

Die Wasserqualität der Berliner Spree zwischen Reichsgründung und Erstem Weltkrieg

Dissertation

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)
im Fach Geographie

Eingereicht im Frühjahr 2014
am Fachbereich Geowissenschaften
der Freien Universität Berlin
von Dipl.-Geographin Karin Winklhofer, M.A. Hist.

Gutachter/innen

1. Prof. Dr. Bernd Wünnemann
(Freie Universität Berlin)
2. Prof. Dr. Christian E. Steinberg
(Humboldt-Universität zu Berlin)
3. Prof. Dr. Laurence Lestel
(Université Pierre et Marie Curie, Paris)
4. Prof. Dr. Achim Schulte
(Freie Universität Berlin)

Tag der mündlichen Prüfung: 10. November 2014

Kurzzusammenfassung

Industrialisierung und massenhafte Zuwanderung führte in Städten an abflussarmen Flüssen nicht nur zu einem Anstieg des Abwasseraufkommens, sondern auch zu einer bedenklichen Verunreinigung der Wasserläufe. Am Beispiel Berlins wurden die für das späte 19. und frühe 20. Jh. zeittypischen Entwicklungen herausgearbeitet sowie die realisierten Problemlösungen und ihre Konsequenzen aufgezeigt.

Oberhalb Köpenicks war die Müggelspree nur geringfügig verunreinigt. Anders verhielt es sich bei der Dahme, deren Wasserqualität durch die Einträge der Produktionsstätten in Grünau seit den 1860er Jahren erkennbar beeinträchtigt wurde. In Köpenick selbst befanden sich um 1900 ca. 200 größere und kleinere Wäschereien, die die Spree mit Seife, Ultramarin und Bakterien verunreinigten.

Ab 1870 verlegten zahlreiche Unternehmen ihre Produktionsstätten an die Spree südöstlich Berlins. Unterhalb Köpenicks leiteten diese Fabriken der chemischen und Textilindustrie ihre Abwässer auf der Strecke zwischen Spindlersfeld und dem Abzweig des Britzer Zweigkanals in die Spree ein. Kleinräumig schädigten diese Abwässer die Biozönosen, bis hin zur völligen Verödung der Flusssohle unterhalb der Fabriken. Um die weitere Verunreinigung der Spree zu verhindern, richteten die Vororte um die Jahrhundertwende Kanalisationen ein, die das Abwasser der Betriebe und Ortschaften aufnahmen.

Innerhalb des Berliner Stadtgebietes war durch den Bau der Kanalisation mit Verrieselung schon ein deutlicher Fortschritt zur Entlastung der Spree von Gewerbe- und Hausabwasser getan worden. Da aber die Berliner Kanalisation für Starkregenereignisse nicht ausgelegt war, wurden immer wieder große Mengen mit Unrat und organischer Substanz durchsetzten Abwassers durch die Notauslässe aus den Radialsystemen direkt in den Fluss gespült. Deshalb stellten die Notauslässe den wesentlichen Faktor der Verunreinigung im Stadtgebiet dar. Vergleichbar verhielten sich die Verhältnisse in Charlottenburg, das einige Jahre später als Berlin ebenfalls eine auf Radialsystemen basierende Mischkanalisation mit Verrieselung einrichtete.

Neben den industriellen Einleitungen waren die Rückflüsse aus den im Umland gelegenen Rieselfeldern eine stete Quelle der Verunreinigung. Die kleinen Wasserläufe, die die Rieselfelder entwässerten transportierten erhebliche Mengen an Bakterien, Nitrat und in geringem Umfang Phosphat in die Spree. Gleichzeitig wurde ein großer Teil des Trinkwassers für die Stadt unterhalb der Einleitungen aus der Spree entnommen, so dass zunehmend die Gesundheit der Berliner gefährdet wurde. Erst 1893 wurde das Wasserwerk an den Müggelsee verlegt, da dort keine Verunreinigungen bestanden.

Wegen der Flussverunreinigungen und Fischsterben suchten die preußischen Behörden Rat bei Wissenschaftlern. Trotz der ergriffenen Maßnahmen und der systematischen Überwachung der Spree ab 1909 blieb eine Verbesserung der Wasserqualität aus. Dies ist auf die natürlichen Gegebenheiten und die wasserbaulichen Maßnahmen im 19. Jh. zurückzuführen. Die Spree ist ein abflussarmer Fluss in einem nahezu ebenen Gelände. Mangelndes Gefälle und geringe Niederschläge in Kombination mit Schleusen und Wehren führten zu einem völligen Erliegen der Räumkraft des Flusses sowie Akkumulation und Sedimentation der Einträge. Dies ist die Ursache einer ca. 2 m mächtigen Sedimentschicht auf der Flusssohle der Spree, die mit Schadstoffen kontaminiert ist.

Der einzige Ausweg mit dem Problem umzugehen, war die Entwicklung technischer Verfahren zur Abwasserreinigung und deren weitere Verbesserung voranzutreiben sowie Fortschritte bei der Überwachung zu erzielen, um die Gewässerverschmutzung unter Kontrolle zu bringen. Auf diese Weise wurde Berlin zu einem Zentrum der Wasser- und Gewässerforschung.

Abstract

In the late 19th and early 20th century, industrialization and burgeoning town populations in Europe flooded rivers with waste water; rivers with restricted drainage became noticeably polluted. Berlin exemplified these problems and challenges and the kinds of responses and solutions that were brought to bear.

Upstream of Köpenick, the Müggelspree could cope with the discharge of several small industrial establishments. The situation at Dahme River was different, however, because chemical and pharmaceutical plants had been located on its riverbanks since the late 1860's. Their waste water caused significant pollution. By the end of the 19th century, about 200 laundries had been established in the town of Köpenick. Their discharged waste water was contaminated with soap, washing blue and bacteria, and these discharges affected biocenosis in the river.

After 1870, many companies removed their production from the city of Berlin toward the south-east, upstream of the city. Most of the textile and chemical plants discharged their waste water into the river and caused severe, sometimes devastating, water pollution. By the end of the 19th century, communities on Berlin's outskirts had constructed a separated sewer systems to solve the problem, by collecting waste water from the factories and settlements.

Nevertheless, the pollution of the Spree River increased although the Berlin Magistrat had constructed a sewer with sewage fields in the 1870s, to reduce the discharge of waste water from houses and crafts. Berlin's sewer system had not been constructed to deal with hard rain but such deluges took place from time to time. When this occurs, the run-off fill the sewers and cannot be transported as quickly as necessary to the sewage fields. To avoid flooded cellars in the city, emergency exits were installed at the pumping stations of the sewers located at the river banks. During hard rain, not only water but also organic waste is transported into the river. As a result, fish-die offs occurred regularly beginning in the 1880's, especially after hot summer periods that ended with heavy rains.

Another source of continuous contamination was the small water bodies that drained the sewage fields around Berlin. This drainage was contaminated by bacteria, nitrate and phosphate, hence a lot of pollutants had already entered the Spree River upstream of the city. At the same time, the river was used as a major source of drinking water and became increasingly dangerous for the health of the citizenry. Eventually, the water works were removed to Lake Müggelsee in 1893, a place that was not affected by pollutants.

Due to river pollution and fish-die offs, the Prussian ministries and administration took measurements and demanded scientific advice. In spite of the regulations and frequent inspections that were implemented in 1909, water pollution remained a continuing problem. Contributing factors were natural conditions like low discharge of the water bodies and the fact that the city is in a plain, with little run-off. In addition, there were various anthropogenic impacts like locks and weirs, which caused sedimentation and accumulation of pollutants. Eventually, a 2 m layer of sediment accumulated on the riverbed which remains contaminated by heavy metals and other pollutants.

The only way to cope with the problem was to develop technical systems to clean up waste-water efficiently and to support research for improving waste water management and advances in controlling water pollution problems. As a result, Berlin became a center of research on water science.

Danksagung

Meinen beiden Betreuern, den Professoren Christian Steinberg vom Institut für Biologie der Humboldt-Universität zu Berlin und Bernd Wünnemann vom Institut für Physische Geographie der Freien Universität Berlin danke ich sehr herzlich für anregende Besprechungen und Diskussionen sowie die Zeit und Geduld mit der sie mein Projekt begleiteten. Seit Jahren ist Christian Steinberg mein Hauptansprechpartner in allen biochemischen und ökologischen Fragen.

Meinen Vorgesetzten, den Professoren Peter Hammerstein und Hanspeter Herzel im Fachinstitut Theoretische Biologie der Humboldt-Universität bin ich zu großem Dank verpflichtet. Viele Jahre haben sie meinen Wunsch dieses Forschungsprojekt durchzuführen wohlwollend akzeptiert. Sie haben mir nicht nur erlaubt die Infrastruktur des Fachinstituts für meine Forschungen zu nutzen, sondern es mir auch gestattet neben meinen Dienstpflichten zwischen 2010 und 2013 am Projekt PIRVE mitzuarbeiten. Darüber hinaus boten sie mir ein Forum für die Präsentation meiner Forschungsergebnisse. An dieser Stelle möchte ich ihnen dafür sehr herzlich danken.

Laurence Lestel und Jean Marie Mouchel von der Université Pierre et Marie Curie in Paris danke ich sehr für ihr Angebot das Berliner Teilprojekt innerhalb des Projekts PIRVE zu bearbeiten. Die Zusammenarbeit mit Laurence Lestel, Michel Meybeck und Catherine Carré erwies sich als sehr fruchtbar und war durch lebendige Diskussionen bereichert. Ihr fachübergreifendes Verständnis für historisch-geographische und ökologische Zusammenhänge ermöglichte einen intensiven und spannenden Erfahrungsaustausch. Ohne das PIRVE-Projekt gäbe es keinen Städtevergleich in meiner Arbeit. Den Kollegen im Projekt PIRVE aus Belgien, Frankreich und Italien gilt mein Dank für die Überlassung der unveröffentlichten Manuskripte für das geplante gemeinsame Buch. In diesem Zusammenhang bedanke ich mich beim „Centre National de la Recherche Scientifique“ (CNRS) und dem französischen Umweltministerium, die mein Teilprojekt mit 5.000 Euro Sachmittel unterstützten.

Christian Wolter von Institut für Binnenfischerei und Geoökologie in Berlin-Friedrichshagen danke ich für die abschließende Durchsicht des Manuskripts. Meinem Kollegen Alban Gebler sei an dieser Stelle ebenfalls gedankt für die Überprüfung der Arbeit auf Inkonsistenzen. Für die Durchsicht der englischen Kurzzusammenfassung danke ich Adam Wilkins, Gastwissenschaftler am Fachinstitut Theoretische Biologie.

Katja Janson vom Geographischen Institut der Humboldt-Universität danke ich für ihre Hinweise zur Gestaltung der Karten.

An dieser Stelle sei auch Elvira Lauterbach und Andreas Hantschmann, meinen beiden engsten Kollegen herzlich gedankt, die bei den kleinen Aufregungen des Arbeitsalltags am Computer und in der Verwaltung stets ein offenes Ohr für mich hatten.

Meine Freundinnen Birgit Holzförster, Dagmar Emons und Ute Michalik haben zu verschiedenen Zeiten einzelne Teile des Manuskripts gelesen und mit mir diskutiert, auch ihnen sei hier dafür gedankt. Darüber hinaus danke ich Ute Michalik für die Überlassung des Fotos vom toten Fisch und Dagmar Emons für das Bild am Esstisch, beide in Fig. 9-4.

Zu einem Zeitpunkt als noch lange nicht klar war, wohin meine Neugier und die Frage nach Ursachen und Umfang der Verschmutzung der Spree mich konkret führen würde, gestattete mir der Vorstand der Berliner Geschichtswerkstatt meine Forschungen in den Archiven in ihrem Namen durchzuführen. Für diese Unterstützung danke ich insbesondere Jürgen Karwelat.

Bei den MitarbeiterInnen der Archive (Landesarchiv Berlin, Brandenburgisches Landeshauptarchiv in Potsdam, Geheimes Staatsarchiv Berlin-Dahlem, Bundesarchiv in Berlin-Lichterfelde und in Birkenstein) und den Museen (Heimatemuseum Treptow-Köpenick und der Stiftung Stadtmuseum Berlin) bedanke ich mich für die Bereitstellung der Akten und für die Unterstützung bei der Suche nach Fotos sowie für die Genehmigung die Aufnahmen in der Arbeit zu verwenden.

Die Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt stellte mir Kartenmaterial in digitaler Form zur Verfügung, das ich mehrmals als Kartengrundlage benutzte. Dafür möchte ich ihr meinen Dank aussprechen.

Den Berliner Wasserbetrieben möchte ich dafür danken, dass sie mir das Foto von Kruse aus dem Jahr 1925 und den Hobrechtplan (Fig. 3-32 und Fig. 7-1) in digitaler Form zur Verfügung stellten.

Im Lauf der vergangenen Jahre haben meine Freunde mich durch die Höhen und Tiefen dieser selbstgewählten Forschungsarbeit begleitet. Ich danke ihnen sehr herzlich für ihre Ausdauer, ihren Zuspruch und ihr Verständnis dafür, dass ich vor allem in der Endphase der Arbeit nur noch wenig Zeit für sie hatte.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Abkürzungsverzeichnis	15
1. Einführung	17
1.1 Methoden	18
1.1.1 Geographische Methoden	18
1.1.2 Historische Methoden	18
1.1.3 Quellenlage und Daten.....	19
1.2 Stand der Forschung	20
1.3 Das Untersuchungsgebiet.....	21
1.4 Der in dieser Arbeit betrachtete Zeitabschnitt	22
1.5 Struktur und Ziel der Arbeit.....	22
1.6 Fragestellung.....	24
2. Landschaftliche Gegebenheiten und anthropogene Einflussnahme.....	27
2.1 Naturräumliches Potenzial	27
2.1.1 Geogene Hintergrundbelastung	29
2.1.2 Abflussvolumen, Fließgeschwindigkeit Hochwasser und wasserbauliche Maßnahmen	30
2.2 Die Nutzung der Spree.....	31
2.2.1 Wasserentnahmen aus dem System Fluss - Aquifer	32
2.2.2 Ansprüche der Industrie an das Nutzwasser	32
2.2.3 Schlussfolgerungen	33
3 Die Einleiter und die kleinräumige Verteilung ihrer Abwassereinträge	35
3.1 Die Anzahl und Lage Abwasser einleitender Betriebe an der Oberspree in den Kreisen Niederbarnim und Teltow	35
3.1.1 Die Rüdersdorfer Gewässer	36
3.1.2 Vom Dämeritzsee zur Dahme	36
3.1.3 An Langem See und Dahme	38
3.1.4 An der Oberspree zwischen Zusammenfluss von Dahme und Müggelspree bis zur Oberbaumbrücke.....	45
3.1.5 Von der Oberbaumbrücke bis zur Spreemündung.....	55
3.2. Belastungen aus Kanälen und Nebenflüssen	60
3.2.1 Das Neuenhagener Mühlenfließ	60
3.2.2 Der Teltowkanal	61
3.2.3 Die Wuhle	61
3.2.4 Der Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben und Kuhgraben	61
3.2.5 Der Landwehrkanal.....	62
3.2.6 Der Königsgraben und Grüner Graben.....	63
3.2.7 Die Panke	64
3.3 Großräumige Einträge.....	67
3.3.1 Abwasser aus dem öffentlichen Raum: Rinnsteine, Straßenreinigung, Flächenversiegelung und Schneeabseitung	67
3.3.1.1 Problematische Rinnsteine und Tonrohre	67
3.3.1.2 Straßenreinigung und Flächenversiegelung	68
3.3.1.3 Schneeabseitung	68
3.3.2 Die Kanalisation	68
3.3.2.1 Die Mischkanalisation als Radialsysteme.....	68
3.3.2.2 Die Trennkanalisation in den Vororten.....	69
3.3.2.3 Notauslässe	70
3.3.3 Schiffsverkehr, Waren- und Mülltransporte	71
3.4 Auswirkungen der Einträge	72
3.4.1 Gesundheitsgefährdung durch Seuchen	72
3.4.2 Die Verschlämmung der Gewässer.....	73

	Seite
3.4.3	Die Schließung von Badeanstalten auf Grund schlechter Wasserqualität74
3.4.4	Fischsterben76
3.4.4.1	Als Folge industrieller Einleitungen76
3.4.4.2	Als Folge der Zuflüsse aus den Notauslässen der Kanalisation.....77
3.4.4.3	Fischsterben und Gewitter78
4	Frischwasserverbrauch und Abwasseraufkommen79
4.1	Frischwasserentnahme und eingeleitetes Abwasser79
4.2	Abwasser: Mengen und Arten82
4.2.1	Abwasser – eine Begriffsbestimmung82
4.2.2	Hausabwässer.....83
4.2.3	Städtisches Abwasser.....84
4.2.4	Abwasser aus Industrie und Gewerbe.....86
5	Der wissenschaftliche Kenntnisstand über Flussverunreinigung.....91
5.1	Erkenntnisse zur Selbstreinigung von Gewässern91
5.2	Grenzwertkonzept.....93
5.3	Wasseruntersuchungen zur Bestimmung der Wasserqualität95
5.3.1	Chemische Untersuchungen - Welche Inhaltsstoffe wurden warum gemessen?96
5.3.2	Bakteriologische Untersuchungen101
5.3.3	Biologische Untersuchungen102
5.3.4	Untersuchung von Bodenproben.....103
5.3.5	Versuch der Berechnung eines Verunreinigungskoeffizienten103
5.4	Fischereibiologische Erkenntnisse.....104
6.	Staatliche Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer.....107
6.1	Maßnahmen für Preußen.....107
6.1.1	Maßnahmen in Berlin und Umgebung.....108
6.1.2	Das Wasserwerk am Stralauer Tor109
6.2	Industrie, technischer Fortschritt und Gewässerschutz.....110
6.2.1	Die Kanalisation112
6.2.2	Der Umgang mit gewerblichem Abwasser innerhalb Berlins113
6.2.2.1	Fabrikationsabwässer.....114
6.2.2.2	Kühl- und Kondenswasser114
6.2.3	Kläranlagen.....114
6.3	Neu eingerichtete Institutionen und Forschungsinstitute.....116
6.4	Internationaler Informationsaustausch.....117
7.	Der Berliner Wasserkreislauf.....119
7.1	Kanalisation und Rieselfelder119
7.2	Rückflüsse aus den Rieselfeldern120
7.3	Chemische Analysen zur Kontrolle des Dränwassers.....122
8.	Untersuchungen der Verunreinigung der Spree, ihrer Nebenflüsse und des Landwehrkanals125
8.1	Motivation und Zielsetzung125
8.2	Lage der Messpunkte126
8.3	Ergebnisse und deren zeitgenössische Beurteilung127
8.3.1	Die chemischen Untersuchungen und ihre Ergebnisse127
8.3.1.1	Phosphat.....127
8.3.1.2	Eisen127
8.3.1.3	Der Gehalt an Chloriden128
8.3.1.4	Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat128
8.3.1.5	Der Sauerstoffgehalt129

	Seite
8.3.1.6	Phenol und Cyanverbindungen131
8.3.2	Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen der Spree131
8.3.2.1	Untersuchungen an Längsprofilen131
8.3.2.2	Untersuchungen bei den Wasserwerken Stralau, Tegel und Friedrichshagen135
8.3.3	Ergebnisse der biologischen Untersuchungen136
8.3.4	Beurteilung durch die Zeitgenossen.....137
8.3.4.1	Die Einleitungen aus den Notauslässen137
8.3.4.2	Die Einleitungen aus den Fabriken oberhalb Berlins.....138
8.3.4.3	Der Schiffs-, Lösch- und Ladeverkehr auf den Berliner Wasserstraßen140
8.4	Auswirkungen der Einleitungen auf das Leben im Fluss141
8.5	Schlussfolgerungen.....147
9	Diskussion und Bewertung149
9.1	Berlin im Vergleich zu Brüssel, Mailand und Paris hinsichtlich ihrer Wasserwirtschaft und Gewässer.....149
9.1.1	Bevölkerungsentwicklung und Ausdehnung der Städte zwischen 1850 und 2010.....149
9.1.2	Wasserversorgung.....150
9.1.3	Abwasserentsorgung151
9.1.4	Auswirkungen auf die Gewässerqualität153
9.1.5	Gesellschaftlich-politische Reaktion154
9.2	Beantwortung der eingangs aufgeworfenen Fragen155
9.2.1	Wer leitete was, wo und in welcher Menge ein?155
9.2.2	Gab es eine Veränderung der Art der Einträge über die Zeit?155
9.2.3	Handelte es sich um eine kontinuierliche Steigerung der Verschmutzung?156
9.2.4	Wurden wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt und wenn ja, welche? Was wurde untersucht? Wie aussagefähig sind die Untersuchungen?156
9.2.5	Die Reaktion der zuständigen Behörden: welche Gegenmaßnahmen wurden behördlicherseits ergriffen und wie effizient waren diese?157
9.2.6	Welche Auswirkungen hatten die Verunreinigungen?158
9.3	Einflussreiche Persönlichkeiten und ihr Wirken.....159
9.4	Welches Gesamtbild ergibt sich? - Schlussfolgerungen160
10	Ausblick.....165
11	Quellen und Literatur.....167
11.1	Archivalien.....167
11.2	Literatur168
11.3	Bildnachweis.....182
11.4	Verzeichnis der Abbildungen183
11.5	Tabellenverzeichnis187

Anhang

I	Liste der Einleiter.....193
Ia	Ausarbeitung zu den Einleitern, ihren Kläranlagen, Einschätzungen der revidierenden Beamten und die Auswirkungen der Einträge im Fluss227
II	Weitere Informationen, Zitate und Hintergründe253
III	Daten und Berechnungen.....305
IV.	Vor 1914 angewandte wissenschaftliche Methoden329
IV.1	Methoden der Datenerhebung im Gelände329
IV.2	Mikroskopische Untersuchungen.....330
IV.3	Messmethoden im Labor331
IV.3.1	Chemische Analysen.....331

	Seite
IV.3.2	Garantie der Vergleichbarkeit der Messungen.....336
IV.3.3	Methoden bei bakteriologischen Untersuchungen.....337
IV.3.4	Methoden bei biologischen Untersuchungen.....339
IV.3.5	Weitere Methoden.....339
IV.4	Übersicht über wissenschaftliche Erkenntnisse aus den Untersuchungen von Berliner Gewässern340
V.	Gesetzliche Vorschriften und deren Umsetzung.....343
V.1	Wasserrecht.....343
V.2	Vorschriften für die Anlage von Kanalisationen343
V.3	Gewerberecht344
V.4	Zuständigkeiten und verwaltungsinterne Abläufe345
V.5	Beschwerden aus der Nachbarschaft351
V.6	Unterschiede im Umgang mit Flussverunreinigungen in den zuständigen Behörden für Niederbarnim, Teltow und Berlin352
Selbstständigkeitserklärung.....355	

Abkürzungsverzeichnis

cbm	Kubikmeter
cbm/sec	Kubikmeter pro Sekunde
cbkfss	Kubikfuss
cm	Zentimeter
cm ³	Kubikzentimeter
cm ³ /l	Kubikzentimeter pro Liter
fuß	0,3234 m
h	Stunden
ha	Hektar (10.000 Quadratmeter)
hPa	Hektopascal
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
g	Gramm
kg	Kilogramm
kg/ha	Kilogramm pro Hektar
l	Liter
l/ha*s	Liter/Hektar*Sekunde
m	Meter
m/s	Meter/Sekunde
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
m ³ /a	Kubikmeter/anno (=Jahr)
m ³ /d	Kubikmeter/day (=Tag)
m ³ /ha	Kubikmeter pro Hektar
m ³ /s	Kubikmeter pro Sekunde
mbar	Millibar
µg/l	Mikrogramm pro Liter
mg/l	Milligramm pro Liter
mm	Millimeter
mm/m ²	Millimeter/Quadratmeter
t	Tonne (1.000 Kilogramm)
%	Prozent
‰	Promille
°C	Temperatur in Grad Celsius
10 ⁶	Millionen (Mio.)
sp.	Spezies
spp.	Bezeichnet mehrere Arten einer Gattung
BSB ₁	Biologischer Sauerstoffbedarf in 24 Stunden
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
CaO	Caliciumoxid
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff
H ₂ S	Schwefelwasserstoff
k _f -Wert	Hydraulische Leitfähigkeit (von Wasser) in Böden
KOH	Kaliumhydroxid
KMnO ₄	Kaliumpermanganat
MgO	Magnesiumoxid
NaOH	Natriumhydroxid
PAK	Polyzyklisch-aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
O ₂	Sauerstoff
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff

AEG	Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft
BA	Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde und/oder Birkenstein
BLHA	Brandenburgisches Landeshauptarchiv Potsdam
B. T. Bl.	Berliner Tageblatt
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DPSIR	Driving Forces, Pressures, States, Impacts, Responses
EU	Europäische Union
GStA	Geheimes Staatsarchiv Berlin-Dahlem
IGB	Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei
I _{geo} -Klasse	Klasse 1-6 des Geoakkumulationsindex
IGG	Institut für Geographie und Geoökologie
KGA	Kaiserliches Gesundheitsamt
KPM	Königlich Preußische Porzellanmanufaktur
LAB	Landesarchiv Berlin
LAWA	Landesarbeitsgemeinschaft Wasser
§	Paragraph
§§	Paragrafen (mehrere)
PEA	Phosphateliminierungsanlage
PIRVE	Programme Interdisciplinaire de Recherche Ville et Environnement
TK25	topographische Karte im Maßstab 1:25.000
VEB	Volkseigener Betrieb
VeKPoP	Verwaltungsbericht des Königlichen Polizei-Präsidiums von Berlin

a. D.	außer Dienst
bzw.	beziehungsweise
bzew.	beziehungsweise, (veraltete Schreibweise)
bzgl.	bezüglich
d. h.	das heißt
d. J.	dieses Jahres
d. V.	die Verfasserin
Einw.	Einwohner
Fig.	Figure
ggf.	gegebenenfalls
jährl.	jährlich
Jh.	Jahrhundert
Kap.	Kapitel
k. A.	keine Angabe
o. J.	ohne Jahr
S.	Seite
tägl.	täglich
Tab.	Tabelle
u.	und
u. a.	unter anderem
u. a. m.	und andere mehr
u. ä.	und ähnliches
u. s. w.	und so weiter
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel
zit. n.	zitiert nach

Der Spree
 Ist's weh,
 Sie kann sich nicht entschließen,
 In Berlin hineinzufließen,
 Wo die Gossen sich ergießen,
 Wer mag es ihr verdenken?
 Sie möchte' lieber, wenn sie dürft', umlenken.
 Hindurch doch muss sie schwer beklommen;
 Sie kommt beim Oberbaum herein,
 Rein wie ein Schwan,
 Um wie ein Schwein,
 Beim Unterbaum herauszukommen.

Friedrich Rückert (1788-1866)

1. Einführung

In seinem Gedicht beschreibt Rückert den Zustand der Spree bis in die späten 1860er Jahre kurz und bündig. Unweit oberhalb der Oberbaumbrücke befand sich seit 1856 Berlins erstes Wasserwerk, das aus Spreewasser Trinkwasser aufbereitete. Während der warmen Jahreszeit stürzten sich die Berliner in zunehmender Zahl in das trübe Nass. 1850 gab es innerhalb der Stadt 5 Flussbadeanstalten, 1902 erreichte ihre Zahl ein kurzfristiges Maximum von 29 ([127], S.445). Im Jahr 1901 zählten sie 1,45 Millionen Besucher ([261], S.242).

Gleichzeitig erwecken Jahrzehnte währende Klagen der Fischereiberechtigten, wiederkehrende Fischsterben und auftretende Typhusfälle den Eindruck, dass die Verunreinigung der Spree in der zweiten Hälfte des 19. und im frühen 20. Jahrhundert (Jh.) beträchtlich war. Die Abwassermengen, die Spree und Panke jährlich zugemutet wurden, führten zu einer deutlich sichtbaren Verschlechterung ihrer Wasserqualität. Denn Abflussmenge und Fließgeschwindigkeit eines Flusses bedingen, welche Schäden lokal auftreten. In der abflussarmen Spree wirkten sich Einträge wegen des Mangels an Gefälle, der Stauhaltungen und der ausgedehnten verdunstungsintensiven Wasseroberflächen besonders ungünstig aus.

Angesichts der Nutzung der Spree als Trinkwasserlieferantin für Berlin hatte ihre Reinhaltung eine hohe Priorität. Gesundheitspolitiker, Mediziner, Hygieniker und bald auch andere Naturwissenschaftler und Ingenieure befassten sich ab Mitte der 1860er Jahre intensiv mit Flussreinhaltung. Auch die Behörden wandten ihre Aufmerksamkeit dem Problem der Verunreinigung der Gewässer zu. In Berlin führte dies in den Jahrzehnten vor dem Ersten Weltkrieg zu gravierenden Fortschritten bei der Infrastruktur allgemein, insbesondere aber bei der Wasserversorgung sowie der Sanitär- und Abwassertechnik.

In der vorliegenden Arbeit wird der Frage nachgegangen wie es um die Wasserqualität der Spree auf Grund einander ausschließender Nutzungen zwischen 1873 und 1914 bestellt war. Am Beispiel der Spree zwischen Dämeritzsee und Spandau wird dargestellt, welche Abwässer zu Beginn des 20. Jahrhunderts anfielen und welche Auswirkungen deren Inhaltsstoffe in einem abflussarmen Fluss kleinräumig hatten. Darüber hinaus werden der wissenschaftliche Kenntnisstand der Zeitgenossen und der behördliche Umgang mit der Problematik abgehandelt.

1.1 Methoden

1.1.1 Geographische Methoden

Im ersten Schritt wurden die naturräumlichen Gegebenheiten und anthropogen bedingten Veränderungen im Untersuchungsgebiet analysiert (vgl. Kap. 2.1.1). Danach wurden die Nutzungen der Spree und die daraus resultierenden Ansprüche und Belastungen identifiziert (vgl. Kap. 2.2 und Kap. 3).

Kleinräumig wurden die Einleiter und ihre Einleitungen verortet (Anhang I) und in Beziehung gesetzt zu den Ergebnissen von historischen Gewässeruntersuchungen an den Einleitungsstellen (Anhang Ia). Diese Verortung fand bei Begehungen und Befahrungen der Spree statt. Sie ist die Grundlage, um die Auswirkungen bestimmter Einleitungen auf die Lebensgemeinschaften im Fluss aufzeigen (Kap. 8.4).

Die in der hygienischen Fachliteratur des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts veröffentlichten Messergebnisse der chemischen und bakteriologischen Untersuchungen sowie der hydrobiologischen Aufnahmen der Berliner Gewässer werden graphisch dargestellt und miteinander verglichen, um zeitlich-räumliche Veränderungen herauszuarbeiten. Die Begleittexte und die Erläuterung der zeitgenössischen Methoden ermöglichen es, die Einschätzung der Zeitgenossen einzuordnen und ihre Ergebnisse nach heutigen Maßstäben neu zu interpretieren.

Die topographischen Uraufnahmen (Topographische Karte 1:25.000 (TK 25)) Brandenburgs aus der Mitte des 19. Jahrhunderts belegen, dass weite Bereiche des heutigen Stadtgebiets damals noch entlegen waren. Ausschnitte aus diesen Karten wurden einzelnen Flussabschnitten zugeordnet, um den jeweiligen Entwicklungsstand des Gebietes zu verdeutlichen. Auf der Basis der Berliner Gewässerkarte wurden neue Karten aus Archivdaten erstellt. Sie geben einen Überblick über Industrieansiedlungen und Abwassereinleitungen an Dahme und Oberspree. Mittels historischer Fotos wird die Situation an der Spree dokumentiert.

1.1.2 Historische Methoden

Aus den Quellen (Archivalien, Fachzeitschriften, Periodika, Tätigkeitsberichte, Festschriften, historische Karten und Fotos) wurden detaillierte Informationen herausgefiltert. Die Texte mussten analysiert, kritisch bewertet, interpretiert und in ihren historischen Gesamtzusammenhang eingebettet werden. Dazu war es erforderlich, möglichst viel verschiedenes Material aus verschiedenen Quellengattungen zu sammeln und puzzleartig neu zusammen zu setzen. So wurden verschiedene Aspekte des Themas deutlich. Direkte Zitate geben verschiedene Perspektiven wider und erweitern dadurch den eigenen Blick.

Aus Angaben in den Akten und Periodika wurden Datensätze zusammengestellt, die als Basis für Auswertungen, Statistiken und Graphiken dienen. Berechnungen der Zeitgenossen wurden nachvollzogen, auf parallele Fälle übertragen und die Ergebnisse daraus für die eigene Argumentation herangezogen.

Eine weitere analytische Methode, die für die Erforschung der Auswirkungen von Luftverschmutzungen entwickelt wurde, stellt DPSIR (**D**Driving forces, **P**ressures, **S**tates, **I**mpact and **R**esponses) dar ([218], S.3). Sie ermöglicht eine schnelle Übersicht über die Dynamik von Prozessen. In der Rückschau erhalten wir so eine kurze Zusammenfassung der treibenden Kräfte, die Prozesse in Gang setzen, deren Konsequenzen und Auswirkungen und der gesellschaftlichen Reaktion auf unerwünschte Resultate.

Da optische Eindrücke oft einen schnelleren Zugang zum Untersuchungsgegenstand ermöglichen, sind die gesammelten Daten in Listen und Graphiken gegebenenfalls auch als Statistiken zusammengestellt.

1.1.3 Quellenlage und Daten

Um den seinerzeitigen Umgang mit Flussverunreinigungen zu erfassen, wurden handschriftliche Akten des Brandenburgischen Landeshauptarchivs und des Landesarchivs Berlin zur Flussreinhaltung ausgewertet.¹ Weiterhin wurden Akten des Reichsamts des Inneren und der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Bundesarchiv in Berlin sowie Akten des Geheimen Staatsarchivs in Berlin Dahlem herangezogen.

Die Akten, die Sanitäts- und Gesundheitsberichte des preußischen Staates, die Jahresberichte des Fabrikinspektors für Berlin sowie eine hydrobiologische Untersuchung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung ([150]) geben behördlicherseits Aufschluss über die Verunreinigung der Berliner Wasserläufe in den Jahrzehnten vor dem Ersten Weltkrieg. Vielfach sind in der Überlieferung Beobachtungen und subjektive Eindrücke festgehalten, es wird von Untersuchungen berichtet, aber konkrete Zahlen oder Daten sind nur selten vorhanden. Deshalb sind die Aussagen oft nicht abgesichert. Mitunter weichen auch Angaben von öffentlichen Stellen, beispielsweise die von der Gemeindeverwaltung und von Gustav Anklam ([8], S.24) dem Direktor des Wasserwerks in Friedrichshagen genannten Zahlen bzgl. der ins Netz eingespeisten Frischwassermengen erheblich voneinander ab. Unterschiede von bis zu $4 \cdot 10^6$ m³/Jahr treten auf. Georg Franks Angaben zur Verteilung der Abflüsse innerhalb Berlins ([121], S. 369) differieren deutlich von den Berichten der Elbestromverwaltung ([109], S.413).

Als zuverlässige Datenlieferanten können statistische Jahrbücher und die jährlich aufgelegten Berichte des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts, der Wasserbetriebe, die Sanitäts- und Gesundheitsberichte des preußischen Staates, die Jahresberichte des Fabrikinspektors und wissenschaftliche Untersuchungen angesehen werden. Bei Letzteren handelt es sich in der Regel um Daten, die bei Messungen entlang eines Längsprofils erhoben wurden, das in gewissen zeitlichen Abständen wiederholt beprobt wurde. Die Aufmerksamkeit der Zeitgenossen lag dabei auf der Variabilität der Messergebnisse in Raum und Zeit, da dies die konkreten Auswirkungen der Einleitungen feststellbar machte. So ergibt sich ein Abbild der im Untersuchungsgebiet vorherrschenden Situation. Die Daten ermöglichten es den Zeitgenossen einen Ist-Zustand zu dokumentieren und gegebenenfalls Gegenmaßnahmen zu ergreifen und zu begründen. In einer Reihe von Handbüchern zur Hygiene wurden die in chemischen Labors zur Analyse von Wasser angewandten und anzuwendenden Methoden vorgestellt ([241], [315], [286], [120]). Dadurch können aus der Überlieferung auch im Nachhinein die Auswirkungen der Flussverunreinigung rekonstruiert und bewertet werden.

Die oben genannten Dokumente und die zeitgenössische wissenschaftliche Literatur ([121], [106], [189], [190], [266], [267], [210], [269], [197])² ermöglichen es in der vorliegenden Arbeit aus Momentaufnahmen ein Bild zusammzusetzen. Mitunter lagen lange Zeiträume zwischen den Datenerhebungen, die durch andere Quellen gefüllt werden mussten.

Im Lauf des 19. Jahrhunderts wurden die Klagen über die Verunreinigung der Spree immer häufiger.³ Bis ca. 1910 wurde dem Thema große Aufmerksamkeit geschenkt, danach verlor es immer mehr an Bedeutung in der Wahrnehmung der Zeitgenossen und verebbte nahezu gänzlich im Verlauf des Ersten Weltkriegs.

¹ BLHA Potsdam, Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120; Nr. 4123-4126; LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240 - 5244

² Weitere Informationen sind in Anhang II unter dem Stichpunkt „gedruckte Quellen“ abgelegt.

³ Weitere Details hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Quellen

1.2 Stand der Forschung

Die Berliner Gewässer werden seit den 1880er Jahren immer wieder unter naturwissenschaftlichen Gesichtspunkten untersucht. Umfangreiches Wissen wurde so in den vergangenen 130 Jahren gesammelt. Sie waren ein Forschungsgegenstand, weil sich politische, wirtschaftliche und Umweltbedingungen stark veränderten. Infolgedessen musste die Bewirtschaftung der Gewässer und des Grundwassers den wechselnden Verhältnissen immer wieder angepasst werden. Im Zentrum dieser Studien stehen die Ursachen und die Bekämpfung neu auftretender Probleme. Im Jahr 2002 veröffentlichte eine Forschergruppe des Leibniz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) einen Sammelband mit Aufsätzen zur Spree in denen der naturwissenschaftliche Forschungsstand dokumentiert ist und auch Bezug genommen wird auf ältere Forschungsergebnisse ([185]).

Weder Umwelthistoriker noch andere Geistes-, Wirtschafts-, oder Sozialwissenschaftler interessierten sich bisher für Ursachen und Folgen der Verunreinigung der Spree. Jürgen Büschenfeld ([94]) legte eine umfassende, historisch motivierte Untersuchung zur Bedeutung von Wasserhygiene und Gewässerschutz in Preußen vor. In seiner Arbeit beschäftigte er sich mit politischen und gesellschaftlichen Positionen zur Flussverunreinigung sowie technisch-ingenieurwissenschaftlichen Problemlösungen und speziell dem anhaltenden Konflikt der Stadt Magdeburg mit der Kaliindustrie vor dem Ersten Weltkrieg. Darüber hinaus publizierte er zwei weitere Aufsätze über Abwasserbeseitigung und Hygienevorstellungen sowie über die Grenzwertdebatte um 1900 ([95], [96]).

Arne Andersen ([7]) setzte sich generell mit der Rolle der chemischen Industrie hinsichtlich Einleitungen in Gewässer während der ökologischen Krise vor 1914 auseinander. Dabei standen, ähnlich wie bei Büschenfeld, die Einstellung und die Wahrnehmung der Akteure und die von ihnen vorgenommenen Bewertungen im Zentrum des Interesses.

Franz-Josef Brüggemeiers ([91]) Ausführungen in dem von Christoph Bernhardt herausgegebenen Band zu Umweltproblemen europäischer Großstädte im 19. und 20. Jahrhundert über den Umgang der Berliner Behörden mit Anträgen auf Konzessionen für genehmigungspflichtige Anlagen bestätigten eigene Beobachtungen zum Umgang mit Gewerbetreibenden. Er weist die Bedeutung nachbarschaftlicher Beschwerden und Einwände für Einrichtung und Bestand von Industrieanlagen nach.

Parallel sind einzelne Veröffentlichungen zu verschiedenen Bereichen der Berliner Stadt- Wirtschafts- und Industriegeschichte erschienen.⁴

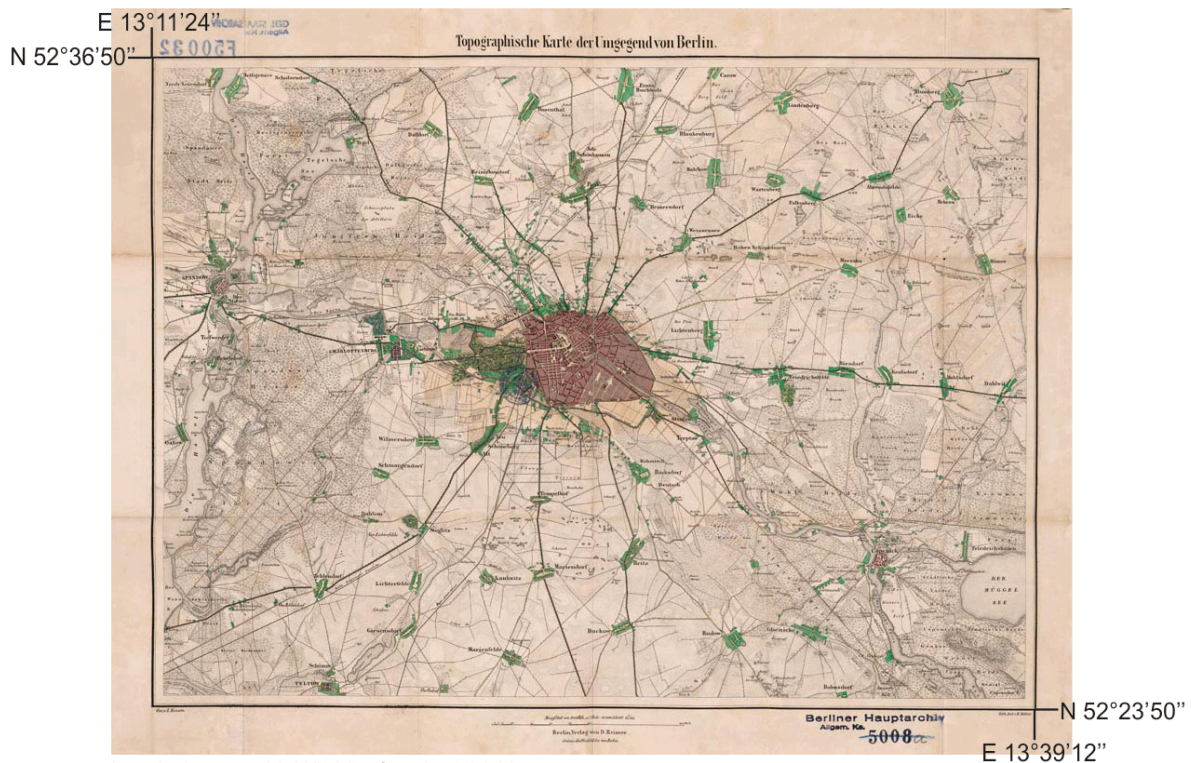
Französische Wissenschaftler (Chemiker, Fischereibiologen, Geographen, Historiker, Ethnologen und Ökologen) arbeiten seit 1989 zusammen in dem interdisziplinären Projekt „PIREN Seine“, um die Interaktion von Stadtentwicklung, Flussverschmutzung und gesellschaftlich-politischen Gegenmaßnahmen zu erforschen und die Dynamik dahinter zu verstehen. Vor diesem Hintergrund luden mich die Projektleiter Laurence Lestel und Jean-Marie Mouchel von der Université Pierre et Marie Curie ein, mich an einem Antrag beim französischen Umweltministerium im Rahmen des Programms „PIRVE“ zu beteiligen. Im Jahr 2010 wurde das Projekt zum Vergleich der Städte Berlin, Brüssel, Mailand und Paris bewilligt. Thema der Studie war die Erforschung der Wechselwirkung zwischen Gesellschaft, Stadtplanung und Gewässerverschmutzung in diesen vier Städten zwischen 1850 und 2010. Die Ausgangssituation in den Städten war sehr unterschiedlich, sowohl hinsichtlich der Stadtentwicklung, als auch in Bezug auf die Struktur der vorhandenen Gewässer und der historischen Quellenlage. Mittels einer Zeittrajektorie zu ausgewählten Themenbereichen konnte ein Grundstock an Information gelegt werden. Derzeit werden die Ergebnisse des Projekts zur Veröffentlichung vorbereitet.

Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse aus dem Vergleich der vier Städte erstrecken sich auf die Bereiche Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Entwicklung der Qualität der Gewässer und gesellschaftlich-politische Reaktion.

⁴ Konkrete Informationen zu weiterer Forschungsliteratur, die für die vorliegende Arbeit relevant ist, befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „weiterführende Literatur“

1.3 Das Untersuchungsgebiet

Untersucht werden die Spree, ihre Kanäle und Nebenflüsse innerhalb des Landes Berlin. Denn hier sind die Ursachen der Verschmutzung der Spree zu finden. Figure 1-1 gibt einen Überblick über Berlin und sein Umland Mitte des 19. Jahrhunderts.



bearbeitet von K. Winklhofer, Juni 2013

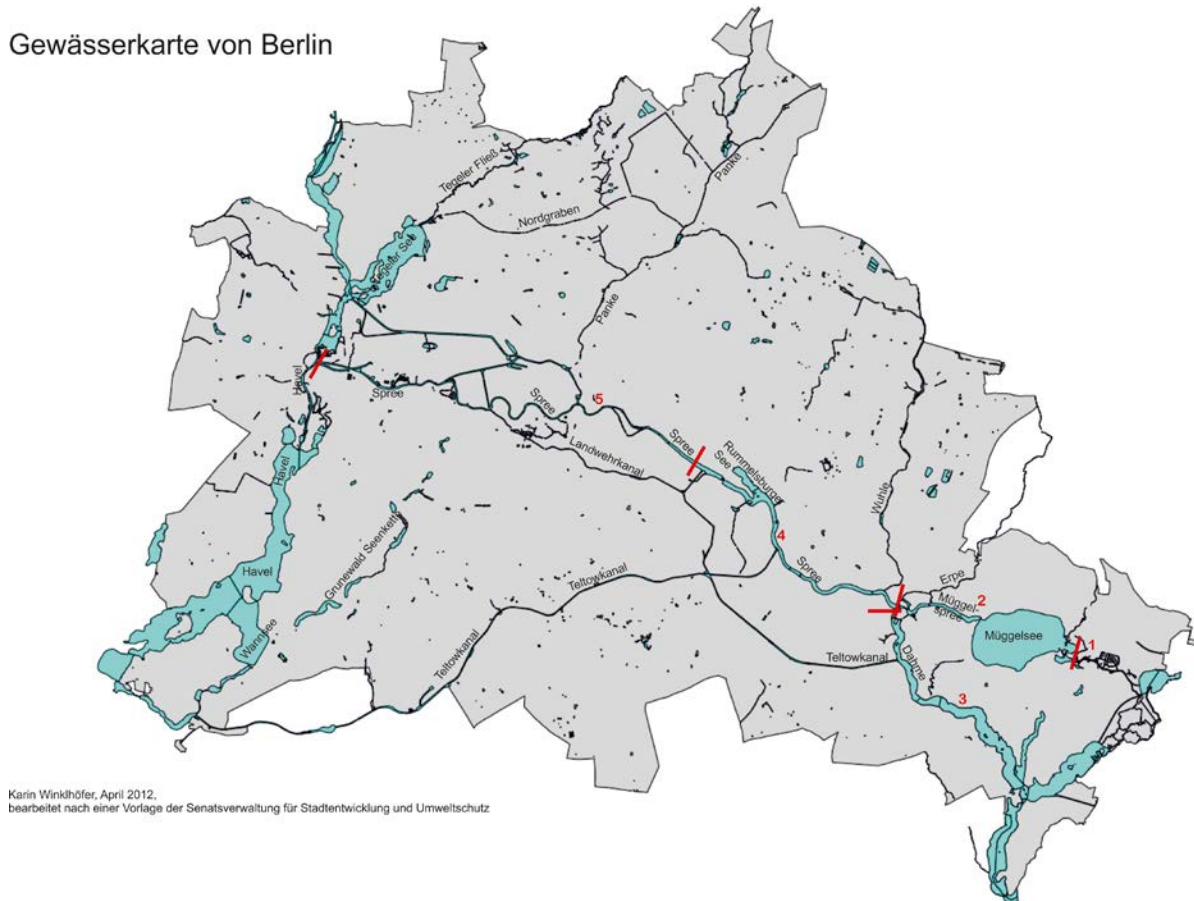
Fig. 1-1: Topographische Karte des Berliner Gebietes, vermutlich um 1845, da es den heutigen Ostbahnhof bereits gibt, der Landwehrkanal aber in seinem gesamten Verlauf noch nicht eingezeichnet ist. Karte: GStA PK, XI. HA Karten, Allgemeine Kartensammlung, F 50032

Die Stadt liegt bei einer nördlichen geographischen Breite von $52^{\circ}31'$ und einer östlichen Länge von $13^{\circ}24'$. Verwaltungsmäßig gehörte das Territorium des Landes Berlin 1905 zu den drei Landkreisen Teltow (im Süden), Niederbarnim (im Südosten, Osten und Norden) und Osthavelland (im Westen) sowie den Stadtkreisen Berlin, Schöneberg, Rixdorf, Charlottenburg und Spandau innerhalb der Provinz Brandenburg. Die Spree bildete oberhalb Berlins die Grenze zwischen Teltow und Niederbarnim. In ihrem weiteren Lauf passiert sie Berlin und Charlottenburg und mündet bei Spandau in die Havel.

Die Spree durchfließt folgende Strecken (Fig. 1-2), die durch unterschiedliche Gegebenheiten charakterisiert sind:

1. Vom Dämeritzsee (heutige Stadtgrenze) bis zum Müggelsee
2. Vom Müggelsee über die Müggelspree bis zum Zusammenfluss mit der Dahme im Köpenicker Becken
3. Die Dahme bildet einen Arm der Spree, der bei Schmöckwitz das heutige Stadtgebiet erreicht und sich unterhalb der „Langen Brücke“ im Köpenicker Becken mit der Müggelspree zur Oberspree vereinigt
4. Die Oberspree vom Köpenicker Becken bis zur Oberbaumbrücke
5. Die Oberspree von der Oberbaumbrücke bis zur Mühlendamm Schleuse ab dort als Unterspree bis zur Mündung in die Havel bei Spandau

Gewässerkarte von Berlin



Karin Winkhöfer, April 2012,
bearbeitet nach einer Vorlage der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz

Fig. 1-2: Karte des Gewässernetzes im Land Berlin. Die roten Marken bezeichnen die Grenzen der in den Punkten 1-5 definierten jeweiligen Spreeabschnitte. ©“SenStadtUm Berlin, 2011“

1.4 Der in dieser Arbeit betrachtete Zeitabschnitt

Zwischen 1873 und 1914 trieb das Thema Flussverschmutzung die Zeitgenossen um. Diese Eckdaten sind gekennzeichnet von dem Beschluss zur Anlage einer Kanalisation mit Rieselfeldern, um dem wachsenden Abwasseraufkommen Berlins künftig besser Herr zu werden – 1873 – und dem Inkrafttreten des neuen preußischen Wassergesetzes am 1. April 1914.

In diesem Zeitraum erhielten Berlin sowie die Städte und Gemeinden in der näheren Umgebung Berlins eine Kanalisation. Dies sollte eine Entlastung für die durch Haus- und Gewerbeabwässer stark belasteten Wasserläufe des Berliner Raumes herbeiführen. Gleichzeitig verlegten zahlreiche Industriebetriebe, die als Direkteinleiter Abwässer aus der Fabrikation abführten ihre Produktionsanlagen an Dahme und Oberspree. Darüber hinaus nahm die Zahl der Frachttransporte auf dem Wasserweg kontinuierlich zu. Immer häufiger wurden Dampfer statt Kähne zu diesem Zweck eingesetzt und damit nahmen die Einträge an Mineralöl und Aschen zu. Die Probleme, die diese Entwicklungen mit sich brachten waren unübersehbar geworden.

1.5 Struktur und Ziel der Arbeit

Die Geographie interessiert sich für die natürlichen Prozesse in Landschaft und Gewässer sowie die Auswirkungen anthropogenen Handelns auf den Raum und die darin lebenden Ökosysteme. Historiker ergründen die Motivation der Menschen für ihr Tun. Diese beiden Aspekte ergänzen einander und ermöglichen ein besseres Verständnis der Geschehnisse und Zusammenhänge.

Die vorliegende Arbeit ist in zehn Kapitel und fünf Anhänge gegliedert. Nach der Einleitung werden im zweiten Kapitel das naturräumliche Potential, wasserbauliche Maßnahmen und die Nutzungen des Flusses dargestellt. In Kapitel drei werden die relevanten Einleitungen entlang der Fließstrecke der Spree von Südosten nach Nordwesten verortet. In den dazugehörigen Anhängen I und Ia sind die Einleiter und Einleitungen nach Streckenabschnitten erfasst und werden ausgehend von ihrer geographischen Lage an den Gewässern vorgestellt, um die räumliche Verteilung und die Art der von ihnen ausgehenden Einträge zu veranschaulichen. Hierbei steht der Raumbezug immer im Vordergrund, da der Ort an dem Abwasser eingeleitet wird, entscheidend ist für die Folgen dessen.

Darüber hinaus werden (Kap. 3.3) die Quellen großräumig auftretender Verschmutzungen erfasst und deren Folgen (Kap. 3.4) aufgezeigt. In Kapitel vier ist das Abwasser, dessen Menge und Inhaltsstoffe Thema. Der zeitgenössische wissenschaftliche Kenntnisstand – soweit er für die Fragestellung in dieser Arbeit relevant war – wird in Kapitel fünf ausgebreitet und hinterfragt. Die in diesem Zusammenhang von den Zeitgenossen angewandten Methoden in Gelände und Labor werden in Anhang IV besprochen.

Die Maßnahmen der preußischen Regierung und ihrer nachgeordneten Behörden zur Reinhaltung der Gewässer sind in Kapitel sechs zusammengefasst. Der behördeninterne Umgang mit der Verschmutzung der Berliner Gewässer steht im Zentrum der Ausführungen in Anhang V.

Der Berliner Wasserkreislauf und die durch ihn erforderlichen Maßnahmen zur Bewältigung der Folgen stehen im Mittelpunkt der Kapitel sieben und acht. Die Überwachung der Rückflüsse aus den Rieselfeldern und die Spreeuntersuchungen werden bezüglich ihrer Motivation und Inhalte analysiert. Die Ergebnisse der historischen Untersuchungen zur Gewässerverschmutzung werden dargestellt und anschließend (Kap. 8.4) in Beziehung gesetzt zu den in Kapitel drei aufgezeigten Einträgen. Anschließend erfolgt die Neubewertung der festgestellten Auswirkungen.

Das französische Umweltministerium legte im November 2006 ein interdisziplinäres Programm zur Untersuchung des Einflusses von Städten auf ihre Umwelt (Programme Interdisciplinaire de Recherche Ville et Environnement - PIRVE) auf (vgl. Kap. 1.2). Innerhalb dieses Programmes finanzierte es zusammen mit der CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) im Zeitraum 2010-2012 ein Projekt mit dem Ziel die Städte Paris, Berlin, Brüssel und Mailand hinsichtlich ihres Einflusses auf ihre Gewässer zu vergleichen. Der Stand der Untersuchungen zu Berlin erlaubte die Mitarbeit an dem Städtevergleich.⁵ In Kapitel neun werden zentrale Ergebnisse, die bis dahin noch keinen Eingang in die Darstellung gefunden haben, aus dem Vergleich der Städte vorgestellt. Diesen vier Städten sind sowohl abflussarme Flüsse als auch das durch Bevölkerungswachstum und Urbanisierung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts verursachte stark ansteigende Abwasseraufkommen gemeinsam. Sie unterscheiden sich jedoch auffallend in ihrem Umgang mit der Problematik.

Darüber hinaus werden in Kapitel neun die eingangs gestellten Fragen mit den Ergebnissen verknüpft und zu einem Gesamtbild zusammengeführt. Die nachfolgende biotische Entwicklung in Spree und Müggelsee während des 20. Jahrhunderts wird kurz erläutert. Im abschließenden Kapitel zehn wird ein Ausblick auf die Entwicklung der Problematik seit den 1970er Jahren vorgenommen.

Aus der ökologischen Krise vor dem Ersten Weltkrieg entwickelten sich die Abwasserforschung und Wasserreinhaltung sowie Bakteriologie, Hydrobiologie und aquatische Ökologie als neue Forschungsrichtungen. Das Ineinandergreifen von Disziplinen wird sichtbar, wenn Problemstellungen nicht eingegrenzt, sondern wieder in ihren eigentlichen naturwissenschaftlich-gesellschaftlich-wirtschaftlichen Zusammenhang gestellt werden. Wie das PIRVE-Programm zeigt, interessieren heute in der Stadt- und Umweltforschung die übergreifenden Zusammenhänge – Fragestellungen, die Geographen als Generalisten ansprechen.

Eine Aufarbeitung und Einordnung der umfangreichen Überlieferung zur Verunreinigung der Berliner Gewässer aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg steht bisher aus. Die vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zum besseren Verständnis der Dynamik, die die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung

⁵ Projekttitle : « Analyse à long terme de la trajectoire de l'impact d'une mégapole sur son milieu aquatique au cours de son développement Exemple de Paris 1850-2000. Comparaisons Berlin, Bruxelles, Milan ». Ziel des Projekts war die Analyse des Einflusses der Stadtentwicklung auf die Gewässer in Großstädten. Mit Hilfe einer Langzeittrajektorie (1850-2000) wurde ein Vergleich von Paris Berlin, Brüssel und Mailand durchgeführt.

einerseits und die daraus resultierenden Gesundheits-, Umwelt- und Hygieneprobleme andererseits erzeugten. Dabei rücken Ursachen, Auswirkungen und Hintergründe der Verunreinigung der Spree sowie Gegenmaßnahmen ins Zentrum der Betrachtung. Verlorene Zusammenhänge werden wieder hergestellt. Ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit ist es aufzuzeigen, dass ein multidisziplinärer Ansatz bei der Erforschung eines Themas das Verständnis der Entwicklungen in der Vergangenheit sehr fördert. Dadurch können die Probleme der Gegenwart als Konsequenz vergangener Entscheidungen begriffen werden.

Fig. 1-3 verdeutlicht die Komplexität des Systems Bevölkerung – Infrastruktur – Lebensraum Gewässer. Einige Faktoren können – je nach Aspekt – auch anders zugeordnet werden. So ist beispielsweise die Verschmutzung der Spree eine Folge der Einleitungen, gleichzeitig wird sie aber auch als Ursache für Fischsterben angesehen. Genau genommen sind aber die Inhaltsstoffe der Einleitungen der Grund des Fischsterbens. Ähnlich verhält es sich mit der Mischkanalisation und den Notauslässen. Primär ist Beides eine Maßnahme und keine Belastung. Sie wurden aber zu Belastungen, weil die Mischkanalisation schon in der Planung zu klein dimensioniert wurde. Demzufolge ist die Sparsamkeit der Planer, die wiederum Teil der Bevölkerung sind, die Ursache der Verunreinigung.

1.6 Fragestellung

Die übergeordnete Frage nach der Wasserqualität wirft viele nachgeordnete Fragen zur Verunreinigung der Spree auf:

1. Wer leitete was, wo und in welcher Menge ein?
2. Gab es eine Veränderung der Art der Einträge über die Zeit?
3. Handelte es sich um eine kontinuierliche Zunahme der Verschmutzung?
4. Wurden wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt? Wenn ja, was wurde untersucht? Wie aussagefähig sind die Untersuchungen?
5. Wie reagierten die zuständigen Behörden? Welche Gegenmaßnahmen ergriffen sie und wie effizient waren diese?
6. Welche Auswirkungen hatten die Verunreinigungen?
7. Welches Gesamtbild ergibt sich?

Die Verschmutzung der Spree in den Jahren zwischen 1873 und 1914

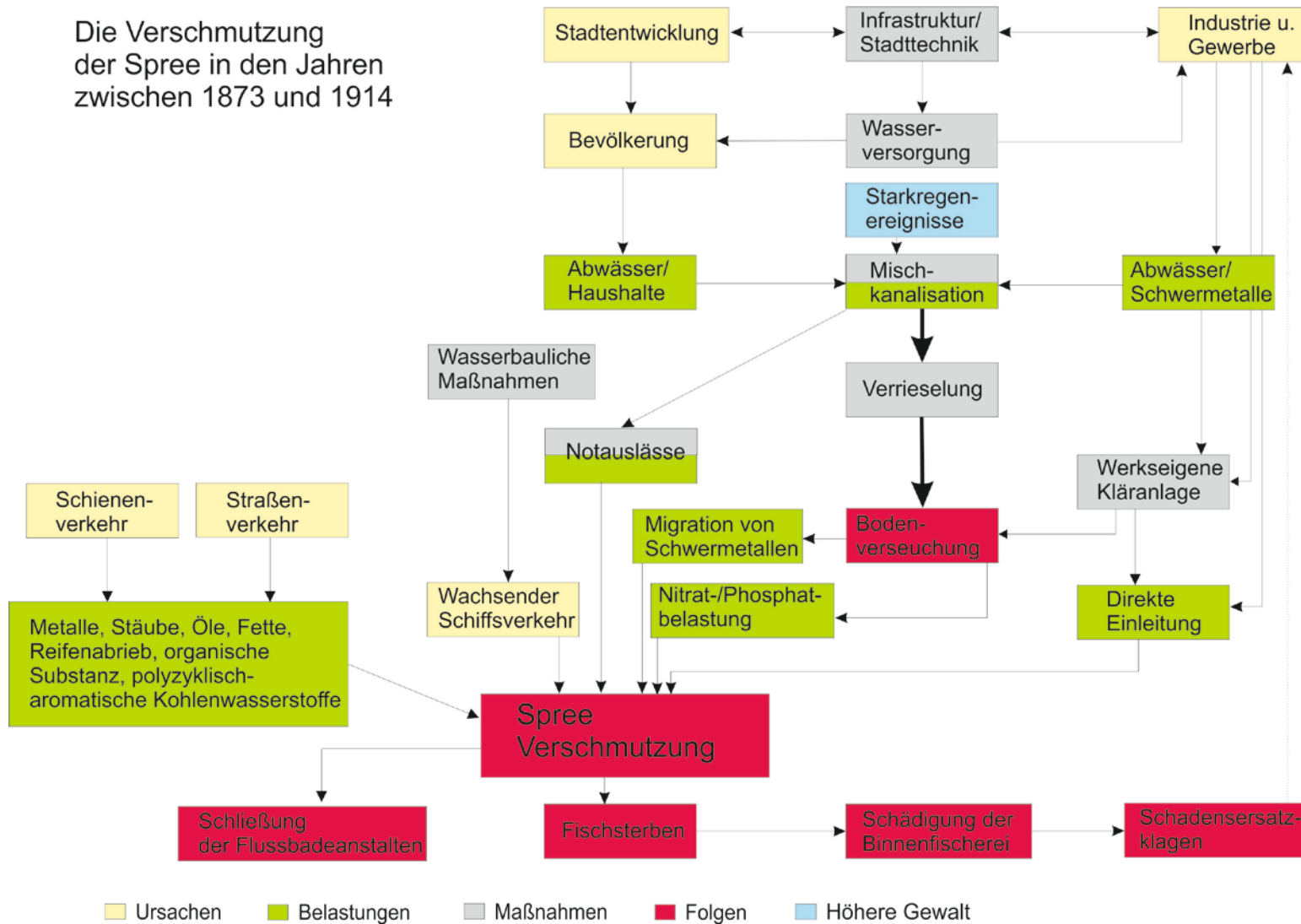


Fig. 1-3

2 Landschaftliche Gegebenheiten und anthropogene Einflussnahme

2.1 Naturräumliches Potential

Die Mark Brandenburg ist gekennzeichnet von vielen kleinen Wasserläufen sowie von kleinen und größeren Wasserflächen, die in der Weichseleiszeit entstanden. Der Untergrund ist geprägt von glazialen Ablagerungen, mehrheitlich Sande und Geschiebemergel auf wasserundurchlässigen Unterkreidetonen. Das Relief der norddeutschen Tiefebene zeigt eine geringe Energie, wodurch ausgedehnte Moore entstanden, die sehr viel Wasser banden. Folge des Gefällemangels sind geringe Fließgeschwindigkeiten bei den die Norddeutsche Tiefebene durchfließenden Wasserläufen. Streckenweise folgt die Spree dem Berlin-Warschauer Urstromtal auf ihrer 403 km langen Fließstrecke ([289], S.12) von der Quelle im Lausitzer Bergland bis zur Mündung bei Spandau. Sie passiert ein 10.104 km² großes Einzugsgebiet ([143], S. 15). Die Spree bildet eine netzartige Struktur mit zahlreichen natürlichen und künstlichen Verzweigungen, seenartigen Aufweitungen und durchflossenen Seen [61], [58]. Nach Schümann betrug Anfang des 20. Jahrhunderts die Oberfläche aller Berliner Wasserläufe zusammen 145,5 ha ([261], S.238) bei einer räumlichen Ausdehnung Berlins von ca. 6.500 ha. Heute verfügt das Land Berlin bei einer Größe von 892 km² über Wasseroberflächen im Umfang von 57 km².

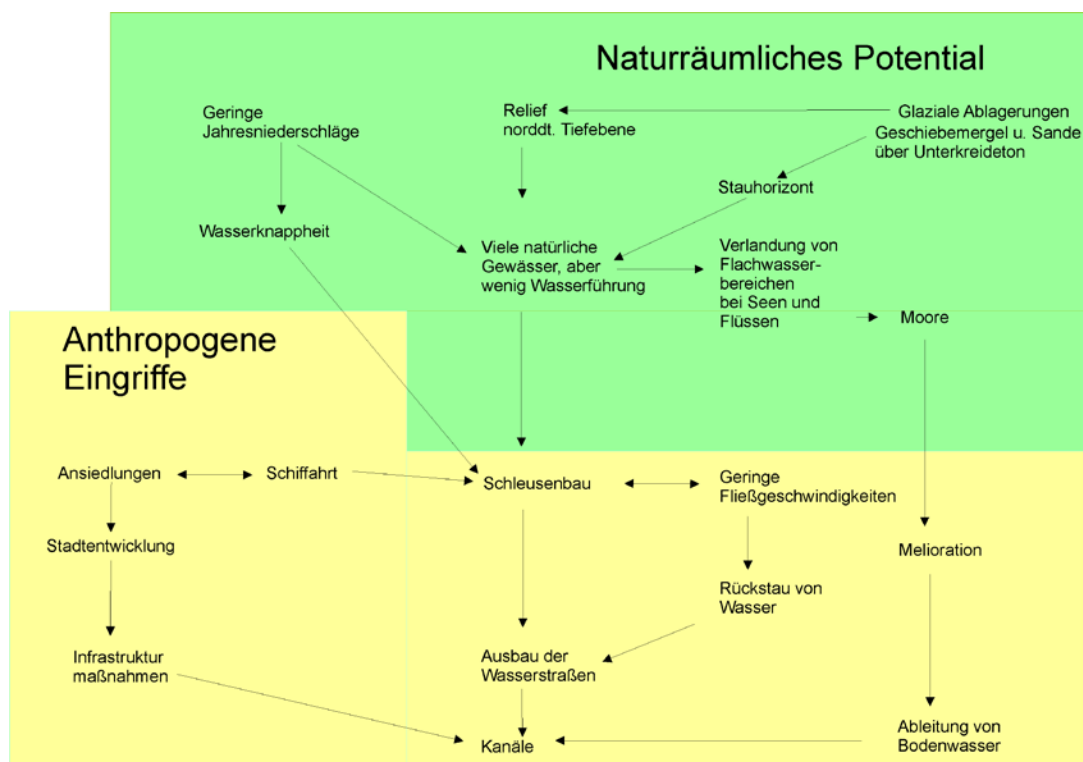


Fig. 2-1: Das Ineinandergreifen natürlicher und anthropogener Faktoren trägt zur Veränderung der Landschaft bei.

Geringe durchschnittliche Jahresniederschläge ([166], S.140) bewirken, dass ein gewisses Maß an Wasserknappheit herrscht, dem an der Spree durch Stauhaltungen seit alters her entgegen gearbeitet wird. Die Steuerung der Wasserstände bzw. der von Süden erfolgende Zufluss ins Berliner Stadtgebiet wird am Wehr Große Tränke sowie an den Schleusen Wernsdorf und Neue Mühle reguliert, die sich im Land Brandenburg südlich von Berlin befinden ([140], S.12). Der Wasserstand der Havel wird an der Staustufe Spandau innerhalb Berlins reguliert. In Figure 2-1 sind die Zusammenhänge zwischen den das naturräumliche Potential bestimmenden Faktoren und anthropogenen Eingriffen dargestellt und ihre Auswirkungen aufgezeigt.

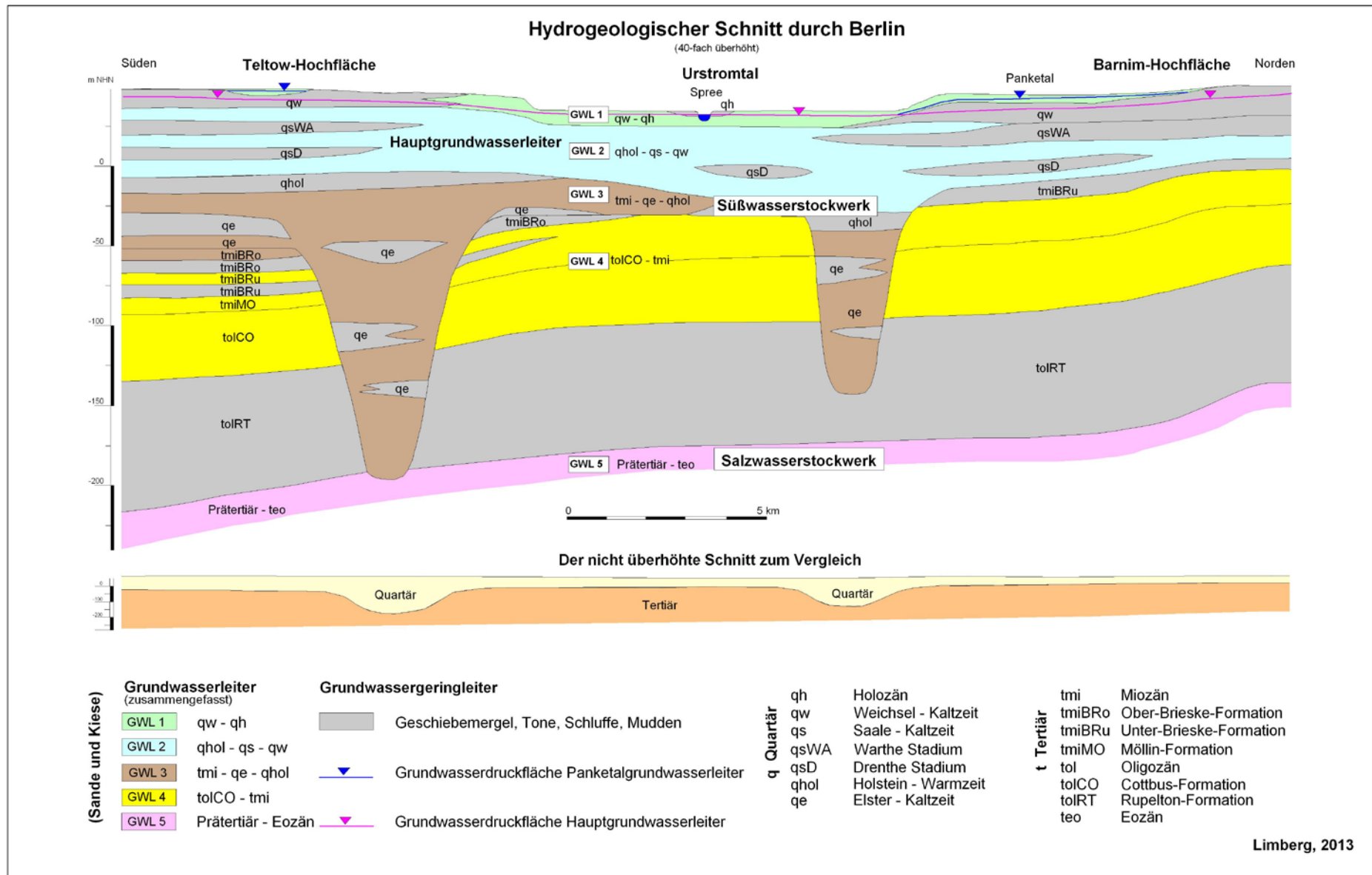


Fig. 2-2: Hydrogeologische Aufnahme aus [205a]

Die Hydrostratigraphie (Fig. 2-2) zeigt einen Schnitt von Norden nach Süden durch Berlin. Der mit der Spree verbundene Aquifer steht hoch an, so dass der Grundwasserspiegel im Urstromtal teilweise weniger als 2 m unter der Geländeoberfläche liegt. Die Durchlässigkeit (k_f -Wert) der Sedimente, die zu einem großen Teil aus Abraum, Erdaushub und Bauschutt bestehen, variiert von äußerst gering (k_f -Wert $\leq 10^{-9}$ m/s) bis zu hoch ($>10^{-3}$ bis 10^{-2} m/s) ([205], S.2). Aus den voranstehenden Zahlen ergibt sich, dass der Nachfluss von Wasser aus dem zuoberst liegenden Aquifer in Hofbrunnen zumeist mit einer Geschwindigkeit von einigen mm/s bis cm/s erfolgte. Infolgedessen war Wasser in Berlin leicht zugänglich.

Unter diesem gering mächtigen oberflächlichen Aquifer befindet sich ein Grundwasserhemmer aus Ton und Schluff. Eine Abfolge aus Grundwasser leitenden und hemmenden Schichten bestimmen die Ablagerungen aus dem Känozoikum (Erdneuzeit umfasst die letzten $65 \cdot 10^6$ Jahre) in Berlin ([205], S.6). Von den insgesamt 8 Grundwasserstockwerken die für Berlin nachgewiesen wurden, sind der 2. und 3. Grundwasserleiter nicht vollständig durch eine wasserhemmende Schicht getrennt ([205], S.4f.). Das Substrat besteht in den wasserführenden Schichten aus Sand und Kies mit k_f -Werten von $>10^{-5}$ m/s bis $>10^{-2}$ m/s. In den wasserhemmenden Schichten aus Geschiebemergel, Ton, Schluff und Mudden liegen die k_f -Werte bei $>10^{-9}$ m/s bis $>10^{-5}$ m/s ([205], S.2 u. 4).

2.1.1 Geogene Hintergrundbelastung

Für die Spree wurde in den 1990er Jahren die geogene Hintergrundbelastung der wichtigsten in Gewässern vorkommenden Inhaltsstoffe ermittelt. Da das Einzugsgebiet der Spree stark durch Moore geprägt ist, aber auch landwirtschaftlich genutzt wird, sind Besonderheiten zu berücksichtigen. Für einige Inhaltsstoffe (gelöster und gesamter organischer Kohlenstoff, Ammonium, Sulfat und Eisen) liegen die Konzentrationen der geogenen Hintergrundwerte sehr hoch ([69], S. 27).

Die hohen Konzentrationen an gelöstem und gesamtem organischem Kohlenstoff sind durch die Einträge aus den Mooren bedingt. Die sich aus der Datenanalyse ergebende geogene Hintergrundbelastung beträgt bei gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) in mg/l $3,1 + 0,68$ Moor [%] und beim gesamten organischen Kohlenstoff (TOC) in mg/l $4,6 + 0,51$ Moor [%] ([69], S.18).

Ammonium, Sulfat und Eisen werden dem Fluss in hohen Konzentrationen mit „anoxischem Grundwasser“ zugeführt ([69], S.27). Hiermit sind die Einleitungen von Grubenwasser aus den Braunkohletagebauen im Oberlauf der Spree gemeint. Bei ihrer Untersuchung fanden Behrendt et al. eine große Streuung der Sulfat- und Eisenkonzentrationen von 100 bis 200 mg/l für Sulfat und 0,5 bis 4 mg/l für Eisen. Bei Sulfat beobachteten sie einen Zusammenhang zu urbanen Siedlungen. Für Eisen ergab sich kein solcher Zusammenhang. Deshalb führten sie die hohen Konzentrationen dieser Inhaltsstoffe auf die Einleitung von Sumpfungswässern zurück ([69], S.18). Als Hintergrundwert ist für Sulfat eine Konzentration von weniger als 125 mg/l und für Eisen 1 mg/l anzunehmen ([69], S.18).

Eisen bindet Phosphor, daher besteht eine sehr enge Beziehung zwischen dem Eisen- und dem Phosphorgehalt eines Gewässers. Für den Unterlauf der Spree wurde dies 1985 von Mohaupt und 1998 erneut von Gelbrecht und Zwirnmann nachgewiesen ([69], S. 19f.).

Für den Unterlauf setzten Behrendt et al. das natürliche Vorkommen von gelöstem anorganischem Phosphor bei 20 bis 30 $\mu\text{g/l}$ an. Sie addierten nochmals 20 $\mu\text{g/l}$ für partikulären Phosphor, so dass sich maximal 50 $\mu\text{g/l}$ Gesamtposphor als geogener Hintergrundwert ergaben ([69], S.21).

Für Nitrat, gelöstem anorganischem Stickstoff und Gesamtstickstoff war es möglich einen eindeutigen statistischen Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Nutzflächen mit vernässen, lehmigen Böden herzustellen. Erosion und Dränwasser von solchen Flächen führen zu hohen Stickstoffeinträgen ins Gewässer ([69], S.28).

Die anderen untersuchten Inhaltsstoffe (Chloride, Calcium, Ammonium) lagen innerhalb „der von der LAWA [Landesarbeitsgemeinschaft Wasser] vorgeschlagenen (...) Grenzwerte für die Güteklasse I einer chemischen Güteklassifizierung“ ([69], S.27).

1999 lagen für die Schwermetalle Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Mangan, Nickel und Zink zu wenige Messwerte aus gering belasteten Gebieten vor, so dass keine Aussagen zu Hintergrundbelas-

tungen möglich waren. Aber auch die analytischen Methoden reichten 1999 nicht aus, um entsprechende Nachweise zu führen ([69], S.28).

2.1.2 Abflussvolumen, Fließgeschwindigkeit, Hochwasser und wasserbauliche Maßnahmen

Bis in die 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts verursachte der Mangel an Gefälle im Unterlauf der Spree ([289], S.12) nach Eintreten der Schneeschmelze immer wieder bedeutende Hochwasserereignisse, die zu lang anhaltenden Überschwemmungen im Berliner Stadtgebiet mit erheblichen wirtschaftlichen Schäden und flussaufwärts zu vernässten Wiesen bis nach Köpenick führten ([289], S.114).⁶



Fig. 2-3: Abflüsse der Spree innerhalb Berlins. Daten aus: ([109], S.413). ©, „SenStadtUm Berlin, 2011“

Jahrhunderte hatte die Spree, die ihr aus der Stadt zugeführten Abfallstoffe aufgenommen ([75], S.82). Mit dem Bau des Landwehrkanals 1845 - 1850 und des Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanals 1848 - 1859 wurden Überschwemmungen seltener, da sich die Wassermassen auf mehrere Wasserläufe verteilen konnten. Die mangelnde Räumkraft des Flusses führte zwischen Humboldthafen und der Spreemündung zu Ablagerungen im Flussbett, die in Niedrigwasserzeiten die Fahrwassertiefen von etwa 1 m zusätzlich reduzierten ([289], S.114). Deshalb wurde in den Jahren 1882 - 1892 die Unterspree kanalisiert.⁷ Dabei wurde das Flussbett so aufgeweitet, dass die höchsten Hochwasserabflüsse, welche beim Frühjahrshochwasser des Jahres 1876 mit $162 \text{ m}^3/\text{s}$ ([121], S.369) gemessen worden waren von den Wehren noch bewältigt werden konnten ([109], S.413).⁸

⁶ Details zu Hochwasserereignissen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Hochwasser

⁷ Ausführliche Informationen zur Regulierung der Spree befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „wasserbauliche Maßnahmen und Schifffahrt“

⁸ Angaben zum Abfluss und seiner Verteilung zwischen den von der Spree gespeisten Wasserläufen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Abflüsse (1) und (2)

Den mittleren Abfluss setzte Wiebe in den 1870er Jahren mit $42,5 \text{ m}^3/\text{s}$ an ([174], S.65). Der minimale Abfluss wurde im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts mit $13 \text{ m}^3/\text{s}$ angenommen ([174], S.65). Bei allen Aussagen über die Abflüsse ist zu berücksichtigen, dass sich bedingt durch die Netzstruktur der Spree auch die abfließende Wassermenge verzweigte, wodurch die Abflüsse der jeweiligen Teilstrecke deutlich geringer waren. Die Karte (Fig. 2-3) zeigt die Teilabflüsse innerhalb des Berliner Gewässernetzes. Die angegebenen Abflüsse spiegeln den Zustand während des Frühjahrshochwassers 1876 wider, vor der Regulierung der Spree ([109], S.413).

Infolgedessen reduzierten sich die Abflüsse und damit die Fließgeschwindigkeiten weiter in den jeweiligen Streckenabschnitten. Der Einbau von Schleusen und Wehren sowie der weitere Kanalbau (Teltowkanal, Neuköllner Schifffahrtskanal) verstärkten diesen Effekt noch. Die sowieso schon geringe Räumkraft der Spree kam damit zum Erliegen. Mangelndes Gefälle, fehlende Räumkraft und geringe Abflüsse addierten sich, so dass Einträge nur noch sehr langsam abtransportiert wurden bzw. sedimentierten. Infolgedessen akkumulierten die eingetragenen Stoffe und die Gewässer verschlammten (vgl. Kap. 3.4.2).

2.2 Die Nutzung der Spree

Die Spree erfüllte verschiedene Funktionen für die Stadt Berlin. Sie war der wichtigste Handelsweg bevor die Eisenbahn in großem Maßstab ausgebaut wurde. Über die Spree wurden sowohl Baumaterial als auch Brennmaterial und Nahrungsmittel in die Stadt transportiert.

Die statistischen Jahrbücher geben für die Jahre 1875 bis 1908 an den Schleusen der Stadt Berlin ein ansteigendes Volumen von 787.404 Tonnen auf 2.769.300 Tonnen Fracht an bei einem gleichzeitigen Rückgang der Schleusenvorgänge bzw. Schiffe von 41.690 auf 30.103 ([272], S.104; [295], S.130; [76], S.78f.; [106], S.133f.).⁹ Diese Entwicklung war zumindest ab 1890 eine Folge der Spreeregulierung, die durch vergrößerte Fahrwasserbreiten und Tiefen größere Schiffkörper und Abladetiefen ermöglichte. Sie spiegelt aber auch den technischen Fortschritt dieser Jahre. Immer häufiger kamen Dampfschiffe anstelle von Kähnen und Flößen zum Einsatz.

Die Spree war traditionell ein wichtiges Fischgewässer. Die Geschichte des Fischfangs an der Spree reicht bis mindestens in die mittlere Steinzeit (8.000 – 3.000 v. Christus) zurück [300]. Ein in der Nähe von Cottbus gefundener Angelhaken, der auf ein Alter von 14.000 Jahre geschätzt wird gibt Anlass anzunehmen, dass die Spree bereits damals fischereilich genutzt wurde ([236], S.397). Bis 1914 wurden ausschließlich freilebende Speisefische gefangen und diese in Fischkästen in der Spree und im Flutgraben gehalten, da Fisch lebend vermarktet wurde.

Seit Beginn des 19. Jh. entwickelte sich die Spree zunehmend zum öffentlichen Badeplatz der Stadt. Zunächst handelte es sich um eine kleine Zahl von Flussbadeanstalten im Stadtbereich; häufig waren es private Anstalten. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kamen immer mehr städtische Anstalten hinzu ([242], S.47).

Bis 1842 wurden sämtliche Fäkalien, Haus- und Wirtschaftswässer in die Spree eingeleitet. Dies wurde 1842 untersagt, danach durften nur noch Haus- und Wirtschaftswässer eingeleitet werden. Fäkalien wurden jetzt in Gruben in den Höfen der Häuser gesammelt. Von Zeit zu Zeit wurden sie als Dünger von Bauern aus dem agrarisch strukturierten Berliner Umland abtransportiert. Die Mischkanalisation im Bereich der Radialsysteme I bis XII wurde schrittweise zwischen 1876 und 1911 eingerichtet. In den Jahren bis zu deren Fertigstellung wurde die Spree weiterhin mit Berliner Abwässern belastet.

Zwischen 1856 und 1893 befand sich das erste Berliner Wasserwerk am Stralauer Tor – Höhe Oberbaumbrücke. Bevor das Wasserwerk am Tegeler See 1877 in Betrieb ging, wurde das für die Trinkwasserversorgung aufzubereitende Wasser ausschließlich der Spree entnommen.

⁹ Die Statistiken und Autoren geben sehr unterschiedliche Zahlen an, dennoch sind sie sich darin einig, dass immer größere Mengen an Fracht transportiert werden konnten bei gleichzeitig weniger Schiffsbewegungen. Stark abweichende Zahlen bei ([228], S.94).

Während der Wintermonate wurde kommerziell Eis aus den zugefrorenen Gewässern für Kühlzwecke in den wärmeren Jahreszeiten gewonnen. Eisfabriken befanden sich an der Dahme und am Rummelsburger See.

Im südöstlich außerhalb der Stadt gelegenen Gebiet war die Oberspree seit den 1870er Jahren Wasserlieferant für die wachsende Industrie. Die an der Oberspree ansässigen Betriebe entnahmen im Jahr 1901 täglich durchschnittlich 51.100 m³ Flusswasser für ihre Produktion.¹⁰

Andererseits war die Spree aber auch deren Abwasserkanal, denn 1901 wurden täglich 25.000 m³ Fabrikabwasser und 65.800 m³ Kühl- und Kondenswasser oberhalb Berlins eingeleitet.

Die Liste der Nutzungen beweist, dass hier ein permanenter Nutzungskonflikt bestand für den es keine ersichtliche Lösung gab.

2.2.1 Wasserentnahmen aus dem System Fluss - Aquifer

Das 1856 eingerichtete Wasserwerk auf der Halbinsel Stralau oberhalb der Oberbaumbrücke war dafür ausgelegt 60.000 m³ Trinkwasser täglich aufzubereiten ([1], S.24). Ab den 1870er Jahren war es voll ausgelastet, so dass ein zweites Wasserwerk notwendig wurde, das 1877 in Tegel eröffnet wurde. Nachdem das Stralauer Wasserwerk 1893 geschlossen worden war, wurde das Trinkwasser dem Müggelsee entnommen. Das Wasserwerk Friedrichshagen entnahm 1901 täglich 91.920 m³,¹¹ 1906 wurden dem Müggelsee noch 30.000 m³ Oberflächenwasser entnommen und weitere 90.000 m³ wurden aus 30 m tiefen Brunnen nach oben gepumpt ([131], S.315).

Im Jahr 1901 entnahmen die Fabriken oberhalb Berlins Spree und Dahme 51.100 m³ Wasser täglich. Aus auf den Fabrikgrundstücken gelegenen Brunnen entnahmen sie täglich weitere 32.200 m³ ([126], S.329).

2.2.2 Ansprüche der Industrie an das Nutzwasser

In vielen Bereichen industrieller Produktion wird sauberes Wasser benötigt. Für die Herstellung von Bier beispielsweise spielt der Geschmack des Wassers, bedingt durch den Gehalt an Natrium-, Magnesium- und Calciumchlorid eine wichtige Rolle.

Stellvertretend auch für andere Industrien wird hier auf die Ansprüche der Textilindustrie an das Wasser und deren Bedeutung im Produktionsprozess eingegangen.

Die Anforderungen an die Wasserqualität für die Aufbereitung der Fasern, für die Nutzung in Färbereien, Bleichereien und Wäschereien waren und sind hoch. Für die Verarbeitung der Rohstoffe waren diese Produktionszweige auf sauberes, weiches Wasser angewiesen ([310], S.124). Für die Verwendung als Waschwasser ist die Wasserhärte ein entscheidendes Kriterium. Hartes Wasser verursachte einen erhöhten Seifenverbrauch, da an Kalk- und Magnesiumsalz reiches Wasser die Schaumbildung der Seife behindert und damit deren Wirksamkeit verringert ([189], S.100; [310], S.125). Trübungen oder Färbungen des Wassers sowie die Anwesenheit von Chloriden und gelösten Metallverbindungen wirkten sich negativ auf die Produktqualität aus. Die Fasern wurden schlechter gefärbt, die Farbe wich ab, im Wasser enthaltene gelöste Metalle, insbesondere Eisen, führte zu Fleckenbildung ([189], S.100; [310], S.125).

¹⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901 und 24.12.1901

¹¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

2.2.3 Schlussfolgerungen

Mit der Einrichtung einer Wasserversorgung nahm der Wasserverbrauch kontinuierlich zu. Gleichzeitig stieg auch die Bevölkerungszahl. 1871 lebten 825.937 Personen in Berlin ([110], S.693) wovon 52% an die Wasserversorgung angeschlossen waren ([224], S.59). Der Pro-Kopf-Wasserverbrauch dieser 52% lag bei 81 l/Tag ([224], S.60). Daraus ergibt sich 1871 ein tägliches Abwasseraufkommen von 34.788,47 m³. Da dieses Abwasser oberflächlich abfloss ergab sich ein Zufluss von 0,4 m³/s an Hausabwasser auf einer Fließstrecke von ca. 10 km zwischen den Kilometern 19,5 und 10,5.¹² Hinzu kamen das Abwasser von 48% der Berliner, die sich noch aus Brunnen versorgten, Regenwasser, Straßenabwasser sowie gewerbliches und industrielles Abwasser. Da die industrielle Randwanderung erst nach 1871 einsetzte, kann das Abwasseraufkommen aus den Produktionsstätten als hoch angenommen werden. Einer realistisch erscheinenden Abwassermenge von etwa 1 m³/s stand im Jahr 1871 ein Niedrigwasserabfluss der Spree von 13 m³/s gegenüber ([109], S.413). Das Verhältnis Flusswasser zu Abwasser hätte dann weniger als 1:15 betragen und damit den von dem zu dieser Zeit führenden Hygieniker Max von Pettenkofer als kritisch angesehenen Wert unterschritten ([213], S.125).

Da die Spree ein langsam fließendes Gewässer ist, sedimentierten die mit dem Abwasser eingeleiteten Schwebfrachten und führten zu einer Verschlammung der Flusssohle. Schwoll der Abfluss aber im Frühjahr nach der Schneeschmelze an, kam es zu Überschwemmungen der Moabiter Wiesen unterhalb Berlins und der Schlamm ergoss sich über die Wiesen ([94], S.119). Deshalb wurde der Fluss regelmäßig ausgebaggert. Zwischen der Spreemündung bei Spandau und Breitenhorn sammelten sich die Schlammmassen ebenfalls ([197], S.542) und behinderten die Fischtransporte nach Spandau und Berlin.

Ursache der Verunreinigung der Spree war also das Zusammenwirken der landschaftlichen Gegebenheiten mit dem Bevölkerungswachstum.

Wasser dringt aus Bereichen hohen Drucks in Bereiche niedrigen Drucks vor. Demzufolge sickert das Wasser im Fluss durch die Flusssohle in den Untergrund und dringt in Abhängigkeit vom k_f -Wert des Sediments in die vorhandenen Poren ein. Stauende Schichten verlangsamen diesen Prozess. Der Feinsand in Berlins Boden sorgt dabei dafür, dass das eingesickerte Wasser bei der Bodenpassage gereinigt wird. Gleichzeitig sorgte die kontinuierliche Wasserentnahme aus den zahlreichen Hofbrunnen für das nötige Druckgefälle, so dass immer Wasser aus dem Fluss in Richtung der Brunnen nachsickerte. Erreichte das Wasser einen Hofbrunnen wurde es erneut als Trinkwasser genutzt. Aus diesen Zusammenhängen ergibt sich, dass Berlin vor der Einrichtung der Kanalisation einen kleinräumigen Wasserkreislauf hatte.

¹² Berechnung siehe Anhang III unter „zu Kap. 2.2.3“

3 Die Einleiter und die kleinräumige Verteilung ihrer Abwassereinträge

Basis der nachfolgenden Ausführungen sind Daten aus

1. den Sanitäts- und Gesundheitsberichten des preußischen Staates 1887-1914,
2. Dokumenten der Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam und der Preußischen Bau- und Finanzdirektion aus den Jahren 1870 bis 1909,
3. mehreren wissenschaftlichen Untersuchungen der Spree und ihrer Nebenflüsse im Zeitraum 1882-1907,
4. der Festschrift der Berliner Wasserwerke von 1928 sowie
5. Angaben in moderner historischer Literatur.

Die Zahlen zu Fabrikations- und Kondenswasser sind, soweit nicht anders angegeben, zwei Listen der Gewerbeinspektionen Teltow und Niederbarnim (siehe Anhang I) entnommen, in denen die eingeleiteten Abwassermengen im Jahr 1901 erfasst sind.¹³

1902 ging der Berliner Wasserbauinspektor Schümann davon aus, dass die südöstlichen Vororte keine Kanalisation haben und die „mehr oder weniger geklärten Haus- und Regenwässer mit Unterstützung der meist vorhandenen [Ab-]Wasserleitungen in die Spree gelangen, vielleicht mit Ausnahme der mittelst Tonnenabfuhr beseitigten Fäcalien“ ([261], S.231). Der Gewerberat des Landkreises Teltow setzte für Gemeinden ohne zentrale Wasserversorgung einen durchschnittlichen Wasserverbrauch von 50 l/Kopf*Tag an.¹⁴ Die Gemeinden verfügten wie auch die anderen Einleiter über Einleitungsgenehmigungen.¹⁵

3.1 Die Anzahl und Lage Abwasser einleitender Betriebe an der Oberspree in den Kreisen Niederbarnim und Teltow

Im Jahr 1901 befanden sich an den Ufern von Spree und Dahme oberhalb Berlins 106 Fabrikanlagen, wovon 91 Betriebe in die Betrachtung einbezogen werden. Auf dem rechten Ufer im Kreis Niederbarnim zwischen Rüdersdorf und der Oberbaumbrücke gab es 31 Betriebe verschiedener Branchen ([310], S.120)¹⁶, die Fabrikabwässer in die Spree abführten:¹⁷ Es handelte sich um acht Betriebe der Textilherstellung, fünf Betriebe der Metallverarbeitung (elektroindustrielle Betriebe eingeschlossen), fünf Fabriken für Baustoffe, drei Brauereien, drei chemische Fabriken, eine Wäscherei und sechs Betriebe anderer Branchen ([310], S.119f.).

Im Kreis Teltow gab es zwischen Schmöckwitz und der Oberbaumbrücke 60 Betriebe an der Spree und in Köpenick,¹⁸ die ihre Abwässer in den Fluss einleiteten ([128], S.328; [310], S.121). Nach Branchen aufgeschlüsselt: 14 Betriebe der chemischen Industrie, 14 Wäschereien, sieben Textilbetriebe, zwei Brauereien, zwei Baustofffirmen, zwei Metall verarbeitende Betriebe, eine Maschinenfabrik und 18 Firmen anderer Branchen.¹⁹ Einen Überblick über die Lage dieser Industriebetriebe gibt Fig. 8-18.

¹³ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 24.12.1901; BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901

¹⁴ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 24.12.1901

¹⁵ BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Schreiben vom 17.2.1902

¹⁶ Diese Betriebe beschäftigten zusammen 7.646 Arbeiter.

¹⁷ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901; ([310], S.119)

¹⁸ Die Stadt Köpenick gehörte zum Landkreis Teltow, lag aber auf dem rechten Ufer. Dort befand sich die Shoddywool-Fabrik des Charles Blackburn.

¹⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([310], S.121)

3.1.1 An den Rüdersdorfer Gewässern

An den Rüdersdorfer Gewässern außerhalb des heutigen Berlin gelegen, gab es sechs Einleiter, die alle der Gewerbeaufsicht unterstanden. Es handelte sich um eine Schneidemühle und zwei Zementfabriken, die Kondenswasser²⁰ einleiteten, aber keine Fabrikabwässer und drei weitere Betriebe, die auch Fabrikationsabwässer im Umfang von 212 m³ täglich einleiteten. Die von der Teerfabrik in den Flankenkanal eingeleiteten Fabrikationsabwässer führten mehrfach zu Fischsterben.²¹

3.1.2 Vom Dämeritzsee zur Dahme

Am Dämeritzsee erreicht die Spree heute die Berliner Stadtgrenze.²² Die Spree verlässt den Dämeritzsee in westlicher Richtung und wird ab hier bis zu ihrer Vereinigung mit der Dahme als Müggelspree bezeichnet. Auf ihrem Weg durchfließt sie den Müggelsee – ein flacher eiszeitlicher Zungenbeckensee mit einer maximalen Tiefe von 7,7 m und einem Wasservolumen von ca. 36 *10⁶ m³ ([143], S.43).

Am Streckenabschnitt zwischen Müggelsee und dem Zusammenfluss von Müggelspree und Dahme mündet das „Neuenhagener Mühlenfließ“, auch Erpe genannt. Die Erpe teilt sich zwischen Hirschgarten und Fürstenwalder Damm, so dass ein Arm kurz oberhalb der heutigen Salvador- Allende-Brücke in die Müggelspree mündet, während der andere Arm in den einen Altarm an der Baumgarteninsel mündet. Am Ausfluss der Müggelspree aus dem Müggelsee liegt die Ortschaft Friedrichshagen. Diese Gemeinde erfuhr ab 1871 einen starken Aufschwung. Ihre Einwohnerschaft stieg von 2.142 im Jahr 1871 auf 7.903 1890 und 14.341 im Jahr 1910 ([290], S.66). 1905 wurde die Ortschaft an das Wasserwerk Friedrichshagen angeschlossen ([130], S.326). Ab 1907 verfügte der Ort über eine eigene Kanalisation mit Rieselfeldern in Münchehofe und Dahlwitz ([179], S.8; [141] S.289).

An Müggelsee und Müggelspree gab es insgesamt 51 Einleiter und eine stillgelegte Anlage. Es handelte sich um 16 industriell-gewerbliche, 10 kleingewerbliche, 2 institutionelle und 24 private Einleiter (Fig. 3-1).

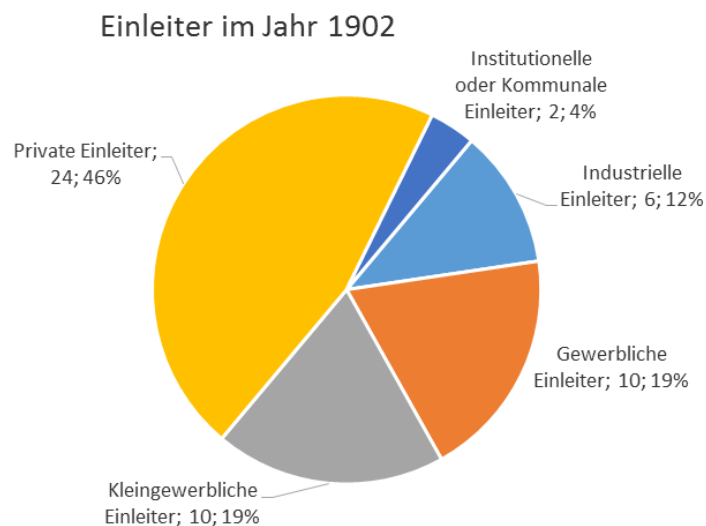


Fig. 3-1: Anteile der verschiedenen Einleiter an Müggelsee und Müggelspree. Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

²⁰ Der von den Behörden benutzte Begriff „Kondenswasser“ ist unscharf, sehr wahrscheinlich handelte es sich um das Kondensat aus Dampfmaschinen.

²¹ Aufbereitete Informationen zu den Betrieben befinden sich in Anhang II, unter dem Stichpunkt „Rüdersdorfer Gewässer“ sowie unter dem Stichpunkt „Teerwerk Erkner“ (1) und (2).

²² Vor 1920 endete Berlin an der Oberbaumbrücke, das Gebiet südlich und südöstlich gehörte zu den Kreisen Teltow und Nieder-Barnim. ([308], S.309)

Von ihnen wurden täglich mindestens 350 m³ Fabrikationsabwässer, 13.200 m³ Kondenswasser und eine undefinierte, weil für harmlos gehaltene und deshalb nicht erfasste Menge an Wirtschaftsabwasser aus der Gastronomie, Hausabwasser und oberflächlich abfließendes Regenwasser dem Fluss zugeführt (Fig. 3-2).²³

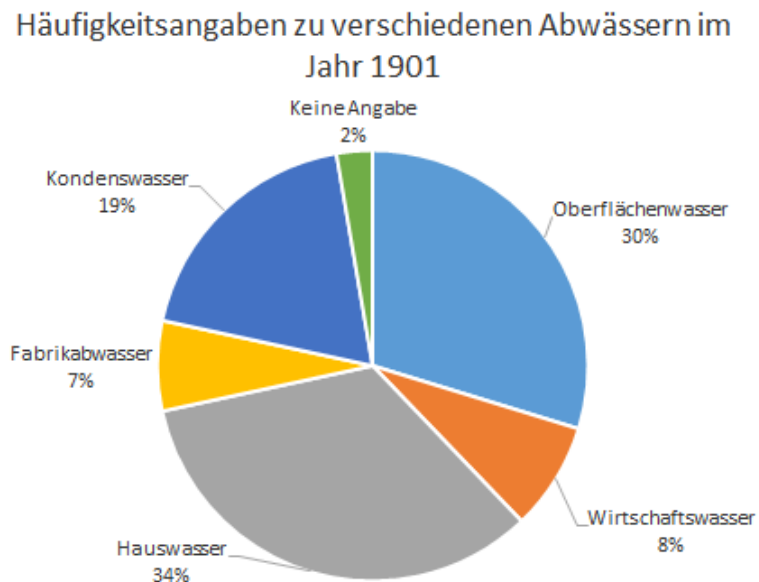


Fig. 3-2: Anteile verschiedener Abwassertypen am gesamten Abwasseraufkommen errechnet aus der Zahl der Einleiter. Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356



Fig. 3-3: Blick auf Köpenick mit dem Zusammenfluss von Müggelspree und Dahme im Köpenicker Becken 1920. Blickrichtung von Nordnordost über die Dammvorstadt Richtung Süden Dahme aufwärts. Foto: Landesarchiv Berlin, F_Rep_290_II540, Foto: Anonymus

²³ Basisdaten zu den Einleitern enthält Anhang I, eine inhaltliche Ausarbeitung zu den Betrieben sowie Kartenmaterial enthält Anhang Ia.

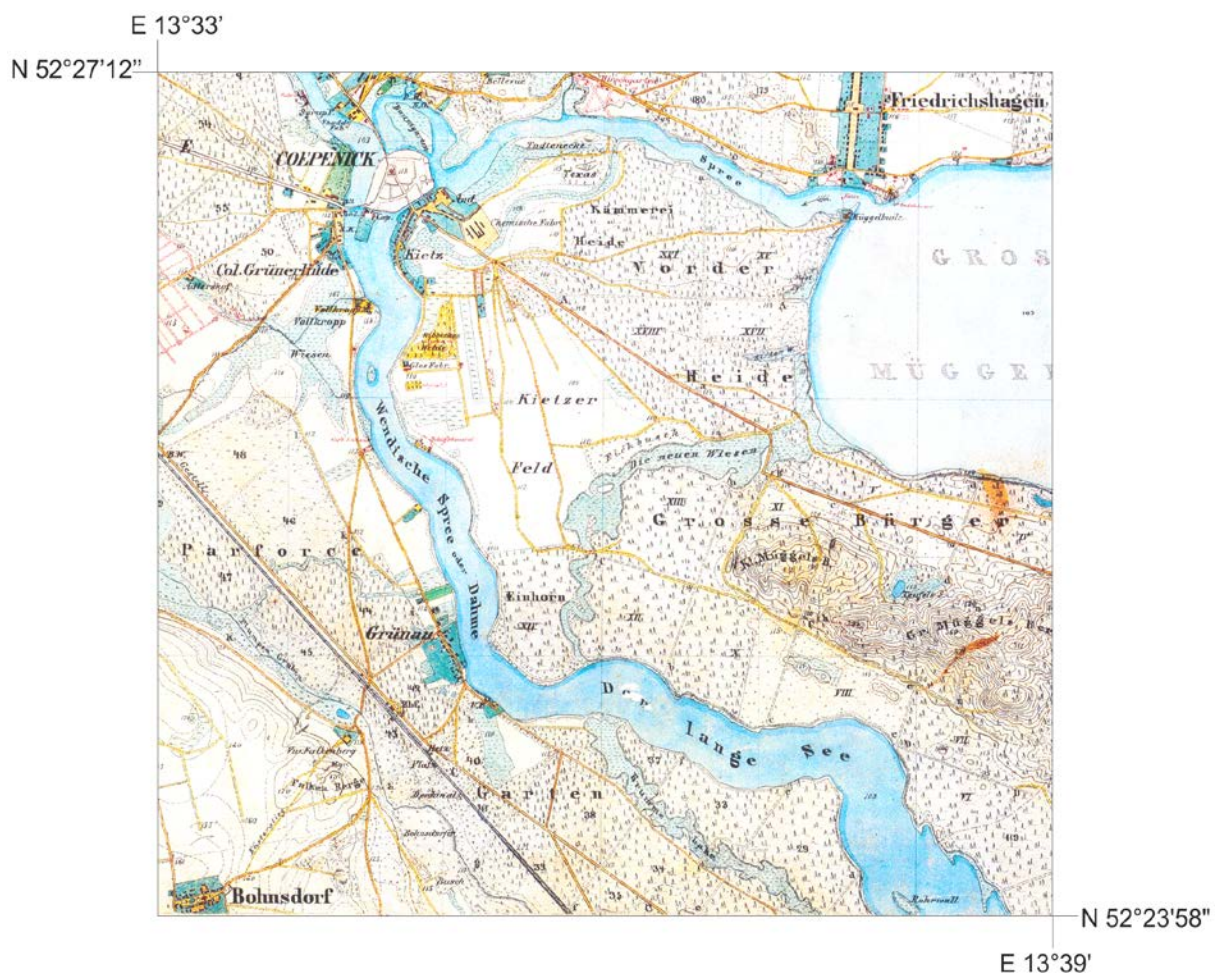
Auf dem Foto (Fig. 3-3) ist unten die Dammvorstadt erkennbar, die sich an der Bahnhofstraße erstreckt. Das Gebiet zwischen Bahnhofstraße und Müggelspree war noch weitgehend unbebaut (linker Bildrand bis Bildmitte). In der Bildmitte liegt Alt-Köpenick eingeschlossen zwischen den beiden Flüssen. Das Ufer der Oberspree (rechter Bildrand Mitte) und der Dahme sind im Bereich Spindlersfeld, Cöllnische Vorstadt und Grünau bebaut.

3.1.3 An Langem See und Dahme

Die Ortschaften Schmöckwitz und Karolinenhof

Schmöckwitz liegt bei Kilometer 44 der Spree-Oder-Wasserstraße (SOW)²⁴, die zwischen Schmöckwitz und Köpenick auch als Wendische Spree oder Dahme bezeichnet wird. Karolinenhof, das ab 1895 durch den Berliner Bankier Schappach zur Villenkolonie ausgebaut wurde ([270]), liegt bei Kilometer 41,2. Um 1858 lebten in Schmöckwitz 162 Einwohner, bis 1900 stieg ihre Zahl auf 380. 1910 war ihre Zahl auf 360 Personen zurückgegangen. Die Einwohner von Karolinenhof sind in den Zahlen für Schmöckwitz enthalten ([290], S.66).

Der Kartenausschnitt (Fig. 3-4) zeigt das Gebiet vom Langen See bis Köpenick. Deutlich erkennbar sind die vereinzelt Siedlungen, die Gewässer, Feucht- und Waldgebiete.



**Fig. 3-4: Ausschnitt (ca. 1:50.000) aus dem Urmesstischblatt TK 25 Coepenick von 1869.
Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz**

²⁴ Spree-Oder-Wasserstraße ist die offizielle Bezeichnung bei der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes für Dahme und Spree. Heute noch tragen Spree und Dahme zur Kennzeichnung ihrer Abschnitte im Berliner Raum mehrere Namen. Teilweise werden diese Namen synonym benutzt.

Linkes Ufer am Langen See im Landkreis Teltow

Der Wasserbauinspektor weist 1902 in Schmöckwitz zwei und in Karolinenhof drei Einleiter aus.²⁵ Unter dem Gesichtspunkt der Gewässerverunreinigung befanden sich laut Spitta 1896 oberhalb Grünau weder „nennenswerthe Ortschaften noch Fabriken“ ([106], S.102).

Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow

Grünau hatte 1871 288 Einwohner, um 1900 waren es bereits 2.485 Einwohner ([290], S.66) und verfügte schon bald über eine Trennkanalisation, denn 1902 trat Grünau einem Zusammenschluss mehrerer umliegender Gemeinden zur Einrichtung einer Kanalisation bei ([290], S.101).

In Grünau gab es im Februar 1902 23 zu Einleitungen Berechtigte. Hiervon waren zwei Einleiter auf dem rechten Ufer bei den Kilometern 37,3 und 37 ansässig.²⁶

Seit den 1870er Jahren hatten sich am linken Ufer auf einem Geländestreifen von ca. 1 km Länge und ca. 200 m Breite ([290], S.99) entlang der Grünauer- und Regattastraße zahlreiche Gewerbebetriebe verschiedener Branchen angesiedelt. Sechzehn dieser 21 Einleiter lagen in dichter Folge zwischen den Kilometern 37,0 und 35,55 (siehe Fig. 3-6). Sieben von ihnen führten Haus- und Tagewasser ab, vier leiteten Abwässer von Gaststätten ein, zwei Fabrikabwässer, eine Wirtschaftsabwasser und zwei Anlagen waren außer Betrieb. Auf den nächsten 550 m drängten sich fünf Fabriken, eine, die Brauereiabwässer und vier, die Abwässer aus der Chemikalienproduktion ableiteten. Auf diesem Streckenstück wurden 1901 täglich ca. 100 m³ Fabrikabwasser und 3.750 m³ Kühl- und Kondenswasser in die Dahme abgeleitet.²⁷

Sammellegende zu den Karten der Einleiter

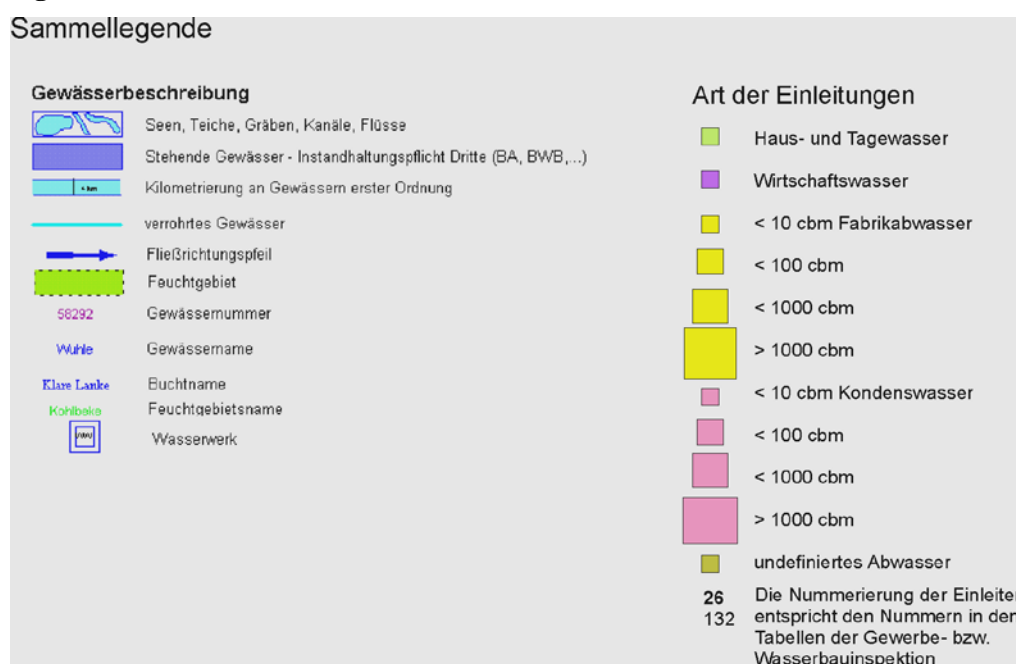


Fig. 3-5: Sammellegende zu den Fig. 3-6, 3-10, 3-12 und 3-14. Zusammengestellt aus den Legenden der Gewässerkarten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt von Karin Winklhöfer 2013

²⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage 23 v. 17.2.1902. Details zu den Einleitern befinden sich in den Anhängen I und Ia

²⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage 23 v. 17.2.1902.

²⁷ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage 23 v. 17.2.1902. Vgl. Anhang I, Liste der Einleiter, Positionen 155 – 175. In Anhang Ia befinden sich detaillierte Informationen zu den Betrieben. Das Industriegebiet an der Regattastraße, vormals Cöpenickerstraße, bestand bis nach der Wende 1989.

Abwassereinleiter an der Dahme zwischen Grünau und dem Zusammenfluss von Dahme und Müggelspree

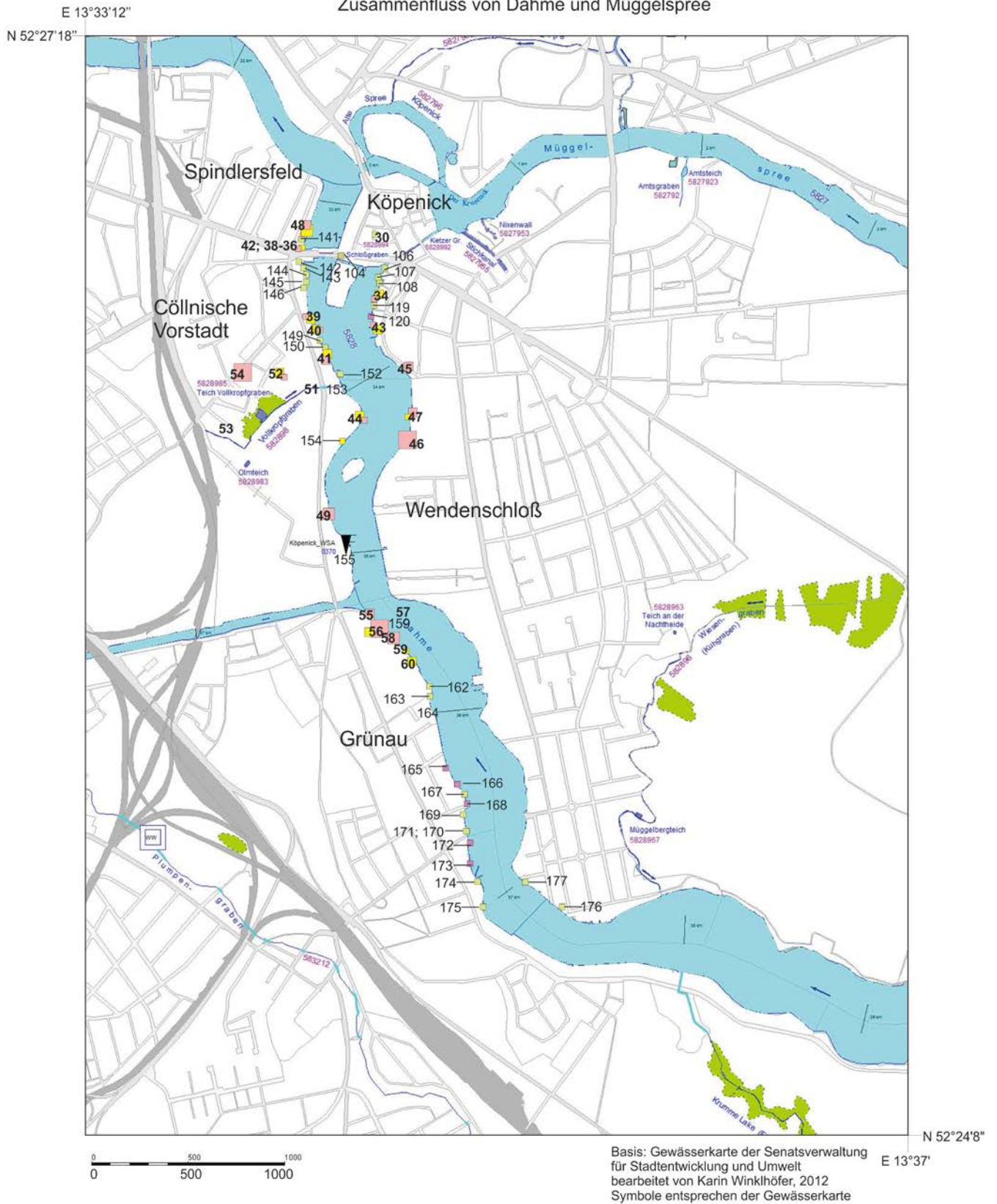


Fig. 3-6: Daten aus Tabellen Anhang I

Linkes Ufer, Abzweig des Teltowkanals bei km 35,2 der Dahme im Landkreis Teltow

Der Teltowkanal verläuft von der Dahme kommend in südwestlicher Richtung zur Havel und mündet in diese unterhalb der Glienicker Brücke beim Schloß Babelsberg. Folglich handelt es sich hier um ein Gewässer, das Wasser aus der Dahme aufnimmt und qua Fließrichtung in die Havel abführt. Der Teltowkanal selbst wurde und wird zwar durch Einleitungen stark belastet, trägt aber nicht zur Verschmutzung der Spree bei (Näheres siehe Kap. 3.2.2).

Linkes Ufer der Dahme, Vollkropfgraben mündet bei km 34,0 von links

Heute ist der Vollkropfgraben kaum noch zu bemerken, unter der Grünauer Straße ist er verrohrt und westlich davon ein schmaler Wasserlauf, (siehe Fig. 3-6) an dem sich Richtung Görlitzer Bahn ein großes Industriegebiet herausbildete. In den Vollkropfgraben führten vier Betriebe Abwasser im Umfang von 3.600 – 4.000 m³ Kondenswasser und ca. 30 m³ Fabrikabwasser aus einer Filzfabrik ab. Die Gemeinde Adlershof lag ebenfalls am Vollkropfgraben. 1901 vermerkte Gewerberat Mente, dass „bislang keinerlei Kanalisation vorhanden“ ist.²⁸ 1902 taten sich die Gemeinden Adlershof, Altglienicke, Grünau, Johannisthal, Rudow und Niederschöneweide zusammen, um gemeinsam eine Kanalisation mit Verrieselung einzurichten ([291], S.84).

Cöllnische Vorstadt am linken Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Im Bereich der Cöllnischen Vorstadt siedelten sich im Laufe des 19. Jh. Bootsbauer und Wäschereien am Ufer der Dahme an ([291], S.67). Insgesamt nennt der Wasserbauinspektor 20 Einleiter wovon zehn Wäschereien waren.²⁹

Wendenschloß und Kiezer Vorstadt am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Grünau gegenüber liegt auf dem rechten Ufer der Köpenicker Ortsteil Wendenschloß. Dort befanden sich ein großer und zwei mittelgroße Betriebe, die Fabrikationsabwasser im Umfang von ca. 570 m³ und 3.900 m³ Kondenswasser täglich einleiteten.³⁰

Köpenick Kiez am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Köpenick war um 1900 die „Waschküche“ der Berliner ([249], S.16). Die Branche boomte in und um Köpenick; viele neue Klein- und Kleinstbetriebe wurden gegründet. Der Gewerberat benannte 13 Dampfwaschereien, die an der Dahme gelegen, ihre Abwässer dem Fluss zuführten. Diese zusammen leiteten ca. 920 m³ Fabrikationsabwässer täglich in die Dahme. Diese Abwässer waren insbesondere durch Seifen, die auch Spuren von Arsen enthalten konnten und Soda verunreinigt ([190], S.320; [308], S.315). Bezüglich der verbleibenden Köpenicker Wäschereibetriebe stellt Gewerberat Mente fest: „Die übrigen Wäschereien liegen vom Fluß so weit entfernt, daß eine Ableitung ihrer Abwasser in den Fluß gar nicht in Frage kommen kann“.³¹

Im Februar 1902 befanden sich auf dem Flussabschnitt zwischen Schmöckwitz und der Langen Brücke in Köpenick 60 potenzielle Einleiter von denen 56 aktive Einleiter waren. Es handelte sich um: 20 industrielle und gewerbliche Einleiter, 18 kleingewerbliche, 12 private und 6 kommunale Einleiter (Fig. 3-7).

²⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

²⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; Die Basisdaten befinden sich in Anhang I entsprechend dem Flussabschnitt.

³⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; Die detaillierte Liste befindet sich in Anhang I entsprechend dem Flussabschnitt. Informationen zu den einleitenden Betrieben enthält Anhang Ia.

³¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S.315)

Übersicht

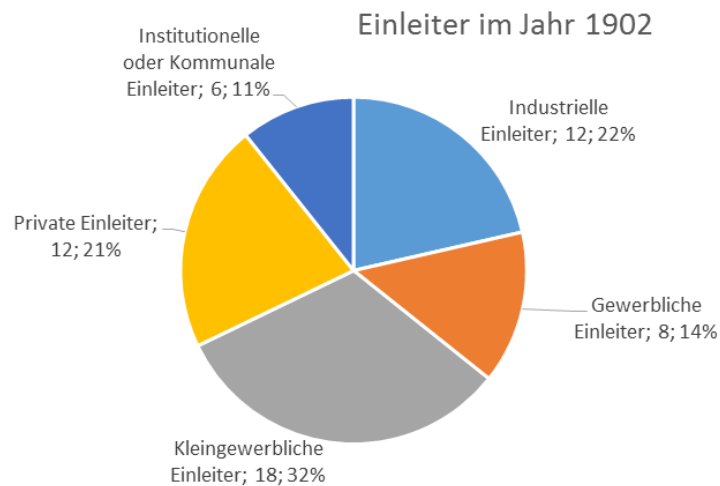


Fig. 3-7: Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Die Grafik (Fig. 3-8) sagt nichts über die konkrete Menge des jeweils abgeführten Wassers aus, sondern gibt nur Auskunft über die Zahl der Einleiter. Häufig leiteten Fabriken sowohl Kondens- als auch industrielle Abwässer ab, so dass Mehrfachzählungen auftreten. Die meisten Einleiter (23) führten Oberflächenwasser ab. Die zweite große Gruppe (18) leitete Hausabwasser ein, dicht gefolgt von den Einleitern (15 bzw. 16) von Fabrik- und Kondenswasser. Weit seltener – in 8 Fällen – wurde Wirtschaftswasser³² in die Dahme abgelassen. Für 2 Einleiter fehlen konkrete Informationen.

Häufigkeitsangaben zu verschiedenen Abwässern im Jahr 1902

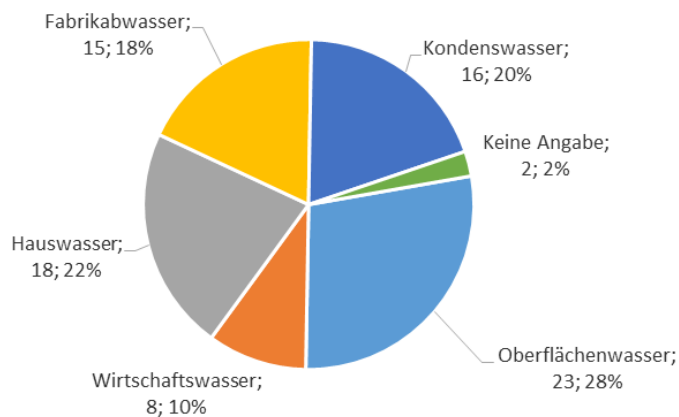


Fig. 3-8: Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Insgesamt wurden auf der Strecke zwischen Schmöckwitz und der Langen Brücke in Köpenick circa 1.200 m³ Fabrikationsabwässer, 11.500 m³ Kondenswasser und eine undefinierte, weil für harmlos gehaltene und deshalb nicht erfasste Menge an Wirtschaftsabwasser aus der Gastronomie, Hausabwasser und Regenwasser dem Fluss zugeführt.

³² Der Begriff wird in den Akten im Kontext von Gastronomiebetrieben verwandt.

Das Köpenicker Becken



Fig. 3-9: Blick auf die Köpenicker Altstadt mit Rathausturm und Laurentiuskirche. Es handelt sich um die Rückseite der damaligen Schloßstraße, heute Alt-Köpenick. Aufgenommen 1910 von der Langen Brücke. Foto: Anonymus, Landesarchiv Berlin, F Rep. 290 II2005.

Auf dem Foto (Fig. 3-9) ist gut zu erkennen, dass die Bebauung bis an den Fluss heranreichte. Hier gab es 16 Einleiter. Es handelte sich um eine Weißbierbrauerei, ein Apotheker, ein Fleischer und zwei Gaststätten sowie den Magistrat der Stadt Köpenick und 10 Einleiter von Haus- und Oberflächenwasser. Der Umfang der Einleitungen kann als geringfügig angenommen werden.³³

Die Einwohnerzahl Köpenicks stieg der wirtschaftlichen Entwicklung der Gemeinde entsprechend zwischen 1800 und 1910 rasant an. Im Jahr 1858 lebten 3095 Personen ([290], S.66) in Köpenick, 1885 waren es 11.357 Bürger, 1895 17.987 ([106], S.97) und 1910 hatte die Stadt bereits 30.879 Bewohner ([290], S.66). 1907 wurde die zentrale Wasserversorgung für Köpenick in Betrieb genommen.

Gewerberat Mentz errechnete 1901, dass das Regenwasser von ca. 52.207 m² Straßenfläche in Spree und Dahme abfloss. Pro Hektar Fläche legte er einen durchschnittlichen täglichen Niederschlag von 25 m³ zu Grunde.³⁴ Umgerechnet entspricht dies einem Niederschlag von 2,5 mm/Tag und einem Jahresniederschlag von 912,5 mm/m². Das ist knapp das Doppelte dessen, was die Statistik der Niederschläge für Berlin ausweist.³⁵

Nach Mentz ergäben sich also 130,52 m³ Regenwasser täglich. Hinzu kamen ihm zufolge die Wirtschaftswässer aus 49 an den Flüssen gelegen Waschhäusern und die Abwässer von 220 Wohnhäusern mit zusammen 6.852 Einwohnern,³⁶ die über die Straßenrinnsteine in Dahme und Spree gelangten.³⁷ Grundlage seiner Berechnungen war, dass pro Einwohner ein täglicher Verbrauch von 50 l Wasser pro Kopf anzunehmen sei. Ein Wasserverbrauch von 50 l pro Kopf und Tag wurden damals offenbar standardmäßig angesetzt – so legt es zumindest seine Formulierung nahe.³⁸ Aus seinen Zahlen ergeben

³³ Nähere Informationen befinden sich in den Anhängen I und Ia.

³⁴ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 15.11.1901

³⁵ Die zugehörige Nachberechnung befindet sich in Anhang III bei „zu Kap. 3.1.3“

³⁶ Ein Vergleich mit den offiziellen Einwohnerzahlen Köpenicks ergibt eine deutliche Abweichung. Möglicherweise hat der Gewerberat nur einen Teil der Fläche Köpenicks für seine Berechnungen herangezogen. Uhlig ([290], S.108) gibt für 1905 für die Altstadt 4.095 für die Kietzer Vorstadt 8.532, für die Dammvorstadt 7.006 und für die Cöllnische Vorstadt 7.792 Einwohner an. Es ist heute aber nicht mehr nachvollziehbar, auf welcher Basis Mentz rechnete.

³⁷ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 24.12.1901

³⁸ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 15.11.1901

sich 342,6 m³ Hausabwasser täglich.³⁹ Zusammen mit dem Straßenabwasser ergeben sich dann 473,12 m³ Abwasser, die Spree und Dahme täglich aus Köpenick zufflossen. Korrigiert man nun seinen viel zu hohen Ansatz für die Niederschläge kommt man auf ungefähr 418 m³.

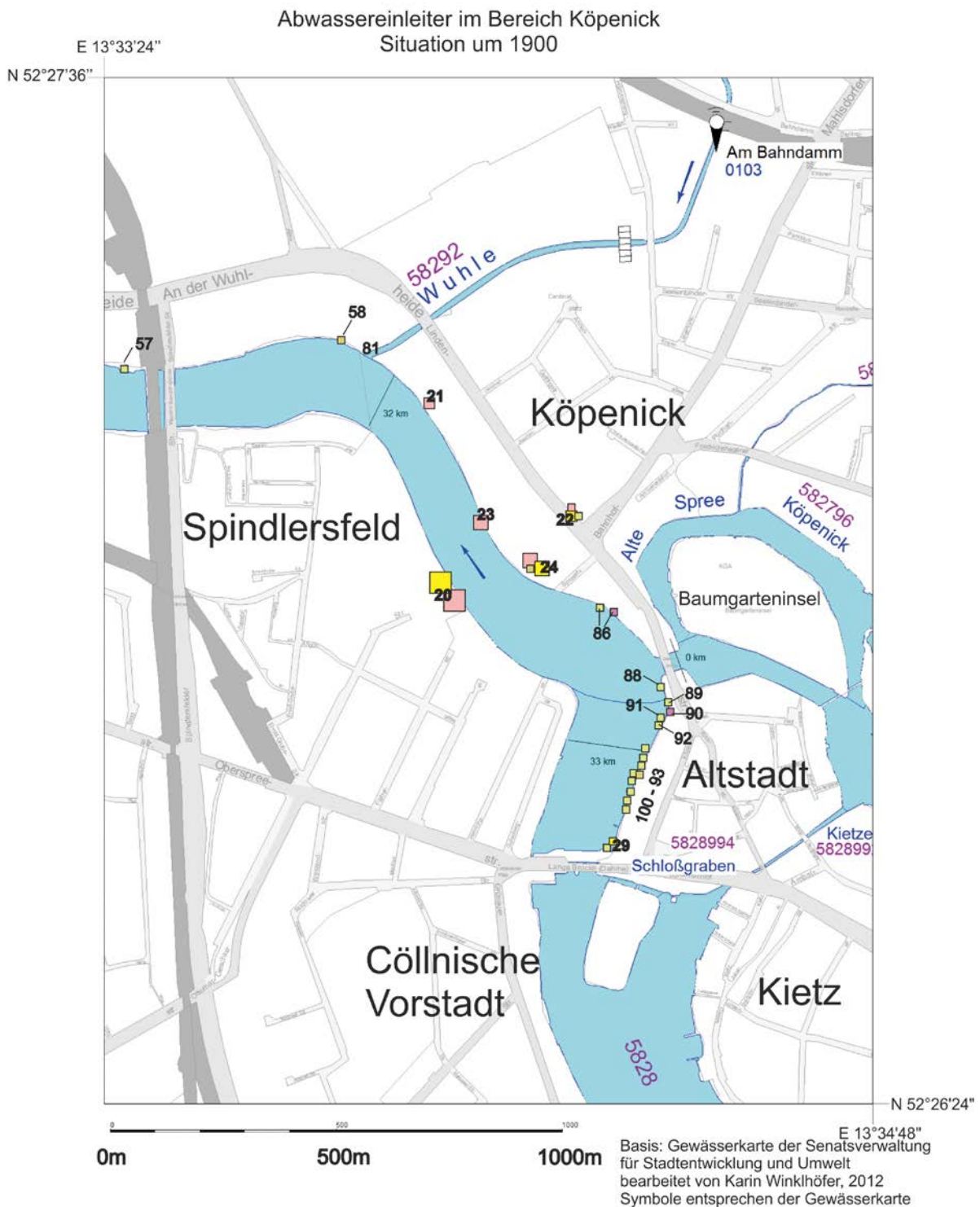


Fig. 3-10: Die Karte zeigt sowohl die am Ufer des Köpenicker Becken ansässigen als auch die im weiteren Verlauf der Spree folgenden industriellen Einleiter. Daten aus Tabellen Anhang I

³⁹ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 24.12.1901, Vermerk bei der Gemeinde Köpenick.

In der Karte (Fig. 3-10) sind die im Bereich des Köpenicker Beckens und an der Oberspree bis Oberschöneweide ansässigen Einleiter verortet und ihre Abwassereinträge in den Fluss nach deren Größenordnung dargestellt. Köpenick erhielt 1907 eine Trennkanalisation.⁴⁰

3.1.4 An der Oberspree zwischen Zusammenfluss von Dahme und Müggelspree bis zur Oberbaumbrücke

In dem nun zu betrachtenden Abschnitt der Spree befanden sich 1901 auf dem rechten Ufer 23 Betriebe. Davon waren acht Textilbetriebe. Auf dem linken Ufer gab es 19 Betriebe, davon vier große Textilbetriebe. Insgesamt gab es 80 Einleiter auf diesem Flussabschnitt.

Im Zuge der industriellen Randwanderung entstanden an der Oberspree zahlreiche Produktionsstätten. Für diese war – wie auch im Fall der Dahme – die Lage an der Spree für die Anlieferung der Rohstoffe und den Abtransport ihrer Produkte wesentlich. Darüber hinaus lieferte die Spree Frischwasser und konnte zur Entsorgung des Abwassers genutzt werden ([308], S.316).

Zunehmende Auseinandersetzungen mit der Nachbarschaft wegen Lärm- und Geruchsbelästigungen sowie die Beschränkung der vorhandenen Betriebsflächen hatten viele Großunternehmen ab 1870 gezwungen nach neuen Standorten zu suchen ([89], S.347; [310], S.119). Die Entscheidung für einen Produktionsstandort im Südosten fiel vor dem Hintergrund vorhandener Infrastruktur, deutlich niedrigerer Bodenpreise und ausreichend großer Freiflächen zur Errichtung der Anlagen. Hinzu kam die geringe Besiedlungsdichte. Vorhandene Lagepläne zeigen um 1900 eine deutliche Konzentration industrieller Anlagen in den Bereichen Rummelsburg, Stralau, Ober- und Niederschöneweide ([310], S.119) (vgl. Anhang V.6).

Damm-Vorstadt am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Oberhalb der Wuhlemündung gab es vier Einleiter, die zusammen ca. 700 m³ Fabrikabwasser und 200 m³ Kondenswasser in die Spree abließen.⁴¹

Bei Kilometer 32 der Treptower Spree mündet rechts die **Wuhle**, die der Stadt Berlin als Vorfluter für die Rieselfelder diente. In die Wuhle entwässerten die Rieselgüter Marzahn, Hellersdorf und Teile von Falkenberg (siehe Kap. 3.2.3).

Spindlersfeld am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Der größte an der Oberspree gelegene Betrieb mit zeitweise 2.000 Beschäftigten war die **Spindlersche Wäscherei, Färberei und Reinigung (20)** (Fig. 3-11).⁴² Der Gewerberat gab 1901 für die Färberei, Druckerei und Appreturanstalt 6.000 m³ Fabrikationsabwässer täglich im Jahresdurchschnitt an. D. h. im Winter lag die Abwassermenge bei ca. 4.000 m³ täglich, während sie im Sommer auf 7.000-8.000 m³ anstieg. Damit war Spindler der größte einzelne Einleiter.⁴³ Das Spindlersche Unternehmen, wird hinsichtlich seiner Abwasserklärung als vorbildlicher Betrieb dargestellt ([190], S.111).⁴⁴ Die Rückstände aus den Klärbecken der Spindlerschen Färberei, Druckerei und Appreturanstalt wurden bei Niederlöhme gelagert ([253], S.353).

Die Firma Spindler ist genau betrachtet ein „Zwitterwesen“, wurde in dieser Untersuchung aber immer der Textilindustrie zugerechnet, weil sie auch eine Färberei betrieb.

⁴⁰ Weiteres hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Kanalisation Köpenick“

⁴¹ Konkrete Informationen zu den Einleitern sind in Anhang I und Ia abgelegt.

⁴² Weiterführende Informationen zu Spindler befinden sich in Anhang I und Ia

⁴³ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901. ([308], S.316)

⁴⁴ Detaillierte Informationen zur Kläranlage der Firma Spindler befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Spindler.



Fig. 3-11: Die Spindlersche Fabrik in Spindlersfeld. Foto: Heimatmuseum Treptow-Köpenick 2012

Schöneeweide

Schöneeweide ist in die Ortsteile Ober- und Niederschöneeweide gegliedert. Niederschöneeweide war traditionell ein Ausflugsgebiet der Berliner mit zahlreichen Gaststätten und Vergnügungseinrichtungen. Ab den 1870er Jahren siedelten sich hier aber auch Industriebetriebe an den Ufern der Spree an. Die Gewerbeansiedlung im Ortsteil Oberschöneeweide erfolgte erst um die Jahrhundertwende.

Niederschöneeweide am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Niederschöneeweide entwickelte sich zum Industriestandort bevor es eine Ortschaft wurde. Als Erste siedelten sich 1834 eine Kattunbleiche und 1869 eine Shoddy-Wool-Fabrik an ([291], S.77). Die Gemeinde Niederschöneeweide wuchs von 470 Einwohner im Jahr 1880 ([291], S.84) auf 915 1885 ([106], S.97)⁴⁵ und auf 2.421 Einwohner im Jahr 1900 an. Bis 1919 stieg die Bevölkerung auf 9.611 Einwohner ([291], S.84). Das Abwasseraufkommen aus den Haushalten war gering (vgl. Tab. 3.1.4.9 in Anhang III).

1906 wurde „die gemeinsame Wasserversorgungsanlage für die Ortschaften Grünau, Alt-Glienicke, Niederschöneeweide fertig gestellt und in Betrieb genommen“ ([131], S.315). Bis dahin versorgten sich die Einwohner mit Brunnenwasser. Legt man einen Pro-Kopf-Verbrauch von 50 l täglich zu Grunde, kommt man zwischen 1900 und 1906 zu einem kontinuierlich ansteigenden Wasserverbrauch bzw. Abwasseraufkommen von mindestens 44.213 m³ jährlich.⁴⁶ In der ersten Dekade des neuen Jahrhunderts erhielt auch Niederschöneeweide eine Kanalisation.

Entlang der Spree im Abschnitt zwischen Kilometer 30,9 und 27,0 gab es 1901 in Niederschöneeweide 21 aktive Einleiter, wovon sieben Haus- und Oberflächenwasser abführten, fünf Gaststätten waren, vier der Textilindustrie angehörten, zwei Metall verarbeitende Betriebe, zwei chemische Fabriken und eine Brauerei. Hier wurde die größte Menge an Abwasser eingeleitet, immerhin fast 9.700 m³ Kondenswasser und ca. 8.400 m³ Fabrikationsabwasser täglich.⁴⁷ Die beiden größten Einleiter waren eine Bleicherei und eine Tuchfabrik mit jeweils 3.000 m³ Fabrikabwasser.⁴⁸

In der Karte (Fig. 3-12) sind die Einleitungen nach Art und Menge eingetragen und die dazugehörigen Einleiter den Nummern in den Tabellen (vgl. Anhang I) entsprechend zugeordnet.

⁴⁵ Die von Dirksen & Spitta angegebenen Einwohnerzahlen liegen deutlich höher als die bei Uhlig angegebenen.

⁴⁶ Berechnung befindet sich in Anhang III unter „zu Kap. 3.1.4“

⁴⁷ Details zu den Betrieben siehe Anhänge I und Ia

⁴⁸ Ausführungen zu den Inhaltsstoffen von Abwasser aus der Textilindustrie befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Abwasser aus der Textilindustrie“ (1) und (2)

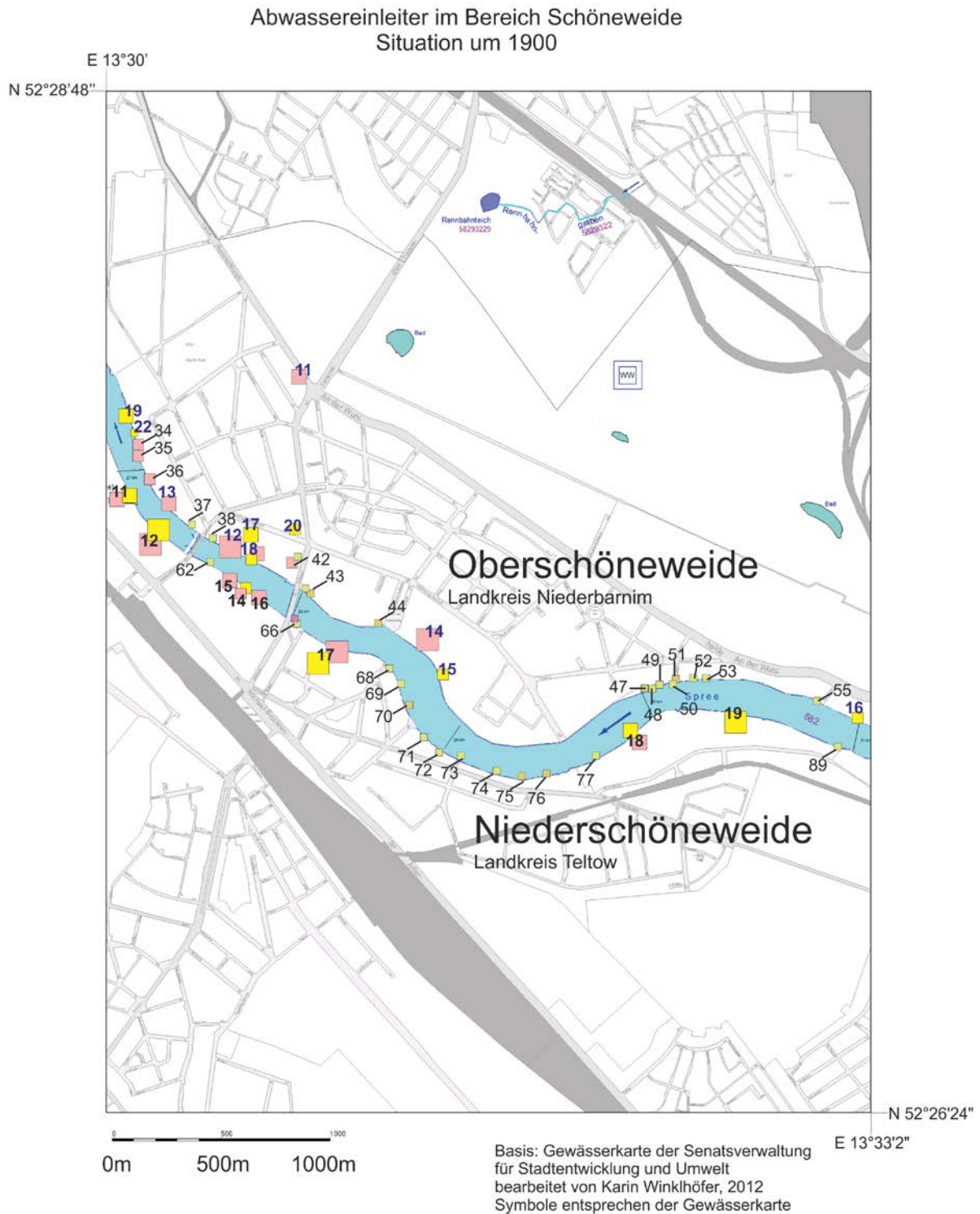


Fig. 3-12: Daten aus den Tabellen Anhang I

Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Auf dem Urmesstischblatt von 1869 (Fig. 3-13) lassen sich am rechten Spreeufer in deutlichem Abstand voneinander zwei Bleichereien und der Wilhelminenhof erkennen. In einiger Entfernung zog sich der Staatsforst Wuhlheide hin. Dazwischen lagen Wiesen, die zu Marzahn gehörten ([290], S.103). Seit 1871 ist der offizielle Name dieses Gebietes rechts der Spree Oberschöneweide, jedoch erst im März 1898 genehmigte der Kaiser dieses Areal mit einer Fläche von insgesamt 149 Hektar aus dem staatlichen Forstbezirk Köpenick auszugliedern und Oberschöneweide zu einer selbstständigen Gemeinde zu erheben ([290], S.104).

Die Einwohnerzahl Oberschöneweides stieg vom Dezember 1885 von 207 auf 626 Einwohner im Dezember 1895 ([106], S.97). 1900 lebten hier 5.850 Personen, 1910 gab es 21.369 Einwohner ([290], S.66).

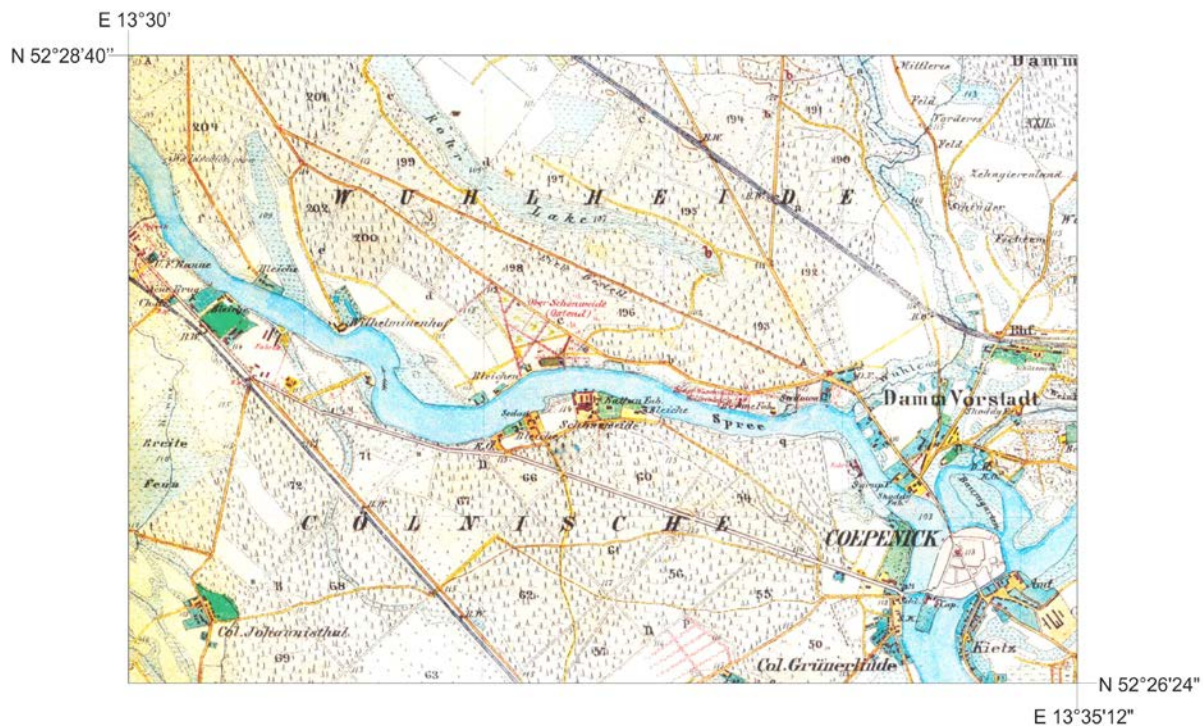


Fig. 3-13: Verkleinerter Ausschnitt (Maßstab ca. 1:50.000) aus dem Urmesstischblatt Coepenick von 1869. Die Karte zeigt das Gebiet im Nordwesten von Köpenick, wo sich heute die Stadtteile Ober- und Niederschöneweide befinden. Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz

Um die Jahrhundertwende entstand innerhalb weniger Jahre ein ausgedehntes Industriegebiet mit 25 Großbetrieben (Fig. 3-12) und zahlreichen kleineren Gewerbetreibenden insbesondere im Bereich der Elektroindustrie ([290], S.103f.).

Der Gewerberat von Niederbarnim wollte 1901 kein Problem mit Abwassereinleitungen erkennen.⁴⁹ Denn aus dem Industriekomplex Oberschöneweide wurde der Spree konkret täglich 17.800 m³ Kondenswasser und nur ca. 500 m³ Fabrikabwasser zugeführt.⁵⁰ Die Trennkanalisation nahm 1909 zu 60% Fabrikabwässer auf ([256], S.868).

An die Kanalisation angeschlossen wurden Betriebe der Metallverarbeitung, der Elektroindustrie und die Färbereien ([256], S.868). Sie unterlagen einer Reihe von Beschränkungen.⁵¹ Darüber hinaus mussten Betriebe, die stark saures oder alkalisches Abwasser ableiteten, dieses vorher durch einen „Wasserkasten“ leiten.⁵² Der Wasserkasten diente dazu verschiedene Abwässer zu mischen. Man versprach sich von dieser Maßnahme eine Verdünnung der Chemikalienkonzentration und gleichzeitig den pH-Wert in den neutralen Bereich zu verschieben. Bei seifen- und fetthaltigem Abwasser mussten Fettabscheider vorgeschaltet werden.

⁴⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901

⁵⁰ Details zu den Einleitern befinden sich in den Anhängen I und Ia

⁵¹ Siehe Anhang Ia Erläuterungen zu Kunheim

⁵² Vgl. Erläuterungen zu Kunheim in Anhang Ia

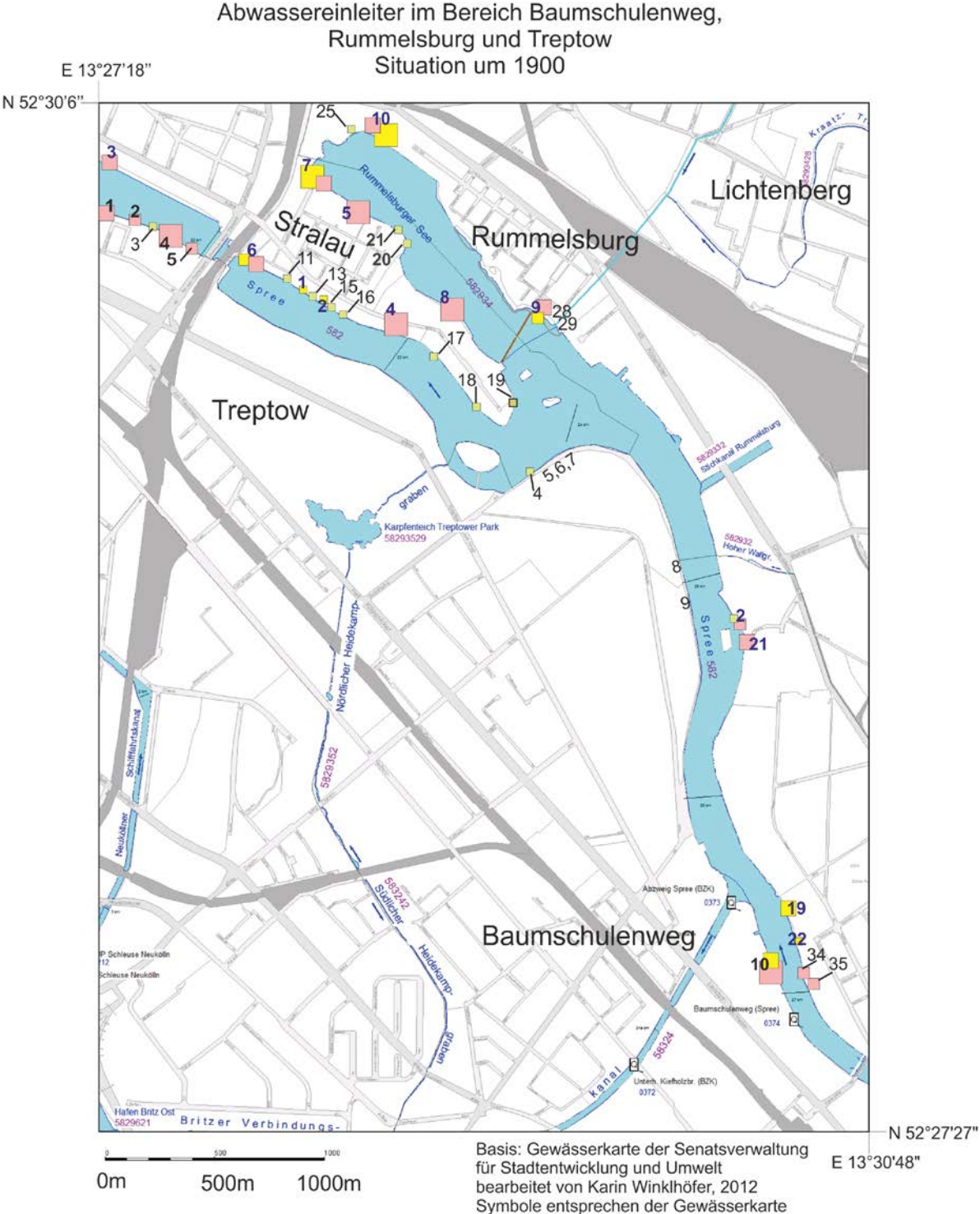


Fig. 3-14: Daten aus Tabellen Anhang I.

Rummelsburg am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Die Einwohnerzahl stieg in Boxhagen-Rummelsburg zwischen 1885 und 1895 von 5.628 auf 16.427 Einwohner ([106], S.97). 1912 umfasste die bis dahin selbstständige Gemeinde Boxhagen-Rummelsburg 55.000 Einwohner. Am 1. April 1912 wurde der Ort in die Stadt Lichtenberg eingemeindet ([277], S.49). Seit 1901 gab es eine zentrale Wasserversorgung ([126], S.287). Lichtenberg und Boxhagen-Rummelsburg schlossen sich zwecks Einrichtung einer Kanalisation mit Verrieselung zusammen und erwarben 1905 das Rieselgut Tasdorf sowie Teile des Gutes Berghof ([179], S.10; [277], S.50).

Oberhalb des Rummelsburger Sees lag an der Oberspree eine **Anilinfabrik (9)**, die mit 80 m³ Fabrikationsabwasser und 800 m³ Kondenswasser⁵³ vergleichsweise geringe Mengen Abwasser einleitete.⁵⁴

Rummelsburger See

Entlang des Rummelsburger Sees und auf Stralau entstand in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts nach und nach ein Industriegebiet mit teilweise sehr großen Betrieben (Fig. 3-14). Spitta listete eine Reihe von Unternehmen verschiedener Größe in Rummelsburg und Stralau auf, denen er belastende Auswirkungen zuschrieb.⁵⁵ (...) „vier zwischen 1865 und 1886 in Betrieb gesetzte große Textilfabriken,⁵⁶ (...) eine Eisfabrik (Fig. 3-15), eine Brauerei [und] eine Anilinfabrik (...)“ ([106], S.98). Speziell die Textilfabriken hatten in der Zeit zwischen Reichsgründung und Jahrhundertwende stark expandiert, was sich an der Zahl ihrer Mitarbeiter, die von ca. 1.240 auf ca. 2.200 Arbeiter angestiegen war, ablesen ließ ([106], S.98).

Die Fabriken waren verpflichtet Kläranlagen zu unterhalten. Zwischen 1902 und 1911 wurden die Einleitungen aus den Fabriken regelmäßig durch den städtischen Hydrologen überprüft.⁵⁷ Diese Untersuchungen lassen Rückschlüsse auf die Qualität der firmeneigenen Kläranlagen zu und geben Auskunft über die Menge der in den See eingeleiteten Abwässer, deren Inhaltsstoffe und der eingeleiteten Schlammengen. Die Observation der Einleitungen wurde variiert.⁵⁸



Fig. 3-15: Eisstecher am Rummelsburger See, ca. 1909. Foto: Anonymus, Stiftung Stadtmuseum Berlin

⁵³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901

⁵⁴ Detaillierte Informationen befinden sich in Anhang I und Ia

⁵⁵ Spitta orientierte sich am Ufer des Sees und unterschied nicht zwischen Rummelsburg und Stralau. Das bewirkt Ungenauigkeiten, außerdem ergeben sich Widersprüchlichkeiten in den Angaben zur Lage der Fabriken. Einige von Spitta dem Rummelsburger See zugeordnete Fabriken lagen gemäß der Liste der Gewerbeinspektion wie auch der Wasserbauinspektion an der Treptower Spree.

⁵⁶ Mutmaßlich handelte es sich um die Fabriken von Ludwig Lehmann, C.A.J. Lehmann, die Berliner Jute Spinnerei und Protzens Teppichfabrik.

⁵⁷ BLHA Potsdam, Rep 57, 4124 – 4126; die vorgelegten Berichte waren mitunter auch von Bernhard Proskauer als Leiter der Behörde unterschrieben.

⁵⁸ Erläuterungen zu den Abwasseruntersuchungen bei der Plüschfabrik Lehmann enthält Anhang II unter dem Stichwort Lehmann

In der Hauptstr. 1 befanden sich seit 1867 die **Norddeutschen Eiswerke** ([277], S.40).⁵⁹ Seit 1870 etablierten sich in diesem Gebiet mehrere Eisproduzenten, die vorhandene offene Wasserflächen zur kommerziellen Eisgewinnung (zu Kühlzwecken) nutzten.

An der Rummelsburger Chaussee befand sich der Viehbahnhof und ein großer Geflügelmarkt lag unmittelbar am See – von beiden gelangte das Abwasser in den See. Das am Ufer gelegene städtische Arbeits- und Waisenhaus überantwortete seine Abwässer mittels eines kleinen Rieselfeldes der Bodenfiltration und führten sie damit indirekt ebenfalls in den See ab ([106], S.98).

Stralau, Halbinsel zwischen dem Rummelsburger See und der Oberspree

Die Einwohnerschaft auf der Halbinsel Stralau stieg zwischen 1885 und 1895 von 735 auf 1.567 Bewohner an ([106], S.97). Die Gemeinde Stralau verfügte über eine Trennkanalisation und entwässerte nach Berlin ([269], S.78). Auf der Halbinsel Stralau gab es 1902 17 einleitende Unternehmen und Privatpersonen. Von ihnen wurden mindestens 8.500 m³ Kondenswasser und ca. 1.200 m³ Fabrikabwasser in den See und die Oberspree abgelassen.⁶⁰

Treptow am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Die Einwohnerzahl Treptows verdoppelte sich nahezu: 1885 lebten hier 1.085 Menschen, 1895 waren es 2.835.⁶¹ Das Kanalisationsprojekt der Gemeinde Treptow wurde nachdem Rieselfelder bereitgestellt waren, am 19. Juli 1897 landespolizeilich genehmigt ([252], S.346). 1903 bis 1906 wurde für Treptow gemeinsam mit den Ortschaften Britz, Neukölln, Marienfelde und Mariendorf eine Trennkanalisation eingerichtet.

Vor Einrichtung der Kanalisation stellte sich die Situation in Treptow wie folgt dar: Das Oberflächenwasser von der Hoffmannstraße und von 6 Grundstücken mit Wohnhäusern gingen zusammen mit deren Hausabwässern in die Spree. „Einzelne Gastwirthschaften haben von der Wasserbauinspektion die Erlaubnis [erhalten] in die Spree zu entwässern (Aborte angeschlossen).“⁶² Es dürfte sich dabei um die in der Liste (Anhang I) genannten Einleiter Pos. 9-4 handeln. „Die anderen Mitglieder der Gemeinde lassen alle Abwässer auf ihren eigenen Grundstücken versickern. Der Inhalt der Abortgruben wird abefahren.“⁶³ Die vier gewerblichen Einleiter führten nur Kondenswasser ab.⁶⁴

Flussabwärts befand sich in geringer Entfernung zur Oberbaumbrücke auf dem rechten Ufer das Stralauer Wasserwerk, das Berlin zwischen 1856 und 1893 mit Trinkwasser versorgte.

Überblick

Ein deutlicher Anstieg der Bevölkerung von Köpenick und Friedrichshagen ist ab 1871 erkennbar (Fig. 3-16). Die Einwohnerzahlen der Gemeinden Oberschöneweide und Treptow stiegen ab 1890 zunächst langsam und ab der Jahrhundertwende stark an. Die anderen Gemeinden hatten ebenfalls Zuzug, aber in sehr viel geringerem Ausmaß.

Die Graphik (Fig. 3-17) verdeutlicht den starken Anstieg beim Abwasseraufkommen, der sich parallel zum Bevölkerungswachstum der Ortschaften an Spree und Dahme entwickelte.⁶⁵ Grundlage der Schätzung sind die realen Einwohnerzahlen der Ortschaften in den angegebenen Jahren. Für das Abwasseraufkommen wurde der von Gewerberat Mente angegebene tägliche Wasserverbrauch von 50 l

⁵⁹ Weiterführende Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Norddeutsche Eiswerke“

⁶⁰ Detaillierte Informationen zu den Einleitern befinden sich in Anhang I und Ia

⁶¹ [110], S.694

⁶² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁶³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁶⁴ Erläuterungen zu den Betrieben stehen in Anhang Ia

⁶⁵ Weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter den Stichwörtern „Wasserversorgung“ (1) und „Kanalisation“ (1)

pro Kopf (vgl. Tab. 3.1.4.9 in Anhang III) zu Grunde gelegt und als konstant über die Zeit angenommen. Auf der Basis dieser Annahme erreichten die Abwassereinleitungen aus den Haushalten der Vororte um 1900 einen Umfang von ca. 2.500 m³ täglich.

Überblick über die Bevölkerungsentwicklung und Abwassereinleitungen oberhalb Berlins

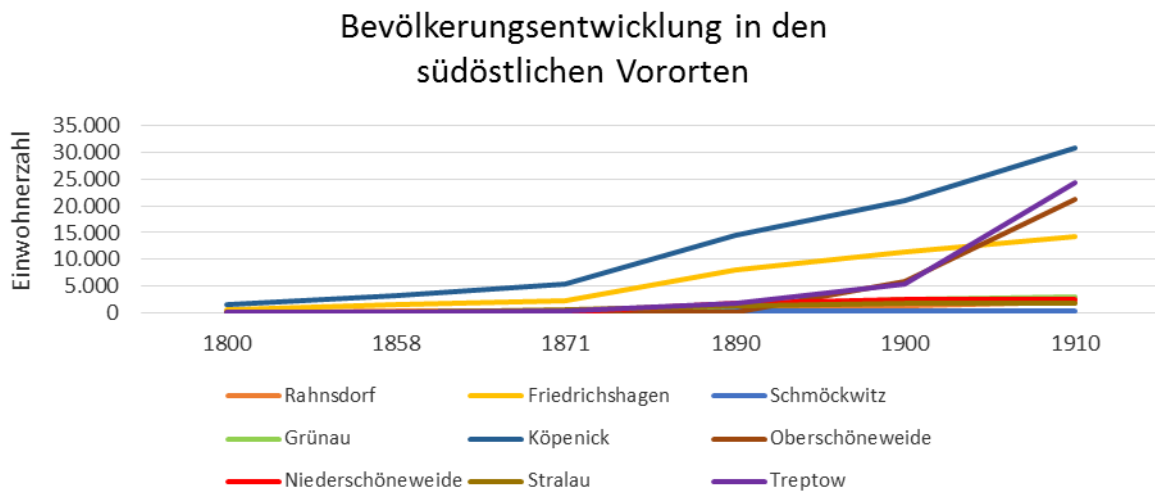


Fig. 3-16: Bevölkerungsentwicklung in den südöstlichen, flussaufwärts gelegenen Vororten Berlins zwischen 1800 und 1910.⁶⁶

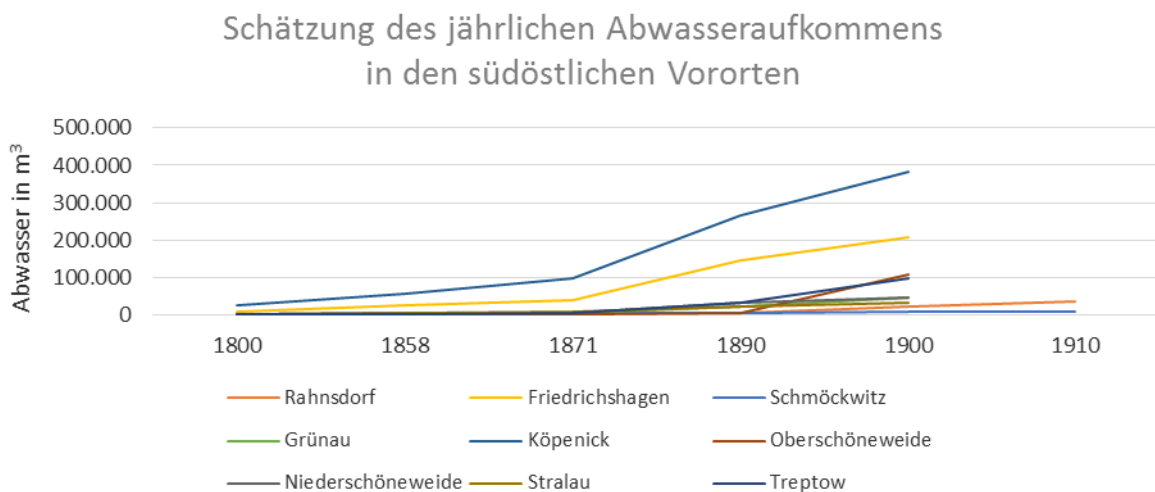


Fig. 3-17: Die Darstellung repräsentiert eine Schätzung des jährlichen Abwasseraufkommens in den genannten Vororten. Nur Rahnsdorf und Schmöckwitz hatten 1910 noch keine Kanalisation.⁶⁷

Seit den 1860er Jahren hatten sich Industriegebiete an Dahme und Oberspree in Grünau, Spindlersfeld, Oberschöneeweide, Niederschöneeweide und an der Rummelsburger Bucht herausgebildet.⁶⁸

Die oberhalb der Oberbaumbrücke gelegenen Industriebetriebe gehörten überwiegend sechs Branchen an (Fig. 3-18).

⁶⁶ Die Daten zur Graphik befinden sich in Anhang III, Tab.3.1.4.9

⁶⁷ Die Berechnungsgrundlage für die Graphik befindet sich in Anhang III, Tab. 3.1.4.9 und 3.1.4.10

⁶⁸ Details siehe Anhang II unter dem Stichpunkt „Industrielle Randwanderung“

Anzahl der oberhalb Berlins gelegenen Betriebe nach Branchen im Jahr 1901

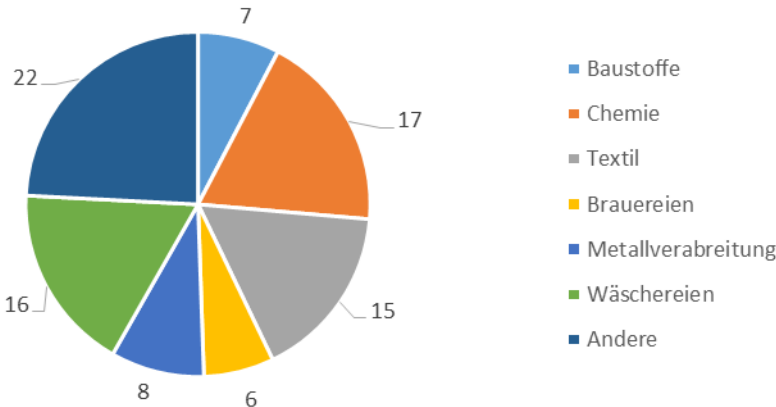


Fig. 3-18: Inklusive der an den Rüdersdorfer Gewässern gelegenen Betriebe ergibt sich die abgebildete Verteilung nach Branchen.⁶⁹

Für den Untersuchungszeitraum 1873-1914 ist davon auszugehen, dass die Menge des anfallenden Abwassers kontinuierlich anstieg. Neuerungen ergaben sich durch die Erlaubnis Fabrikabwässer nach Vorbehandlung in die Kanalisation einzuleiten.⁷⁰ Kondenswasser wurde weiterhin in die öffentlichen Gewässer abgeleitet (vgl. Kap. 6.2.2.2).

Die Genehmigung zur Einleitung von Abwasser erteilten die Wasserbauinspektionen. Im Februar 1902 waren in den Unterlagen der Wasserbauinspektion Köpenick 221 Einleiter entlang Spree und Dahme zwischen Dämeritzsee, Schmöckwitz und Oberbaumbrücke ausgewiesen.⁷¹

Erteilte Einleitungsgenehmigungen 1875 - 1902

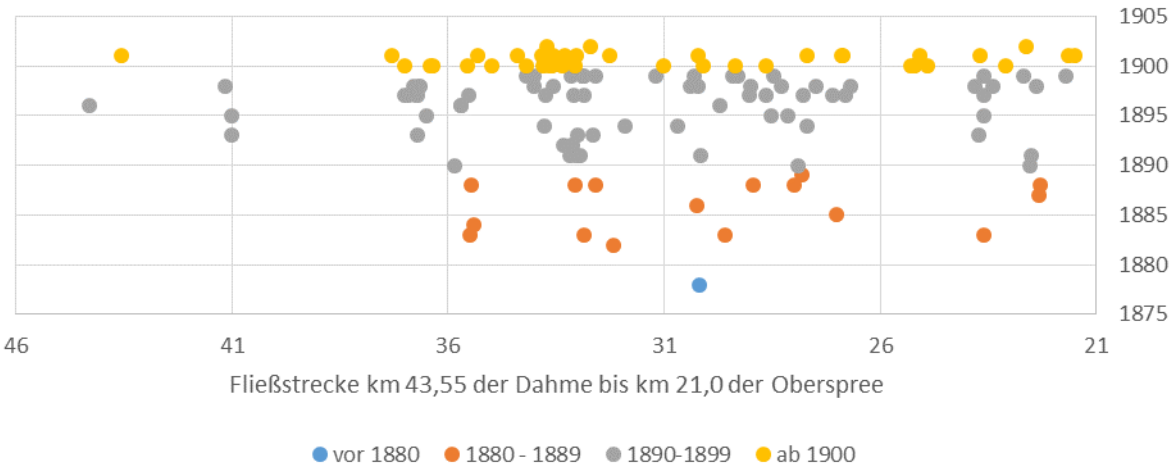


Fig. 3-19: Die Abbildung zeigt die räumliche und zeitliche Verteilung (1875-1902) der erteilten Einleitungsgenehmigungen entlang Dahme und Spree zwischen Dämeritzsee, Schmöckwitz und Oberbaumbrücke. Datenquelle siehe Anhang I bzw. Fußnote 71

Stichprobenartige Vergleiche bei denen das Jahr der Betriebsgründung in Beziehung gesetzt wurde zum Zeitpunkt der Erteilung einer Einleitungsgenehmigung zeigten, dass oft Jahre vergingen bis eine Einleitungsgenehmigung beantragt bzw. erteilt wurde. Nach Lage der Daten wurde für den Flusslauf

⁶⁹ Datenzusammenstellung befindet sich in Anhang III Tab. 3.1.4.11
⁷⁰ Details siehe Anhang II unter dem Stichwort Abwassereinleitungen (2).
⁷¹ BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Schreiben vom 17.2.1902; Details befinden sich in Anhang III in Tab. 3.1.4.12

zwischen Schmöckwitz und der Oberbaumbrücke nur eine Genehmigung vor 1880 erteilt, obwohl es an der Dahme schon zuvor genehmigungspflichtige Betriebe gab (Fig. 3-19). Auch zwischen 1880 und 1890 wurden wenige Genehmigungen ausgesprochen. Ab 1890 änderte sich das Bild. In der zweiten Hälfte der 1890er Jahre wurden die meisten Genehmigungen erteilt. Der Hintergrund zu dieser Entwicklung ist nicht eindeutig. Mehrere Gründe greifen ineinander:

- Erweiterung der konzessionspflichtigen Branchen;⁷²
- Erlass eines prinzipiellen Einleitungsverbots 1877 durch die Königlich Preußische Deputation für das Medizinalwesen; dessen Aufweichen nach dem Urteil des Reichsgerichts vom 26. Mai 1888 ([152], S.9);
- Die industrielle Randwanderung setzte zunächst langsam ein und nahm später stark zu;
- Unternehmer die ihrerseits untätig blieben bis sie behördenseitig aufgefordert wurden einen Antrag zu stellen;
- Neukonzessionierungen auf Grund von Veränderungen an den Anlagen;
- Fehlendes Personal zur Überwachung konzessionspflichtiger Anlagen sowie daraus resultierend
- fehlende Informationen zu Einleitern bei den Behörden
- Möglicherweise wurde in der Liste nur die neueste Genehmigung aufgeführt.

Oberhalb Berlins gab es bei Einbeziehung der Rüdersdorfer Gewässer 91 Betriebe verschiedener Branchen, wovon Chemische Industrie, Wäschereien und Textilfabriken die Mehrheit stellten (Fig. 8-18).

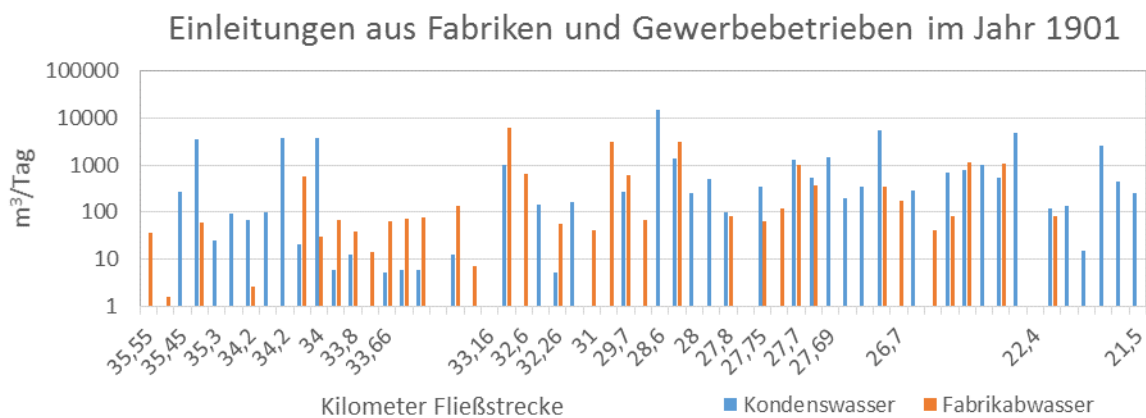


Fig. 3-20: Eingeleitete Abwassermengen in die Dahme und Oberspree aus den Betrieben zwischen Grünau und der Oberbaumbrücke im Jahr 1901.⁷³ Datenquelle siehe Fußnote 74

Fig. 3-20 zeigt die räumliche Verteilung der Einleitungen aus 65 Betrieben zwischen Grünau und der Oberbaumbrücke. Auf diesem Streckenabschnitt lag der Anteil der Fabrikabwässer bei 19.150 m³, der Rest 51.850 m³ war Kondenswasser, das mit Ölrückständen belastet sein konnte.⁷⁴

Im Jahr 1901 wurden aus 106 Betrieben in den Landkreisen Niederbarnim und Teltow täglich 90.800 m³ Abwasser der Spree zugeleitet – 25.000 m³ Fabrikabwasser und 65.800 m³ Kondenswasser. Für die Auswertungen wurden 91 Betriebe inklusive der Fabriken an den Rüdersdorfer Gewässern herangezogen.

⁷² Immer mehr Branchen wurden auf Grund ihrer Auswirkungen auf Gewässer und Nachbarschaft genehmigungspflichtig. Dies belegen Auswertungen der Berichte der Fabrikinspektoren. Die Konzessionspflicht war in den verschiedenen im Lauf der Jahrzehnte erlassenen Fassungen der Gewerbeordnung geregelt.

⁷³ Die x-Achse ist unregelmäßig skaliert, es kommt hier jedoch weniger auf die absoluten Entfernungen und Positionen an, als darauf eine Vorstellung von der Verteilung und Menge der Einleitungen zu gewinnen.

⁷⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Daten aus: Dokumente vom 13. und 24.12.1901.

gen. Diese 91 Betriebe führten in den Flakensee, den Dämeritzsee, die Müggelspree, die Dahme und die Oberspree oberhalb der Oberbaumbrücke zusammen täglich nahezu 20.000 m³ Fabrikabwasser und 63.250 m³ Kondenswasser ab. Die Art der Einträge (Fig. 3-21) verteilte sich im Wesentlichen auf die Textilindustrie (80,3%), Brauereien (7,72%), Wäschereien (5,54%) und Chemische Fabriken (3,53%).

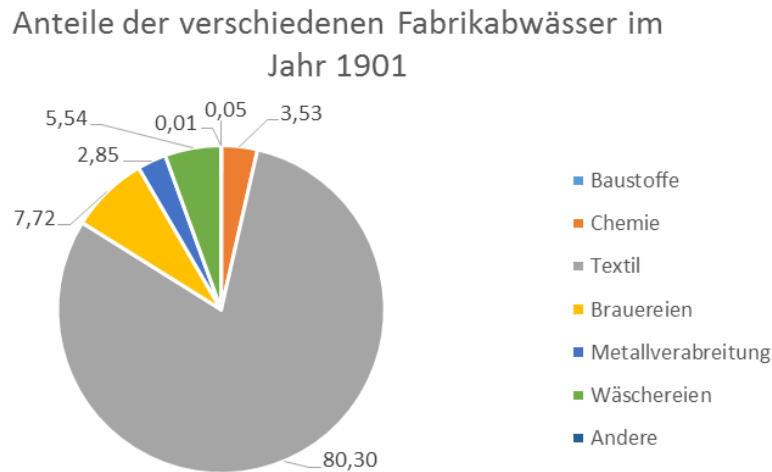


Fig. 3-21: Prozentanteile an dem eingeleiteten Fabrikabwasser aufgeschlüsselt nach Branchen. Der Anteil aus der Baustoffindustrie und den anderen Branchen ist mit 2 m³ und 10 m³ so gering, dass er nicht dargestellt werden kann. Mehr als 80 % des eingeleiteten Abwassers entstammte der Textilindustrie.⁷⁵

3.1.5 Von der Oberbaumbrücke bis zur Spreemündung

Im Jahr der Reichsgründung, 1871, lebten 825.937 Bürger in Berlin ([284], S.64). Nur 24 Jahre später 1895, hatte sich die Einwohnerzahl Berlins verdoppelt auf 1.677.304.⁷⁶ In den eng bebauten Stadtteilen der Radialsysteme I, II und III drängten sich 1881 durchschnittlich 60 Bewohner auf einem Grundstück ([74], S.10).

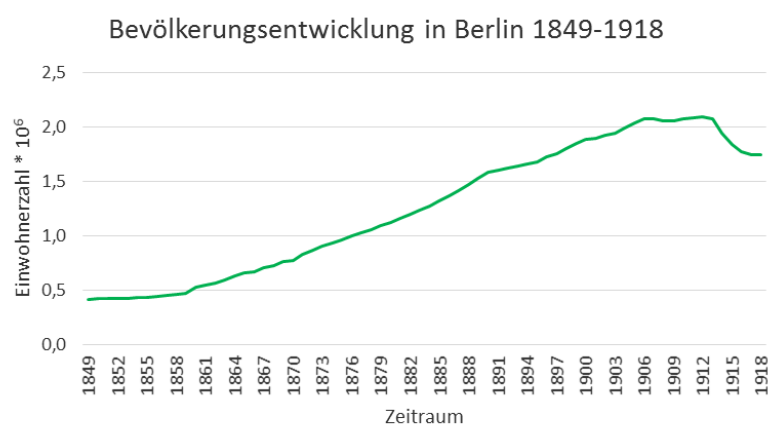


Fig. 3-22: Bevölkerungsentwicklung in Berlin zwischen 1849 und 1918. Datenquelle: [33]

Ohne nähere Angabe von Stadtteilen setzte Frank 65 Bewohner pro Grundstück für 1885 an ([121], S.365). Zehn Jahre später (1895) war die Bewohnerschaft auf ca. 72 Personen pro Mietskaserne ge-

⁷⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Daten aus: Dokumente vom 13. und 24.12.1901.

⁷⁶ Weitere Informationen hierzu befinden sich in Anhang Ia bei „Zu Kap. 3.1.5“ und in Anhang II unter dem Stichwort Bevölkerungswachstum

stiegen ([252], S.377). 1912 erreichte die Bevölkerungszahl Berlins ihren höchsten Stand mit 2.095.030 Einwohnern (Fig. 3-22) ([110], S.693). Nach 1912 sanken die Bevölkerungszahlen in Berlin durch Abwanderung in die Vororte. 1919 lebten noch 1.928.000 Menschen in Berlin ([284], S.64), in den Vororten dagegen bereits 1.746.409 Einwohner.⁷⁷

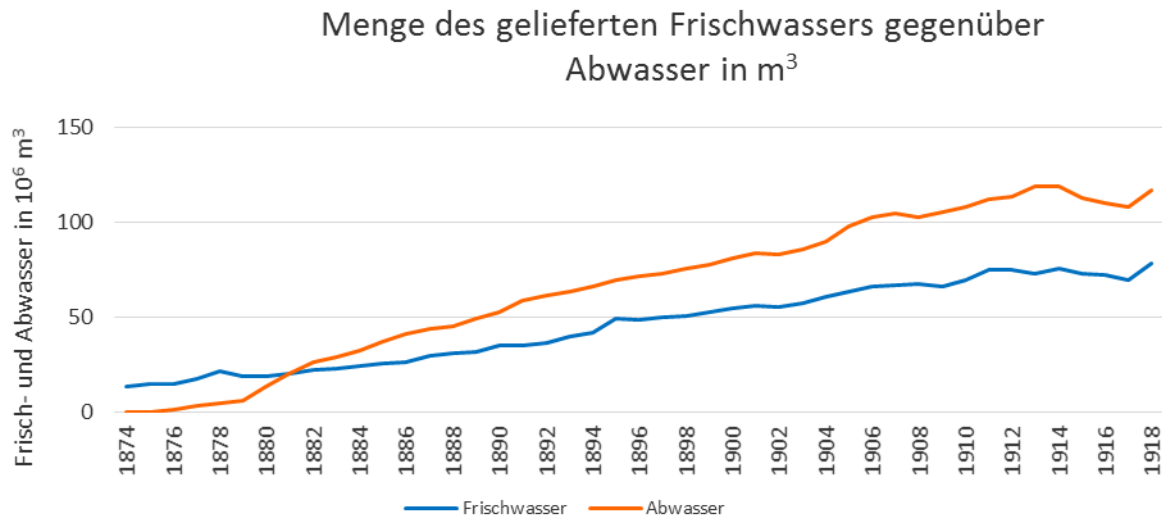


Fig. 3-23: Entwicklung der von den Wasserwerken gelieferten Mengen an Frischwasser gegenüber den in die Kanalisation eingeleiteten Mengen Abwassers im Zeitraum 1874-1918. Datenquelle: ([77], S.82; [78], S.66; [8], S.24; [273]; [194], S.32f.)

Vergleicht man den Anstieg des in die Kanalisation abgeleiteten Wassers (Fig. 3-23) mit der Bevölkerungsentwicklung (Fig. 3-22) erkennt man, dass der Wasserverbrauch den Bevölkerungsanstieg in etwa widerspiegelt. Seit 1882 wurde immer mehr Wasser abgeleitet als von den Wasserwerken geliefert wurde. An die Wasserversorgung waren mehr Grundstücke angeschlossen als an die Kanalisation. Gleichzeitig wurde aber mehr Brauchwasser abgeleitet, als Frischwasser geliefert. Insbesondere Großbetriebe mit einem hohen Wasserverbrauch unterhielten aus Kostengründen eine eigene Wasserversorgung. 1888 schätzte der Ingenieur Leonhardt, dass es sich um mindestens 471 Anlagen, mit einer täglichen Produktion von 35.000 m³ handelte, was in etwa 40% der Leistung der kommunalen Wasserwerke entsprach (Leonhardt, 1888, S.88 zit. n. [224], S.136).⁷⁸ Im Jahr 1900 waren 96,7% der Haushalte an die Wasserversorgung angeschlossen, ca. 70.000 Berliner versorgten sich noch aus Brunnen ([253], S.386f.). Es wurde also sowohl Brunnen- wie auch Regenwasser über die Kanalisation abgeführt. Inwieweit das Regen- und Straßenabwasser mit Hausabwässern aus noch nicht an die Kanalisation angeschlossenen Häusern vermischt war, lässt sich nicht sagen.

Ein weiterer Grund für die Differenz zwischen geliefertem Wasser und abgeleitetem Brauchwasser ist die ständige Erweiterung des Einzugsgebietes. Einigen Vororten (vgl. Kap. 7.2) wurde ab 1900 gestattet Abwasser in die Berliner Kanalisation einzuleiten ([179], S.10), so dass dies einen weiteren Anstieg des Abwasseraufkommens mitbedingte. Außerdem wurde erst 1911 der Ausbau der Berliner Mischkanalisation abgeschlossen.⁷⁹

1874 standen 13.665.612 m³ von den Wasserwerken gelieferten Wassers ([77], S.78) 1.200.000 m³ abgeleiteten Wassers gegenüber ([194], S.32). 1912, als in Berlin die maximale Einwohnerzahl vor der Eingemeindung erreicht wurde, lieferten die Wasserwerke 75.398.748 m³ Frischwasser ([137], S.297), während 113.958.893 m³ Abwasser anfielen ([194], S.32). Das Maximum an abgeleitetem Abwasser

⁷⁷ Alle Angaben zu den Vororten wurden auf Basis der Zahlen von Thienel, ([284], S. 65) berechnet

⁷⁸ Bei 300 Arbeitstagen (ohne Sonn- und Feiertage) wären das 1888 10.500.000 m³ gewesen.

⁷⁹ Eine statistische Unklarheit kommt hinzu, war doch seit 1895 Lichtenberg in die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung Berlins einbezogen. Zeitweise war Lichtenberg aber auch selbstständig. In den überlieferten Zahlen ist deshalb manchmal der Anteil für Lichtenberg enthalten, manchmal auch nicht. Weitere Vororte wurden nach und nach in die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung aufgenommen, jedoch nicht immer gleichzeitig.

wurde 1913/14 erreicht. Während der Kriegsjahre sank die Abwassermenge auf 107.917.703 m³ im Jahr 1917. Bereits 1918 stieg sie sprunghaft an auf 117.106.522 m³ ([194], S.32f.).

Innerhalb Berlins war es seit 1867 verboten Abwasser in die Flussläufe zu entsorgen ([94], S.119; [308], S.305). In der Polizeiverordnung vom 14. Juli 1874 wurde festgeschrieben, dass alle Grundstücke an die Kanalisation anzuschließen waren.⁸⁰ Sobald die Grundstücke angeschlossen waren, leiteten die Nutzer ihre Abwässer in die Kanalisation ein.

Als die Radialsysteme I-IV 1881 fertiggestellt waren, wurden alle Grundstücke, die noch nicht an die Kanalisation angeschlossen waren, erfasst. Die Nutzung der einzelnen Grundstücke blieb bei deren Erfassung unberücksichtigt.

Die Radialsysteme I und II decken das Gebiet des heutigen Kreuzberg ab. Entlang der Industriespree waren im Bereich der Schlesische Straße und Köpenicker Straße 1883 noch 14 nicht an die Kanalisation angeschlossene Grundstücke registriert.⁸¹

Anfang des 20. Jh. gab es 15 Einleiter von Kühl- und Kondenswasser in der Umgebung der Oberspree zwischen Oberbaumbrücke und Jannowitzbrücke.⁸²

Ein Beispiel für die sehr selten vorkommende Praxis des Entzugs der Konzession für einen Abflusskanal war die **Firma Teschendorff** in Moabit, der die ihr am 21. Juni 1879 erteilte Konzession im Oktober 1887 wegen Verunreinigung der Spree wieder entzogen wurde.⁸³ Im Januar 1889 teilte das Polizeipräsidium der Königlichen Ministerial-Bau-Commission mit, dass es den gegen Teschendorff erhobenen Vorwurf Färbereiabwasser in die Spree eingeleitet zu haben, nicht bestätigen könne und deshalb bisher keine Veranlassung sah, die geforderte Schließung der Rohröffnung des alten Abwasserabflusses vorzunehmen.⁸⁴ Da das Grundstück erst ab 1. April 1890 an die Kanalisation angeschlossen sein sollte und auch im Fall der Schließung des Abflussrohrs zum gegebenen Zeitpunkt das Abwasser der Firma in die Spree flösse, entschied das Polizeipräsidium den Vorgang niederzuschlagen.⁸⁵

Von Charlottenburg bis zur Spreemündung

1871 lebten in Charlottenburg 19.587 Personen. Ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum ist auch hier zu beobachten. Um 1900 betrug die Bevölkerungszahl knapp 200.000. 1919, kurz vor der Gründung Groß-Berlins waren in Charlottenburg 322.792 Einwohner (Fig. 3-24) registriert ([284], S.65).

Da zum Wasserverbrauch⁸⁶ in Charlottenburg nur vereinzelt Daten vorliegen, bedarf es hier ebenfalls einer Schätzung. Für das Jahr 1911 liegt eine konkrete Angabe mit einem durchschnittlicher Pro-Kopf-Wasserverbrauch von 87,15 l vor ([136], S.342), desgleichen für 1912 mit durchschnittlich 93,06 l ([137], S.298) pro Kopf der Bevölkerung. Ähnlich wie in Berlin gab es auch hier neben der zentralen Wasserversorgung noch Brunnen. Basierend auf dem Pro-Kopf-Verbrauch Berlins in einer Höhe zwischen 80 l und 110 l täglich ergibt sich für Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf nachstehende Graphik (Fig. 3-25).⁸⁷ Der erste Abschnitt der Charlottenburger Kanalisation wurde als Mischkanalisation angelegt und 1890 fertiggestellt ([261], S.231). Am 1. Oktober 1890 wurde das Abwasserpumpwerk in Betrieb gesetzt ([179], S.52). Das städtische Abwasser wurde nun auf die Rieselfelder Carolinenhöhe gepumpt. Zur Entlastung der Kanalisation wurden 5 Notauslässe gebaut, zwei davon entwässern in die Spree, die anderen drei in den Landwehrkanal ([261], S.231).

Vor 1897 entwässerten Schöneberg, Friedenau und Wilmersdorf in den Schwarzen Graben, der durch Charlottenburg hindurch der Spree zufluss. Weil die Geruchsbelästigung erheblich war wurden die

⁸⁰ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 10. Januar 1881

⁸¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Dokument vom 12. Mai und 6. September 1883

⁸² Detaillierte Informationen zu den Einleitern befinden sich in Anhang I unter der Überschrift „Einleiter an der Oberspree“

⁸³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 11. November 1887

⁸⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 24. Januar 1889

⁸⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 15. Juni 1889

⁸⁶ Details zur Wasserversorgung Charlottenburgs befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Wasserversorgung (1)

⁸⁷ Die Berechnungsgrundlage befindet sich in Anhang III Tabelle 3.1.5.5

genannten ab 1897 an die Charlottenburger Kanalisation angeschlossen und der Graben beseitigt ([126], S.303; [252], S.346). Dadurch flossen auch Teile des in Wilmersdorf und Schöneberg niedergegangenen Regenwassers bei Gewittern und Starkregen über den Hauptnotauslass des Pumpwerkes in der Sophie-Charlotten-Str. 114 der Spree zu ([179], S.52; [261], S.233).

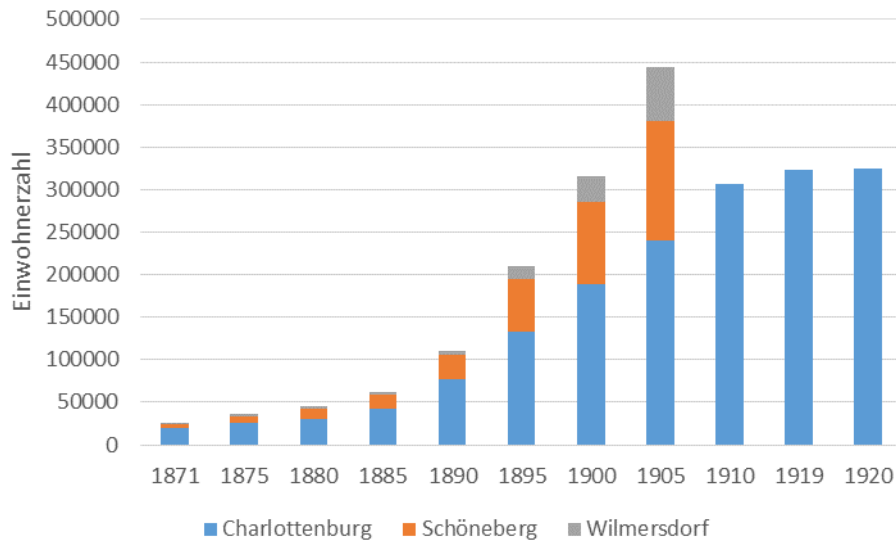


Fig. 3-24: Anzahl der Einwohner der Städte Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf, deren Abwasser durch die Charlottenburger Kanalisation abgeführt wurde. Datenquelle Tab. 3.1.5.5 in Anhang III

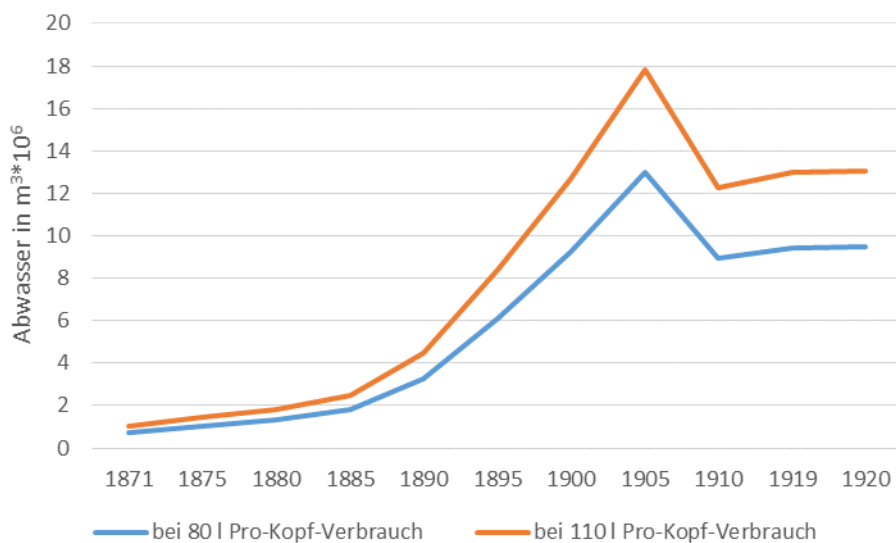


Fig. 3-25: Lineare Hochrechnung des Abwasseraufkommens auf der Basis eines Pro-Kopf-Wasserverbrauchs von 80 l täglich (blaue Linie) und 110 l täglich (orangefarbene Linie) in den Städten Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf. Im Jahr 1905 erhielten Schöneberg und Wilmersdorf eine eigene Kanalisation, daraus ergibt sich der starke Rückgang nach 1905 (vgl. Anhang III Tab. 3.1.5.5).

Bis 1905 nahm die Kanalisation von Charlottenburg das Abwasser von Schöneberg und Wilmersdorf auf (vgl. Kap. 3.3.2.2). Entsprechend stieg das Abwasseraufkommen.

Das Gebiet zwischen der Spree, dem Verbindungskanal und der Ringbahn wurde erst um die Jahrhundertwende kanalisiert.⁸⁸ Für die nördlichen Teile von Charlottenburg sollte eine Trennkanalisation eingerichtet werden. Das Ministerium der öffentlichen Arbeiten verweigerte aber die Genehmigung

⁸⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5244

zur Einrichtung eines Regenauslaufs in den Spandauer Schifffahrtskanal, deshalb wurde schließlich doch eine Mischkanalisation gebaut ([253], S.305f.).

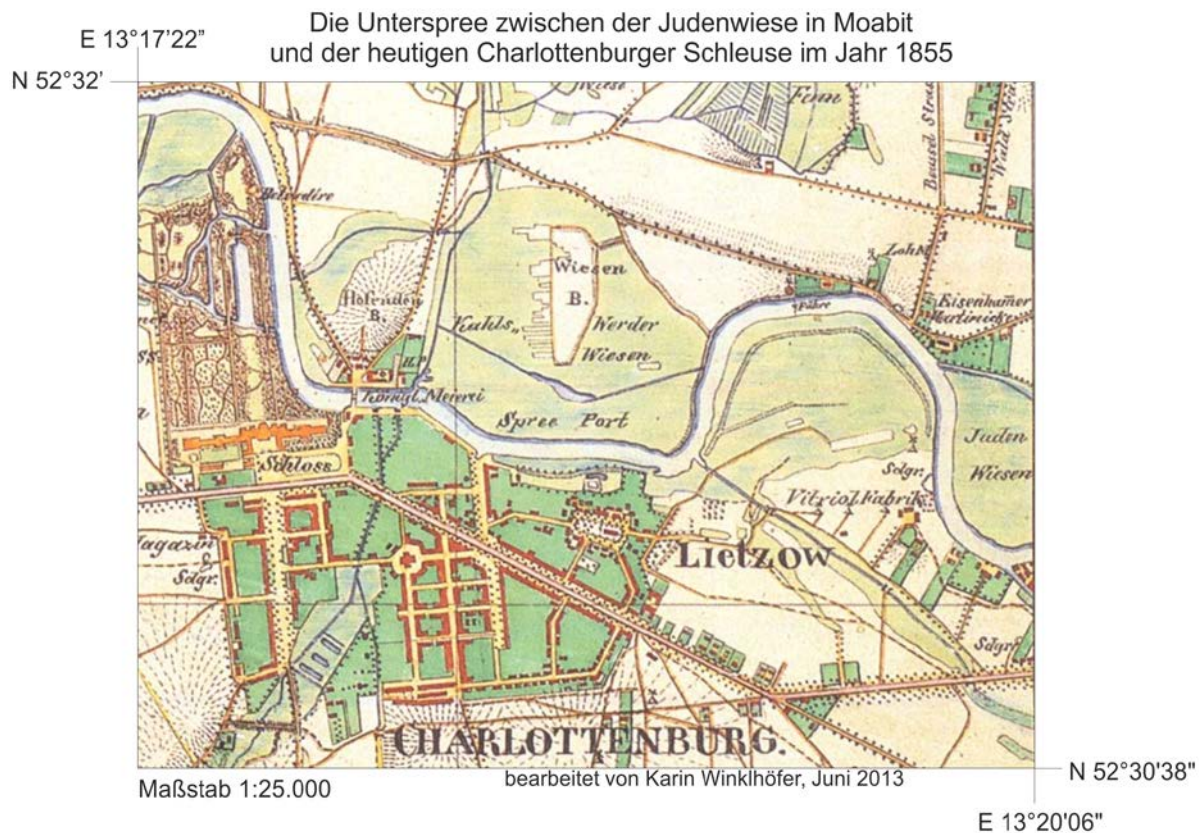


Fig. 3-26: Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt (3445 Spandau) von 1855. Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz

Auf der Charlottenburger Halbinsel - an der Engstelle zwischen Scharfgraben und Spree - siedelten sich seit 1743 Gewerbebetriebe an (Fig. 3-26).⁸⁹ Am Spreeufer oberhalb der Gotzkowskibrücke lag die **Färberei, Bleicherei und Appreturanstalt Gebauer** in der Franklinstraße 11-15a in Charlottenburg. Sie leitete noch 1904 ihre Abwässer in die Spree ab ([150], S.39).⁹⁰

Entlang der Spree zwischen der Charlottenburger Schleuse und ihrer Mündung siedelten sich seit den 1890er Jahren Gewerbe und Industrien an. Als größtes Unternehmen ist die Firma Siemens zu nennen, nach der hier ein ganzer Stadtteil benannt wurde – Siemensstadt. Weder **Siemens-Schuckert** noch die anderen in diesem Bereich ansässigen Betriebe spielten für die Gewässerverschmutzung eine Rolle ([150], S.41 u. 55).

Aus den Kartenausschnitten (Fig. 3-26 und 3-27) ist ersichtlich, dass die Flussufer Mitte des 19. Jahrhunderts noch weitgehend unbesiedeltes Grünland waren. Flussabwärts im Bereich der Spreemündung waren in Spandau Munitions- und Rüstungsbetriebe angesiedelt (Fig. 3-28). Das Abwasser aus den Gewehr- und Munitionsfabriken bewirkte öfters Fischsterben ([250], S.230).⁹¹

Auf der Fließstrecke zwischen der Oberbaumbrücke und der Spreemündung betrafen ca. 90-95% der Beanstandungen bei den Flussrevisionen in den 1880er Jahren wasserbauliche Aspekte ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen an den Flussstrecken oberhalb Berlins. Einige Monate nach der Revision pflegte die Ministerial-Bau-Commission nachzufragen, ob sich die „Monita“ inzwischen erledigt hät-

⁸⁹ Informationen sind in Anhang II unter dem Stichpunkt „industrielle Entwicklung der Charlottenburger Halbinsel“ aufzufinden.

⁹⁰ Details sind in Anhang Ia abgelegt.

⁹¹ Details befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Bullengraben

ten.⁹² Insgesamt ist festzustellen, dass den Flüssen innerhalb Berlins behördlicherseits sehr viel Aufmerksamkeit zukam.



Fig. 3-27: Verkleinerter Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt (3445 Spandau) von 1855. Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz



Fig. 3-28: Spreemündung bei Spandau mit den Munitionsfabriken 1931.
Landesarchiv Berlin F Rep. 290 09-03 Nr. 65-3129

3.2 Belastungen aus Kanälen und Nebenflüssen

3.2.1 Das Neuenhagener Mühlenfließ

Das Neuenhagener Mühlenfließ trägt den Zweitnamen „Erpe“. Seine Lauflänge beträgt 32,6 km von seinem Ursprung bei Altlandsberg bis zu seiner Mündung ([73], S.27). Das Einzugsgebiet beträgt 230 km². Die Erpe schlängelt sich zunächst durch eine von Wiesen geprägte Landschaft. Nachdem sie ein großes Wald- und Heidegebiet, das sich nordöstlich an Friedrichshagen anschließt durchflossen hat, erreicht sie den Hirschgarten im Stadtbezirk Treptow-Köpenick. Hier verzweigt sie sich. Ein Arm mündet kurz oberhalb der heutigen Salvador-Allende-Brücke in Köpenick in die Müggelspreewä, während der andere Arm seinen Lauf durch den Park fortsetzt und in den Altarm der Spree mündet, der die Baumgarteninsel umschließt.

⁹² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Schreiben vom 12. November 1883

Die Erpe diente als „Vorfluter“ für die Dränwässer von den Riesefeldern Dahlwitz und Münchehofe und seit 1976 für die Klarwassereinleitungen aus dem Klärwerk Münchehofe.

3.2.2 Der Teltowkanal

Zwischen 1901 und 1906 wurde zwischen Grünau und der Cöllnischen Vorstadt der Teltowkanal angelegt – Fließrichtung von der Dahme zur Unteren Havel – zur Beschleunigung des Schiffsverkehrs und zur Abkürzung der Strecke zwischen der Dahme und der Unteren Havel ([291], S.102). Als der Kanal geplant wurde, lag der mittlere Grundwasserstand auf dem Streckenstück zwischen der Spree und Britz 0,75 m unter der Geländeoberfläche, wodurch das ganze Gebiet stark vernässt war ([253], S.303). Dem Teltowkanal kam insbesondere Bedeutung für die Hygiene zu, da er „in erster Linie der Entwässerung“ ([253], S.302) der Ortschaften Alt-Glienicke, Adlershof, Johannisthal, Britz, Mariendorf, Tempelhof, Steglitz, Lichterfelde, Zehlendorf, Teltow, Stahnsdorf und Klein-Glienicke dienen sollte. Bis zu diesem Zeitpunkt hatten nur Tempelhof und Steglitz eine (Trenn)-Kanalisation ([253], S.303). Bei der Planung des Teltowkanals wurde das Problem der Gewässerverschmutzung bedacht, gleichzeitig sollte der Kanal aber primär als Vorfluter für die Trennkanalisation dienen.⁹³ Es ging darum Fäkalien aus den Gewässern fern zu halten, nicht aber Verunreinigungen, die mit dem Regenwasser ungeklärt vom öffentlichen Straßenland in Gewässer kommen können. Daraus folgte, dass Kanalisationsabwässer nur gereinigt eingeleitet werden durften. Gereinigtes Abwasser (Klarwasser) floss dem Teltowkanal von den südlich gelegenen Riesefeldern in Waßmannsdorf, Groß- und Klein-Ziethen und aus der Kläranlage in Stahnsdorf zu (vgl. Tab. 7.2.2 in Anhang III).

Für Oberflächenwasser sollten spezielle Regelungen gelten. Der Berichterstatter ging davon aus, dass auf Grund der geringen Fließgeschwindigkeit die Selbstreinigung des Gewässers sich auf Sedimentation beschränken würde und daher regelmäßige Baggerungen an der Glienicker Lake notwendig werden würden ([253], S.303f.).

Der Teltowkanal war in das vom Untersuchungsamt der Stadt Berlin ab 1909 durchgeführte Überwachungsprogramm von Anfang an einbezogen ([141], S.291).⁹⁴

3.2.3 Die Wuhle

Die Wuhle entspringt bei Ahrensfelde im Nordosten Berlins. Ihre Fließstrecke beträgt 17 km und das Einzugsgebiet 101 km² ([73], S.27). Auf ihrem Weg östlich von Berlin durchfloss sie über lange Strecken damals noch nicht bebautes feuchtes Grünland. Sie tangiert Kaulsdorf und die Köpenicker Damm Vorstadt, wo sie in die Oberspree mündet.

Zwei Entwässerungsgräben (südlicher Seelgraben, Neue Wuhle) von den Falkenberger Riesefeldern kommend, fließen der Wuhle zu. Weiter südlich nimmt die Wuhle seit den 1880er Jahren auch das Dränwasser aus den Hellersdorfer und Blumberger Riesefeldern auf (vgl. Tab. 7.2.2. in Anhang III). Zusätzliche Belastungen mit gewerblichen oder industriellen Abwässern sind für den Untersuchungszeitraum nicht bekannt.

3.2.4 Der Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben und Kuhgraben

Der Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben leitete das Dränwasser der Rieselfelder von Bürkniersfelde, der Marzahner Pläne und eines Teils der Falkenberger Rieselfelder und das Abwasser der Gemeinde Friedrichsfelde in den Rummelsburger See ab ([261], S.231).

Der Kuhgraben mündete am nördlichen Ende in den Rummelsburger See. Er war belastet mit dem Abwasser der Ortschaften Lichtenberg und Rummelsburg sowie der Rummelsburger Industrieanlagen.

⁹³ Detaillierte Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Teltowkanal (1)

⁹⁴ Weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Teltowkanal (3)

Immer wieder bildeten sich große Schlamm­bänke an den Mündungen der beiden Gräben, die daraufhin ausgebag­gert wurden ([261], 240).

3.2.5 Der Landwehrkanal

Der Landwehrkanal wurde 1845 – 1850 zur Entlastung der Spree sowohl hinsichtlich des sich intensi­vierenden Schiffsverkehrs als auch immer wieder auftretender Hochwässer angelegt ([75], S.80). Er zweigt im Osthafen von der Spree bei Kilometer 21,1 ab. Nach 10,5 km Fließstrecke mündet er am Spreekreuz wieder in die Spree. Bezogen auf einen maximalen Hochwasserabfluss von 162 m³, wie er im späten 19. Jahrhundert für die Oberspree angenommen wurde, entfielen auf den Landwehrkanal 15m³/s ([109], S.413). Als realistisch ist für den Untersuchungszeitraum ein Abfluss von 4-5 m³/s anzunehmen.

Die Hauptbelastung des Landwehrkanals besteht damals wie heute in ungeklärtem Abwasser, das aus den Notausläs­sen der Mischkanalisation bei Starkregenereignissen in den Kanal abgelassen wird. Im Juli 1878 protokollierte der Wasserbauinspektor, dass der Wiesengraben dem Landwehrkanal das Abwasser aus Rixdorf – heute Neukölln – zuführe, und letzteren sehr verunreinige.⁹⁵ Am 30. Juli 1883 antwortete der Regierungspräsident in Potsdam auf die Forderung der Ministerial-Bau-Commission der schlechten Wasserqualität des Wiesengrabens sofort abzu­helfen, dass dies unmöglich sei, weil dazu die Rixdorfer Kanalisation umgebaut werden müsse. Er habe aber den Amtsvorsteher in Rixdorf angewiesen ein „diesbezügliches Project anzustellen und (...) zur Prüfung einzureichen“.⁹⁶ Am 9. Oktober 1885 meldete die Vossische Zeitung, dass das Kaiserliche Gesundheitsamt angewiesen wurde eine Untersuchung des Wiesengrabens vorzunehmen und ein Gutachten zu erstellen.⁹⁷ Noch Jahre später war die schlechte Wasserqualität des Wiesengrabens eine laut beklagte Belastung für den Landwehrkanal.⁹⁸

Entgegen der Aussage im Bericht der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, es wäre zu keiner Zeit Fabrikabwässer eingeleitet worden, beweisen Akten im Landesarchiv, dass dies bis in die 1880er Jahren noch geschah ([150], S.9).

In der Nacht vom 19. zum 20. Juni 1879 kam es unbeabsichtigt zur Einleitung von Steinkohleteer in den Landwehrkanal aus einer Dachpappenfabrik. Dieser Unfall ließ den Landwehrkanal für die nächsten Jahre als Fischereigewässer untauglich werden.⁹⁹

Kurze Zeit später, am 18. August 1879 wurde bei der Fabrik von Jordan intensiv rotes Abwasser beobachtet, das den Landwehrkanal weithin verfärbte. Sogar Badende stellten „einen roten Niederschlag auf ihren Körpern“ fest.¹⁰⁰ Einige Jahre später wurde aus derselben Fabrik, die jetzt Anilinfabrik der Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation (AGFA) hieß, über mehrere Stunden rot gefärbtes Abwasser in den Landwehrkanal abgeleitet. Der Farbstoff war noch an der Brücke am Halleschen Tor deutlich sichtbar. Bauinspektor Werner hatte schon seit längerer Zeit den Verdacht gehegt, dass die Firma gegen die Konzession verstieße, es fehlte ihm jedoch an Beweisen.¹⁰¹

Aus dem Protokoll des Bauinspektors vom Juli 1881 wird ersichtlich, dass sowohl Fabrikabwasser, wie auch Hausabwasser eingeleitet wurde.¹⁰² In den folgenden Jahren gab es noch Auseinandersetzungen mit Firmen um die Einleitung von Fabrikabwasser.¹⁰³

⁹⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 24. Juli 1878

⁹⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 30. Juli 1883

⁹⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Notiz vom 9. Oktober 1885

⁹⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Dokument vom 17. September 1886

⁹⁹ Weitere Informationen zu dem Vorgang befinden sich in Anhang Ia beim Streckenabschnitt Landwehrkanal

¹⁰⁰ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 28. Juni 1880

¹⁰¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 1. Juli 1886

¹⁰² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240-5241; Details aus dem Protokoll des Wasserbauinspektors befinden sich in Anhang Ia

¹⁰³ Eine weitere langwierige Auseinandersetzung findet sich in Anhang Ia unter dem Streckenabschnitt Landwehrkanal

Am 6. September 1883 reichte die Örtliche Straßenbau-Polizeiverwaltung zwei Listen mit den Adressen der in den Radialsystem I und II gelegenen, noch nicht an die Kanalisation angeschlossenen Grundstücke ein.¹⁰⁴ Die Liste für das Radialsystem I enthielt 25 am Landwehrkanal und 14 am Luisenstädtischen Kanal befindliche Anwesen. Im Radialsystem I handelte es sich um 28 Grundstücke.¹⁰⁵ Nach und nach wurden die benannten Immobilien an die Kanalisation angeschlossen und die alten Abwasserleitungen verschlossen oder ganz entfernt.

Fünf Jahre später schrieb der Wasserbauinspektor in Beantwortung einer Aufforderung zur Stellungnahme zu einer Beschwerde eines Anwohners, dass die Klage sehr übertrieben sei. Denn „die Zustände am Landwehrkanal [hätten sich] in diesem Jahre durch den Anschluss einer großen Anzahl stark Schmutz bringender Grundstücke an die Canalisation ganz bedeutend gegen das Vorjahr verbessert.“¹⁰⁶

Eine Konzentration von Industriebetrieben befand sich auf der Charlottenburger Halbinsel. Die Tonwarenfabrik March war seit 1835¹⁰⁷ am linken Ufer des Landwehrkanals am Einsteinufer ansässig ([102], S.167). Das Grundstück der Königlich Preußischen Porzellanmanufaktur (KPM) und das Gelände des Elektrokonzerns Siemens & Halske erstrecken sich vom Landwehrkanal bis zur Spree [57].

Der Antrag der KPM auf Genehmigung der Weiternutzung der alten Abwasserrohrleitung wurde am 18. Juni 1881 unter Hinweis auf die üblen Gerüche, die der Landwehrkanal seit vielen Jahren verbreitete und die daraus resultierenden Beschwerden abgelehnt. Ursache der Geruchsbelästigung waren die zahlreichen Abwasserrohre, die dazu benutzt wurden Wirtschafts- und Klosettabwasser von den Grundstücken in den Graben abzuleiten. Um die Entfernung aller alten Entwässerungsanlagen zu erzwingen, kündigte die Behörde 1881 die Konzessionen. Anschließend sollte der Landwehrkanal ausgebaut und das Kanalbett reguliert werden.¹⁰⁸

Um die Jahrhundertwende gab es nur noch, wenn auch zahlreich, Einleiter von Kondens- und Kühlwasser.¹⁰⁹

3.2.6 Der Königsgraben und Grüner Graben

Der Königsgraben folgte der Stadtbefestigung von der Oberspree zwischen Janowitz- und Waisenbrücke und mündete unterhalb der Friedrichbrücke in die Unterspree. Der grüne Graben verlief südlich der Spree. Er zweigte oberhalb der Waisenbrücke ab und verlief der früheren Festungsanlage folgend parallel zum Kupfergraben (Fig. 3-29).

Der Königsgraben und ein abzweigender Sackgraben wurden im Zuge des Baus der Stadtbahnanlagen 1879 zugeschüttet. Aber bis dahin war insbesondere der Sackgraben ein stetes Ärgernis für seine Anwohner. Ursache war die vom Graben ausgehende Geruchsbelästigung durch Grundstücks- und andere Entwässerungsanlagen, die direkt in den Graben mündeten sowie der Einwurf von Abfällen. In den Sommermonaten war die Geruchsbelästigung so unerträglich, dass die Anwohner selbst vorstellig wurden mit der Bitte den Graben zu verfüllen und sogar bereit gewesen wären die Kosten dafür zu tragen.¹¹⁰ Die Königliche Ministerial-Bau-Kommission verweigerte jedoch ihre Zustimmung, da der Königsgraben von der Schifffahrt genutzt und auch als Retentionsbecken bei Hochwasser der Spree benötigt wurde.¹¹¹

Als die Bahntrasse im Verlauf des Königsgrabens ausgeführt wurde, wurden auch die Entwässerungsanlagen berücksichtigt. Ein offener Graben, der später gedeckelt werden sollte, wurde „als Sammler“

¹⁰⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Dokument vom 6. September 1883

¹⁰⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Dokument vom 12. Mai 1883

¹⁰⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 17. September 1888

¹⁰⁷ Die Angaben in der Literatur schwanken von 1834 bis 1836

¹⁰⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 18. Juni 1881

¹⁰⁹ Details hierzu befinden sich in Anhang I in der Tabelle „Betriebe am Landwehrkanal“

¹¹⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 19137, Schreiben vom 9.11.1873

¹¹¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 19137, Schreiben vom 27.11.1871

und Notauslass für die Abwässer von 22 Grundstücken, die zu diesem Zeitpunkt noch nicht an die Kanalisation angeschlossen waren, neu angelegt.¹¹² Der Königsgraben wurde ca. 1880 zugeschüttet.



Fig. 3-29: Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt 3446 im Maßstab 1:25.000 von 1872. Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz

Der grüne Graben resp. Festungsgraben diente ebenfalls der Einleitung von Abwasser. Über seine Beseitigung nach Einrichtung der Kanalisation wurde 1881 diskutiert.¹¹³ Zunächst wurde er noch für die Ableitung von Kühl- und Kondenswasser einiger anliegender Grundstücke genutzt.¹¹⁴ Im Februar 1883 wurde dann beschlossen ihn zuzuschütten.¹¹⁵ Im Sommer 1886 war die Maßnahme abgeschlossen.¹¹⁶

3.2.7 Die Panke

Die Panke entspringt bei Bernau. Ihre Fließstrecke beträgt 27 km, das Einzugsgebiet 198 km². Sie wurde während des gesamten 19. Jahrhunderts zur Abwasserabführung benutzt.

Schlachtereien und Gerbereien wurden seit 1796 angehalten, sich zwecks Vermeidung nachbarschaftlicher Belästigung und wegen von ihnen ausgehender Gefahren für die Gesundheit außerhalb bewohnter Gebiete an Flüssen anzusiedeln ([221], S.1143).¹¹⁷

Im Wedding, oberhalb der Mühle (Fig. 3-30 und 3-31), hatten sich seit den 1850er Jahren zahlreiche Gerbereien mit umfangreicher Produktion niedergelassen. Zeit ihres Bestehens lagen sie mit der Obrigkeit im Streit, sei es wegen fehlender Konzessionen, Nichteinhaltung von Konzessionsbedingungen oder wegen Vergehen gegen gewerbehygienische Vorschriften ([4], S.22f.; [6]).¹¹⁸

¹¹² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 19137, Schreiben vom 22.2.1879; Details dazu befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Königsgraben.

¹¹³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 10. Januar 1881

¹¹⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 4. November 1882

¹¹⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 21. Februar 1883

¹¹⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 30. Oktober 1886

¹¹⁷ Details hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Konfliktfall Panke“ (1), (2) und (3)

¹¹⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115; Die Liste der Betriebe an der Panke befindet sich in Anhang I.

E 13°21'48"
N 52°34'12"



Verlauf der Panke vom Eintritt in das damalige Stadtgebiet bis zu ihrer Mündung in die Spree bei der Weidendammbrücke.

Fig. 3-30: Die Gerbereien siedelten sich an der Panke entlang der Koloniestraße und der Wollankstraße (rot) an. Kartenausschnitt aus der Preußischen Kartenaufnahme - Uraufnahme von 1872 Nr. 3446 Berlin-Mitte, Maßstab 1:25.000. Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preussischer Kulturbesitz

bearbeitet von Karin Winklhöfer, Juni 2013

N 52°31'20"
E 13°23'12"

Entlang der Panke gab es auf Berliner Gebiet in den späten 1860er Jahren 19 Gerbereien und eine Färberei von denen der Fluss kontinuierlich verschmutzt wurde.¹¹⁹ Infolgedessen musste immer wieder stinkender Schlamm, der sich an flacheren Stellen im Flussbett sammelte aus der Panke abtransportiert werden. Daher ersuchte die Forst- und Oekonomie-Deputation des Magistrats das Polizei-Präsidium, die Befolgung der Vorschriften durchzusetzen. Aus der Korrespondenz wird klar, dass der Magistrat Beschwerden der Bevölkerung über ekelregende Geruchsbelästigungen ernst nahm und deren Interessen durchsetzen wollte.¹²⁰

Die Situation an der Panke ist ein sehr schönes Beispiel für lang anhaltende und zähe Auseinandersetzungen zwischen staatlichen Behörden untereinander, wie mit Gewerbetreibenden.

Auch hier werden die gegensätzlichen Interessen verschiedener Gewerbe deutlich. Der Mühlenbesitzer Frey klagte nicht nur über die ihm entstehenden Kosten durch die jährliche Räumung des Flusses, er verwies in seinem Schreiben auch darauf, dass bei Drohung des Entzugs der Konzession, den Gerbereien und Färbereien die Verunreinigung des Flusses polizeilich untersagt war.¹²¹ Dann wurde jedoch die Mühle beseitigt statt der Gerbereien.



**Fig. 3-31: Die Mühle an der Panke 1891. Blick Richtung Badstraße.
Foto: Schwartz, Stiftung Stadtmuseum Berlin**

Schon seit Anfang der 1870er Jahre wurde darüber diskutiert, den südlichen Arm der Panke zu überbrücken oder zuzuschütten, um die Geruchsbelästigung in der dicht bevölkerten Friedrich-Wilhelmstadt auszuschalten.¹²² Entgegen der ursprünglichen Planung wurde der südliche Arm der Panke nicht zugeschüttet, sondern in großen Teilen verrohrt. Die damit verbundene Umleitung des Hauptstroms der Panke durch den Schönhauser Graben zum Nordhafen führte zu keiner Problemlösung, sondern nur zu einer Verlagerung.

Der Umgang mit der Panke ist kein Einzelfall. In Paris und Brüssel lässt sich Vergleichbares im Umgang mit Bièvre und Senne feststellen. Die Bäche sind sowohl bezüglich ihrer Wasserführung mit ca. 1 m³/s und ihrer Nutzung vergleichbar. Im 19. Jh. wurden die industriellen Abwässer einiger Dutzend Gewerbebetriebe (im Wesentlichen Gerbereien, Textilproduktion und Bäckereien) in die Senne abgeleitet. An der Bièvre hatten sich ebenfalls Gerbereien angesiedelt und ihre Abwässer in den Bach ent-

¹¹⁹ LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115

¹²⁰ LAB Berlin Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 86-89.

¹²¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Blatt 97

¹²² Details sind in Anhang II unter dem Stichpunkt „Konfliktfall Panke“ (4) und (5) zu finden.

sorgt. Während in Berlin nur ein relativ kurzes Teilstück der Panke im ausgehenden 19. Jh. verrohrt wurde, wurde die Bièvre auf einer sehr viel längeren Strecke verrohrt. Die Senne wurde zwischen 1867 und 1871 auf mehr als 2 km Länge gedeckelt und ist seither aus dem Stadtbild Brüssels verschwunden ([98]; [104], S.4).

3.3 Großräumige Einträge

3.3.1 Abwasser aus dem öffentlichen Raum: Rinnsteine, Straßenreinigung, Flächenversiegelung und Schneebeseitigung

Vor dem Bau der Kanalisation 1873 wurden in Berlin die Abwässer aus Häusern und Gewerbebetrieben durch Rinnsteine Gräben und Kanäle der Spree zugeführt.¹²³ Das Gefälle der Spree ist so minimal, dass „ihre Fließgeschwindigkeit nicht ausreichte, um die eingeleiteten Abwässer in einer angemessenen Zeit abzuführen. Stattdessen lagerten sich Schwebstoffe an der Flusssohle ab und bewirken deren Verschlammung“ ([150], S.18; [308], S.319) (vgl. Kap. 2.1.2).¹²⁴ Deshalb musste die Spree im Stadtgebiet jährlich ausgebagert werden.

Mit dem Bau der Kanalisation wurden die teils von öffentlichen Einrichtungen, teils von Privatpersonen eingerichteten Entwässerungsanlagen von den Grundstücken in die Wasserläufe obsolet (vgl. Kap 3.1.5).¹²⁵ Klagen über Flussverschmutzung bestanden auch nach Anschluss der Grundstücke an die Kanalisation fort. Denn leichtere Stoffe blieben gut sichtbar schwimmend an der Wasseroberfläche. Darin sah Rubner die Ursache für die Klagen der Bevölkerung ([247], S.16).¹²⁶

3.3.1.1 Problematische Rinnsteine und Tonrohre

Die Rinnsteine, die das Abwasser abführten, waren ca. 1 m tief und mit zugerundeten Steinen befestigt. Dennoch blieben Abfälle, die mit dem Abwasser in die Rinnsteine gekippt worden waren zwischen den Steinen hängen und verrotteten dort. In der warmen Jahreszeit führte dies zu bestialischem Gestank. Viele Berliner ekelten sich vor den verdreckten Rinnsteinen. Deshalb sollte ursprünglich die zentrale Wasserversorgung zur Spülung der Rinnsteine angelegt werden ([76], S.110).

Mit der intensiven Werbung für Wasserklosets, deren Installation durch den Anschluss der Häuser an die zentrale Wasserversorgung möglich wurde, nahm deren Zahl kontinuierlich zu und führte zu zusätzlicher Verschmutzung der Rinnsteine und der Wasserläufe ([76], S.119).¹²⁷ In den 1860er Jahren wurden Tonrohrkanäle zur Abwasserabführung von den Grundstücken zu Gräben, Kanälen und öffentlichen Wasserläufen verlegt. Hierbei wurde gewerbliches und Hausabwasser zusammen abgeleitet. Die Tonrohrkanäle erwiesen sich als problematisch, weil sie leicht verstopften und unkontrolliert alle erdenklichen Abfälle auf diesem Weg in die Gewässer gelangten. Deshalb wurde ihre Nutzung eingeschränkt.¹²⁸

Die Rinnsteine verschwanden ab den 1880er Jahren nach und nach aus dem Straßenbild. Die Höfe der Grundstücke wurden asphaltiert und Gullys angelegt, die das Abwasser in die Kanalisation ableiten.¹²⁹

¹²³ Informationen über die Situation vor 1873 sind zu finden in Anhang II unter dem Stichpunkt „Abwasserentsorgung in Berlin vor 1873“

¹²⁴ Dieser Sachverhalt wird auch in der Untersuchung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung deutlich, die eine sehr stark differenzierte lokale Verschmutzung des Flusses nachweist; LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Einreichung der Strom-Bereisungs- Protokolle, 1861-1876, Nr. 4659

¹²⁵ Details dazu befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer“ (1).

¹²⁶ Das zugehörige Zitat ist in Anhang II unter dem Stichwort Wahrnehmung nachzulesen.

¹²⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5238, 1832-1877, Schreiben Nr. 8869 v. Herbst 1863

¹²⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5238, 1832-1877, Schreiben vom 13. August 1872; weitere Details sind in Anhang II unter dem Stichwort Abwassereinleitungen (1) abgelegt.

¹²⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 10. Februar 1885

3.3.1.2 Straßenreinigung und Flächenversiegelung

Wegen des sandigen Untergrunds war Staub in Berlin ein ständiges Problem, insbesondere vor dem Hintergrund der Pettenkoferschen Miasmentheorie.¹³⁰ Deshalb wurden die noch nicht asphaltierten Straßen mit Wasser gesprengt ([77], S.63). Nach und nach wurden die Straßen befestigt und ihre Oberflächen versiegelt,¹³¹ damit Regen und Abwasser abfließen. Im Berliner Stadtgebiet floss das Abwasser von den Straßen in die Mischwasserkanalisation ab und ist somit in der Abwasserstatistik (Fig. 3-23) enthalten.

Das Straßenabwasser, das über die Mischkanalisation den Rieselfeldern zugeleitet wurde, enthielt einen nicht unerheblichen Anteil an Pferdemist, Metall- und Reifenabrieb sowie Ölrückständen von den Fuhrwerken, Autos und Straßenbahnen. Mit Ausbreitung des Autoverkehrs verschwanden die Pferdefuhrwerke und auch der Pferdemist, der bis dahin aus der Trennkanalisation der Vororte in die Gewässer gespült wurde. Darin sah Oskar Spitta einen wichtigen Entlastungsfaktor für die Gewässer ([269], S.109).¹³²

3.3.1.3 Schneebeseitigung

Im Jahr 1888 stellte die Eisenbahnverwaltung den Antrag, Schnee vom Stadtbahnviadukt in die öffentlichen Wasserläufe werfen zu dürfen. Unter Auflagen wurde dies genehmigt.¹³³ Im Winter 1893/94 wurde diese Idee auf breiterer Basis neu diskutiert.¹³⁴ Probeweise wurde Anfang 1894 der städtischen Straßenbauverwaltung erlaubt frisch gefallenen Schnee von den Brücken aus direkt in die Wasserläufe zu werfen.¹³⁵ Im Winter 1899/1900 wurden rund 71.000 m³ Schnee in die Gewässer geworfen. 22.000 m³ entfielen auf die Spree, 34.000 m³ auf den Landwehrkanal und 25.000 m³ auf den Luisenstädtischen Kanal ([261], S.242). Allein im Februar 1900 wurden 5.000 Fuhren frischer Schnee in den Luisenstädtischen Kanal geworfen ([17], S.46). Der Schnee enthielt zu 8-10 % eine Mischung aus Sand, Pferdeäpfeln, Asche und Sägespänen ([261], S.242).¹³⁶

Offenbar wurde die Praxis Schnee in die Wasserläufe zu entsorgen über einen längeren Zeitraum beibehalten, denn Conrad Lehmann erwähnt, dass auch im Winter 1924/25 „ungeheure Mengen schmutzigen Schnees“ in die Gewässer geworfen wurden und dies zu „berechtigten Klagen“ geführt habe ([197], S.539). Fritz Gotsch sah das Einwerfen von Schnee als unproblematisch an, denn dieser schmelze langsam, „so daß etwaige Schmutzstoffe auf eine große Wasserstrecke verteilt werden und so zu einer lokalen Verunreinigung in der Nähe der Einwurfstelle nicht zu führen pflegt.“ Vorschriftsgemäß sollte nur frischer Schnee in nicht zugefrorene Wasserläufe geworfen werden ([141], S.295). Lehmann wies jedoch nach, dass eine so große Menge verschmutzten Schnees in die Spree geworfen worden war, dass sich dies in einem erhöhten Säurebindungsvermögen des Spreewassers an den Einwurfstellen (Oberbaumbrücke, Schillingbrücke, Roßstraßenbrücke) bemerkbar machte gegenüber beprobten Stellen oberhalb der Brücken ([197], S.540).

3.3.2 Die Kanalisation

3.3.2.1 Die Mischkanalisation als Radialsysteme

1873 beschlossen der Magistrat und die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Berlin den Bau einer Mischkanalisation nach den Entwürfen des Stadtbaurats James Hobrecht. Das gesamte im Bereich der heutigen Berliner Innenstadt anfallende Abwasser wurde durch die Kanalisation Rieselfeldern im Berliner Umland zugeleitet.

¹³⁰ Siehe hierzu Anhang II Stichwort Misamentheorie

¹³¹ Siehe hierzu Tab. 3.3.1.2.1 in Anhang III

¹³² Unter „zu Kap. 3.3.1.2“ befindet sich in Anhang III eine Analyse der Einträge aus Straßenverunreinigungen

¹³³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 12.12.1888, 19.12.1888 und 27.12.1888

¹³⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Schreiben vom 23. Dezember 1893

¹³⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Schreiben vom 5. Januar 1894

¹³⁶ Weitere Details befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Schneebeseitigung

Um einen Ausbau der Kanalisation mit der wachsenden Stadt zu garantieren, setzte Hobrecht auf eine Kanalisation deren Grundstruktur aus Radialsystemen besteht. Unter einem Radialsystem versteht man ein Modul, das in sich abgeschlossen ist. Dort werden die Abwässer eines definierten Bereichs aufgenommen, gesammelt und weitergeleitet. Es wurden große, unterirdische Kanäle in den Straßen angelegt, die an dem tiefst gelegenen Punkt innerhalb des Radialsystems zusammentreffen. Dort wurde eine Pumpstation eingerichtet von der aus die Abwässer mittels Druckrohrleitung zu außerhalb der Stadt gelegenen Rieselfeldern abgeführt wurden. Durch die Verrieselung der Abwässer sollte die Spree von Abwässern verschont werden.

Wasserbauinspektor Schümann benennt vier Gründe für die Entscheidung zum Bau einer Mischkanalisation ([261], S.244):

1. Regen, der von Straßen und Höfen abfluss wurde als mindestens so verschmutzt eingeschätzt wie Hausabwässer
2. Bei Starkregen würden die Abwassersammler bestens durchgespült werden
3. Erleichterung der Reinigung der Kanalisation und Vermeidung von Verstopfungen
4. Das Gefälle der Kanalisationsschächte ist so gering, dass das gesammelte Wasser nur sehr langsam abfließt.

1876 war Radialsystem III fertig gestellt, die Radialsysteme I, II und IV folgten 1879 ([194], S.32). Die Kanalisation wurde zunächst zügig später langsamer ausgebaut. Zuerst wurden die bereits bebauten Stadtgebiete kanalisiert, danach die Bereiche, die zu bebauen geplant war. D. h. unbebaute oder nur locker bebaute Gebiete wurden erst später an das jeweils zugehörige Radialsystem angeschlossen. Der Anschluss der Grundstücke an die Kanalisation wurde kontinuierlich fortgesetzt, wobei sich während des Ersten Weltkrieges die Zahl der jährlichen Neuanschlüsse auf einem geringen Niveau einpendelte ([194], S.32f.).¹³⁷

Das Mischsystem erwies sich aus zwei Gründen als ungünstig:

1. Die Kanäle waren nur für Wassermengen von 22,73 l/ha*s ausgelegt ([106], S.110; [269], S.77). Die Wassermassen, die bei Starkregenereignissen in die Kanalisation gelangten, überschritten deren Aufnahmekapazität und bewirkten – vor Einrichtung zusätzlicher Notauslässe – regelmäßig Überschwemmungen der tief gelegenen Bereiche der Innenstadt ([259], S.101; [308], S.320). Demnach war der Einbau von Notauslässen in die Kanalisation systemimmanent.
2. Die auftretenden Abwassermengen führten auf den Rieselfeldern zu Überstauungen. Um dies zu verhindern, verzichteten die Berliner Kanalisationswerke kurzerhand darauf Kühl- und Kondenswasser zu verrieseln.

Am 1. April 1891 waren die Radialsysteme I bis VIII und X in Betrieb, es waren 20.307 von 22.300 - also 91,1 % - der vorhandenen Grundstücke angeschlossen ([250], S.218). Bis zum Jahresende 1897 waren 24.363 Hausanschlüsse ausgeführt ([252], S.346).¹³⁸ An anderer Stelle ist für die Jahre 1897/98 von 25.795 bzw. 26.186 angeschlossenen Grundstücken die Rede ([194], S.32f.). Das Radialsystem XI wurde als Letztes im Jahr 1909 fertig gestellt und in Betrieb genommen ([224], S.150).

3.3.2.2 Die Trennkanalisation in den Vororten

Die Vororte entschieden sich im Gegensatz zu Charlottenburg und Berlin für das Trennsystem bei dem das Regenwasser von den Straßen mittels Notauslass direkt in die öffentlichen Wasserläufe abgeführt wird und nur Haus- und Gewerbeabwässer der Kanalisation überantwortet werden. Die Anlage von Trennkanalisationen in den Vororten sollte einer Überlastung der Rieselfelder mit als relativ sauber angenommenem Oberflächenwasser vorbeugen. Der Hauptgrund der Straßenverschmutzung, die Pferdeäpfel und die fehlende Flächenversiegelung, waren durch die flächendeckende Pflasterung des öffentlichen Straßenlandes und die zunehmende Motorisierung zu Beginn des 20. Jh. verschwunden, so dass einer Trennkanalisation nichts mehr im Wege stand (vgl. Kap.3.3.1.2) ([261], S.244).

¹³⁷ Eine Übersicht über den Ausbau der Radialsysteme befindet sich in Anhang III in den Tabellen 3.3.2.1.1 und 3.3.2.1.2

¹³⁸ Die zahlenmäßigen Angaben sind nicht immer in sich konsistent. Zum Teil erhebliche Abweichungen treten zwischen den Angaben der Wasserwerke, der Sanitätsberichte und der Berichte des Magistrats auf.

Die Städte Schöneberg und Wilmersdorf leiteten ihr Abwasser bis 1905 in die Charlottenburger Mischkanalisation ein. Ab 1905 richtete jede der Gemeinden ihre eigene Kanalisation mit Notauslässen, Pumpwerk und im Falle Wilmersdorfs auch einer Kläranlage ein. Für die bereits bebauten Gebiete wurde das Mischsystem mit Verrieselung vorgesehen, während das noch unbebaute Gebiet mittels Trennkanalisation erschlossen werden sollte. Mit dem Trennsystem war die Nutzung einer Kläranlage zur Reinigung des Abwassers verbunden. Bei der Planung der Kanalisation wurden schon Anfang des 20. Jahrhunderts Regenrückhaltebecken vorgesehen. Bei Starkregen dienten sie dazu das Regenwasser aufzustauen und nur langsam in die Spree abzugeben ([253], S.305).

Sobald die Berliner Vororte über eigene Trennkanalisationen verfügten, wurde ihr Abwasser entweder ihren eigenen Rieselfeldern oder den bereits erwähnten Kläranlagen zugeleitet (vgl. Kap. 6.2.3). Abgesehen von der Kläranlage in Stahnsdorf erfüllte keine Einzige, die an sie gerichteten Erwartungen, so dass fast alle Gemeinden zur Verrieselung zurückkehrten.

Aussagen über die in den Vororten anfallenden Abwassermengen sind nicht möglich, da diese von der Statistik der Berliner Wasserbetriebe nicht erfasst wurden.¹³⁹

Mit der Einrichtung einer geregelten Abwasserentsorgung gingen die Einträge an organischer Substanz in die Gewässer zurück. Deren Abbau fand nun auf den Rieselfeldern statt.

3.3.2.3 Notauslässe

Bereits in der Planung der Mischkanalisation für Berlin waren Notauslässe vorgesehen ([224], S.164). Für die zuerst angelegten Radialsysteme I bis IV genehmigte die Strombehörde 30 Notauslässe in die Wasserläufe ([261], S.228). Schon 1882 regnete es mit einem Jahresniederschlag von 763 mm ungewöhnlich stark. Im Juli fielen 188 mm Niederschlag. Das war mehr als das Dreifache des im Juli Üblichen verglichen mit der Jahresreihe 1960-1990. Auf Grund zu kleiner Rohrleitungen zur Abführung von Regenwasser bei Starkniederschlägen und Gewittern kam es in der Berliner Innenstadt immer wieder zu Überschwemmungen von Kellern, so dass Abhilfe geschaffen werden musste. Dies veranlasste den Magistrat zum Einbau von weiteren 25 Notauslässen, die den unmittelbaren Abfluss von überschüssigem Regenwasser, das von den Druckleitungen nicht bewältigt werden konnte, aus der Mischkanalisation ermöglichten (Fig. 3-32). Die später eingerichteten Radialsysteme wurden schon bei ihrem Bau mit mehr Notauslässen und Regenüberfällen ausgestattet ([261], S.228).¹⁴⁰



Fig. 3-32: Notauslass an der Friedrichsbrücke (Spree). Foto: Eduard Kruse 1925.

¹³⁹ Erst 1923/24 war der Zusammenschluss der Wasserbetriebe der Vororte mit den Berliner Wasserbetrieben zu einem Betrieb abgeschlossen.

¹⁴⁰ Tabelle 3.3.2.3.1 in Anhang III enthält eine Liste der Pumpwerke und Hauptnotauslässe der Radialsysteme I-XII.

Es gibt grundsätzlich zwei Typen von Notauslässen:

1. Die Notauslässe an den Pumpstationen der Kanalisation, die es ermöglichen Abwasser aus der Kanalisation direkt in die Wasserläufe einzuleiten. Sie werden von Hand aktiviert. Damit ist zumindest theoretisch nachprüfbar wann und wie lange sie aktiv waren. Die abgegebenen Mengen sind nicht rekonstruierbar.
2. Die Notauslässe, denen Kühl- und Kondenswasser mittels Tonrohrleitungen in den Straßen zugeführt werden und die automatisch in Aktion treten. Sie arbeiten unkontrolliert und werden tätig, sobald 2/3 des Kanalnetzes mit Wasser gefüllt sind ([269], S.77).

Während Hitzeperioden oder niederschlagsfreien Phasen war nur das städtische Abwasser im Sielsystem, so dass sich feste oder schwere Stoffe in der Kanalisation ablagerten und langsam verrotteten. Schumann errechnete, dass ein Regen der Intensität 5 mm/h ausreichte die Notauslässe nach 59 Minuten in Gang zu setzen und dabei einen Abfluss aus den Notauslässen von ca. 40 m³/s zu erzeugen ([261], S.237).¹⁴¹ Die Abfälle aus der Kanalisation wurden dann in die Gewässer gespült.

3.3.3 Schiffsverkehr, Waren- und Mülltransporte

Im Herbst 1894 richtete die Stadt Berlin einen Müllabladeplatz in dem 35 km entfernten Sprehagen ein. Dorthin wurden per Schiff in den Jahren 1895/96 50.030 t und 1896/97 37.194 t Müll transportiert ([252], S.363f.). Die Beamten der Medizinalabteilung hielten die Schiffer dazu an bei den Mülltransporten Verunreinigungen der Wasserwege zu vermeiden.¹⁴²

In umgekehrter Richtung wurden Nahrungsmittel, Baumaterial und Brennstoffe auf dem Wasserweg angeliefert. Die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin stellte fest, dass sich das Bevölkerungswachstum seit 1804 in etwa parallel zum Anstieg der Schiffsbewegungen verhielt ([75], S.79).

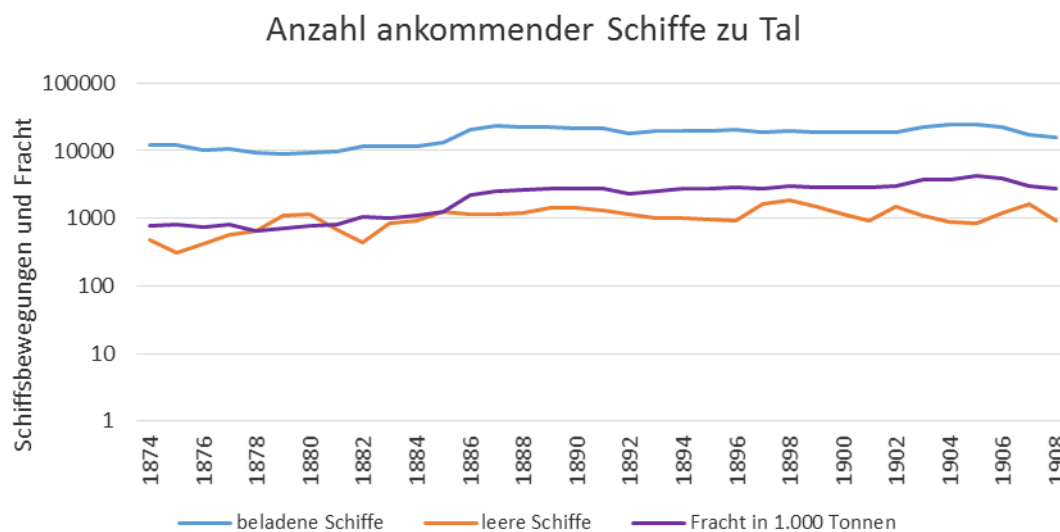


Fig. 3-33: Anzahl der jährlich ankommenden Schiffe auf dem Weg flussabwärts über die Spree und die Kanäle zwischen 1874 und 1908. Die Statistik unterscheidet nach beladenen, leeren und Gesamtzahl der Schiffe sowie ihrer Fracht in [t * 10³].¹⁴³

„Im Durchschnitt der Jahre 1840-50“ trafen jährlich 48.108 Schiffe in Berlin ein. Zusätzlich wurden 18.558 Flöße geschleust. Damals war die Spree jährlich ca. 10 Wochen gesperrt, weil sie vereist war. Weitere ca. 5 Wochen war sie wegen Niedrigwassers nicht befahrbar, so dass nur an 200 Tagen im Jahr Schifffahrt auf der Spree möglich war. Daraus ergibt sich, dass durchschnittlich täglich 240 Schif-

¹⁴¹ Die Berechnungen des Wasserbauinspektors zu den Voraussetzungen unter denen die Notauslässe tätig werden, befinden sich in Anhang III unter dem Stichpunkt „Berechnungen zu den Notauslässen“ S.311.

¹⁴² Details hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Mülltransporte.

¹⁴³ [276], Zahlenszusammenstellung aus den Bänden für 1880-1910. Die in der Graphik ausgewiesene Menge muss mit 10³ multipliziert werden.

fe die Berliner Spree befahren ([228], S.73). Das führte zu entsprechenden Wartezeiten an den Schleusen.

Parallel zu einem Anstieg der Schiffsbewegungen wurden auch die pro Fahrzeug transportierten Tonnen immer größer. Erst 1870 löste die Eisenbahn die Schifffahrt als Hauptträger des Güterverkehrs ab ([75], S.79). Dennoch war zwischen 1885 und 1900 ein Anstieg von 74.450 auf 82.843 anlegende bzw. passierende Schiffe zu verzeichnen. Im selben Zeitraum wuchs der Güterverkehr von ca. $4 \cdot 10^6$ t auf $6,3 \cdot 10^6$ t (Fig. 3-33 und 3-34). Umgerechnet auf die durchschnittlich transportierte Menge ergibt sich ein Anstieg von durchschnittlich 100 t auf 140 t pro Fahrzeug ([228], S.94).

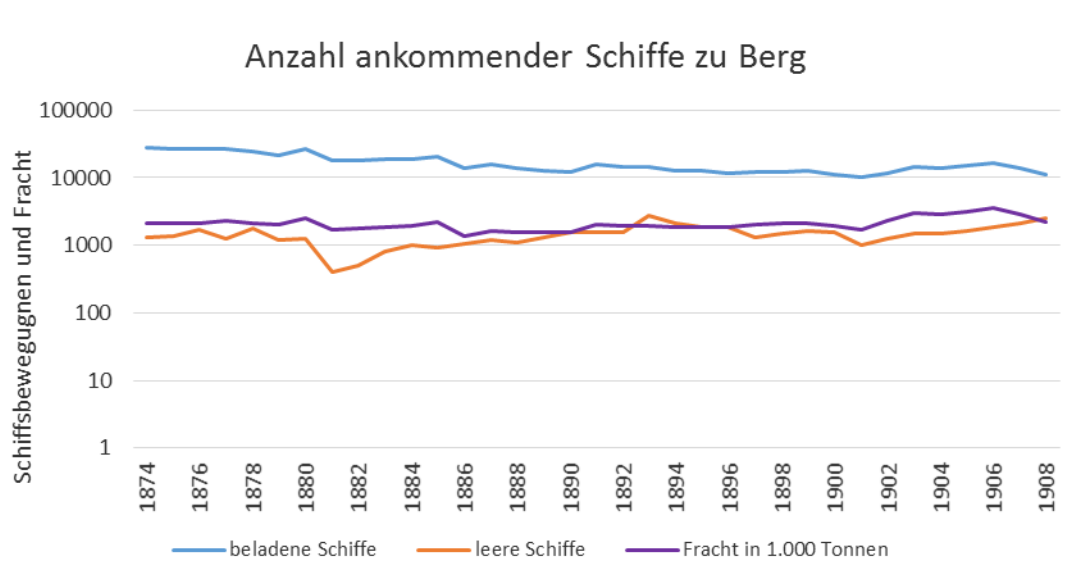


Fig. 3-34: Anzahl der pro Jahr ankommenden Schiffe auf dem Weg flussaufwärts über die Spree und die Kanäle zwischen 1874 und 1908. Die Statistik unterscheidet nach beladenen, leeren und Gesamtzahl der Schiffe sowie ihrer Fracht in $[t \cdot 10^3]$.¹⁴⁴

3.4 Auswirkungen der Einträge

3.4.1 Gesundheitsgefährdung durch Seuchen

Für die Ausbreitung der Seuchen Cholera, Typhus und Ruhr war der Eintrag von Fäkalien in Gewässer sehr bedeutsam. Wurde dasselbe Gewässer als Trinkwasserlieferant genutzt, konnte eine unzureichende Trinkwasseraufbereitung zum Ausbruch von Epidemien führen. Dieser Zusammenhang war strittig bis es Robert Koch 1883/84 gelang, den Übertragungsweg des Bakteriums *Vibrio cholerae* durch verseuchtes Trinkwasser nachzuweisen. Cholera trat in Berlin zuletzt 1866 auf.

Die Statistik der Wasserbetriebe zur Typhussterblichkeit zwischen 1870 und 1920 verdeutlicht den Zusammenhang ([194], S.37). Im Jahr 1870 starben 0,77 Promille (‰) der Einwohner an Typhus, also 7,7 Typhustote pro 10.000 Einwohner.

Bei Fig. 3-35 handelt es sich um eine modifizierte Graphik, deren beide Y-Achsen eine unterschiedliche Skalierung aufweisen. In absolute Zahlen umgerechnet standen 1875 einer Einwohnerzahl von insgesamt 964.539 94 Typhustote und 57 an die Kanalisation angeschlossene Grundstücke gegenüber. 5 Jahre später waren bereits 7.478 Grundstücke an die Kanalisation angeschlossen und die Zahl der Typhustoten auf 0,45 ‰ zurückgegangen. Es waren also „nur noch“ 51 Typhusopfer zu beklagen. Im Jahr 1919 lag die Rate der Typhustoten bei 0,02 ‰ bezogen auf 1.902.508 Einwohner, also 4 Typhusopfer und die Zahl an die Kanalisation angeschlossener Grundstücke stagnierte bei 32.203.

¹⁴⁴ [276], Zahlenzusammenstellung aus den Bänden für 1880-1910

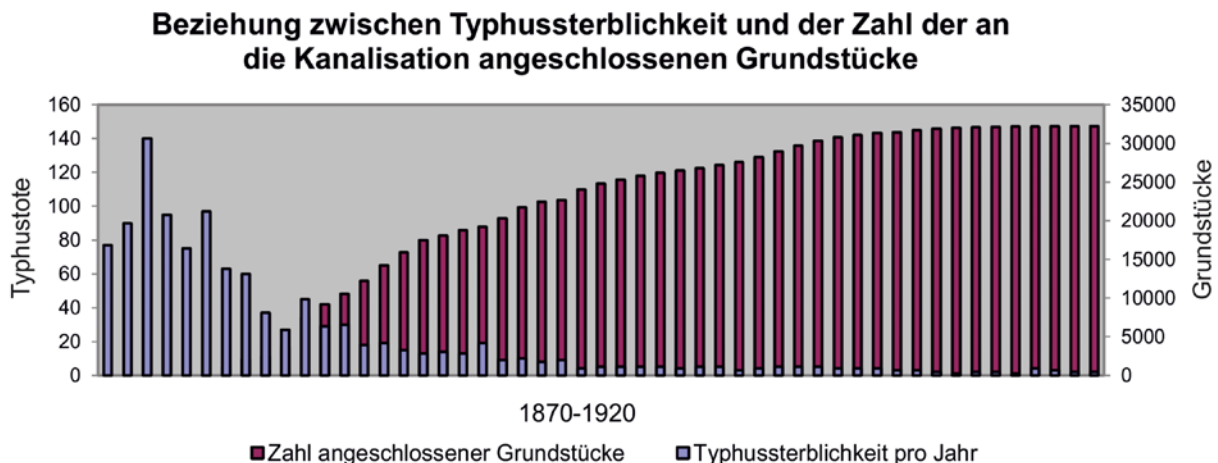


Fig. 3-35: Rückgang der Typhussterblichkeit bei Anstieg der an die Kanalisation angeschlossenen Grundstücke (Graphik nach [87]).

Als 1892 die Cholera erneut in Hamburg auftrat, befürchtete der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten auch in Berlin einen erneuten Ausbruch. Er wandte sich deshalb an Koch, der zu dieser Zeit Direktor des Instituts für Infektionskrankheiten war.¹⁴⁵ Koch berichtete von Problemen mit zugefrorenen Sandfiltern während winterlicher Kälteperioden im Stralauer Wasserwerk. Bedenkt man, dass über längere Zeiträume nur drei von elf Sandfiltern funktionsfähig waren, gleichzeitig aber nahezu die doppelte Menge an Trinkwasser aufbereitet werden musste als unter Normalbedingungen, eine Menge für die das Werk überhaupt nicht ausgelegt war, so ergibt sich, dass in diesen Extremfällen die drei Filter die sieben- bis achtfache Leistung im Vergleich zum Normalbetrieb bringen mussten. Daher ist es nicht erstaunlich, „dass in dieselbe Zeit eine Typhusepidemie¹⁴⁶ fiel wie sie Berlin schon seit langer Zeit nicht mehr gesehen hatte.“¹⁴⁷ Koch erhielt am 23. Oktober 1893 den Auftrag, das Wasser des Stralauer Wasserwerks erneut zu überprüfen. Kurz danach teilte ihm der Magistrat mit, dass das alte Wasserwerk außer Dienst ginge, da das neue Wasserwerk in Friedrichshagen nun betriebsbereit sei und dessen Leistung zusammen mit dem Werk in Tegel ausreichen würde, um die Stadt zu versorgen.¹⁴⁸

3.4.2 Die Verschlammung der Gewässer

Wasserbauliche Maßnahmen, die auf eine Verringerung der Fließgeschwindigkeit oder einen Stau der Gewässer abzielen (z. B. Schleusen und Wehre), führen in Verbindung mit großen Mengen oder kontinuierlich eingetragener organischer Substanz zur Verschlammung des jeweiligen Gewässers. In Berlin war die Verschlammung so stark, dass sie nicht nur die Schifffahrt behinderte. Sie war auch ein Kostenfaktor, denn die Gewässer mussten alljährlich ausgebaggert werden (vgl. Anhang II Stichpunkt „Räumung der Flüsse“). Die Abfälle aus den Gerbereien an der Panke waren beispielsweise Ursache für die Verschlammung der Panke (vgl. Kap. 3.2.7 u. Kap. 4.2.4 sowie Anhang V Abschnitt V.4).

Schlamm einträge aus Fabriken trugen ebenfalls zur Verschlammung des Rummelsburger Sees bei (Fig. 3-36 und 3-37). Innerhalb des Messzeitraums März 1902 bis März 1905 gab es 10 bzw. 11 Messtermine. Aus den Daten ist abzulesen, dass bis Ende 1903 deutlich mehr Schlamm aus der Textilfabrik eingetragen wurde als ab 1904. Nur bei 2 Proben wurde ein Schlammgehalt von weniger als 1 m³ festgestellt. Die Victoria-Brauerei leitete nur an 3 von 10 Messtagen mehr als 1 m³ ein. Der von der Jute-

¹⁴⁵ Auszüge aus der Korrespondenz befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Cholera (2)

¹⁴⁶ *Typhus abdominalis*: Unterleibstyphus, weltweit verbreitete meldepflichtige Infektionskrankheit, Erreger: *Salmonella typhi* übertragen durch Trinkwasser und kontaminierte Lebensmittel. Brockhaus 19. Auflage, 1994; ([309], S.241)

¹⁴⁷ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 12f.; ([309], S.241). Das vollständige Zitat ist in Anhang II unter dem Stichwort Typhus aufzufinden.

¹⁴⁸ BA Berlin Lichterfelde, R 86 Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668; ([309], S.242)

Spinnerei und der Glashütte eingetragene Schlammanteil kann als vernachlässigbar angesehen werden (Fig. 3-37). Teile des Schlammes wurden durch das Staken der Flöße mit der Strömung weitergespült. Daher bildeten sich auch jenseits der genannten Stellen und flussabwärts Schlammبانke.¹⁴⁹

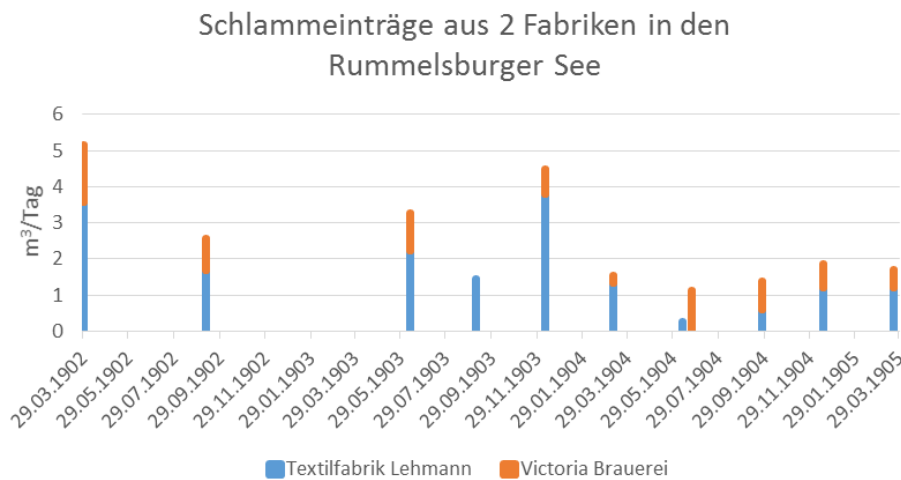


Fig. 3-36¹⁵⁰

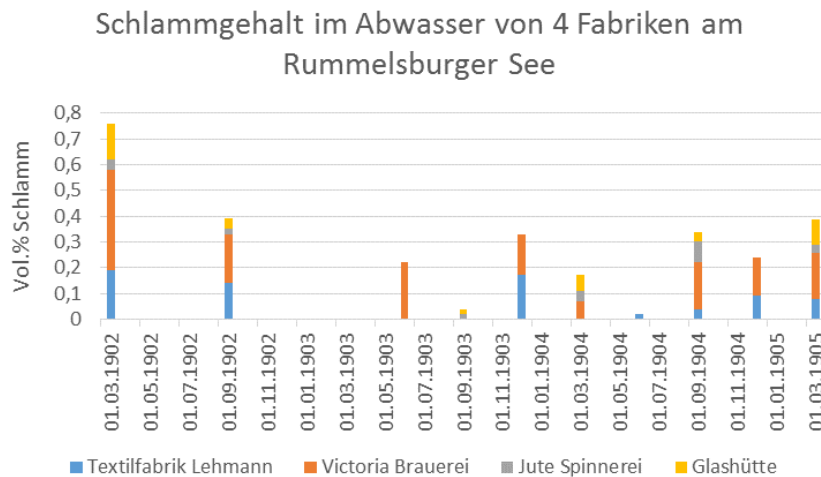


Fig. 3-37¹⁵¹

3.4.3 Die Schließung von Badeanstalten auf Grund schlechter Wasserqualität

Im Laufe des 19. Jahrhunderts entstanden Flussbadeanstalten an Spree und Landwehrkanal sowie im Nordhafen. Die Badekähne hatten in der Regel ein Bassin von ca. 50 m² und unterschieden sich nicht wesentlich voneinander. Durch den Magistrat angeregt, wurde im Jahr 1847 die erste von einer öffentlichen Körperschaft - nämlich der Strombehörde - betriebene Badeanstalt, das "Studentenbad an der Ratiborstraße" eröffnet. Schon bei der Anlage des Landwehrkanals wurde das Bad an dessen rechtem Ufer gegenüber dem heutigen Abzweig des Neuköllner Schifffahrtskanals eingerichtet. Das Bad wurde 1956 wegen der schlechten Wasserqualität des Landwehrkanals geschlossen ([86], S.28). Es ist überaus erstaunlich, dass diese Badeanstalt so lange in Betrieb blieb, denn die Verschmutzung durch den Wiesengraben war schon im 19. Jh. eklatant (vgl. Kap. 3.2.5).

¹⁴⁹ Eine Beschreibung der Folgen ist in Anhang II unter dem Stichwort Verschlammung zu finden.

¹⁵⁰ Daten befinden sich in Anhang III in Tab. 3.4.2.1 und Fußnote 791

¹⁵¹ Daten befinden sich in Anhang III in Tab. 3.4.2.2 und Fußnote 792

Nicht weit vom Stralauer Wasserwerk entfernt befanden sich auf dem gegenüberliegenden Spreeufer das Deutsche Bad an der Eisenbrücke, die Badeanstalt an der Cuvrystraße (Fig. 3-38) und das Sachse-sche Wellenbad. Die beiden zuletzt genannten Bäder bestanden bis in die 20er Jahre des 20. Jahrhunderts ([304], S.1ff.).

1865 war unterhalb der Schillingbrücke ein Bad als zweite städtische Flussbadeanstalt für Frauen angelegt worden. In allernächster Nachbarschaft befand sich seit 1881 der zum Radialsystem V gehörige Notauslass der Kanalisation ([194], S.32f). Aus der Tatsache, dass die Badeanstalt erst 1905 wegen der „ungünstigen Beschaffenheit des Wassers an dieser Stelle“ den Badebetrieb einstellen musste, wird deutlich, wie unsensibel die Badegäste gegenüber der Verschmutzung aus der Kanalisation waren ([86], S.33; [130], S.461). 1909 ging die andere oberhalb der Brücke gelegene Flussbadeanstalt ein ([134], S.421).

Eine vergleichbare Entwicklung ist im Fall der beiden im Bereich des Nordhafens, unweit der Pumpstation des Radialsystems IV gelegenen Flussbadeanstalten zu beobachten.¹⁵²

Von 1889 bis 1898 bestand eine Frauenbadeanstalt unterhalb der Lessingbrücke. Sie war in einer scharfen Kurve angelegt und deshalb ein stetes Hindernis für den Schiffsverkehr. Als im Dezember 1898 ein Sturm die Anlage zerstörte, wurde sie sowohl wegen ihrer ungünstigen Lage als auch wegen der „wenig günstigen Beschaffenheit des Wassers an dieser Stelle“ flussaufwärts verschoben ([86], S.39).



Fig. 3-38: Städtische Badeanstalt an der Cuvrystraße 1896. Foto: Stiftung Stadtmuseum Berlin, Reproduktion Stiftung Stadtmuseum Berlin

Wie aus Vorstehendem deutlich wird, überprüften die Gesundheitsbehörden die Wasserqualität. Der Berliner Magistrat ließ durch den städtischen Hydrologen Piefke die mikrobielle Belastung der Spree an der Ebertsbrücke ermitteln. So wurden beispielsweise zwischen dem 18. Juli und dem 10. August 1899 60 zu verschiedenen Zeiten gezogene Wasserproben untersucht. In diesem Fall war das Resultat günstig, da eine deutlich geringere Keimzahl vorgefunden wurde als erwartet (vgl. Fig. 8-16 und 8-17) ([86], S.50). Das Ergebnis weiterer Untersuchungen des Spreewassers veranlasste jedoch Max Rubner, Leiter des hygienischen Instituts der Berliner Universität zu dem Vorschlag, auf Flussbadeanstalten innerhalb Berlins ganz zu verzichten und stattdessen Schwimmbecken einzurichten. Zwischen 1898 und 1899 gab es in Berlin sieben städtische und neun private Flussbäder ([253], S.556). Trotz der be-

¹⁵² Weitere Informationen sind in Anhang II unter dem Stichwort Flussbadeanstalten (1) abgelegt.

stehenden Bedenken erhöhte sich die Zahl der Anlagen noch. 1902 registrierten die Behörden bereits 29 Flussbadeanstalten (20 städtische, 9 private) gegenüber 17 im Vorjahr. Ihre Nutzung wurde von den Aufsichtsbehörden jedes Jahr wieder wegen der zunehmenden Verschmutzung der Spree für bedenklich erklärt ([127], S.445).¹⁵³ Spitta erwähnte, dass die städtischen Badeanstalten zwar geschlossen würden, wenn die Notauslässe sich in Gang setzten, Schluckinfektionen aber gerade hier besonders leicht erfolgen könnten und es „ein abstoßender Gedanke“ sei in „50-100-fach verdünntem Kanalwasser zu baden.“ Er hielt die Badeanstalten in der Spree und den Kanälen aus hygienischer und ästhetischer Sicht für „sehr bedenklich“ ([269], S.111). Trotz der wenig ansprechenden Beschaffenheit des Spreewassers begaben sich täglich im Durchschnitt etwa 10.000 Besucher in die Berliner Flussbäder ([253], S.557). Im Sommer 1901 wurden 1.456.431 Badegäste in den städtischen Flussbadeanstalten gezählt ([261], S.242). 1909 gab es „nur“ noch 12 Flussbäder ([134], S.459). Die Medizinalabteilung bemerkt 1913 dazu: „Allzu große Engherzigkeit entspricht auch nicht dem Wunsche der Bevölkerung, die, wie die Erfahrung lehrt, im Allgemeinen lieber schlecht als überhaupt nicht kalt badet“ ([137], S.455).

Eine anhaltende Zunahme von *E. coli* in der Spree in den 1920er Jahren veranlasste den Magistrat 1925 die Badeanstalten in der Spree in Alt-Berlin aus hygienischen Gründen zu schließen ([86], S.51) (vgl. Anhang IV Abschnitt IV.3.3). Die nachfolgende Karte (Fig. 3-39) gibt einen Überblick über die Lage der Flussbadeanstalten in Relation zu den Hauptnotauslässen der Radialsysteme.

3.4.4 Fischsterben

3.4.4.1 Als Folge industrieller Einleitungen

Die Zeitschrift *Brandenburgia* zitierte in mehreren Bänden Artikel des Berliner Tageblatts aus den 1880er Jahren Fischsterben betreffend. Ein Fischsterben über das das Berliner Tageblatt berichtete, war der bereits erwähnte Unfall in der Stuhrschen Fabrik 1879 (vgl. Kap. 3.2.5 und Anhang Ia „zu Kap. 3.2.“).¹⁵⁴ 1885 wurde das Phänomen des Fischsterbens wie eine Selbstverständlichkeit formuliert.¹⁵⁵

Für die Zeitgenossen war es schwierig zu unterscheiden, ob ein Fischsterben als Folge eines Gewitters und damit eigentlich als Folge des Überlaufens der Mischwasserkanalisation zu werten sei, bzw. des Öffnens der Notauslässe der Kanalisation oder auf bedenkenloses Vorgehen von Menschen zurückzuführen sei, die Gewitter nutzten, um beispielsweise ihre Senkgruben zu reinigen.¹⁵⁶ Mit diesem Verdacht stand Karl Poetters nicht allein, auch Fabrikinspektor von Stülpnagel äußerte sich in seinem Bericht für 1881 ähnlich bezüglich der Gerbereien an der Panke (vgl. Anhang II Stichpunkt „Konfliktfall Panke“ (6)) ([4], S.23; [308], S.321). 1883 verdächtigte Hofbuchdruckereibesitzer Büxenstein in seiner Beschwerde bei der Ministerial-Bau-Commission die Chemische Fabrik Kahlbaum durch ihre in die Spree eingeleiteten Abwässer Fischsterben zu verursachen. Dies wies der Bauinspektor jedoch zurück indem er die Wärme – es war Juni – verantwortlich machte.¹⁵⁷ Es war wohl nicht allein die Wärme, die die Fische ihr Leben kostete, sondern, das Zusammenspiel von Wassertemperatur, geringerer Sauerstoffsättigung, Eintrag organischer Substanzen und deren Abbau unter Sauerstoffzehrung.

Die Firma Riedel wurde 1889/90 wegen fortgesetzter Verunreinigung der Spree von den Behörden ins Visier genommen (vgl. Anhang Ia „zu Kap. 3.1.5.“). Die Fischereiinnung, die unterhalb der Waisenbrücke Fischkästen unterhielt, klagte immer wieder über Fischsterben. Sie machte die Einträge aus den Notauslässen dafür verantwortlich. Wasserbauinspektor Germelmann vermutete jedoch diese Fischsterben könnten durch die Riedelschen Einleitungen mitverursacht sein. Denn deren Abwasser enthielt ätzende Stoffe.¹⁵⁸

¹⁵³ Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Flussbadeanstalten (2)

¹⁵⁴ B. T. Bl. 20.6. und 21.6.1879, zit. n. *Brandenburgia* 13, 1903/04, 219/220

¹⁵⁵ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Fischsterben (1).

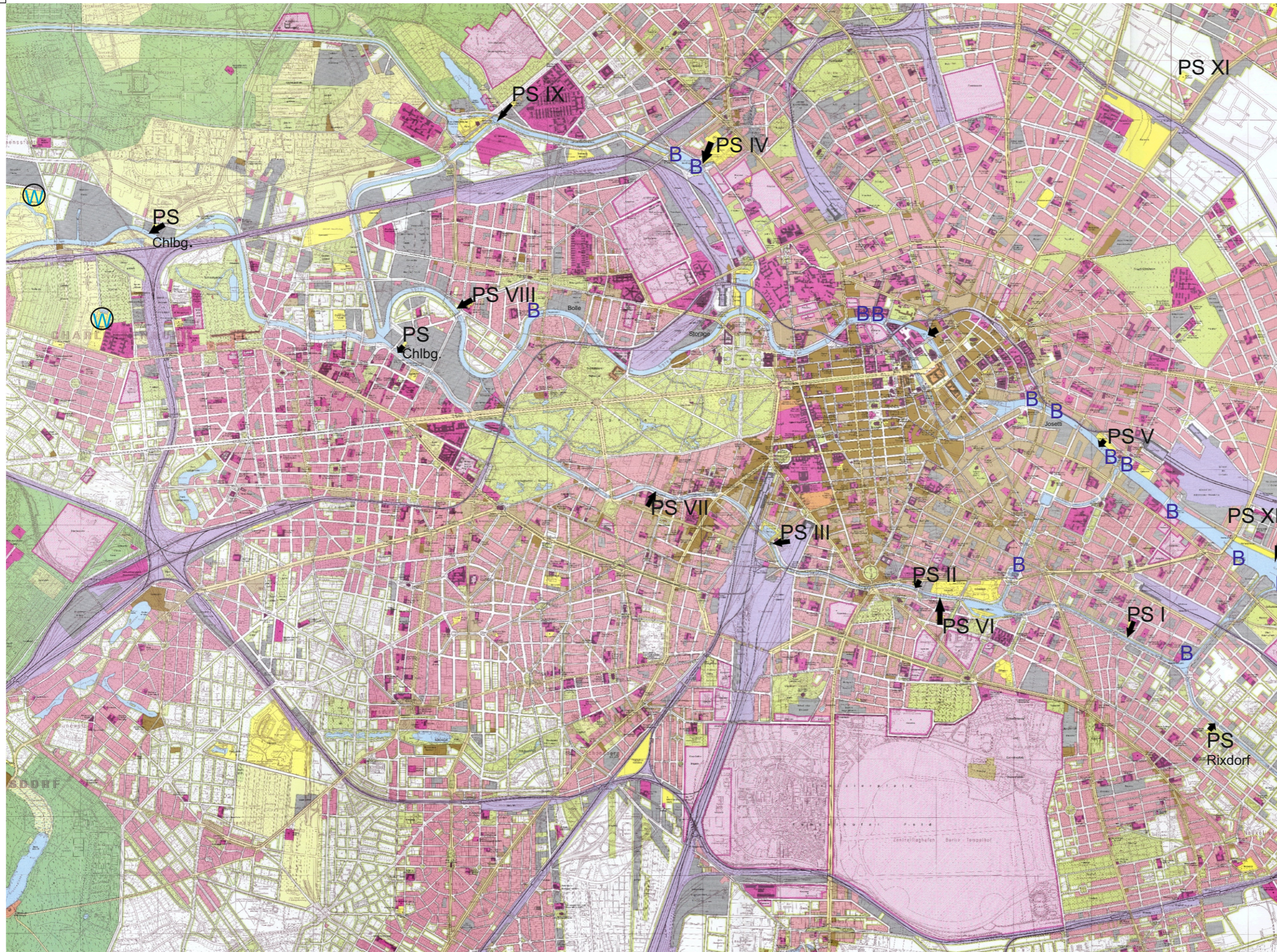
¹⁵⁶ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Fischsterben (2).

¹⁵⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 8. Juni 1883 Antwort auf dasselbe vom 29. Juni 1883

¹⁵⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Schreiben vom 4. Juli 1890

E 13°15'40"
N 52°33'18"

Berlin und Vororte um 1900, Lage der Badeanstalten in Relation zu den Hauptnotauslässen der Kanalisation



Berlin um 1910

- Wohngebiete
- Mischgebiete
- Durchgangs-Landbev.
- Kerngebiete
- Gewerbe- und Industriegebiete
- Besondere Gebiete
- Gartenbauflächen
- Militär genutzte Flächen
- Vor- und Entsorgungflächen
- Grünflächen
- Landwirtschaftsflächen
- Gartenbauflächen
- Fauchtgebiete
- Waldflächen
- Wasserflächen
- Bauern
- Nutzung nicht einsehbar oder Flächen nicht genutzt
- Hauptverkehrsstraßen
- Bahnlinien
- Eisenbahn mit BI
- U-Bahn mit BI, oberirdisch (Straßenbahn)
- U-Bahn mit BI, unterirdisch
- Stadtbahn
- Grenzen Berlin 1871
- Situation 1870
- Öffentliches Gebäude um 1870
- Gebäude vor 1870
- Hauptstation

Maßstab 1:10 000

- Wasserwerk
 - PS Pumpstation
 - Einträge aus Notauslass*
 - Fließrichtung
 - Flussbadeanstalt
- * Die Größe des Pfeils drückt nur die Entfernung zum Gewässer aus

0 500 1000

Karin Winklhofer, April 2011, auf Grundlage der Historischen Karten des Senats von Berlin <http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp>

N 52°27'52"
E 13°28'

Fig. 3-39

Auch Schümann zog in Erwägung, dass gewerbliche Abwässer, die in die Kanalisation abgeleitet, bei Gewittern mit dem Abwasser aus den Notauslässen in Spree und Landwehrkanal gespült wurden, Fischsterben verursachen könnten ([261], S.242).

Bedingt durch den Ersten Weltkrieg wandte sich die Aufmerksamkeit anderen Themen zu. 1925 war der Zustand der Spree keinesfalls besser, denn „die Beanstandungen von fischereilicher Seite sind bis heute nicht verstummt. Im Gegenteil, sie haben von Jahr zu Jahr zugenommen. (...) In der letzten Zeit wurden die Vorstellungen von Seiten der Fischereitreibenden, der Fischereiorganisationen und des Fischhandels immer nachdrücklicher. (...) [Es] wurde darauf hingewiesen, daß es unmöglich sei, lebende Fische auf dem Wasserwege bis Berlin zu bringen, da die Wasserverhältnisse sowohl im Spandauer Kanal als auch in der Spree oberhalb von Spandau zu schlecht seien“ ([197], S.523f.).

Die Meldungen in der Fischereizeitung über Fischsterben wurden von Jahr zu Jahr kürzer und allgemeiner. Man hatte sich wohl an sie gewöhnt und fand sie nicht mehr so erwähnenswert wie nachstehendes Zitat verdeutlicht: „Die üblichen sommerlichen Fischsterben sind unter dem Einfluss der Hitze, die um die Mitte des Monats Juni in Deutschland herrschte, in weitem Umfang aufgetreten und zwar sind es in der Regel industrielle Abwässer, die diese Fischsterben direkt oder indirekt verschuldet haben. Die Fälle, die in der Tagespresse aufgeführt werden, sind so zahlreich, dass es nicht möglich ist, auf Einzelheiten einzugehen“ ([44] v. 5.7.25). Lehmann erwähnt, dass kein Jahr vergehe in dem nicht von Fischsterben in der Spree in Berlin berichtet werde ([197], S.523).

3.4.4.2 Als Folge der Zuflüsse aus den Notauslässen der Kanalisation

Häufige Fälle von Fischsterben schädigten vor allem die Fischereiberechtigten nachhaltig. Im Berliner Tageblatt wurde von einem Fischsterben in der Havel 1873 berichtet, dessen Ursache auf eine ausgeprägte Algenblüte zurückgeführt wurde. Dieser Annahme widerspricht ein unbekannter Autor 3 Tage später. Bereits 1880 erläuterte er den Zusammenhang zwischen dem Abbau organischer Substanz im Gewässer bei warmen Temperaturen, Sauerstoffzehrung und Fischsterben ([11] zit. n. [22], S.221f.). Man kann hier natürlich argumentieren, dass die Masse an Algen und deren Absterben die Sauerstoffzehrung verursachte, da die resultierende organische Substanz unter Sauerstoffverbrauch abgebaut wurde. Das wäre dann aber schon der zweite Schritt, denn um überhaupt eine Algenblüte hervorzu- bringen, müssen bereits vorher genügend Nährstoffe vorhanden gewesen sein.

1886 wurde im Berliner Tageblatt die Frage diskutiert inwieweit Sauerstoffmangel Ursache des Fischsterbens im vorangegangenen Sommer war. Ausgehend von dieser Annahme war ein Sachverständigen-Gutachten in Auftrag gegeben worden. Die Ergebnisse der Untersuchung waren zum Zeitpunkt des Erscheinens des Zeitungsartikels noch nicht veröffentlicht ([9] zit. n. [14], S.178).¹⁵⁹ 1893 berichtete dieselbe Zeitung sehr anschaulich von einem erneuten Fischsterben.¹⁶⁰

Der Berliner Fischermeister Kraatz verklagte den Magistrat von Berlin auf Schadensersatz als am 14. September 1895 Fische, im Wert von 529 Mark, in seinem Fischkasten bei Cölln am Wasser eingingen (Fig. 3-40). Streitpunkt war die Frage, ob das Fischsterben tatsächlich durch Einleitungen aus den Notauslässen der Kanalisation verursacht wurde. Der Fischereimeister gewann den Prozess auf der Basis von zwei Gutachten der Professoren Koch und Proskauer.

Dieses Gerichtsverfahren wurde zum Anlass für die Stadt Berlin, die Ursachen des wieder kehrenden Fischsterbens wissenschaftlich abklären zu lassen.¹⁶¹ Verzögerungen traten auf, weil der ursprünglich beauftragte Wissenschaftliche Assistent am Tierphysiologischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule Cronheim nicht zur Verfügung stand und der Auftrag neu vergeben werden musste. Bis die angestrebte Untersuchung stattfand, ereigneten sich weitere Fischsterben. 1906 wurden seitens der Deputation für das Kanalisationswesen erste Maßnahmen ergriffen, um die Einträge aus den Notauslässen zu reduzieren (vgl. Kap. 6.2.1). Gegenüber 30-40 Regenwasserüberläufen damals, sind es heute

¹⁵⁹Es ist denkbar, dass das offenbar mehrfach auf Ober- und Unterspree im Sommer 1885 aufgetretene Fischsterben die Untersuchung der Spree durch Frank 1886/87 veranlasste.

¹⁶⁰ Das Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Fischsterben (3)

¹⁶¹ Bundesarchiv R 154/ 814, Anlage zum Schreiben vom 29. Mai 1902

10-12, die aber, wenn auch selten, noch immer zu Fischsterben führen können. Besonders betroffen davon ist der Landwehrkanal ([316]).



Fig. 3-40: Fischkästen in der Spree Blick vom Mühlendamm zur Kurfürstenbrücke mit Badeanstalt (Flussmitte). Foto: Stiftung Stadtmuseum Berlin, Reproduktion Stiftung Stadtmuseum Berlin

Bis in die 1990er Jahre traten Fischsterben infolge eines Gewitters am Ende einer sommerlichen Hitzeperiode regelmäßig auf. Allerdings verbesserte sich die Situation mit dem Einbau von großen Regenrückhaltebecken.

3.4.4.3 Fischsterben und Gewitter

Ein Abgleich überlieferter Termine und der angegebenen Ursache von Fischsterben mit Aufzeichnungen an den Wetterstationen II. und III. Ordnung Berlin S Teltowerstr. 8 und Invalidenstr. 42 (Landwirtschaftliche Hochschule) zeigen in 7 von 13 Fällen eine klare Übereinstimmung von Fischsterben und Gewitter.¹⁶² In zwei Fällen (Sommer 1885 und Juli 1888) ist der Zusammenhang nicht eindeutig, in weiteren 2 Fällen (September 1900 und Pfingsten 1903) besteht Übereinstimmung dahin gehend, dass das Fischsterben in keinem Zusammenhang zur Witterung stand. Das Fischsterben am 14. September 1895, das Gegenstand des Rechtsstreits war, ist mittels der meteorologischen Beobachtungen an den genannten Stationen nicht belegbar. Die Informationen zu dem Fischsterben im Juni 1904 passen nicht ganz zusammen. Hier wäre es denkbar, dass sich der Autor des Zeitungsartikels im Tag geirrt hat.

Die Auswertung der Daten stützt die Berechnung Schümanns wonach eine Niederschlagsintensität von 5 mm/h ausreichte die Notauslässe der Kanalisation in Gang zu setzen.¹⁶³ Sowohl die Niederschlagsmengen als auch die Temperaturen waren an der Station Invalidenstraße an den genannten Terminen meistens höher als an der Wetterstation in der Teltowerstraße.

¹⁶² Genaue Informationen befinden sich in Anhang III Tab. 3.4.4.3.1

¹⁶³ Die Berechnungen des Wasserbauinspektors zu den Voraussetzungen unter denen die Notauslässe tätig werden, befinden sich in Anhang III unter dem Stichpunkt „Berechnungen zu den Notauslässen“ Seite 309

4 Frischwasserverbrauch und Abwasseraufkommen

4.1 Frischwasserentnahme und eingeleitetes Abwasser

Basierend auf den Angaben der Gewerbeinspektionen ergeben sich für die Streckenabschnitte zwischen dem Auslauf der Müggelspree am Müggelsee und der Dahme ab Schmöckwitz bis zur Oberbaumbrücke folgende Entnahmen und Einträge. Hierbei bleibt zu erwähnen, dass die Angaben der Gewerbeinspektion sicher nicht als absolute Werte anzusehen sind, sondern als mehr oder weniger genaue Schätzungen.

Frischwasserentnahme gegenüber Abwassereinleitungen von den flussaufwärts gelegenen Vororten um 1900

Zweck	Frischwasser	Abwasser
Von Fabriken entnommenes Wasser 1901 ¹⁶⁴	68.000 m ³ /d = 24.820.000 m³/a	
vom Wasserwerk Friedrichshagen 1901 entnommenes Wasser ¹⁶⁵	91.920 m ³ /d = 33.550.800 m³/a	
Abwasser aus der industriellen Produktion 1901 ¹⁶⁶		25.000 m ³ /d = 9.125.000 m³/a
Kühl- und Kondenswasser aus der Industrie 1901 ¹⁶⁷		65.800 m ³ /d = 24.009.700 m³/a
Hausabwässer aus den am Fluss gelegenen Vororten ¹⁶⁸		2.500,55 m ³ /d = 912.700,75 m³/a
Zusammen	144.020 m ³ /d = 58.370.800 m³/a	93.300,55 m ³ /d = 34.054.700,75 m³/a

Tab. 4.1.1

Bei Vernachlässigung der Entnahmen durch das Wasserwerk Friedrichshagen ergibt sich, dass im Jahr 1901 dem Fluss täglich ca. 32.800 m³ Wasser in Form von Abwasser mehr zugeführt wurden als ihm entnommen wurden. Viele Industrieanlagen verfügten über eigene Flusswasser gespeiste Brunnen, denen sie Frischwasser für die Produktion entnahmen. Nach Gebrauch wurde es in Spree und Dahme abgeleitet.

Aus der Karte (Fig. 4-1) wird deutlich, dass die Menge der Einleitungen räumlich stark schwankend war. Die Einleitungen in den Rummelsburger See, einer sackartigen Erweiterung der Spree wurden ebenfalls erfasst. Wie schon die Tabellen (in Anhang I) zeigten, waren einige wenige sehr große Betriebe vorhanden, die täglich große Mengen an Abwasser einleiteten und sehr viele kleinere Betriebe, die eher geringe Mengen abführten. In der Darstellung sind nur die von der Gewerbeinspektion angegebenen Fabriken und Gewerbebetriebe dokumentiert. Den anderen, von der Wasserbauinspektion gelisteten Einleitern, konnten mangels Daten keine Mengen zugeordnet werden. Daraus ergibt sich, dass die Abbildung nur den durch konkrete Daten belegten Teil der Einleitungen zeigt, in Wirklichkeit also in Abhängigkeit von weiteren Faktoren (Kanalisation, Niederschlagswasser) deutlich größere Mengen eingeleitet worden sein dürften.

Setzt man nun den Abfluss der Oberspree in Relation zum Abwasseraufkommen ergibt sich für die Niedrigwassersituation bei 8 m³/s, dass täglich 691.200 m³ abgeführt wurden wovon 12,3 % in irgendeiner Form Abwasser waren. Anders ausgedrückt: Das Mischungsverhältnis betrug 1:8,14.

Bei mittlerem Abfluss von durchschnittlich 42 m³/s verhielten sich die Relationen wie folgt: Der tägliche Abfluss betrug dann 3.628.800 m³, das entsprach einem Mischungsverhältnis von 1:42,74.

¹⁶⁴ [126] S.329; die Angaben beziehen sich auf 106 Betriebe, wovon 15 oberhalb der heutigen Stadtgrenze lagen.

¹⁶⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokumente vom 13. und 24. Dezember 1901

¹⁶⁶ [126] S.329; die Angaben beziehen sich auf 106 Betriebe, wovon 15 oberhalb der heutigen Stadtgrenze lagen.

¹⁶⁷ [126] S.329; die Angaben beziehen sich auf 106 Betriebe, wovon 15 oberhalb der heutigen Stadtgrenze lagen.

¹⁶⁸ vgl. Tab. 3.1.4.10 in Anhang III

Alles Wasser, das dem System Aquifer und Fluss entnommen wurde, kehrte nach Gebrauch wieder ins System zurück. Darüber hinaus wurde Niederschlagswasser dem System zugeführt. Letzteres war entweder mit Straßenschmutz belastet und passierte die Kanalisation oder es gelangte durch Infiltration in Bereichen ohne Flächenversiegelung ins Grundwasser. Eine relativ genau quantifizierbare Menge an Industrie- und Hausabwässern sowie eine nicht genau quantifizierbare Menge an Tages- und Wirtschaftswasser wurden der Spree oberhalb des Stadtgebietes zugeführt (vgl. Tab. 4.1.1).

Für Berlin gestaltet sich eine Abschätzung schwieriger, weil nur für das Jahr 1889 lückenlose Angaben vorliegen.¹⁶⁹ Von den insgesamt 87.850.235 m³ Wasser, die 1889 als Trinkwasser gefördert und als Regenwasser über Berlin nieder gingen, flossen 55,9 % der Kanalisation zu. Heute wird für Regenwasser eine Verdunstung von 52,6 % und Versickerung von 33,7 % angesetzt. Die Differenz aus geliefertem Frischwasser plus oberflächlich abfließenden Niederschlägen (13,7 %) und dem der Kanalisation zugeführten Abwasser belief sich auf 10.845.108 m³ und wurde 1889 den öffentlichen Wasserläufen als Oberflächenabfluss zugeführt. Inwieweit man für die Zeit vor der Jahrhundertwende zum 20. Jahrhundert einen höheren Anteil an Flächenversiegelung annehmen muss, ist unklar, denn die Angaben der Zeitgenossen dazu beziehen sich immer auf die Straßen- und Gehwegversiegelung, die mit der systematischen Pflasterung der Straßen in den 1890er Jahren ständig zunahm. Diese betrug 1899 83 %; für 1903 nahm Spitta 100 % an ([269], S.109). Andererseits wissen wir nicht, in welchem Umfang die Höfe der Häuser damals bereits gepflastert oder asphaltiert waren.

Spitta errechnete aus den Niederschlagsmessungen der Jahre 1849-1873 einen mittleren Jahresniederschlag von 593,62 mm, der an durchschnittlich 158,56 Tagen niederging ([106], S.111). Er nahm einen Tagesniederschlag von 13 mm als Schwellenwert an für das Anspringen der Notauslässe. Die Häufigkeit mit der diese Menge im fraglichen Zeitraum erreicht wurde, lag zwischen 3 und 16 Tagen mit einem Jahresdurchschnitt von 7,28 Tagen. Spitta zog daraus den Schluss, dass die Einträge aus der Kanalisation nicht allzu groß gewesen sein können ([106], S.111f.). Genau betrachtet, ist Spittas Argumentation unzulässig, denn eine Tagessumme von 13 mm kann über den Tag sehr unterschiedlich verteilt sein. Außerdem wäre der wirtschaftliche Schaden¹⁷⁰, den die Fischereiberechtigten, durch Fischsterben erlitten sehr erheblich, wenn man durchschnittlich 7,28 Fälle pro Jahr und Fischer ansetzte (vgl. Kap. 3.4.4).

Legt man Schümanns Überlegungen ([261], S.237) zu Grunde und berechnet den Oberflächenabfluss mit den Daten Spittas und Watollas neu, dann ergibt sich folgende Situation:

Für Spittas Annahme von 13 mm Niederschlag über den Tag verteilt, ergäbe sich bei Berücksichtigung einer Verdunstung von 52,6% ein Abfluss von 4,35 m³/s. Diese Menge hätten die Abwasserpumpen ohne Probleme bewältigt. Da aber die Flächenversiegelung in Berlin 1902 mit 100% angesetzt wurde, ergeben sich bei erneuter Berechnung ohne Verdunstung 8,27 m³/s Abfluss. Die Pumpen der Radialsysteme waren für 5 m³/s ausgelegt. Infolgedessen reichten 13 mm/Tag Niederschlag durchaus aus, um die Notauslässe in Gang zu setzen.¹⁷¹

Erich Watollas Statistik für die Jahre 1891-1930 zeigt einen leichten Rückgang des durchschnittlichen Jahresniederschlags.¹⁷² Die Gewitterhäufigkeit erreichte ihr Maximum im Juli, gefolgt von den Monaten Juni (4,6 Tage) und August (4,1 Tagen). In Berlin gingen 22 % des Jahresniederschlags als Gewitter nieder (Hodes zit. n. [301], S.15). Starkregenereignisse gingen häufig mit Gewittern einher.

¹⁶⁹ Eine Zusammenstellung der Größen und Mengen sind in Tabelle 4.1.2 in Anhang III aufzufinden

¹⁷⁰ So verklagte Fischermeister Kraatz den Magistrat auf 529 Mark Schadenersatz für verendete Fische.

¹⁷¹ Eigene Berechnungen zum Oberflächenabfluss basierend auf Schümanns Überlegungen enthält Anhang III, S.317.

¹⁷² Siehe hierzu Berechnung in Tabelle 4.1.3 in Anhang III

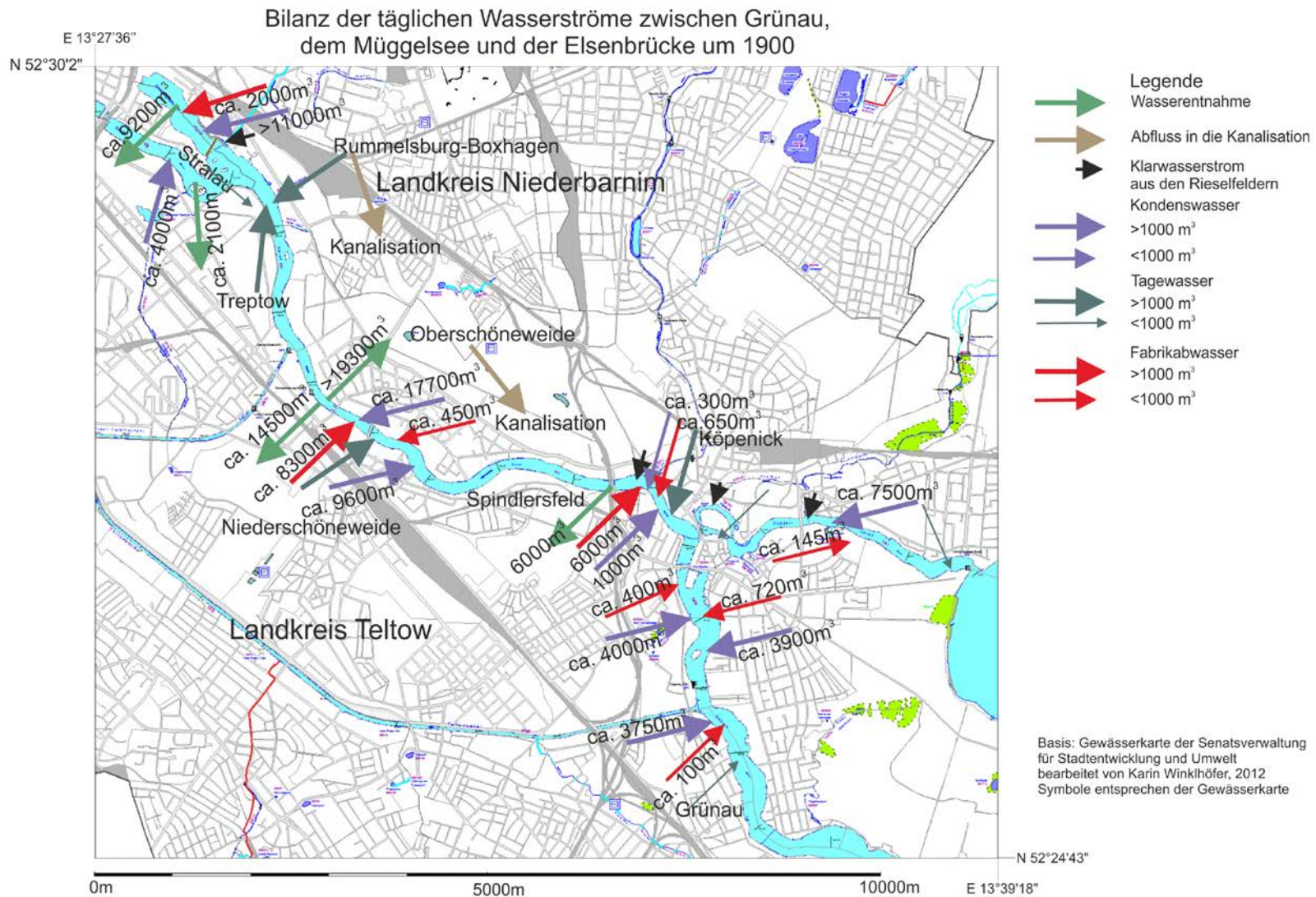


Fig. 4-1: Die Pfeile in der Karte sind so zu verstehen, dass sie Summen der Entnahmen und Einleitungen, der in den Tabellen der Anhangs I definierten Streckenabschnitte repräsentieren.

Schümann beschäftigte sich ebenfalls mit den über die Notauslässe eingeleiteten Abwassermengen (vgl. Anhang III zu Kap. 3.3.2.3). Für Berlin ließen sie sich nicht rekonstruieren, weil einerseits zwar die „Pegelstände“ der Kanalisation stündlich notiert wurden, andererseits aber die automatischen Hauptnotauslässe mittels Balken manipuliert wurden, so dass die Notizen nicht mit den in Wirklichkeit abgegebenen Wassermengen übereinstimmten. Außerdem fehlten Daten über die „Dauer und Höhe“ der Niederschläge ([261], S.232). Stattdessen wertete Schümann die Daten von 56 Beobachtungen in der Charlottenburger Kanalisation in den Jahren 1899 und 1900 statistisch aus. Er kam zu dem Ergebnis, dass 1899 „35,4 % und [1900] 41,3 % aller Regenstunden, ferner 60,5 % und 67,3 % der Niederschlagsmengen ein Ueberlaufen der Notauslässe“ bewirkten. Die von ihm ermittelte Verlaufskurve belegt, dass nur kurz anhaltende Niederschlagsereignisse mit geringen Niederschlagsmengen für die Gewässer unproblematisch waren ([261], S.233ff.).

4.2 Abwasser: Mengen und Arten

4.2.1 Abwasser – eine Begriffsbestimmung

Vom Wasserwerk geliefertes Trinkwasser und aus Brunnen entnommenes Wasser werden nach Nutzung zu Abwasser. Carl Christian Mez unterschied zwei große Gruppen von Abwasser. Er trennte organisch belastetes Abwasser von mineralisch Verunreinigtem. In der ersten Gruppe wirken insbesondere die Stickstoffverbindungen aus Haus- und gewerblichem Abwasser schädlich. Die zweite Gruppe umfasste anorganische Belastungen, die ebenfalls aus Gewerbebetrieben stammten und nicht minder schädlich wirkten ([220], S.272).

Gegenüberstellung des historischen und aktuellen Begriffs sowie deren Definition

Heute gebräuchlicher Begriff	Um 1920 üblicher Begriff	Definition
Abwasser	Abwässer	Durch häuslichen, gewerblichen und industriellen Gebrauch verändertes meist verunreinigtes Wasser sowie Niederschlagswasser, die der Kanalisation zufließen. ¹⁷³
Regenwasser	Meteorwässer	Wasser aus Niederschlag
Tagewasser (im Sinn der 2. Definition)	Tagewasser	1. Bei Tagewasser handelt es sich um „oberflächlich abfließendes Regenwasser, welches sich in Teichen sammelt und mit dem Quellwasser zusammen in Bächen und Flüssen dem Meere wieder zufließt“. ¹⁷⁴ 2. „Tagewasser im Bergbau auf der Erdoberfläche zu Tage stehende, sich sammelnde vom Tage in die Grubenbaue und in Baugruben strömende Wässer, wie namentlich Regen- und Schneewasser im Gegensatz zum von unten aufsteigenden Grubenwasser und unter Tage zuströmenden Wasser.“ ¹⁷⁵
Oberflächenwasser	-	Unter dem Begriff „Oberflächenwasser“ werden alle oberflächlichen Gewässer, Wasser an der Erdoberfläche und Niederschlagswasser, das noch nicht versickert oder verdampft ist zusammengefasst. Oberflächenwasser enthält Schweb- und Lösungsfrachten und kann anthropogen erheblich verunreinigt sein.
Abwasser aus Haushalten	Hausabwässer	Abwässer aus Wohnhäusern, enthält Fäkalien, Waschmittelreste, Spülwasser etc. ¹⁷⁶ Haushaltsabwasser ist mit organischem fäulnisfähigem Material belastet.

Tab. 4.2.1.1(1)

¹⁷³ [151], S.11

¹⁷⁴ [120], S.8

¹⁷⁵ [24], S.283

¹⁷⁶ [120], S.211f.

Gegenüberstellung des historischen und aktuellen Begriffs sowie deren Definition (Fortsetzung)

Heute gebräuchlicher Begriff	Um 1920 üblicher Begriff	Definition
Abwasser aus der Industrie	Industrieabwässer	Ist die Bezeichnung für alle Abwässer aus industrieller Produktion. Kühlwasser zählt zu den Industrieabwässern. ¹⁷⁷
Abwasser aus Gewerbe	Fabrikationsabwässer	Fabrikabwässer werden auch als Produktionsabwässer bezeichnet, es handelt sich um Abwasser aus der Produktion, das mit Chemikalien belastet ist
Kondenswasser	Kondensationswasser = Kondenswasser = Dampfwasser ¹⁷⁸	Als Kondenswasser wird das Wasser, das sich an kühlen Oberflächen aus der Luftfeuchte resultierend niederschlägt, bezeichnet. Im Freiland beschreibt der Begriff „Taubildung“ denselben Prozess.
Kondensat	Kondenswasser	Produkt aus einer Kondensation, dem Übergang eines Stoffes von der gasförmigen in die flüssige Phase
Kühlwasser	Kühlwasser	Wasser, das dem Abtransport von Wärme dient
Keine Entsprechung	Wirtschaftswasser	Diesen Begriff gibt es in den einschlägigen Lexika nicht. Somit lässt er sich nur aus dem Kontext seiner Verwendung verstehen. Die Wasserbauinspektion Köpenick benutzt den Ausdruck hauptsächlich um Abwässer aus der Gastronomie zu benennen. Die Verwendung ist etwas inkonsistent, da der Begriff auch bzgl. Abwässer des Postamts und bei einigen wenigen Einleitern, bei denen kein Gewerbe benannt ist, benutzt wird.
Städtisches Abwasser = Kommunales Abwasser	Städtische Abwässer = Kanalwasser = Sielwasser ¹⁷⁹	Abwasser aus größeren Siedlungen, das in der Misch- und Trennkanalesation gesammelt wird. Es handelt sich um eine Mischung aus Hausabwasser, Gewerbe- und Straßenabwasser.
-	Dränwasser	Sickerwasser aus den Rieselfeldern, das trotz Passage im Boden noch Rückstände beinhalten kann, aber auch Wasser, das aus Drainagen stammt. ¹⁸⁰
Klarwasser	-	Der Begriff bezeichnet sowohl (wieder-) aufbereitetes Abwasser aus der Kläranlage, das kein Trinkwasser ist, als auch sediment- und nährstoffarme Fließgewässer ¹⁸¹

Tab. 4.2.1.1(2)

4.2.2 Hausabwässer

Die chemische Zusammensetzung von Hausabwässern wurde im Untersuchungszeitraum mehrfach untersucht. Bei städtischem Abwasser wurden bei europaweiten Untersuchungen erhebliche Schwankungen der Verunreinigung im Tagesverlauf festgestellt ([120], S.215; [226], S.156-168). Hierbei wurden folgende Inhaltsstoffe als gelöste und suspendierte Frachten untersucht:

Gelöste Frachten: Organischer Kohlenstoff (DOC), organischer Stickstoff, Ammonium, Stickstoff als Nitrat und Nitrit, Gesamtstickstoff und Chloride. In einigen Fällen wurden Nitrat, Nitrit, Schwefel- und Phosphorsäure auch quantitativ ermittelt.

Im Unterschied zu den gelösten Frachten bilden Schwebfrachten eine Suspension, deren feste Bestandteile nach und nach – abhängig von der Partikelgröße – sedimentieren.

Die Bestandteile waren: Chloride 26,7 %, Schwefelsäure (gelöste Sulfate) 7,3 %, organische Stoffe 31,6 %, Gesamtstickstoff (= Nitrat, Nitrit, Ammonium) 11,0 % Kalk (= Calciumcarbonat) 10,8 %, und Magnesia (= Magnesiumcarbonat) 2,1 % sowie Phosphorsäure 3,2 % und Kali 7,3 % zusammen 100 % (Fig. 4-2) ([190], S.9).

¹⁷⁷ [51]¹⁷⁸ [208]¹⁷⁹ [247], S.1¹⁸⁰ [207], S.54¹⁸¹ [39]

Inhaltsstoffe [mg/l] von Hausabwasser

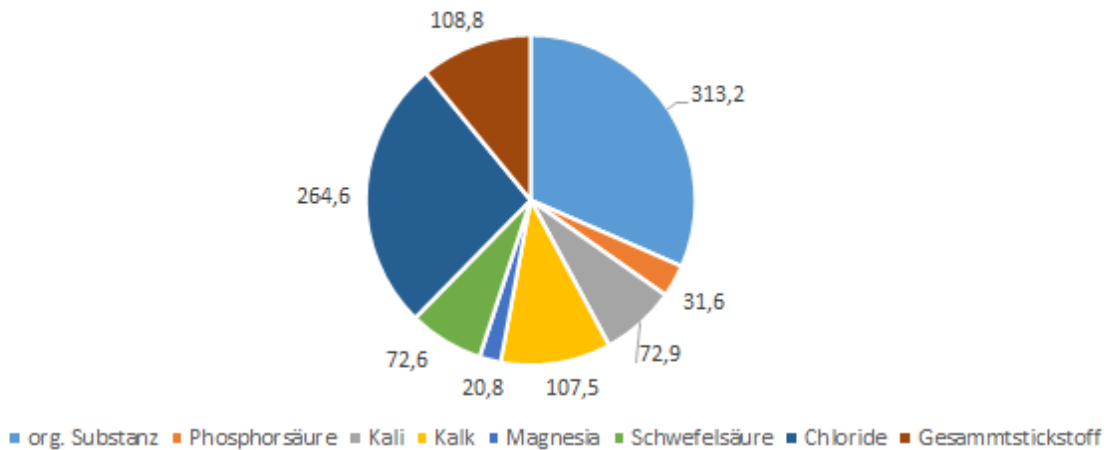


Fig. 4-2: Abbildung umgerechnet aus Angaben gemäß ([53], S.122; [42], 379; [35], 208; zit. n. [190], S.9). Insgesamt enthielt ein Liter Hausabwasser durchschnittlich 992 mg Lösungsfrachten.

4.2.3 Städtisches Abwasser

Die Statistik der Wasserwerke zeigt einen kontinuierlichen Anstieg des durch die Kanalisation abgeleiteten Abwassers (Fig. 4-3). Das Abwasser in der Mischkanalisation enthält häusliches, industrielles und gewerbliches Abwasser, sowie Regenwasser und Wasser von den Straßen.¹⁸² Indirekt enthalten die Daten nicht nur Informationen zum Wasserverbrauch, sondern spiegeln auch die Fortschritte beim Ausbau der Kanalisation. Bis 1912 ist ein kontinuierlicher Anstieg der Abwassereinleitung in die Kanalisation ablesbar. Danach ist kurzzeitig ein geringer Rückgang zu verzeichnen, um noch mal den alten Wert zu erreichen. Die Eingemeindung 1920 ist in der Graphik als starker Anstieg des Abwasseraufkommens abzulesen.

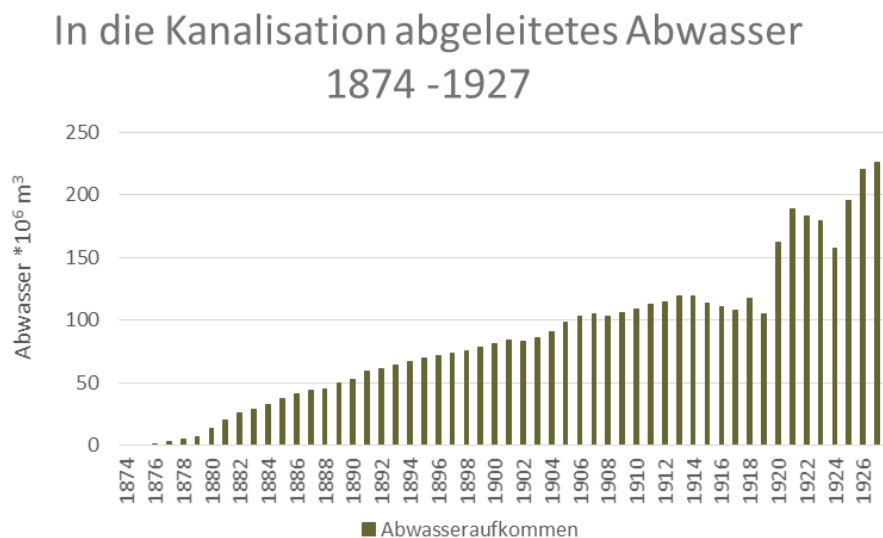


Fig. 4-3: Datenquelle [194], S.32f.

Um den kontinuierlichen Anstieg der Menge des abgeleiteten Abwassers und die darin befindlichen Feststoffe besser einschätzen zu können, seien hier einige Zahlen genannt: im Geschäftsjahr 1897/98

¹⁸² Vgl. Anhang III Stichpunkt „Einträge aus Straßenverunreinigungen“.

wurden insgesamt 73.180.728 m³ Haus-, Wirtschafts- und Regenwasser auf die Rieselfelder abgeführt. Täglich handelte es sich durchschnittlich um 200.495 m³ Abwasser. Aus den Bassins der Pumpenstationen wurden im selben Jahr feste Rückstände wie, „Sand, Kaffeegrund u. a. im Umfang von 6.074 m³ entfernt und abgefahren, aus den Kanälen und Rohrleitungen 7.155 m³“ ([252], S.346). Umgerechnet auf einen Kubikmeter Abwasser ergibt sich ein Schwebstoffgehalt von 0,018 Vol. %.

Max Rubner, seit 1891 Leiter des Instituts für Hygiene der Berliner Universität, interessierte sich als Physiologe von Berufs wegen für Abwasser. Er untersuchte Abwasser bezüglich Gesamtstickstoff- und Energiegehalt [247]. Mitglieder seiner Arbeitsgruppe beauftragte er mit verschiedenen in Zusammenhang mit Abwasser sinnvollen Untersuchungen. Sein Mitarbeiter Dr. Monti erhielt den Auftrag Berliner Abwasser aus den Radialsystemen V und VII zu analysieren. Seine Aufgabe bestand darin „eine exakte Vorstellung von der Menge und physikalischen Beschaffenheit der Schwebstoffe im Sielsystem zu“ gewinnen ([226], S.124).¹⁸³ Die Bedeutung von Triglyceriden, Fettsäuren und Seifen als Inhaltsstoffe des Abwassers und dessen Einfluss auf die Rieselfelder wurde von Schreiber untersucht [260].

Rubner, publizierte 1903 auf der Basis der Ergebnisse seiner Mitarbeiter und der oben erwähnten eigenen Untersuchung der städtischen Abwässer Berlins eine andere Methode Flussverunreinigungen nachzuweisen [247]. Rubners Hauptforschungsgebiet war Ernährungsphysiologie. Er näherte sich dem Thema Flussverunreinigung also von einer ganz anderen Seite. Für ihn war der bis dahin angewandte Maßstab der Trinkwasserqualität anstelle der Zusammensetzung von Abwasser zur Beurteilung der Flussverunreinigung inkonsequent ([247], S.8). Er unterschied drei Formen der Verunreinigung:

- schwimmende Stoffe, die zunächst gut sichtbar an der Oberfläche bleiben
- Schwebfrachten, die langsam sedimentieren
- Lösungsfrachten

Rubner konstatierte, dass schwimmende Verunreinigungen (Fette, Schmieröle, etc.) der eigentliche Grund der Beschwerden der Bevölkerung wären. Denn die „Beschaffenheit von Brunnenwässern, die von der Bevölkerung anstandslos getrunken werden [ist] (...) sehr oft abweichend von reinem Wasser“ ([247], S.16). Oberflächlich schwimmende Fette werden zu Säuren abgebaut, die sich an Kalk binden und sedimentieren. Damit verschwinden sie relativ bald aus der Wahrnehmung. Schwebfrachten bieten Bakterien Halt, so dass sich Bakterien in Massen anlagern. Rubner maß dieser Tatsache große Bedeutung für die Bekämpfung von Infektionskrankheiten bei. Seines Erachtens sollten die Maßnahmen zur Flussreinhaltung darauf abzielen Schwimm- und Schwebstoffe aus den Gewässern zu entfernen bzw. von ihnen fernzuhalten ([247], S.17). Rubner wandte für seine Untersuchung der Schwebfrachten in Flusswasser und Abwasser die bei Bodenanalysen üblicherweise benutzten Siebsätze an. Das Sieben der Schwebfrachten ermöglichte es die Wirksamkeit mechanischer Reinigungsverfahren einzuschätzen ([247], S.27). Er konnte nachweisen, dass 90% der Schwebfrachten kleiner als 0,5 mm im Durchmesser sind und das engmaschigste Sieb noch passieren ([247], S.29).

Er bestimmte jeweils aus großen Proben von Ab-, Brunnen-, Leitungs- und Flusswasser (10 Liter oder mehr) die organische Substanz durch Verbrennung (Energiegehalt) und den Gesamtgehalt an Stickstoff (Details siehe Anhang IV Abschnitt IV.3.1) ([247], S.33-39). Beim Vergleich der Ergebnisse dieser Analysen fand er große Unterschiede bei den verschiedenen Arten von Wasser. Bei Anwendung seiner Methode wären organische Verunreinigungen selbst bei einer Verdünnung von 1:200 noch nachweisbar gewesen und hätten damit exakter erfasst werden können als durch die üblicherweise bei der Trinkwasseranalyse angewandte Vorgehensweise. Die von Rubner vorgeschlagene Methode (kolorimetrische Bestimmung der organischen Substanz) erforderte jedoch sehr sorgfältiges Arbeiten und die Berücksichtigung vieler Methoden bedingter Details (Anhang IV Abschnitt IV.3.1) ([247], S.19).

¹⁸³ Eine Beschreibung der Bestandteile des Abwassers ist in Anhang II unter dem Stichwort Abwasseranalyse auffindbar.

4.2.4 Abwasser aus Industrie und Gewerbe

Im Jahr 1901 waren an der Spree oberhalb der Oberbaumbrücke im Bereich des heutigen Stadtgebietes 91 Betriebe gelegen. Bei Überprüfung der konkreten Zahlen ergibt sich, dass die eingeleiteten Kondenswässer eine Menge von 65.570 m³ für diesen Flussabschnitt ergeben, während die eingeleiteten Fabrikabwässer nicht exakt fassbar sind. Der Gewerbeinspektor führte sowohl bei C.A.F. Kahlbaum als auch bei Siemens & Co. die Kategorie Wasch- und Spülwasser neu ein und gab den Umfang dieser Abwässer nicht exakt an. Da aber die Tagesproduktion nie als genau gleich angenommen werden kann, handelt es sich um Werte, die sicherlich nicht als exakt verstanden werden können.

Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (vgl. Kap. 3.1.2 bis 3.1.4)

Branchen	Abwassermengen	Auswirkungen im Gewässer
Chemische Industrie 17 Betriebe	620 m ³ Fabrikabwässer 18.100 m ³ Kondenswasser 3.600 – 4.000 m ³ Wasch- und Spülwasser	Toxisch, im Bereich der großen chemischen Fabriken war kein Leben mehr auf dem Flussgrund zu finden.
<p>Produktpalette und Inhaltsstoffe: Produktpalette: Großproduktion von Chemikalien: Destillation von Teerölen, Herstellung von Phenolen und Naphtalin; Herstellung von Salpetersäure, Schwefelsäure, Salzsäure, Zitronensäure, Borsäure, Kohlensäure, Ätz-Ammoniak (= Ammoniumhydroxid, NH₄OH), (Trivialname: Salmiak- oder Hirschhorngeist), schwefelsauren Ammoniak (= Ammoniumsulfat (NH₄)₂SO₄), kohlen-sauren Ammoniak (= Ammoniumcarbonat, (NH₄)₂CO₃), Borax (= Dinatriumtetraborat-Decahydrat, Na₂[B₄O₅(OH)₄]·8H₂O), Rhodansalzen Thiocyanate, Berliner Blau (= Fe₇C₁₈N₁₈) Herstellung von sog. Eisenbeize (salpeter- und essigsäures Eisen) aus Eisenblechabfällen; Verarbeitung der Gaswasser zu Vorprodukten der Farbenfabrikation insbesondere für Anilin- und Azofarben; Nitritherstellung; Linoleumherstellung;</p> <p>Herstellung von Pharmazeutischen Produkten: α-Naphtalin sulfo saures Natron sowie Naphtol und Naphtylamin, die Derivate des Naphtalins sind. Thiosulfat ist ein Derivat der Thioschwefelsäure, Jodkalium (= Kaliumjodid), Jodnatrium (= Natriumjodid), Bromkalium (= Kaliumbromid), Jodoform (= Triiodmethan CHJ₃), Silbernitrat, Chloral (= Trichloracetaldehyd), Brompräparate, Kaliumpermanganat, Natriumperborat, kaustische Soda (= Natriumhydroxid, NaOH), Wasserstoffsuperoxid, Ameisensäure und ihre Salze. Akkumulatoren und Batterien</p> <p>Inhaltsstoffe: Die Bandbreite der in den Betrieben an der Spree erzeugten Chemikalien bedingt, dass die verschiedenen Substanzen unkontrolliert miteinander reagieren konnten. Wenn nicht schon in der betrieblichen Kläranlage dann im Gewässer, wo noch mehr und andere Substanzen für eine Reaktion zur Verfügung standen. Wenn die Anforderungen an das industrielle Abwasser erfüllt waren (vgl. Kap. 6.2.3), kam es nur noch darauf an, dass der pH-Wert des Abwassers neutral war. Gaswasser enthielt Ammoniumverbindungen. Nach der Verarbeitung des Gaswassers zu Ammoniak verblieben im Abwasser Rhodan- und Calciumsulfit sowie Teerstoffe.¹⁸⁴ Letztere wurden in der chemischen Industrie weiterverarbeitet zu Phenolen, Naphtalinen, Anthracen, Holzschutzmitteln und Teerfarben. Abwasser aus der Anilinfarbenproduktion enthielt viel Natriumchlorid und galt als „wenig bedenklich“. Farbenfabriken, die Arsen einsetzten, unterlagen strengeren Auflagen.¹⁸⁵</p>		

Tab. 4.2.4.1(1)

¹⁸⁴ [120], S.222

¹⁸⁵ [120], S.228

Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (vgl. Kap. 3.1.2 bis 3.1.4) (Fortsetzung)

Branchen	Abwassermengen	Auswirkungen im Gewässer
Textilindustrie 15 Betriebe	23.000 m ³ Fabrikabwässer 10.700 m ³ Kondenswasser	Sauerstoffzehrende Prozesse wurden durch Gewebefasern aus der Wollwäsche und der Färbung ausgelöst; mitunter wirkten die Farb- und Hilfsstoffe toxisch. Die Farbstoffe ließen sich nur durch Verdünnung mit anderem Abwasser unsichtbar machen. ¹⁸⁶ Soweit die Seife nicht recycelt wurde, wurden Fettabscheider eingesetzt. ¹⁸⁷
<p>Produktpalette und Inhaltsstoffe:¹⁸⁸ Produktpalette: Tuch, Wollstoffe, Baumwollgewebe, Garne, Möbelbezugsstoffe, Teppiche, Seidenstoffe</p> <p>Inhaltsstoffe: Das Abwasser aus der Wollwäsche war stark verschmutzt mit Sand, Ton, Kot, Wollfett, Pottasche, Soda, Kaliseifen, Essigsäure, Baldriansäure (= Valeriansäure C₅H₁₀O₂), Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kaliumchlorid, Ammoniumsalzen u. a. m.¹⁸⁹ In Webereien und Spinnereien wurden nur Öl und Stärke eingesetzt, um die Garne leichter verarbeiten zu können. Ausgewaschen wurden diese Stoffe erst in den späteren Verarbeitungsschritten.¹⁹⁰ Bei Bleichereien waren Fett, Seife, Schmutz, Leim, Stärke im Abwasser enthalten. Chlorkalk (= Calciumhypochlorit Ca(OCl)₂) der für die Bleiche benutzt wurde, wurde mit Schwefel- oder Salzsäure neutralisiert.¹⁹¹ Das Abwasser von Färbereien enthielt: Farbstoffe, insbesondere Holz-, Anilin- und Diaminfarben seltener Alizarinfarbstoffe, Beizmittel, (z. B. Kupfervitriol (= Kupfersulfat), Eisenvitriol (= Eisensulfat) und weitere Metallsalze), essigsaures Natron (= Natriumacetat NaC₂H₃O₂), unlösliches Chromoxid¹⁹² Gerbsäuren, Chrom-Eisen, Tonerdeverbindungen, Glaubersalz (= Natriumsulfat Na₂SO₄) Dextrin, Seife (Arsenverunreinigungen¹⁹³), Chloride, salpetersaure Eisenbeize, Walkseife, Schwefelsäure, Faserstoffe aus der Produktion und Öl.¹⁹⁴ Nach König kommen als Hilfsstoffe Metalloxide hinzu: Zink-, Zinn-, Blei-, Kupfer-, Chromoxid, bzw. Chromsäure und arsenige Säure bzw. Arsensäure im Farbstoff „Fuchsin“</p>		

Tab. 4.2.4.1(2)

¹⁸⁶ [305], S.286

¹⁸⁷ [305], S.285;

¹⁸⁸ Eine Ausarbeitung zu den Inhaltsstoffen und den Auswirkungen der Einleitungen aus der Textilindustrie befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Abwasser aus der Textilindustrie“ (1-3)

¹⁸⁹ [190], S.319; [305], S.285

¹⁹⁰ [305], S.285

¹⁹¹ [305], S.286

¹⁹² Die Bezeichnung „Chromoxid“ ist unscharf. Es kann sich dabei um verschiedene Chromverbindungen handeln. Möglicherweise ist hier die giftige Mischung aus Chromgelb und Berliner Blau gemeint.

¹⁹³ [190], S.320

¹⁹⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokumente vom 13. und 24. Dezember 1901

Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (vgl. Kap. 3.1.2 bis 3.1.4) (Fortsetzung)

Branchen	Abwassermengen	Auswirkungen im Gewässer
Brauereien 5 Betriebe	1.500 m ³ Fabrikabwässer 2.050 m ³ Kondenswasser 30-40 m ³ Spülwasser	Organische Verunreinigung, sauerstoffzehrend, bewirkt massenhafte Entstehung von Abwasserorganismen (<i>Sphaerotilus</i> , <i>Leptomitus</i>) ¹⁹⁵ Fischer empfahl Brauereiabwässer zu verrieseln. War das nicht möglich, sollten sie in die Kanalisation eingeleitet werden, wenn das auch nicht ging, sollten sie nach Entstehungsort getrennt, abgeleitet werden. ¹⁹⁶
<p>Produktpalette: Bier, Weißbier</p> <p>Inhaltsstoffe: Hefe- und andere Bakterien, Schimmelpilze, organische Substanz, Kieselsäure, Kalk, Magnesium, Kali, Natron, Ammoniak, Nitrat, Nitrit, Phosphorsäure, Chloride, Schwefelwasserstoff, Stickstoff und Schwefelsäure.¹⁹⁷ Hochkonzentriertes Abwasser aus der Getreidewäsche, Einweich-, Treber-, Hopfen- und Spülwasser war sehr säurehaltig und sollte deshalb nur vorbehandelt, aber möglichst frisch abgeleitet werden. Wechselseitige Reaktionen mit Abwasser aus chemischen Fabriken und Gerbereien konnten nur durch Vorbehandlung ausgeschlossen werden.¹⁹⁸</p>		
Baustoffindustrie 7 Betriebe	10 m ³ Fabrikabwässer 7.600 m ³ Kondenswasser	keine größeren Auswirkungen zu befürchten
Metallindustrie 8 Betriebe	567 m ³ Fabrikabwässer 4.040 m ³ Kondenswasser	Anorganische Belastungen durch Schwermetalle und Säuren haben mitunter toxische Wirkungen
<p>Produktpalette: Kabel, Motoren, Draht, Stangen</p> <p>Inhaltsstoffe: Beizen, freie Säuren, Kupfer- und Zinksulfat und nitrathaltiges Abwasser, Chlorcalcium Calciumchlorid, Calcium-, Magnesium-, Natriumverbindungen, Eisen-, Zinksalze enthaltende Flüssigkeiten. Aus Kupfersulfat haltigem Abwasser kann das Kupfer, indem es vor Abfluss Eisenabfälle passiert, recycelt werden.¹⁹⁹ Die Säuren mussten vor Ableitung entweder mit Kalk neutralisiert oder so weit verdünnt werden, dass ihr Säuregehalt weniger als 1/20 % ausmachte.²⁰⁰</p>		

Tab. 4.2.4.1(3)

¹⁹⁵ [120], S.256; [305], S.286

¹⁹⁶ [120], S.256

¹⁹⁷ [120], 253f., diese Palette an Stoffen kann in Brauereiabwässern gefunden werden.

¹⁹⁸ [305], S.284

¹⁹⁹ [120], S.225. Die genannten Stoffe treten je nach Art der Produktion auf.

²⁰⁰ [305], S.286f.

Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (vgl. Kap. 3.1.2 bis 3.1.4) (Fortsetzung)

Branchen	Abwassermengen	Auswirkungen im Gewässer
Wäschereien 16 Betriebe	1.100 m ³ Fabrikabwässer 80 m ³ Kondenswasser	hohe bakterielle Belastung Waschblau setzte H ₂ S frei, das toxisch auf Wasserorganismen wirkte (vgl. Kap. 8.4) ²⁰¹
Produktpalette: Säuberung von Textilien, ggf. Recycling von Seife Inhaltsstoffe: Seife bestehend aus Fett und Soda, das Arsen enthalten kann. Ultramarin (Waschblau), das gegen das Vergilben weißer Wäsche eingesetzt wurde		
Andere 23 Betriebe	3 m ³ Fabrikabwässer 23.000 m ³ Kondenswasser	keine größeren Auswirkungen zu befürchten
91 Betriebe insgesamt 31 ²⁰² + 60 ²⁰³	19.800 m ³ Fabrikabwässer 65.570 m ³ Kondenswasser 3.650 – 4.050 m ³ Wasch- und Spülwasser	

Tab. 4.2.4.1(4)

Die an der Panke ansässigen Gerbereien waren wegen ihres Abwassers als hochproblematisch anzusehen. Die Abwässer enthielten einen großen Anteil fäulnisfähiger Stoffe, hinzu kamen Bakterien und Pilze sowie anorganische Bestandteile, u. a. Arsen, Kochsalz, Phosphate, Kalkverbindungen, Chromverbindungen und Thiosulfat ([120], S.259f.). Diese Stoffe wurden in einem unbekanntem, jedoch erheblichen Ausmaß in die im Vergleich zur Spree kleine Panke abgeführt (vgl. Anhang II Stichpunkt „Konfliktfall Panke“ (1 u. 6)).²⁰⁴

Seit 1910 durften innerhalb des Berliner Stadtgebietes Fabrikabwässer nur unter Auflagen in die Kanalisation abgelassen werden ([305], S.278). Generell galt, dass eine Vorbehandlung des Produktionsabwassers schon auf dem Fabrikgelände zu erfolgen hatte. Hierbei war Art und Umfang der Abwässer in Relation zu den im Umfeld aufkommenden Abwassermengen zu berücksichtigen. Diese Faktoren bestimmten auf welche Weise mit den Fabrikabwässern zu verfahren war. Benzin und andere brennbare Flüssigkeiten durften wegen der von ihnen ausgehenden Brand- und Explosionsgefahr gar nicht in die Kanalisation abgeleitet werden ([305], S.281). Schwimmender Abfall wurde mechanisch beseitigt, Schwebfrachten sedimentierten, Fette und Öle wurden mittels Fettfängern abgeschieden. Säuren und Basen mussten neutralisiert werden, wobei diese Abwässer ggf. auch gemischt wurden. Heißes Abwasser war auf 35°C abzukühlen bevor es der Kanalisation zugeführt werden durfte. Vorreinigungsbecken sollten so groß angelegt werden, dass die Abwassermenge einer Tagesproduktion dort untergebracht werden konnte und der Abfluss sollte gleichmäßig über 24 Stunden verteilt erfolgen (vgl. Kap. 6.2.2 u. 6.2.3) ([305], S.282).

²⁰¹ [210], S.263

²⁰² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 2.12.1901

²⁰³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901, berechnet aus den Angaben der Liste der einleitenden Gewerbebetriebe

²⁰⁴ Details hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Gerbereien

5 Der wissenschaftliche Kenntnisstand über Flussverunreinigung

5.1 Erkenntnisse zur Selbstreinigung von Gewässern

Das Unterkapitel über die Selbstreinigung von Gewässern ist, abgesehen von kurzen Passagen, übernommen aus ([309], S.246ff.).

Bereits im 17. Jahrhundert wurden Mikroorganismen beschrieben und im 18. Jahrhundert gab es Versuche, sie taxonomisch zu erfassen ([94], S.125; [309], S.246). Im Kontext der Untersuchung der Gewässer ist auch der Botaniker Hassall zu erwähnen, der 1850 „das der Themse entnommene Trinkwasser mikroskopisch untersuchte und mit dem Flusswasser und Abwasser“ verglich ([213], S.120; [309], S.246). In Deutschland führte der Botaniker Ferdinand Cohn die biologische Wasseranalyse ein ([213], S.126; [309], S.246). Die „Selbstreinigung“ („selfpurification“)²⁰⁵ der Gewässer wurde um 1850 zuerst in England wissenschaftlich dokumentiert ([213], S.121; [309], S.246). Seit den 1870er Jahren wurde sie in Deutschland gerade auch im Zusammenhang zur Schwemmkanalisation intensiv diskutiert, ohne dass ihre Wirkungsweise in dieser Zeit erklärt werden konnte ([96], S.183; [309], S.246). In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts wurden Untersuchungen über die Beteiligung von Algen an der Selbstreinigung durchgeführt u.a. von Schenk, Uffelman, Pettenkofer, Loew, Bokorny, Mutschler und Schorler ([266], S.201; [309], S.247). Der Botaniker Schorler war auf Grund eigener Untersuchungen der Elbe bei Dresden und der Elster bei Leipzig von der Selbstreinigung der Flüsse überzeugt ([213], S.123; [309], S.247). Zunächst gab es keine klare Vorstellung, wie „rein“ ein natürliches Gewässer ist. Pettenkofer vertrat die Annahme, die Selbstreinigungskraft der Flüsse reiche bei einer Verdünnung von 1:15 zwischen Einleitung und Abfluss aus, den Fluss rein zu erhalten ([213], S.125; [309], S.247). Virchow wollte keine Einleitungen in die Flüsse zulassen. Diese beiden Extrempositionen markierten die Grenzen des Streits um die Selbstreinigung der Gewässer. Spitta ging davon aus, dass erst „eine Verdünnung von 1:200 hinsichtlich des Erhalts der Sauerstoffkonzentration unbedenklich“ sei (Spitta 1900 zit. n. [213], S.125; [309], S.247).

Die grundlegenden chemisch-biologischen Vorgänge bei der Selbstreinigung entdeckte Alexander Müller bereits Anfang der 70er Jahre und war damit seiner Zeit weit voraus ([213], S.122; [309], S.247). Müller kam aus der Schule Justus Liebigs. 1868/69 untersuchte er Berliner Spüljauche und kam dabei zu dem Schluss, „dass die Mineralisierung organischer Substanz unter dem Einfluss kleinster Lebewesen, Bacterien, zu Stande komme“ ([121], S.397; [309], S.247). Müllers „Anschauung fand unter den Hygienikern grosse Anerkennung und seine Angaben wurden (...) durch experimentelle Untersuchungen von Hulwa, Emich, Uffelman und Salkowsky bestätigt“ ([121], S.397; [309], S.247). Im Rahmen einer Untersuchung der Verschmutzung der Oder bei Breslau erhob Hulwa die chemischen Kennwerte und das mikroskopische Bild, der bei der „Selbstreinigung“ ablaufenden Prozesse ([213], S.124; [309], S.247). Müller und andere hielten die chemischen Untersuchungsmethoden zur Beurteilung der Verunreinigung für fraglich und zweifelhaft, aber zu diesem Zeitpunkt gab es noch keine sichere mikroskopische oder biologische Methode, zum Nachweis von Krankheitserregern im Wasser ([121], S.374; [309], S.247). Erst die Entwicklung leistungsfähiger Mikroskope und die Kontrastfärbung mittels Anilinfarben machten dies möglich ([94], S.126; [309], S.247). 1883 war die Bedeutung des Gehaltes an organischer Substanz für die Beurteilung der Sauberkeit eines Gewässers anerkannt ([181], S.405).

Für Frank kamen dieselben Grundsätze, die für Trinkwasseruntersuchungen maßgeblich sind, auch für die Analyse verunreinigten Flusswassers in Betracht. Hulwa und Gérardin hatten ihr Urteil über die Verunreinigungen und spätere Reinigung, der von ihnen untersuchten Wässer nicht hauptsächlich auf chemische Untersuchungen gegründet. Sie hatten neben diesen, die in den zu untersuchenden Gewässern „vorkommenden niederen Pflanzen und Tiere berücksichtigt, indem sie von der

²⁰⁵ Die Begrifflichkeit selbst ist irreführend, da ein durch Abwässer belastetes Gewässer auch nach Eintritt der „Selbstreinigung“ nicht mehr den vorherigen Grad an Reinheit erreicht auf Grund der Sekundärbelastung, die durch absterbende Organismen, die die „Selbstreinigung“ bewirkten hervorgerufen wird. Letztere müssen nun wiederum selbst biologisch abgebaut werden. Es handelt sich um eine Mineralisation wie schon Müller sie beschrieb. [309], S.246 Fußnote 20

Beobachtung ausgingen, dass in einem reinen resp. verunreinigten Wasser verschiedene niedere Pflanzen und Thiergattungen vorkommen“ (Finkelnburg zit. n. [121], S.374; [309], S.247).

1886 untersuchte Frank selbst die Spree chemisch-bakteriologisch. Seine Motivation ergab sich nach den beiden größeren Arbeiten von Brunner und Emmerich 1874/75 über die Isar und von Hulwa 1877-81 über die Oder wie folgt: „(...) unsere Untersuchungsmethoden, die bei der Prüfung eines Wassers zu hygienischen Zwecken in Anwendung gezogen werden können, [haben] eine wesentliche Bereicherung durch Einführung der bakteriologischen [Untersuchung] erhalten. Es schien mir deshalb angebracht, nochmals und zwar hauptsächlich mit Zugrundelegung dieser bakteriologischen Methoden der Frage der Flussverunreinigung näher zu treten“ ([121], S.360f.; [309], S.248). Frank bestätigt Plagge und Proskauer: „Ihre Anschauung, dass der bakteriologischen Untersuchungsmethode ein bedeutend höherer Werth bei der Beurtheilung [des Trinkwassers d. V.] zuerkannt werden muss, wird durch die Resultate meiner chemischen Untersuchungen vollkommen bestätigt. Die chemische Analyse zeigte sich bei meinen Untersuchungen durchaus nicht im Stande, dem Wechsel der Verunreinigungen, wie er durch den bakteriologischen Befund festgestellt wurde, wiederzugeben“ ([121], S.400; [309], S.248). Die Aussage ist doppeldeutig. Da sie einerseits bedeuten kann, dass die Menge der Bakterien selbst als Verunreinigung erfahren werden, andererseits, dass die Menge der Bakterien so groß ist, weil sehr viel organische Substanz vorhanden ist, die von den Bakterien abgebaut wird und damit den Bakterien selbst viele Nährstoffe zur Verfügung stehen, was sich wiederum in einem Anstieg der Bakterienzahl spiegelt ([309], S.248 Fußnote 21). Frank zitiert zwar die Erkenntnisse Müllers, überträgt sie aber nicht auf seine eigenen Ergebnisse. Da zum damaligen Zeitpunkt noch nicht zwischen pathogenen und saprobiontischen Organismen unterschieden werden konnte, wurden Bakterien im Wasser generell als Verunreinigung angesehen, obwohl die Ergebnisse Müllers auf die Situation im Gewässer übertragbar gewesen wären. Bezüglich der Selbstreinigung von Spree und Havel sah Frank in der Sedimentation der Bakterien den wesentlichen Faktor ([121], S.398; vgl. hierzu auch [213], S.122; [309], S.248). Als Ursache nahm Frank zunächst Verdünnung durch hinzutretendes Grundwasser an, verwarf dies aber, weil keine Verdünnung der gelösten Fracht eintrat. Stattdessen zog er eine aus der Geologie bekannte Erklärung heran, dass Seen, welche in einen Flusslauf eingeschaltet sind, als Klärbassins wirken – Sedimentation! ([121], S.395f.; [309], S.248). Sedimentation ist allerdings nicht die einzige Erklärungsmöglichkeit, denn Bakterien sind ein Teil der Nahrungskette und werden von Daphnien verzehrt. Sind Letztere in ausreichender Menge vorhanden, können sie ebenfalls einen Rückgang der Bakterienzahl bewirken.

Anlässlich eines Vortrages vor der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen am 24. Oktober 1888 zum Thema Flussverunreinigung erläuterte Koch, dass seines Erachtens die Gefährdung der Gesundheit primär von Bakterien ausgehe nicht so sehr von Chemikalien. „Gifte organischer Natur“ erwartete er nicht in gefährdenden Konzentrationen in Gewässern vorzufinden. Selbst bei Arsen und Blei war sein Urteil zurückhaltend, obwohl diese Stoffe, da vielfach eingesetzt, durchaus in größeren Mengen in die Umwelt gerieten ([184], S.1148f.).

1898 kritisierte Bernhard Proskauer die Gewohnheit aus den Ergebnissen von chemischen und bakteriologischen Analysen Rückschlüsse auf die Selbstreinigung eines Gewässers zu ziehen. In der Rezension des von Burkhardt vorgelegten Bandes über „die Abfallwässer und ihre Reinigung“ schrieb Proskauer, dass auch Burkhardt den Stand der Selbstreinigung eines Flusses nach den Ergebnissen der chemischen und bakteriologischen Untersuchungen beurteilt. „Gegen diesen allgemein üblichen Modus lässt sich jedoch sehr vieles einwenden, und es wäre ein grosses Verdienst, wenn von fachmännischer Seite endlich einmal dargelegt würde, wie wenig gerade die angewandten chemischen Methoden und (...) die Feststellung der Keimzahl die vollzogene Selbstreinigung eines Flusses unwiderleglich und in allen Fällen zu beweisen geeignet sind“ ([237], S.210).

Zwischen 1896 und 1902 untersuchte Spitta die Spree mehrfach unter verschiedenen Gesichtspunkten. Er unterschied bereits zwischen pathogenen und saprobiontischen Bakterien (vgl. Anhang IV Abschnitt IV.3.3) ([266], S.199; [210], S.261; [309], S.248). Auch für ihn spielte Sedimentation eine wesentliche Rolle. Er stellte fest, dass sich Bakterien an Detritus anlagern, mit dem Detritus sedimentieren und die Zersetzung der größeren Verunreinigungen hauptsächlich auf der Flusssohle stattfindet ([266], S.199f.; [309], S.248). Wie Frank sah auch er in „den grossen Havelseen gleichsam eine Art von Klärbecken“ ([266], S.200). In der neuesten Forschung wurde festgestellt, dass Bakterien den Detritus zwar zerlegen, sich selbst von dessen anorganischen Bestandteilen ernähren und sich die

organische Substanz einverleiben. Erst wenn die Bakterien anderen Kleinlebewesen als Nahrung dienen, werden die organischen Stoffe frei gegeben und kehren in die Nahrungskette zurück [279].

Spitta unterschied zwei räumliche Zonen der Selbstreinigung: „Die erste Zone wird sich nie sehr weit hinter der Verunreinigung ausdehnen (...). Die zweite Zone endet dort wo der Fluss seine ursprüngliche Beschaffenheit wieder erreicht hat“ ([266], S.200; [309], S.248). Hier irrte er, der ursprüngliche Zustand wird nicht mehr erreicht auf Grund der Sekundärbelastung. Bei der Untersuchung der Beteiligung der Algen an der Selbstreinigung konstatierte Spitta, dass die „directe Aufnahme organischen Materials durch die Algen (...) schließlich doch nur eine Transformation toten organischen Materials in lebendes dar[stellt]. Dieses lebende, neue organische Material verfällt aber (...) dem Tode und der Reinigung des Flusses“ und ihm ist nur insoweit gedient „als aus den ekelregenden Ausscheidungen und Abfällen des menschlichen Haushalts etwas geworden ist, was unsere Sinne nicht abstößt“ ([266], S.211; [309], S.249). Damit beschrieb er den Effekt der Sekundärbelastung, vernachlässigte aber, dass das Gesagte für Bakterien auch gilt.

Sekundärbelastung als Folge stattgehabter Verunreinigungen war Mitte der 1920er Jahre bekannt. Gotsch erwähnte im Zusammenhang mit der Panke und deren Selbstreinigung, dass diese zwar nach „gründlicher Selbstreinigung“ sauber die Berliner Stadtgrenze überquere, aber „den ursprünglichen Reinheitsgrad“ nicht wieder erreiche ([141], S.289).

Spitta beschrieb die Spree als einen langsam fließenden Fluss, dessen mitgeführte Menge an organischer Substanz dazu führte, dass der Sauerstoffbedarf des Flusses aus der Atmosphäre nicht befriedigt werden konnte. „Als Folge der auftretenden Kohlensäureanhäufung stellt sich eine üppige Algen- und Diatomeenflora ein und diese unterstützt durch ihre Sauerstoffproduction die Oxydation der organischen Substanzen durch Bacterien.“ ([266], S.212; [309], S.249). Heute wissen wir, dass es nicht der erhöhte Kohlensäuregehalt, sondern der durch die Mineralisation freigesetzte Phosphor aus dem Abwasser war, der das üppige Algenwachstum bewirkte. Die chemische Wasseranalytik war seinerzeit nicht so weit entwickelt, dass der limitierende Nährstoff Phosphor in den vorliegenden Spurenkonzentrationen detektiert werden konnte ([310], S.134; [309], S.249).

Marsson erkannte den Zusammenhang zwischen der Flussverunreinigung und den Nährstoffeinträgen und sah darin das Hauptproblem ([210], S.257ff.). Marsson thematisierte die Bedeutung der Nährstoffe und deren Überschuss. Dazu beschrieb er die Stufen des biochemischen Abbaus sehr detailliert ([210], S.259ff.). Aus seiner Beschreibung geht hervor, welche Organismen, welche Rolle bei der Metabolisierung übernehmen und wie diese im Gewässer mit den vorhandenen Chemikalien interagieren. Er identifizierte das Problem der Algenblüte als eine Folge von Überdüngung ([210], S.257). In Hinblick auf die durch die Nährstoffeinträge veränderten Lebensbedingungen im Gewässer machte Rubner darauf aufmerksam, dass vor der Verunreinigung andere Arten vorhanden gewesen sein können, als nachher ([247], S.11).

5.2 Grenzwertkonzept

Das Kriterium zur Beurteilung des Verschmutzungsgrades eines Gewässers waren die Anforderungen an Trinkwasser ([120], S.52f.). Daraus ergibt sich, dass die Stoffe, die zur Beurteilung der Wasserqualität herangezogen wurden, eben die waren, die für die Nutzbarkeit oder eben nicht Nutzbarkeit eines Wassers als Trinkwasser entscheidend waren. Wie aus Tab. 8.2 (in Anhang III) ersichtlich wird, wurde im ausgehenden 19. Jh. die Flusswasseruntersuchung breiter angelegt als die Trinkwasseranalyse.²⁰⁶ Spitta ([267], [269]) u. a. ([150], [206]) untersuchten zu dieser Zeit (vgl. Kap. 8.3.1.5) auch Sauerstoffgehalt und Sauerstoffzehrung in Flusswasser. Diese Erweiterung der Flusswasseranalysen²⁰⁷ führte zu einem tieferen Verständnis der Vorgänge im Gewässer, denn die

²⁰⁶ Die Trinkwasseranalyse erstreckte sich auf den Trockenrückstand, Glühverlust, Kalk, Chloride, Eisen, Kaliumpermanganat-Verbrauch, Nitrat, Nitrit, Ammonium, Schwefelwasserstoff, Sulfate, Gesamthärte und die Bakterienzahl.

²⁰⁷ Außer den oben bereits genannten Stoffen wurden bei Flusswasseranalysen der gesamte Abdampfrückstand, Magnesiumoxid, Schwefelsäure, der Sauerstoffgehalt, die Sauerstoffzehrung, permanente Härte erfasst und manchmal auch eine mikroskopische Untersuchung durchgeführt.

überwiegende Mehrheit der Lebewesen in Gewässern benötigen Sauerstoff zum Leben. Heute gehört die Ermittlung des Sauerstoffgehalts sowie des chemischen und biologischen Sauerstoffbedarfs (CSB und BSB₅) zu den Standardverfahren bei der Überwachung der Gewässergüte.

Eng verknüpft mit der Vorstellung von der Selbstreinigungskraft der Gewässer ist die Idee durch die Festlegung von Grenzwerten eine Gewässerverunreinigung verhindern zu können. Ab den 1860er Jahren stellten Schulze, Almén und Reichardt Grenzwerte für Wasserinhaltsstoffe auf ([120], S.51). Ende der 1860er Jahre entbrannte zunächst eine heftige Diskussion um die Einführung von Grenzwerten für die anorganischen Inhaltsstoffe im Trinkwasser. Zu diesem Zeitpunkt war die chemische Analytik aber noch nicht im Stande, organische Bestandteile zu ermitteln ([224], S.52f.). Technik- und wissenschaftsgläubig und fortschrittsoptimistisch gingen die Zeitgenossen davon aus, Gefährdungen durch Gewässerverschmutzung durch die Vorgabe von Normen kontrollieren zu können ([95], S.83). Vor dem Hintergrund der Diskussion um Grenzwerte und Grenzwertfindung legte die zweite Rivers Pollution Commission 1868 erste Grenzwertvorschläge mit konkreten Mengenangaben vor, auf deren Basis dann in Großbritannien 1876 der Rivers Pollution Prevent Act in Kraft gesetzt wurde ([95], S.90 Fußnote 39). 1886 wurde dieser durch die „Flussreinigungsacte“ ergänzt. Tiemann-Gärtner sahen diese Maßnahme durchaus kritisch: „Die Erfahrungen, welche man in England (...) mit den Detailbestimmungen der „Flussreinigungsacte vom Jahre 1886“ macht sind lehrreich. Indem man die Undurchführbarkeit einzelner Vorschriften erkennt und sich zu Concessionen genöthigt sieht, gewöhnt man sich auch den durchführbaren gegenüber daran, ein oder beide Augen zuzudrücken, so dass für die Reinhaltung der Gewässer weniger geschieht, als wenn darüber allgemein gehaltene, aus dem Sinne des Gesetzesbuches zu ergänzende und den Verhältnissen sich anpassende Verordnungen beständen“ ([286], S.805). In den nachfolgenden Jahrzehnten wurden die zunächst gesetzten Grenzwerte dann als zu eng angesehen ([120], S.51).²⁰⁸ Büschenfeld kritisiert diese Grenzwerte als nicht mit Daten „beleg- und belastbar“, sondern als basierend auf „subjektiven Einstellungen der Wissenschaftler zu den möglichen Gesundheitsgefahren durch Abwasser“ ([224, S.175]).

Rubner wies einen anderen Weg. Seines Erachtens sollte Abwasser aus der Kanalisation bei Flusswasseruntersuchungen als Referenz dienen. Denn dann wisse man auf welche gelösten Stoffe zu achten sei ([247], S.8f.). Dieses Argument ist eigentlich überzeugend, scheint sich aber nicht durchgesetzt zu haben.

Hygieniker und zunehmend auch Fischereibiologen und Agrikulturchemiker engagierten sich bei der experimentellen Ermittlung von Grenzwerten ([95], S.94f.) wobei diese Grenzwerte nie allgemein als verbindlich anerkannt wurden ([224], S.126 Fußnote 221). Frank erwähnt, dass unter anderen bereits Alexander Müller die chemischen Untersuchungsmethoden „als fragwürdig und zweifelhaft“ für die Beurteilung ob ein Wasser rein oder verunreinigt sei angesehen habe ([121], S.374). In dieselbe Richtung weist auch eine Äußerung von Gustav Wolffhügel, der erwähnt, dass sich „in der Hygiene die Überzeugung von der Unbrauchbarkeit solcher Grenzwerte Bahn gebrochen hat“ ([315], S.136). Ferdinand Tiemann und August Gärtner sahen in Grenzwerten „willkommene Handhaben für die Aufsichtsbehörden und den begutachtenden Sachverständigen, aber, weil [Grenzwerte] mehr oder minder willkürlich sind, erfüllen sie ihren Zweck gewöhnlich nicht, indem sie bald dem Einen ohne zwingende Nothwendigkeit Einschränkungen und Opfer auferlegen, bald dem Anderen keinen hinreichenden Schutz gewähren“ ([286], S.804). 1895 war die Grenzwertdiskussion noch nicht abgeschlossen, denn die Wissenschaftliche Deputation für das Medicinalwesen beabsichtigte Grenzwerte für die Einleitungen toxischer und fäulnisfähiger Stoffe festzulegen. Sie wollten die Einleitung „organisch suspendierter Substanzen“ grundsätzlich verbieten. Tiemann und Gärtner sahen in dieser Maßnahme nur dann Sinn, wenn es sich um „langsam fließende zu Sedimentation neigende Flüsse handelt“ ([286], S.805). Sie werfen im Weiteren auch die Frage nach einer Definition fäulnisfähiger Stoffe auf. Denn der Abbau organischer Stoffe durch Gärung führt nicht zwingend zu Fäulnis ([286], S.805f.). Diese ist im Wesentlichen durch einen Mangel an physikalischem Sauerstoff (anoxische Verhältnisse) bedingt.

Büschenfeld erläutert die Grenzwertdiskussion der Zeitgenossen sowie deren Erkenntnisse dazu ausführlich ([224, S. 166-188]). Sein Fazit ist, dass alle Überlegungen zur Einführung von

²⁰⁸ Konkrete Angaben sind in Anhang III in Tab. 5.2.1 nachzulesen

Grenzwerten nichts mit der Realität der Auswirkungen von Flussverunreinigungen zu tun hatten. Auch den zeitgenössischen Naturwissenschaftlern wurde durch die anhaltende Diskussion des Themas immer bewusster, dass ihr wissenschaftlicher Kenntnisstand die Realität der Flussverunreinigung und deren Konsequenzen nicht erfasste. Die Einleitung verschiedenster Stoffe in unterschiedlichsten Konzentrationen entzog sich sowohl Untersuchungen als auch der Überwachung. Zu viele Fischarten trafen auf zu viele Schadstoffe, so dass keine Aussage gemacht werden konnte, welcher Stoff in welcher Konzentration auf welche Fischart toxisch wirkt. Würden nur einzelne Stoffe untersucht, fielen Wechselwirkungen wie sie gewöhnlich im Freiland auftreten aus der Untersuchung heraus. In den Naturwissenschaften hatte sich daher Anfang des 20. Jh. die Einsicht, dass Grenzwerte einzuführen unsinnig ist durchgesetzt. Anders verhielt sich dies in der Politik, die Grenzwerte einforderte, um pragmatisch mit Abwasser umgehen zu können ([224, S. 176ff.]). Im preußischen Wassergesetz von 1914 behalf man sich durch die Einführung der „Ortsüblichkeit“ als Kriterium der genehmigungsfähigen Verunreinigung (vgl. Anhang V, V.1).

Darüber hinaus muss nach heutigem Kenntnisstand auch berücksichtigt werden, dass es keine lineare Beziehung zwischen der Menge eines eingetragenen Schadstoffes und seiner Schädlichkeit bzw. seinen Auswirkungen gibt. D.h. geringe Menge können mitunter schädlichere Auswirkungen im Gewässer haben als eine größere Menge desselben Stoffes ([279]). Fische reagieren auch anders auf Schadstoffe als andere Wasserorganismen, so dass es zu kurz gegriffen ist nur die Auswirkungen auf Fische zu untersuchen.

Im Jahr 1925 wurden vom Reichsgesundheitsamt folgende Parameter für die Einschätzung der Wasserqualität für wichtig erachtet: Schwefelsäure, Chlor, Kalk, Magnesium, Gesamthärte, temporäre Härte, bleibende Härte, Kaliumpermanganat-Verbrauch, Gesamtmenge des Abdampfrückstands, Nitrit, Nitrat, Ammoniak (NH₃), Eisen, Mangan, freie Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Jod, Blei, freies Chlor.²⁰⁹

5.3 Wasseruntersuchungen zur Bestimmung der Wasserqualität

Aus verschiedenen Gründen wurde bereits ab Mitte des 19. Jahrhunderts die Wasserqualität mittels Laborverfahren bestimmt.²¹⁰

1. Für die Überwachung der Trinkwasserqualität
2. Für die Einschätzung der Verunreinigung der Oberflächengewässer
3. Zur Kontrolle der Dränwässer, die aus den Rieselfeldern in die Vorfluter eingeleitet wurden (vgl. Kap. 7.3)

Vor 1874 existierten für Deutschland nur gelegentliche Beobachtungen und vereinzelte Untersuchungen von Flussverunreinigungen. Die erste wissenschaftliche Untersuchung zur Verschmutzung von Flüssen führten Brunner und Emmerich 1874/75 an der Isar in München durch. Hulwa untersuchte 1877-1881 die Oder in der Region Breslau ([121], S.360). Hier ist zu erwähnen, dass bis dahin Wasser chemisch auf seine Inhaltsstoffe analysiert wurde. In den nachfolgenden Jahren wurden die Untersuchungsmethoden um die bakteriologische Wasseranalyse erweitert. „Es erschien mir deshalb angebracht, nochmals und zwar hauptsächlich mit Zugrundelegung dieser Methode der Frage der Flussverunreinigung näher zu treten“, begründet Frank seine Untersuchung von Spree, Havel und Landwehrkanal zwischen Oberbaumbrücke und Sacrow in den Jahren 1886/87 ([121], S.361).

²⁰⁹ BA, Rep. 86, 3348 (1912-1926), zitiert nach [224], S.187

²¹⁰ Eine Ausarbeitung zu den zeitgenössischen Methoden im Gelände und Labor ist in Anhang IV nachzulesen.

5.3.1 Chemische Untersuchungen - Welche Inhaltsstoffe wurden warum gemessen?

Seit dem 18. Jh. wurden Quell- und Flusswasser chemisch auf feste Bestandteile nach Verdunstung des Wasseranteils untersucht. Die Bestimmung von Schwefelsäure, Kalk und Magnesia diente der allgemeinen Einschätzung des Wassers, ob es weich oder hart war und ob die Härte von Carbonaten oder Sulfaten stammte. 1841 wurde von Thomas Clark ein Verfahren zur Bestimmung der im Wasser enthaltenen Salze durch Hinzufügen von Seife entwickelt.²¹¹ Die Härte eines Wassers insbesondere bei Trinkwasser hinsichtlich der geschmacksverändernden Wirkungen von Calcium- und Magnesiumchlorid zu ermitteln war bedeutsam ([120], S.54f.). Für die Bierproduktion war die Wasserhärte von entscheidender Bedeutung, von ihr hing ab, welche Art von Bier hergestellt werden konnte ([120], S.92f.). In der Textilindustrie verursachte hartes Wasser einen höheren Seifenverbrauch und damit Mehrkosten, da Seife in hartem Wasser weniger schäumt und damit weniger waschaktive Substanzen frei werden als in weichem Wasser ([189], S.100). Auch in den Produktionsbereichen in denen Dampfmaschinen eingesetzt wurden, war hartes Wasser nachteilig, da sich dann sehr leicht Kesselstein in den Wasserbehältern bildete.

Bei der Härte des Wassers werden temporäre und permanente Härte unterschieden. Die temporäre (vorübergehende) Härte wird durch den Gehalt an Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat definiert, die permanente (bleibende) Härte durch den Gehalt an Calciumsulfat, Magnesiumsulfat und Magnesiumchlorid. Die Verbindungen, die die temporäre Härte bewirken, können durch Kochen aus dem Wasser entfernt werden. Mez rät davon ab die Analyse mittels Seifenlösung (beschrieben bei Lestel & Meybeck [97], S.26) vorzunehmen, sondern empfiehlt sie aus dem gewichtsanalytisch gefundenen Gehalt an Calcium- und Magnesiumoxid zu berechnen. Ein Härtegrad entspricht 10 mg CaCO₃ oder der äquivalenten Menge anderer „härtender“ Salze pro Liter Wasser ([220], S.277).

Mit der Einführung der öffentlichen Trinkwasserversorgung 1856 wurde aus Werbegründen das erste Mal Berliner Leitungswasser analysiert. Die Analyse beschränkte sich auf 3 Größen: Wasserhärte, feste Bestandteile und organische Substanz, die denselben Größen im Trinkwasser Londons und Hamburgs gegenüber gestellt wurden. Das Berliner Trinkwasser schnitt dabei gut ab ([224], S.49f.).

Veitmeyer griff für seine grundlegenden Untersuchungen zur Hydrogeologie des Berliner Raums zu Vergleichszwecken auf Analysen des Londoner Wassers seitens privater Wassergesellschaften und auf die Wasseranalysen Finkeners aus den 1860er Jahren sowie die Arbeiten Müllers und Tiemanns von 1870 zurück ([224], S.53f.). Diese frühen Trinkwasseranalysen beinhalten die Erfassung des Gehalts an Chloriden,²¹² Sulfaten, Nitrat, Nitrit, Ammonium,²¹³ Kalk, Magnesiumcarbonat, Gesamthärte, Abdampfrückstand und des Kaliumpermanganatverbrauchs zur Bestimmung des Anteils organischer Substanz ([224], S.54). Veitmeyer beurteilte das Wasser von Müggelsee und Tegeler See als gut geeignet zur Trinkwassergewinnung, da es „verhältnismäßig sehr klar und abgelagert“ sei ([293], S.4).

Emmerich und Brunner legten 1874/75 das Hauptgewicht ihrer Untersuchung der Isar und der Stadtbäche in München auf die Bestimmung des Rückstands, der Chloride und der organischen Substanz. Die vorgefundene Verunreinigung durch Fäkalien spiegelte sich zwar unübersehbar in den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen, erschien ihnen aber vor dem Hintergrund der Pettenkoferschen Anschauungen nicht bedenkenswert, im Gegenteil sie versicherten, „dass durch die vollständige Canalisation Münchens – auch wenn alle Excremente, Haus- und Fabrikabwässer abgeschwemmt werden, eine Verunreinigung des Flusses, die zu irgend welchen begründeten Klagen Veranlassung geben könnten, nicht eintreten wird“ ([121], S.360). Hulwa legte bei seiner Untersuchung der Oder 1877-81 den Grenzwertansatz zu Grunde und „constatierte (...), dass das Wasser der Oder schon oberhalb Breslaus verunreinigt sei, dass es während des Laufes durch Breslau eine bedeutende Verunreinigung erfahre, dass die Verunreinigung aber im weiteren Flusse fortwährend abnehme“ ([121], S.360).

²¹¹ [201], S.206; bereits 1887 wurde dieses Verfahren als unzuverlässig eingestuft. Vgl. [12], S.38.

²¹² In den Analysen werden Werte für Chlor angegeben. Aus den begleitenden Texten wird klar, dass nicht das Gas Chlor gemeint ist, sondern Chloride. Ein erhöhter Wert wurde als Indikator für Harneinträge in die Gewässer angesehen.

²¹³ In der zeitgenössischen Forschungsliteratur ist immer Ammoniak angegeben. Gemessen wurde aber Ammonium, das dann zu Ammoniak umgerechnet wurde.

Regelmäßige chemische Analysen des Berliner Leitungswassers zur Überprüfung der Trinkwasserqualität sollen schon seit 1878 stattgefunden haben ([314], S.3). Untersuchungen wurden teilweise an ungereinigtem Spreewasser, an Spreewasser nach dem Passieren der Sandfilter und an Wasser aus Trinkwasserbrunnen vorgenommen ([314], S.3). Mohajeri bezweifelt allerdings, dass diese Untersuchungen wirklich durchgeführt wurden, da er keine Belege dafür fand. Gestützt wird sein Zweifel durch die Tatsache, dass Reichskanzler Bismarck im April 1883 Wasser aus Leitungen der Dienstgebäude Wilhelmstr. 75 und Wilhelmplatz 1 vom Kaiserlichen Gesundheitsamt untersuchen ließ und das Urteil „sowohl zum Trinken als auch zum Hausgebrauch (...) nicht“ geeignet lautete ([224], S.118; [312], S.562). An anderer Stelle ist belegt, dass Untersuchungen „bis zum 30. Juni 1884 zweimal monatlich durch Dr. Bischoff“²¹⁴ stattfanden.

Für die Sicherung der Trinkwasserqualität war es erforderlich das zur Trinkwasserversorgung herangezogene Wasser auf die damals zu erwartenden Verunreinigungen hin zu untersuchen. Proskauer ermittelte 1885-1891 den Trockenrückstand nach Trocknung der Probe bei 110° C, den Ammoniakgehalt, den Kalkgehalt, die Oxidierbarkeit, die Gehalte an Natriumchlorid, Nitrat, Nitrit und die Bakterienzahl ([121], S.377). Der Trockenrückstand gibt an welche Menge gelöster Substanzen die Wasserprobe enthält ([220], S.273f.). Der Glühverlust gab Aufschluss über die Menge der im Wasser gelösten kohlenstoffhaltigen Substanzen. Beim Verglühen wurde auf die Geruchsentwicklung geachtet, da z. B. Urin, Fäkalien und Eiweiß typische Gerüche entwickeln. Auch auf die Farbentwicklung des Rückstandes während des Verkohlens war zu achten, da dies Aussagen über die Intensität der Verschmutzung zuließ ([220], S.274). Der Glührückstand gab den nicht verbrennbaren Anteil der Wasserinhaltsstoffe an – also glühbeständige Substanzen, das war wesentlich bei der Suche nach anorganischen Verunreinigungen ([220], S.274).

Der Chlorgehalt wurde ermittelt, weil normalerweise jedes Wasser Chloride enthält, jedoch braucht der Körper von Mensch und Tier Kochsalz, das wieder ausgeschieden wird. Allein über den Urin werden 2-3 mg Natriumchlorid täglich ausgeschieden. Chloride waren leicht zu ermitteln und wurden deshalb als wichtiger Indikator für Einträge aus Fäkalien, sofern andere Quellen ausgeschlossen werden konnten, benutzt ([220], S.274f.). Diese Sichtweise war auch in anderen europäischen Ländern verbreitet: „(...) dont la provenance ne peut s'expliquer par le sel de cuisine qui se trouve dans les matières fécales“ ([231], S.36 zit. n. [232], S.3).

Ein weiterer Aspekt war die Tatsache, dass Abbauprodukte organischer Materie meist vom Boden gebunden werden und daher nicht ins Grundwasser gelangen, wohingegen Chloride, Nitrate und Sulfate durchaus dorthin gelangen können. Deshalb wurde der Chloridgehalt des Brunnen- bzw. Trinkwassers bestimmt. Soweit Chloride nicht geogen bedingt im Boden und Grundwasser vorhanden waren, wurde angenommen sie resultierten aus dem Kochsalz ausgeschiedenen Urins insbesondere dann, wenn gleichzeitig Ammonium und Nitrate nachweisbar waren. Nach Reichardt war es im Falle „sanitatisch bedenklicher Vorkommnisse“ erforderlich das Brunnenwasser quantitativ auf Nitrat zu untersuchen ([241], S.20). In diesem Fall wurde davon ausgegangen, dass undichte Sickergruben im näheren Umfeld Ursache der Verunreinigung wären ([120], S.53). Da undichte Sickergruben keine Seltenheit waren, hatte diese Annahme durchaus ihre Berechtigung ([177], S.6). Wolffhügel empfahl, falls Brunnen auf Beeinträchtigung durch Sickergruben überprüft werden sollten, nur das Chlorid zu bestimmen ([315], S.128).

Sowohl Frank als auch Dirksen und Spitta verwiesen darauf, dass ein Anstieg „der Chlormenge in einem Flusse bekanntlich fast ausschließlich durch Verunreinigung des Wassers mit Harn und Koth verursacht wird“ ([106], S.123; [121], S.377) (vgl. Anhang IV Abschnitt IV.3.1). Fischer folgte 1914 noch dieser Argumentation: „Demnach kann man aus dem Gehalte an Chlor, welches (...) meist wesentlich aus dem Kochsalz des Urins stammt, auf die Zuflüsse aus Gruben u. dgl. schließen, wenn gleichzeitig die Zersetzungsprodukte der Stickstoffverbindungen (Ammoniak, Nitrate) vorhanden sind“ ([120], S.53).

Fischer erwähnte die Bestimmung des Chloridgehalts ebenfalls in Zusammenhang mit der Beurteilung von Flusswasser. Hierbei verwies er darauf, dass anhand des Chloridgehalts der Proben unsachgemäße

²¹⁴ [314], S.3; [85]; Dr. Bischoff war 1878 Polizeichemiker ([224], S.99). 1888 war er „gerichtlich Sachverständiger Chemiker“ (vgl. BLHA, Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol.1, 741). Er wurde häufig als Gutachter bestellt und unterhielt in späteren Jahren ein unabhängiges Laboratorium.

Probenahme nachgewiesen werden könne. „Besonders bei der Beurteilung der Reinigungsverfahren ergibt sich aus dem Chlorgehalt, ob die untersuchten Proben sich überhaupt entsprechen“ ([120], S.272). Der Chloridgehalt von Wasserproben wurde insbesondere auch bei der Wasseraufbereitung dazu genutzt Verunreinigungen ihrer Herkunft zuzuordnen. In Berlin wurde sowohl aus der Spree gewonnenes Trinkwasser als auch Trinkwasser, das im Wasserwerk Tegel aufbereitet wurde, durch die vorhandenen Wasserleitungen in die Haushalte geleitet. Für die Analyse der Herkunft des von Verunreinigungen betroffenen Wassers wurde davon ausgegangen, dass Wasser desselben Ursprungs dieselbe Chloridmenge enthält. Für das Wasser von Spree und Tegeler See waren deutliche Unterschiede im Chloridgehalt bekannt ([182], S.420). Waren in Parallelproben unterschiedliche Chloridmengen nachgewiesen worden, konnte der Analytiker annehmen, dass die Verschmutzung verschiedenen Ursprungs war. Diese Methode wurde beispielsweise von Koch eingesetzt, wenn er bakterielle Verunreinigungen in den Wasserleitungen vorfand und deren Herkunft ermitteln wollte ([182], S.420).

Nitrat und Nitrit waren wichtige Indikatoren beim Nachweis der Einleitung organischer Abwässer. Nitrit ist ein Zwischenprodukt beim Eiweißabbau bzw. Ammoniumoxidation und tritt nur in geringen Mengen auf, solange Abbauprozesse durch Mikroorganismen noch andauern ([286], S.197). Die Oxidation erfolgt schrittweise über Nitrit zu Nitrat. „Salpetersäure ist als das letzte Oxydationsprodukt der Eiweißverbindungen im Verlauf ihrer natürlichen Oxidation (Nitrifikation) aufzufassen“ ([220], S.275). Wenn große Mengen Nitrat nachweisbar waren, konnte davon ausgegangen werden, dass vorher große Mengen Eiweiß oder Ammonium vorhanden waren, welche zu Nitrat ab- und umgebaut worden waren. Auszunehmen waren nur Fälle von Direkteinleitung von Nitrat. „Man hat deswegen treffender Weise salpetrige Säure und Salpetersäure das Geschichtsbuch genannt, welches über eine frühere Wasserverunreinigung mit organischen, stickstoffhaltigen Substanzen Auskunft gibt“ ([220], S.275). Das Auftreten von Nitrat bei fehlendem Nitrit ist so zu interpretieren, dass bereits alle Schritte der Oxidation von Eiweiß durchlaufen sind und der Abbau abgeschlossen ist, die Kontamination also schon länger zurück liegt ([220], S.275).

Sind sowohl Nitrat als auch Nitrit vorhanden, hält der Abbauprozess an. Sind Ammoniak und Nitrit nachweisbar, aber kein Nitrat, hat die Mineralisierung gerade begonnen. Vor Einsetzen des Mineralisierungsprozesses fehlen Nitrit und Ammoniak. Letzterer entsteht aus Urin und ist selbst wieder ein Produkt, das aus der Zersetzung von Eiweiß resultiert. In diesem Fall ist „albuminoides Ammoniak“ nachweisbar. Bei Ammoniak wurde zwischen anorganisch entstandenem Ammoniak und albuminoidem²¹⁵ Ammoniak unterschieden. Als anorganisches Ammoniak wurde Ammoniak, das mittels starker Basen (KOH, NaOH, CaO, und MgO) direkt aus dem Wasser freigesetzt werden kann, angesprochen. Diese Form von Ammoniak entsteht aus Fäulnisprozessen. In kleinen Mengen ist dieses Ammoniak in der Natur ständig vorhanden. Solange keine gleichzeitige Erhöhung des Chloridgehalts vorlag, war es für die Bewertung des Wassers vernachlässigbar ([220], S.276). Lag dagegen ein erhöhter Chloridgehalt bei Anwesenheit von Ammoniak vor, wurde in der Regel vermutet, das Wasser sei mit Urin verunreinigt. Hier schließt sich der Kreis der Argumentation.

Albuminoider Ammoniak²¹⁶ konnte mittels starker Basen nicht einfach abgespalten werden. Für den Nachweis albuminoiden Ammoniaks war es notwendig die Wasserprobe zuerst mit Permanganat zu oxidieren. Dadurch wurden die Eiweißverbindungen aufgebrochen und der Stickstoff größtenteils als Ammoniak abgespalten. Das bei dieser Reaktion entstandene Ammoniak wurde als „Albuminoidammoniak“ bezeichnet. War eine Wasserprobe damit in größerem Maße verunreinigt, ging sie innerhalb weniger Tage in „stinkende Fäulnis“ über ([220], S.276f.). Die Bestimmung von Ammoniak gehörte zu den häufig ausgeübten Techniken in chemischen Labors.²¹⁷

Die Bedeutung von Nitrat als Nährstoff wurde außer Acht gelassen, da dieser Aspekt für die Trinkwasseranalyse keine Rolle spielt. Marsson vermutete schon damals, dass das

²¹⁵ Der Begriff „Albumin“ war im 19. Jahrhundert für wasserlösliche globuläre Proteine gebräuchlich.

²¹⁶ Ammoniak aus dem Abbau von Eiweiß

²¹⁷ Eine Erklärung zur Bedeutung von Ammoniak im Gewässer befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Ammoniak

Nährüberstoffangebot in der Spree Ursache der Algenblüte sein könnte [210], S.257)²¹⁸ (vgl. Kap. 8.3.1.4).

Da es kein einwandfreies chemisches Verfahren zum Nachweis organischer Substanz im Wasser gibt, behilft man sich mit der Bestimmung des Kaliumpermanganatverbrauchs. Zu Mezs Zeit war dieses Verfahren nicht standardisiert, so dass die Ergebnisse aus derselben Methode auf verschiedene Weise ausgedrückt bzw. dargestellt wurden. Es war wohl nicht unüblich den Sauerstoffverbrauch anzugeben, der sich aus der Umrechnung von 2 KMnO_4 zu 5 O_2 ergab oder sogar den Kaliumpermanganatverbrauch mit 5 zu multiplizieren. Mez sah dies kritisch und empfahl schlicht den tatsächlichen KMnO_4 -Verbrauch anzugeben ([220], S.277). Er verweist dezidiert auf die Schwächen des Verfahrens, das eine Aussage über die Tatsache, ob überhaupt organische Substanz vorhanden ist, hinaus nicht zulässt. „Nur bei Anwendung der nöthigen Vorsicht und unter Berücksichtigung aller einschlägigen Verhältnisse leistet sie für die Beurtheilung der Wässer werthvolle Dienste, weil sie einen Vergleich verschiedener Wässer ermöglicht also relative Werthe ergibt“ ([220], S.278). Der Anteil an organischer Substanz in einem Wasser wird auch heute noch als aussagekräftig bei der Beurteilung der Qualität von Wasser angesehen. Die Kaliumpermanganatmethode hingegen ist unzuverlässig, da gerade auch im Wasser reduzierte Metalle wie Eisen-II und Mangan-II vorhanden sein können, die dann ebenfalls oxidiert werden und das Ergebnis nach oben verfälschen [279].

Generell ist zu anmerken, dass es bei diesen Untersuchungen offenbar nicht um die Ermittlung der Gewässergüte ging, sondern darum den Nachweis der Verunreinigung eines Gewässers zu erbringen. Unter dem Gesichtspunkt des Erhalts der Trinkwasserqualität und der künftigen Nutzbarkeit des Wassers für Mensch und Tier sind Vorgehensweise und die Auswahl der Messgrößen nachvollziehbar.

Zu ergänzen bleibt, dass die Interpretation der Ergebnisse nicht überall gleich war. So maßen z. B. Tatlock und Thomson den Stickstoffverbindungen beim Nachweis der Verunreinigung die meiste Bedeutung zu, den Sauerstoff- und Chloridgehalt erachteten sie für nachrangig ([28], S.21). Rubners Ansatz Flussverunreinigung zu quantifizieren, hob sowohl auf den Stickstoffgehalt als auch auf den Anteil organischer Substanz der Schwebfracht ab [247].

Spitta erkannte den Sauerstoffgehalt und die Sauerstoffzehrung als wesentlichen Faktor für die Wasserqualität. Er hatte jedoch eine falsche Vorstellung über die Toleranz von Fischen gegenüber Sauerstoffmangel (vgl. Kap. 8.3.1.5) ([269], S.114).

Chemische Untersuchungen waren zeitaufwendig und materialintensiv und daher teuer, wie die detaillierten Anleitungen in den Hygienehandbüchern belegen. Damals wurden keine Parallelproben untersucht, was sicherlich auf die Kosten, aber auch auf die Umstände, die die Probenahme auferlegte zurückzuführen sein dürfte. Wie oben erwähnt, wurden 2-Liter-Flaschen für die Proben für die chemischen Untersuchungen verwandt. Auch nach Wolffhügel musste die Wasserprobe mindestens 2 Liter umfassen ([315], S.146). Denn für die Bestimmung

- des Trockenrückstands wurden zwischen 250 cm^3 und 500 cm^3 der Wasserprobe eingesetzt ([314], S.5; [313], S.108; [286], S.71; [120], S.21).
- der organischen Substanz wurden bei sehr geringen Gehalten auch bis zu 500 cm^3 verbraucht ([241], S.91 Fußnote 1).
- der Chloride brauchte man 50 cm^3 bis 100 cm^3 ([241], S.106; [314], S.5; [313], S.108; [286], S.817).
- des Kalks brauchte man weitere 100 cm^3 .
- des Sulfats wurden nochmal 200 cm^3 verbraucht ([241], S.106).

Dabei ist das nur ein Teil des Untersuchungsprogramms. Es stand also gar kein Untersuchungsmaterial für Parallelproben zur Verfügung.

²¹⁸ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat“ (4)

Die Prüfung der Qualität der eingesetzten Methoden erfolgte indem eine Lösung bekannten Inhalts selbst hergestellt wurde und mit den verschiedenen vorgeschlagenen Methoden untersucht wurde. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden aufgezeichnet ([286], S.186, 210 u. a. m.).

Waren die Konzentrationen der Stoffe, die untersucht werden sollten, in den Wasserproben zu hoch für die Analysetechnik, wurde mit Aqua Dest verdünnt. Dies war insbesondere bei Anwendung von Titriermethoden notwendig, um den Farbumschlag genau bestimmen zu können ([315], S.147). War die Konzentration aber zu gering musste die Wasserprobe auf ein geringeres Volumen eingedampft werden. Da ohnehin bei vielen Bestimmungen nach Abschluss der Analyse Umrechnungen erfolgen mussten, waren diese Manipulationen nur ein Faktor mehr, der beachtet werden musste.²¹⁹

Die ermittelten Ergebnisse wurden nicht immer in denselben Maßeinheiten angegeben. Gebräuchlich waren Angaben im Verhältnis z. B. 5:100.000 Teilen. Das war ein geschickter Weg Maßeinheiten komplett zu umgehen. Ob es sich um Gramm, Milligramm, Milliliter oder Liter handelte oder gar Kubikzentimeter musste man nicht beachten. Da oft 100 cm³ einer Probe für eine Analyse verwandt wurden, ersparte diese Variante auch komplizierte Umrechnungen, denn 5 Teile in 100.000 bedeutet in Gramm ausgedrückt 5mg in 100 g. Da praktischerweise 1 cm³ Wasser 1 Gramm wiegt und gleichzeitig 1 Milliliter ist wurden die Messergebnisse teilweise auch in den Einheiten mg, ml, g, und l ausgedrückt. Für die Vergleichbarkeit der Messungen bedeutet das, dass der Leser insbesondere auf den Unterschied zwischen der Verhältnisangabe und den Massenangaben achten muss, da es sich um den Unterschied einer Größenordnung handelt.

Chemische Untersuchungen sind hervorragende Momentaufnahmen, sehr viel aussagekräftiger für den aktuellen Stand als biologische Untersuchungen. Gleichzeitig liegt aber auch genau darin ihre Schwäche. Aus ihnen lassen sich keine Schlüsse über vergangene Belastungen ziehen.

Die Darstellung der Untersuchungsergebnisse erfolgte tabellarisch. Graphische Darstellungen finden sich nur vereinzelt, so z. B. bei Spitta ([106], S.131f.). Gustav Wolffhügel erstellte Monatsmittel und gab Minima und Maxima der Messwerte an ([314], S.11). Weiterreichende statistische Analysen der Messergebnisse wurden mangels Masse nicht vorgenommen. Die multivariate Statistik, die heute bei ökologischen Fragestellungen oft eingesetzt wird, begann man erst in den 1950er Jahren zu entwickeln ([204], Vorwort). Im 19. und frühen 20. Jahrhundert lag der Fokus darauf naturwissenschaftliche Zusammenhänge herauszuarbeiten.

Aus dem Voranstehenden ergibt sich, dass die bei der Trinkwasseruntersuchung erhobenen Variablen nur teilweise die Gewässergüte abdeckten. So war der Sauerstoffgehalt eines Gewässers für die Trinkwassergewinnung irrelevant, für die darin lebenden Organismen jedoch entscheidend. Dieser Aspekt wurde am Ende des 19. Jh. thematisiert. In den zwischen 1884 und 1897 für die Trinkwasserüberwachung erhobenen Daten waren quantifizierbare Nitratreinträge äußerst selten (Kap. 8.3.1.4). Um 1900 traten Algenblüten in der Spree auf und Marsson vermutete die Ursache in einem Nährstoffüberschuss ([210], S.257). Die langfristigen Folgen der Nährstoffüberfrachtung durch Nitrat und Phosphat zeigten sich aber erst Jahrzehnte später (vgl. Kap. 9.2.2). Phosphat trat im Untersuchungszeitraum in Gewässern nur in sehr geringen Mengen auf (vgl. Kap. 8.3.1.1) und konnte mangels ausreichender Sensibilität der analytischen Methodik auch gar nicht detektiert werden. Schwermetalle, abgesehen von Arsen und Blei,²²⁰ wurden erst nach dem 2. Weltkrieg als toxisch erkannt und gerieten ab den 1980er Jahren in den Fokus der Aufmerksamkeit.

Heute werden im Auftrag der Senatsverwaltung für Umwelt des Landes Berlin bei der regelmäßigen Überwachung der Gewässer folgende Variablen erhoben: Chloride, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, biologischer Sauerstoffbedarf in 24h (BSB₁) chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB₅), Kaliumpermanganatverbrauch, Calcium, Magnesium, Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Gesamt-Phosphor. Seit einigen Jahren werden an ausgewählten Stellen auch die Schwermetalle Blei, Kupfer und Zink in die Überwachung einbezogen.

²¹⁹ Vgl. Tiemann-Gärtner, 1895. Am Ende fast jeder Analyse befinden sich Umrechnungsanleitungen.

²²⁰ Die Toxizität von Arsen und Blei wurde in der Gewerbehygiene und im Arbeitsschutz sehr ernst genommen. Der Gedanke, dass sie auch Gewässer verseuchen könnten, wurde aber weder in den Akten noch in der zeitgenössischen Forschungsliteratur formuliert.

5.3.2 Bakteriologische Untersuchungen

In den 1820er Jahren wurde zum ersten Mal ein Wassertropfen durch ein Vergrößerungsglas angesehen. Darin befanden sich große Mengen an Mikroorganismen ([213], S.120). Mit dem Wissen um Mikroorganismen entstand die Hygienebewegung. Die Hygiene entwickelte sich relativ schnell zu einer eigenen Wissenschaft. Die Bakteriologie war eine Spezialisierung in der Hygiene. In den 1880er Jahren war sie noch keine eigenständige Disziplin.

Mit Kochs Entdeckung des Choleraerregers 1884 verschob sich der Fokus des Berliner Magistrats von der chemischen Analyse des Trinkwassers hin zur bakteriologischen wie diese Äußerung Wolffhügels belegt: (...) „auf Wunsch des Magistrats“ wurden die Trinkwasseranalysen vorläufig bis zum 1. April 1885 vom Kaiserlichen Gesundheitsamt (KGA) übernommen, „und zwar ist dies in der Erwägung geschehen, dass mit der chemischen Analyse unbedingt eine bakteriologische Prüfung des Wassers Hand in Hand gehen müsse - jedoch in Berlin außer dem Laboratorium des Gesundheitsamtes ein anderes Institut, welchem die Untersuchung nach beiden Richtungen hin hätte übertragen werden können, noch nicht vorhanden war“ ([314], S.3). Nun wurden chemische und bakteriologische Untersuchungen unter Leitung von Wolffhügel, im hygienischen Labor des KGA vorgenommen. Dem Fluss und dem Leitungsnetz wurden an verschiedenen Stellen Wasserproben entnommen. Wolffhügel gab in seinem Bericht zur Trinkwasserqualität in Berlin korrekterweise die Zahl der Mikroorganismen an, nicht die der Bakterien. Zu diesem Zeitpunkt war es noch nicht möglich pathogene von saprobiontischen Bakterien zu unterscheiden. Viele Mikroorganismen waren auch noch unbekannt. Außerdem bereitete es Schwierigkeiten die Organismen korrekt taxonomisch zuzuordnen. So wurden beispielsweise Cyanobakterien als Blaualgen angesprochen und der Brunnenfaden (*Crenothrix polyspora*) ebenfalls für eine Alge gehalten. Erst kürzlich wurde bewiesen, dass es sich hier um ein Bakterium handelt ([280], S.2363; [309], S.239). *Beggiatoa*, ein Schwefelbakterium, wurde als Schwefelpilz klassifiziert ([150], S.11), so wie auch *Spherotilus natans* für einen Abwasserpilz gehalten und nicht als ein fädiges Bakterium erkannt wurde.

Als Koch 1885 zum Leiter des Hygienischen Instituts der Berliner Universität berufen wurde, wurde der Auftrag zur Untersuchung des Trinkwassers diesem neu gegründeten Institut übergeben. Da Koch bereits vorher in die Trinkwasseranalytik einbezogen war, und er die bakteriologische Abteilung des KGA aufgebaut hatte, blieben die bakteriologischen Trinkwasseranalysen in derselben Hand. Bernhard Proskauer, der Koch im KGA als Chemiker zugeordnet war, wechselte ebenfalls ins Hygienische Institut und führte die Trinkwasseruntersuchungen jetzt allerdings in ihrer Häufigkeit modifiziert in der gewohnten Weise durch ([121], S.377). Der Berliner Magistrat ließ sich von Koch schriftlich versichern, dass die Untersuchungen weiterhin mit den im KGA angewandten Methoden durchgeführt würden, um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten ([182], S.410). Ein Jahr später erklärte sich Koch bereit weiterhin die Trinkwasserüberwachung durchzuführen setzte aber hinsichtlich der Häufigkeit eine Veränderung durch. Er schlug vor die chemischen Untersuchungen nur noch alle 14 Tage und zwar am 1. und 15. eines jeden Monats vorzunehmen – dies wurde weitgehend auch so umgesetzt ([183], S.1112; [121], S.377). Die bakteriologischen Untersuchungen sollten nunmehr täglich vorgenommen werden, da inzwischen bewiesen war, dass insbesondere von den Bakterien im Trinkwasser Gefahren für die Gesundheit der Bevölkerung ausgingen ([183], S.1111f.).

Proskauers Publikationen belegen, dass er zwischen 1885 und 1891 das für die Trinkwasseraufbereitung und Bereitstellung vorgesehene Wasser regelmäßig chemisch und bakteriologisch nach den Vorgaben des KGA und Kochs untersuchte. Die Untersuchungsmethode blieb über den gesamten Zeitraum unverändert, um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten ([239], S.256).

Proskauer berichtete von den im Stralauer Wasserwerk im Winter eingefrorenen Filtern und den dadurch angestiegenen Keimzahlen im filtrierten Trinkwasser. Hierzu zitierte er den Betriebsingenieur Carl Piefke: „Ihre Mittheilungen über die Beschaffenheit des filtrirten Wassers überraschen mich nicht; Stralau hat wieder mit denselben Calamitäten zu kämpfen, wie in den früheren rauen Wintern.“

Neue Ursachen liegen nicht vor“ ([239], S.264f.; [238], S.123ff.; vgl. [309], S.240f.). Piefke²²¹ führte die tägliche bakteriologische Überwachung im Stralauer Wasserwerk durch ([239], S.265). Der von den Wasserwerken auf die Einführung der Kanalisation zurückgeführte Rückgang der Typhuserkrankungen ist sicherlich auch ein Effekt der Stilllegung des Stralauer Wasserwerks 1893, das doch offensichtlich sehr zur Verbreitung der Krankheit beigetragen hat. Von 1893 zu 1894 ist noch mal ein deutlicher Rückgang der Anzahl der an Typhus Gestorbenen erkennbar ([194], S.37) (vgl. Fig. 3-35). Bezüglich der qualitativen Beurteilung des Wassers für die Nutzung als Trinkwasser kam Proskauer zu dem Ergebnis, dass die „chemische Analyse [uns] (...) nach dieser Richtung hin im Stiche!“ lässt ([239], S.271). Aber, wie bereits oben erläutert, ermöglichte der unterschiedliche Chloridgehalt des Spreewassers im Vergleich zum Wasser des Tegeler Sees zuverlässig die Zuordnung von Wasserproben aus dem Leitungsnetz im Fall der Verunreinigung.

Bis Oktober 1891 überwachte Proskauer die Trinkwasserqualität [239]. Ab November 1891 bis März 1894 führten Carl Günther und F. Niemann die Untersuchungen durch [148]. Als 1893 das Stralauer Wasserwerk geschlossen wurde, wurde der Müggelsee anstelle der Spree in das Messprogramm aufgenommen. Von April 1894 bis Dezember 1897 oblag die Überwachung Günther und Spitta [149]. Danach wurde sie von „Organen“ der Stadt Berlin durchgeführt ([149], S.101). Möglicherweise war damit das neu eingerichtete Institut für Binnenfischerei in Friedrichshagen gemeint [279].

Im Laborbericht zur Untersuchung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung ([150], S.55) im Mai 1904 wird darauf hingewiesen, dass in der Probe vom Nordhafen am Notauslass 280 coli-artige Keime/cm³ gefunden wurden. D. h. zum Zeitpunkt der Messung wurde zwar schon zwischen pathogenen und saprobiontischen Bakterien unterschieden, sie wurden aber bei der Zählung noch gemeinsam erfasst. Erst kurz vor dem Ersten Weltkrieg wurden coli-artige Bakterien zum Kriterium für die Kontamination von Trinkwasser mit Krankheitserregern ([268], S.134f.).

Erst nach dem Ersten Weltkrieg wurden *E. coli* als Indikatoren für Belastungen mit Fäkalien herangezogen. Gegenwärtig werden zur Bestimmung der bakteriellen Belastung sowohl die Zahl der *E. coli* als auch Coliforme B und Fäkalstreptokokken pro 100 ml Flusswasser herangezogen.

5.3.3 Biologische Untersuchungen

Die biologische Wasseranalyse wurde von Richard Kolkwitz und Maximilian Marsson durch ihre grundlegenden Arbeiten, die 1902, 1908 und 1909 veröffentlicht wurden, maßgeblich vorangetrieben. Dieser Fortschritt konnte allerdings nur erreicht werden, indem sie auf frühere Forschungen aufbauten.

So hatte der Entomologe Kolenati in Zusammenhang mit der Anlage von Fischteichen und der Feststellung von für Fischzucht geeigneten Gewässerabschnitten auf die Bedeutung der Köcherfliegen hingewiesen ([285], S.148). „Besonders rate ich Fischteiche dort anzulegen, wo sich *Stathmophorus fuscus*, *Stenophylax pantherinus*, *striatus*²²² und *Desmotaulius hirsutus*²²³ in großer Menge finden“ ([285], S.149). Hier wird bereits in Ansätzen erkennbar, dass Kolenati einen Zusammenhang zwischen den Gegebenheiten eines Gewässers, also einem Lebensraum und den darin vorkommenden Organismen sieht, auch wenn es hier speziell darum geht, dass die genannten Organismen für und von Fischen bevorzugtes Futter sind.

Auch Biologen und Botaniker interessierten sich für die Organismen in Gewässern. Die Forschungsergebnisse von Cohn, Lauterborn, Mez und Schiemenz trugen erheblich zur Entwicklung des Saprobiensystems bei. Sie machten bereits die Beobachtung, dass Organismen in bestimmten Konstellationen auftreten, möglicherweise in Abhängigkeit von der Wasserqualität. Dieser Ansatz wurde interdisziplinär weiter verfolgt. Auf Grundlage fremder und eigener Beobachtungen entwickelten Marsson und Kolkwitz das Saprobiensystem. In den frühen Fassungen des

²²¹ C. Piefke wurde von Koch ausgebildet ([233], S.116). Um die Jahrhundertwende zum 20. Jh. gab es einen städtischen Hydrologen namens Piefke, der für das Wasserwerk Friedrichshagen das Rohwasser untersuchte. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelte es sich um dieselbe Person.

²²² *Micropterna sequax* MC.L. (vgl. [285], S.149)

²²³ *Limnophilus hirsutus* PT. (A.TH.) (vgl. [285], S.149)

Saprobien-Systemen waren noch zahlreiche Pflanzen und Tiere sowie für Pilze gehaltene Organismen als Leitorganismen definiert und im Bestimmungsschlüssel enthalten ([187]; [188]).

Gemäß Mez findet man *Sphaerotilus* nur in sehr stark verschmutztem Wasser, insbesondere dann, wenn ungereinigte Abwässer eingeleitet werden (zit. n. [120], S.274). Nach einer Verrieselung dieser Abwässer war dieser Pilz nicht mehr vorhanden, statt seiner entwickelte sich dann *Leptomitus lacteus*, der vorher nicht anwesend war. Als Zeiger für Verunreinigungen wurden nachstehende Organismen angesehen, weil sie nur in verschmutzten Flüssen vorkommen: *Sphaerotilus natans*, *Beggiatoa alba*, *Leptomitus lacteus*, Oscillatorienarten und *Carchesium lachmanni* ([120], S.274). *C. lachmanni* gehört nach heutigem Verständnis nicht zu diesen Organismen.

Bereits 1925 schrieb Lehmann, dass die Tiere, die auf oder in der Flusssohle leben, eine gute Beurteilung der Wasserqualität zulassen ([197], S.525). Das Saprobien-System wurde in den vergangenen 100 Jahren mehrfach überprüft und modifiziert. Pflanzen werden nicht mehr als Leitorganismen benutzt, da sie zwar die Nährstoffversorgung in einem Gewässer veranschaulichen, jedoch nicht die Belastung durch fäulnisfähige Stoffe anzeigen. Obwohl die Überfrachtung mit Nährstoffen zu einer Ausbreitung der Pflanzen führt und im nächsten Schritt zu einem Anstieg der abgestorbenen pflanzlichen Biomasse und damit zu einer sekundären Saprobizität (vgl. Kap. 5.1), dürfte diese um die Jahrhundertwende vom 19. zum 20. Jh. noch keine Rolle gespielt haben.

Nach der letzten Modifikation von Friedrich 1990 sind nur noch die Tiere des Flussgrundes als Leitorganismen definiert ([287], S.276ff.). Unter dieser Maßgabe ergibt sich ein anderes Bild der Spree Anfang des 20. Jahrhunderts. Die Verhältnisse müssen als stark heterogen eingeschätzt werden.

Das von Kolkwitz und Marsson Anfang des 20. Jh. entwickelte Saprobien-System wird noch heute und nahezu weltweit in seiner ursprünglichen wie auch vereinfachten Form zur Einschätzung der Gewässergüte angewandt (vgl. Kap. 9.2.4 und Kap. 9.3).

5.3.4 Die Untersuchung von Bodenproben

Davon ausgehend, dass die Verschmutzung eines Flusses nicht auf das Wasser selbst beschränkt bleibt, sondern über einen längeren Zeitraum stattgehabte Verunreinigungen auch das Flussbett verändern, nahm Spitta Bodenproben aus dem Flussbett ([267], S.266 u. 271f.). Er untersuchte Bohrproben der obersten 10 cm des Flussgrundes. Hierbei stellte er fest, dass das Flussbett der Spree in natürlichem Zustand aus mittelgrobem Quarzsand besteht, wie er ihn in der Oberspree in etwa bis Treptow, in der Unterspree ungefähr zwischen der Charlottenburger Schleuse und Spandau, im Müggelsee und auch in der Dahme bei Grünau vorfand ([267], S.267). Ähnliches ist in einer Publikation der Königlichen Elbstrombauverwaltung zu Magdeburg beschrieben: „Die Sohle des Unterlaufs bis Berlin abwärts weist im Allgemeinen torfhaltigen Sand auf, während die Ufer meist aus leichtem Sandboden bestehen, der im oberen Teil von Lehmschichten durchsetzt und mit einer Humusschicht bedeckt ist“ ([109], S.399). Spitta untersuchte die Bohrkerne auf ihren Eisen-, Schwefel-, Stickstoff- und Aschegehalt. Bleistiftzeichnungen der Schnitte durch die Bohrkerne wurden zu Demonstrationszwecken eingefügt ([267], S.269).

5.3.5 Versuch der Berechnung eines Verunreinigungskoeffizienten

Baumeister stellte eine Formel für die Einführung eines Verunreinigungskoeffizienten in Bezug auf eine reine Schwemmkanalisation auf: Es gehen folgende Parameter ein: Wassermenge (Q) des Flusses bei Niedrigwasser in [m³/d], Wassermenge (q) in [m³/s] * 86400, die mittlere Geschwindigkeit (v) des Stroms [m/s], die Einwohnerzahl (E) der betreffenden Stadt, das Verhältnis (c) derjenigen Einwohner, die ihre Fäkalien planmäßig in die Kanäle ableiten. Der Verunreinigungskoeffizient ergibt sich zu ([67], S.469):

$$\frac{Q_v}{E(1+c)}$$

Diese Formel wurde angewandt auf Daten der Volkszählung von 1890. Für eine Reihe von Städten (Breslau, Budapest, Dresden, Paris, Prag, Stuttgart u. a. m.), die ihre Fäkalien in Flüsse ableiteten, wurde ein Flussverunreinigungskoeffizient bestimmt. Berlin gehörte allerdings nicht zu diesen Städten ([67], S.470).

5.4 Fischereibiologische Erkenntnisse

Tatsächliche und selbsternannte Experten unternahmen Experimente, um den Ursachen wiederkehrender Fischsterben (vgl. Kap. 3.4.4) auf die Spur zu kommen. Der Wasserbauinspektor in Fürstenwalde berichtete dem Oberpräsidenten in Potsdam von seinen „Untersuchungen“. Er setzte Fische in einen Eimer mit einer 5 %-igen Verdünnung der Abwässer aus der Teerfabrik in Erkner. Im Teerwerk wurden ebenfalls derartige Versuche angestellt. Nur ein Teil der Fische überlebte die Experimente. Die Versuchsanordnung entsprach keinen wissenschaftlichen Standards.²²⁴

Selbst angesehene Wissenschaftler, wie Curt Weigelt, nahmen ihre Untersuchungen in Aquarien vor. Dies kritisierte Paulus Schiemenz, da Aquarien keine Freilandbedingungen abbilden und die Ergebnisse durch einen Mangel an Individuen statistisch nicht belastbar sind ([257], S.50). Schiemenz nahm auch Stellung zu laienhaften „Untersuchungen“ und „Gutachten“ zur Letalität von Fischen, wie auch zu den Folgen von Abwassereinleitungen in Gewässer. Er betonte, dass es eine große Bandbreite an Auswirkungen zu berücksichtigen gilt. Schäden träten nicht konsistent auf, widersprüchliche Befunde resultierten aus der Ignoranz gegenüber regionalen Unterschieden und den jahreszeitlich bedingten Veränderungen in der Natur ([257], S.52f.). Daher ist leicht nachvollziehbar, dass er sich sehr über die Heranziehung von Ärzten, Apothekern, Chemikern, Biologen oder Botaniker als Sachverständige ereiferte. Andererseits war die Fischereibiologie zu diesem Zeitpunkt noch eine junge Wissenschaft, die über entsprechend wenige Fachwissenschaftler verfügte ([257], S.49).

Hinweise auf eine durch atmosphärische Spannungen bei Gewittern ausgelöste Sauerstoffzehrung als Ursache des Fischsterbens wurden lange Zeit in Fischereikreisen ernsthaft diskutiert. Berg und Knauth von der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin hatten diesen physikalischen Effekt 1898 experimentell nachgewiesen [72]. An anderer Stelle berichtete 1911 ein Fischzüchter von einem dramatischen Fischsterben in seinem Teich nach einem nächtlichen Gewitter.²²⁵ Noch immer stand dieses „Erfahrungswissen“ im Raum. Es war weder bewiesen noch widerlegt. Gleichzeitig mutmaßte Krause in Beantwortung des Schreibens eines Fischzüchters, dass das Gewitter Anlass für Dritte gewesen sein könnte, schädliche Abwässer in das Gewässer abzuleiten ([191], S.91). Dieser Generalverdacht war nicht neu, schon 1896/97 äußerte Poeters ihn in der Brandenburgia ([235], S.235; [308], S.321).

Um Klarheit über die Gründe des häufigen Fischsterbens zu gewinnen, wurden Fischereibiologen hinzugezogen. Sie untersuchten:

- die speziellen Anforderungen der Fische an ihre Lebensräume
- ihre Verhaltensweisen und Empfindlichkeiten
- die Abwanderung der Fischbestände bei Zerstörung des Lebensraums
- Fischkadaver nach Fischsterben

Im Bereich der Fischereibiologie wurden wichtige Erkenntnisse durch Hofer, Weigelt und Schiemenz erreicht.

Bruno Hofer in München befasste sich mit den Mitteln und Möglichkeiten zum Nachweis von Gewässerverunreinigungen durch Einleitungen aus der Industrie und Kanalisation [162]. Hofer wies nach, dass Vergiftungen bei Fischen zu einer so massiven Schädigung der Haut und des Kiemenapparates führen, dass die Tiere daran sterben. Auf Grund der schnell fortschreitenden Verwesung der Fischkadaver war es damals jedoch nicht möglich die durch die Vergiftung herbeigeführten Veränderungen nachzuweisen ([162], S.120f.). Aus diesen Feststellungen ergab sich,

²²⁴ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam ILW, 4498, Schreiben vom 7. und 8.3.1890

²²⁵ [297], S.91; Der Autor erwähnte allerdings ebenfalls, dass es ca. 8 Tage zuvor zu einer Wasserblüte kam.

dass die bis dahin übliche Beweisführung (chemische Analysen des Flusswassers und der Fischkadaver) in Gerichtsverfahren zu Freisprüchen der Angeklagten geradezu führen musste, denn zumeist war es dem Geschädigten unmöglich den Beweis der Vergiftung durch Abwässer zu erbringen ([162], S.119f.). Hofer konnte auch das vor Gericht gern angeführte Argument eine Krankheit hätte die Fische getötet, entkräften. Auf der Basis von mehr als 1.000 eigenen Studien konnte er beweisen, dass es keine Fischkrankheiten gibt, die plötzlich, innerhalb weniger Stunden, großräumig nahezu alle vorhandenen Fischarten töten ([162], S.123).

In Berlin erforschten Weigelt und Schiemenz Fischsterben. Weigelt, eigentlich Chemiker, war Professor für Fischereibiologie an der Technischen Hochschule in Charlottenburg und Mitglied des Fischereivereins ([303], S.343). Er war eine sehr umstrittene Persönlichkeit, denn er war nicht nur der Gutachter der Fischereiberechtigten, er war auch von der Industrie als Gutachter engagiert worden.²²⁶

Schiemenz griff das Thema Variabilität der toxischen Wirkung desselben Stoffes auf verschiedene Fischarten bereits 1907 auf ([257], 50f.). Er betonte den Nutzen der biologischen Untersuchungen, verwies aber auch darauf, dass Fische nicht mit anderen Wasserorganismen gleichgesetzt werden können. Außerdem machte er darauf aufmerksam, dass die Vorauswahl der Probenpunkte auf einer Karte in die Irre führen kann, da hierbei dem Gutachter ggf. wichtige Besonderheiten der Landschaft entgehen können ([257], S.51). Schiemenz war regelmäßig in die Überwachung der Flüsse, die durch Einleitungen aus Zucker- und Stärkefabriken betroffen waren, involviert ([257], S.52).

1924 führte Lehmann eine fischereibiologische Untersuchung der Spree durch. Seines Erachtens hatte die Verunreinigung der Spree noch zugenommen ([197], S.523f.).

²²⁶ Details der öffentlich geführten Auseinandersetzung befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Weigelt

6 Staatliche Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer

6.1 Maßnahmen für Preußen

1. Wasserrechtliche und gewerberechtliche Regelungen
 2. Jährliche Ausbaggerung der verschlammten Gewässer
 3. Die „Bereisung“ der Flüsse
 4. Zirkularverfügung für Preußen 1877
 5. Neufassung der „Allgemeinen Bedingungen für die Erteilung von Konzessionen für Wasseranlagen“
 6. Einbeziehung von Naturwissenschaftlern in die Begutachtung der Gewässer
 7. Erlass der Ministerialverordnung „Über die Fürsorge und Reinhaltung der Gewässer“ vom 20. Februar 1901
 8. Einrichtung von Kanalisationsanlagen (siehe Kap. 6.2.1)
 9. Einrichtung von Kläranlagen (siehe Kap. 6.2.3)
 10. Einrichtung neuer Institutionen (siehe Kap. 6.3)
1. Im Preußischen Landrecht von 1794 gab es wasserrechtliche Regelungen für schiffbare Flüsse. 1843 wurde das Wasserecht um das Privatflussrecht ergänzt. Da die Vorschriften des Wasserrechts in der Praxis oft zu Verfahrensfehlern führten, die die Behörden angreifbar machten, wurden stattdessen gewerbehygienische Vorschriften herangezogen, um gegen Gewässerverunreinigungen vorzugehen.²²⁷
 2. Die aus Einleitungen resultierende Verschlammung der Flüsse war ein großräumiges Problem. Daher wurden die Wasserläufe seit Mitte des 19. Jahrhunderts regelmäßig, meist jährlich geräumt bzw. ausgebaggert. Dabei wurden Schlamm und Unrat aus den Gewässern entfernt.²²⁸
 3. Die „Bereisung“ der schiffbaren Gewässer fand in den Tagen nach Beendigung der Räumungsarbeiten statt. Sie erstreckte sich vor dem Bau der Kanalisation auf alle mit den schiffbaren Gewässern in Verbindung stehenden Eventualitäten. Die Wasserbaubeamten vermerkten ab 1861 in ihren Protokollen Hindernisse im Flusslauf, die es zu beseitigen galt, beschädigte hölzerne Schalungen, kaputte Laderampen, unrechtmäßig oder falsch angelegte Abflussleitungen z. B. von Abtritten, fehlende Schlammfänge und Gitter an den Abflussrohren, u. a. m.²²⁹ Ihre Tätigkeit beinhaltete nach Einrichtung der Kanalisation insbesondere die aufmerksame und strenge Überwachung der Einleitungen von Abwasser aus Fabrikanlagen (vgl. Kap. 3.1 u. 3.2). Primär interessierte, ob die Abwässer den Anforderungen entsprachen sowie ihre chemische Zusammensetzung. Die Ministerial-Bau-Commission regte 1878 an, die Schifffahrtskanäle in die „Stromrevisionen“ einzubeziehen und dabei „besonders die Wasseranlagen“ auf den Grundstücken, die von den Besitzern selbst unterhalten, neben den konzessionierten Anlagen existierten, zu besichtigen.²³⁰
 4. Am 1. September 1877 erging durch die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen eine Zirkular-Verfügung für Preußen (von Simson zit. n. [224], S.80). Sie begründete den Runderlass, indem sie, da sie an der Genehmigung von Kanalisationsprojekten beteiligt war, feststellte, „dass nach den traurigen in England während der letzten Dezennien in Betreff der Verunreinigung der Wasserläufe gemachten Erfahrungen jede direkte Verunreinigung der Flüsse durch die Auswurfstoffe der Städte zu vermeiden respektive zu verhindern sei“ ([246], S.42; [308], S.305). Diese Vorschrift kam einem Einleitungsverbot von Abwässern in die Flüsse gleich.²³¹

²²⁷ Siehe hierzu Ausarbeitung in Anhang V unter Stichpunkt V.1 und V.3

²²⁸ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4659; Details befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Räumung der Flüsse“

²²⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4659 und 4660

²³⁰ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Schreiben vom 18. Mai 1878

²³¹ Weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Einleitungsverbot (2) und (3)

5. Am 1. April 1881 wurden die Allgemeinen Bedingungen für die Erteilung von Konzessionen für Wasseranlagen neu gefasst.²³²
6. Indem Naturwissenschaftler zur Begutachtung der Flüsse hinzugezogen wurden, ergab sich eine Verschiebung des Fokus hin zu den Auswirkungen der Einleitungen im Gewässer. Spätestens mit der Einführung der interdisziplinären Untersuchungen 1899 ging es nicht mehr nur um die eingeleiteten Chemikalien, sondern um deren biotische Auswirkungen im Gewässer. Die Gewährleistung der Trinkwasserqualität stand im Zentrum des Interesses. Das Instrument diese abzusichern war nun aber nicht mehr die direkte chemische Analyse der eingeleiteten Abwässer, sondern die hydrobiologische Untersuchung, die effizienter, schneller und billiger war ([210], S.265). Ab 1900 wurden Flora und Fauna im Gewässer zum Indikator für Gewässerverunreinigungen.
7. Im Jahr 1900 wurde das Preußische Allgemeine Landrecht ungültig und damit auch das Preußische Wasserrecht. Da es noch kein neues Wasserecht gab, wurden die bisherigen Vorschriften durch die Ministerialverordnung „Über die Fürsorge und Reinhaltung der Gewässer“ vom 20. Februar 1901 ersetzt.²³³ Sie bildete die Grundlage zu schärferem Vorgehen, falls es für nötig erachtet wurde. Die Inaugenscheinnahme verunreinigter Gewässer wurde darin verfügt. Diese Verordnung wurde gemeinschaftlich von den Ministern für Landwirtschaft, Handel und Gewerbe, der öffentlichen Arbeiten, der geistlichen, Unterrichts-, und Medizinal-Angelegenheiten und des Inneren veranlasst und hatte Bestand bis 1914 ([120], S.292).

6.1.1 Maßnahmen in Berlin und Umgebung

1. Einleitungsverbot für Berlin 1867
 2. Bau der Kanalisation ab 1873 und Kanalisationszwang mittels Polizeiverordnung 1874
 3. Schließung und Entfernung der veralteten Abwasserrohre
 4. Revision der Gewerbebetriebe
 5. Einrichtung von Wasserbüchern
 6. Erstellung einer Liste der Gewerbebetriebe an Spree und Dahme durch die Gewerbeinspektionen sowie eine Liste der Einleiter
 7. Die kontinuierliche und systematische Überwachung der Berliner Gewässer
-
1. 1867 wurde auf Basis eines Gutachtens der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen, in der Rudolf Virchow Mitglied war, die Einleitung ungereinigten Abwassers in die Spree für unzulässig erklärt ([224], S.80; [94], S.119; [308], S.305).²³⁴
 2. Der Bau der Kanalisation und der zwangsweise Anschluss aller im Bereich des jeweiligen Radialsystems vorhandenen Grundstücke mittels Polizeiverordnung vom 14. Juli 1874 sollten langfristig für die Reinhaltung der Wasserläufe sorgen.
 3. Seitens der ausführenden Behörden wurden die zahlreich vorhandenen Entwässerungsanlagen, die direkt oder indirekt mit öffentlichen Wasserläufen verbunden waren, schriftlich erfasst.²³⁵ Soweit es keine andere Vereinbarung gab, wurden die Entwässerungsanlagen stillgelegt und zugemauert. Die unterirdischen Straßenkanäle aus der Zeit vor dem Bau der Mischkanalisation wurden teilweise als Notauslässe der Kanalisation weiter verwandt.²³⁶
 4. Die Situation an der Panke führte fortgesetzt zu Beschwerden der Anwohner. Als von Stülpnagel – Fabrikinspektor seit 1874 – die Durchsetzung des Einleitungsverbots nicht gelang, unterzog er die Gerbereien täglichen polizeilichen Revisionen. Aber erst gerichtliches Vorgehen und die

²³² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 17. März 1884

²³³ Eine Anmerkung dazu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Fürsorge und Reinhaltung“

²³⁴ Details zu den Gründen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Einleitungsverbot (1)

²³⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Anlage zur Abschrift vom 22. Februar 1881

²³⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben v. 1. Januar 1881, vom 29. März 1881

Verurteilung zu Geldstrafen führte zu einer Verbesserung der Zustände.²³⁷ Der Fabrikinspektor sah eine Problemlösung im Anschluss der Betriebe an die Kanalisation, die 1883 noch ausstand. Ihm schien außerdem eine Zuschüttung der Panke wünschenswert, da an ihrem südlichen Arm nur noch eine Grundstücksentwässerung vorhanden war und das Flussbett die meiste Zeit trocken lag ([6], S.29). Die Umsetzung der Vorschrift zur Bereisung der Gewässer wurde zum ersten Mal im Mai 1902 für das Gebiet südlich der damaligen Berliner Landesgrenzen realisiert.²³⁸ Die geforderte Revision der Anlagen wurde am 14./15.7.1902 und am 22./23.10.1902 durchgeführt.²³⁹ In den Folgejahren wurden mehrere Kontrollfahrten auf den Flüssen durchgeführt.

5. Der Regierungspräsident forderte den Wasserbauinspektor in Köpenick auf für seinen Zuständigkeitsbereich an Spree und Dahme Wasserbücher anzulegen. Darin sollten die Einleiter, Anlagen und Einleitungsgenehmigungen erfasst werden.²⁴⁰
6. Im Dezember 1901 erstellten die Gewerbeinspektionen I und II Gutachten und Listen an der Spree gelegener Betriebe. Gewerberat Hölzer von der Gewerbeinspektion II in Potsdam, zuständig für den Landkreis Niederbarnim, errechnete für die 31 von ihm angeführten Fabriken, die Abwässer in die Spree einleiteten, einen Anteil von 7,2 Prozent tatsächliche Fabrikationsabwässer gegenüber 92,8 Prozent Kondenswasser.²⁴¹ Im Landkreis Teltow gab 75 Betriebe an Spree und Dahme, die innerhalb der heutigen Grenzen Berlins liegend der Spree Abwasser zuführten (vgl. Anhang I).
7. Ab 1909 wurden die Wasserläufe kontinuierlich und systematisch durch das Hauptgesundheitsamt der Stadt Berlin überwacht mit dem Ziel Verunreinigungen zeitnah festzustellen und dagegen vorzugehen ([141], S.291; [228], S.185).

6.1.2 Das Wasserwerk am Stralauer Tor

Das erste Berliner Wasserwerk lag im Gebiet zwischen dem heutigen Osthafen und dem S-Bahnhof Warschauer Straße. 1856, als es den Betrieb aufnahm, gab es flussaufwärts vereinzelte Ansiedlungen und nur eine Industrieanlage, nämlich die Chemische Fabrik am Amtsgraben in Köpenick. Die Nutzung von Spreewasser zur Trinkwasseraufbereitung wurde problematisch als es immer mehr Industriebetrieben erlaubt wurde ihre Produktionsanlagen an die Ufer der Spree oberhalb des Wasserwerks zu verlegen (vgl. Anhang V.6). Daher war bereits 1881 in einem Verwaltungsbericht der Wasserwerke zu lesen, dass es Überlegungen gäbe, auf Grund der zunehmenden Verschmutzung der Spree ein neues Wasserwerk am Müggelsee zu bauen ([1], S.27). Die Wasserwerke wollten der Spree natürlich möglichst sauberes Wasser für die Trinkwasseraufbereitung entnehmen. Aber schon bei der Wasserentnahme konkurrierten sie mit den südlicher gelegenen Industriebetrieben, die der Spree in erheblichen Mengen Wasser entzogen. Gleichzeitig wurden ihr in noch größerem Maße aus der Industrie Abwässer undefinierten Inhalts zugeführt.

Flussaufwärts mündeten die Wuhle, belastet mit den Dränwässern aus den Rieselfeldern Falkenberg und Ahrensfelde und der Hohenschönhauser-Marzahner-Grenzgraben ([74], S.10). Er mündete in den Rummelsburger See und führte die Dränwässer eines Teils der Falkenberger sowie der Rieselfelder von Bürknernsfelde und der Marzahner Pläne der Spree zu ([74], S.10).

Das Wasserwerk Stralau war in den späten 1880er Jahren nicht nur wegen der zunehmenden Verunreinigung der Spree eine problematische Anlage, sondern auch aus zwei anderen Gründen: Die Sandfilter vereisten in den Wintermonaten, so dass das Trinkwasser nur unzureichend aufbereitet

²³⁷ Auszüge aus den Jahresberichten des Fabrikinspektors sind in Anhang II unter dem Stichpunkt „Konfliktfall Panke“ (6, 7 u. 8) nachzulesen.

²³⁸ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 2A I LW, Regierung Potsdam, Nr. 1392, Fürsorge für die Reinhaltung der nicht schiffbaren Gewässer, Schreiben vom 6.5.1902

²³⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 8.7. und 18.10.1902

²⁴⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 10.11.1899

²⁴¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901.

werden konnte ([239] S.264f.). Diese Mängel führten vermutlich 1888/89 zu einer schweren Typhusepidemie ([224], S.112) (vgl. Kap. 5.3.2). In Spitzenzeiten während der Sommermonate entnahm das Wasserwerk der Spree täglich 70 – 80.000 m³ Wasser, obwohl es nur auf eine Tagesproduktion von 60.000 m³ Wasser ausgelegt war ([1], S.24). Um die Nachfrage zu bedienen, musste das Wasser schneller filtriert werden, so dass auch in der warmen Jahreszeit die Wasserqualität wegen mangelnder Reinigungsleistung der Filter sehr bedenklich werden konnte ([239], S.265).

Das zweite Problem war das Alter der Maschinen. Sie arbeiteten an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit. Einige Maschinen wurden gar nicht mehr abgeschaltet, weil die Verantwortlichen befürchteten, dass sie einmal abgeschaltet, nicht wieder gestartet werden könnten ([1], S.28). Die Pläne für den Neubau eines großen Wasserwerkes am Müggelsee wurden bis 1893 umgesetzt.

6.2 Industrie, technischer Fortschritt und Gewässerschutz

Bezüglich der Einleitung von Abwässern in die Flüsse gab es zwei Extrempositionen zwischen denen sich die Diskussion bewegte:

Der Internationale Verein zur Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft²⁴² vertrat seit seiner Gründung 1877 den Standpunkt Abwassereinleitungen seien grundsätzlich zu unterlassen bzw. zu unterbinden ([94], S.79f.).

Die Vertreter der Industrie sahen das genau umgekehrt. Es sei das natürliche Vorgehen Abwässer den Flüssen in ausreichender Verdünnung zuzuleiten, da diese auf Grund der Selbstreinigung²⁴³ keinen Schaden nähmen. Als ausreichende Verdünnung wurde ein Verhältnis von 1:15 zwischen Abwässern und Flusswasser angesehen ([213], S.125). Dieser Standpunkt wurde von Pettenkofer, dem in den 1870er Jahren führenden Hygieniker vertreten. Als sich die Meinung Pettenkofers als unhaltbar erwies, entstand die „Opferstrecken“-Theorie der gemäß - aus Sicht der Industrie - bestimmte Flussbereiche zwecks Einleitung von Abwässern geopfert werden müssten ([94], S.249ff.).

Einer unbeschränkten Abwassereinleitung standen entgegen:

die geringen Abflüsse und Fließgeschwindigkeiten der Berlin-Brandenburgischen Gewässer

die Trinkwasserversorgung Berlins aus Oberflächenwasser

die traditionell starke Position der Landwirtschaft in Preußen, wie die im Mai 1909 erfolgte Änderung des Genehmigungsverfahrens für gemäß § 16 konzessionspflichtige Gewerbe beweist (vgl. Anhang V Abschnitt V.4).²⁴⁴

Hintergrund der Jahrzehnte langen intensiven Diskussionen um den Gewässerschutz bildete ein ungebrochener Glaube an den technischen Fortschritt. Die Medizinalabteilung im Ministerium der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten vertrat einen vorsichtigen, gewässerschützenden Standpunkt, setzte aber auch auf Klärtechniken.²⁴⁵ Viele Zeitgenossen glaubten Flussverunreinigungen mit technischen Mitteln verhindern zu können ([94], S.72f. u. 95). Der Bau der Kanalisation und die Einrichtung von Rieselfeldern waren technische Maßnahmen zum Gesundheits- und Gewässerschutz. Gleichzeitig wurde mit unterschiedlichen Typen von Kläranlagen in den Berliner Vororten experimentiert. Die biologische Klärung erwies sich am Anfang des 20. Jh. als einzige Alternative zur Verrieselung.

In den Jahren zwischen 1870 und 1911 gewann die Industrie an Einfluss, während die Interessen der Landwirtschaft zunehmend ignoriert wurden, wie Büschenfeld für die westlichen Gebiete Preußens nachweist ([94], S.94f.). Brandenburg und Berlin waren weit weniger industrialisiert als die

²⁴² Der Verein vertrat realitätsferne und mitunter nationalistische Standpunkte ([94], S.82).

²⁴³ Eine Selbstreinigung der Gewässer existiert nicht, sondern nur die Mineralisierung der Einträge mit Eutrophierung als Konsequenz.

²⁴⁴ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 2A I LW, Regierung Potsdam, Nr. 1392, Fürsorge für die Reinhaltung der nicht schiffbaren Gewässer, Schreiben vom 21.5.1909

²⁴⁵ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Abwassereinleitungen (6)

rheinischen Provinzen. Die Industrialisierung war zwar zwischen Elbe und Oder auf dem Vormarsch, konzentrierte sich aber hauptsächlich auf Berlins nächste Umgebung ([94], S.71).

Bedingt durch die vorwiegend landwirtschaftlich geprägten Strukturen dieses Landstrichs war der Einfluss der Industriellen auf die Ebene der Gemeinden und Kreise begrenzt.²⁴⁶

Behördliche Maßnahmen stießen bei den Industriellen vor Ort auf wenig Widerstand. In den Akten fand sich hierzu kaum Korrespondenz. In Schöneweide gründeten die Betroffenen 1901 einen Ortsverband, um mit gutachterlicher Hilfe – hierfür engagierten sie den Chemiker und Fischexperten Weigelt und zogen den Gewerberat hinzu – eine Lösung für ihre Abwasserprobleme zu finden ohne die Oberspree über Gebühr zu belasten ([126], S.330). Weigelt war seit 1900 gleichzeitig Gutachter für die chemische Industrie (vgl. Kap. 5.4) ([94], S.71). Einzig mit dem Teerwerk in Erkner gab es immer wieder wegen verschiedener Vorfälle Konflikte.²⁴⁷

Anders verhielten sich die Gerbereien an der Panke. Sie wehrten sich passiv durch Missachtung der Vorschriften. Wie die Akten belegen bewahrte sie das Innenministerium vor der Schließung ihrer Betriebe (vgl. Anhang V Abschnitt V.4).

Die Interessensverbände der Industrie argumentierten ökonomisch ([94], S.68). Wenn die Entwicklung und Einrichtung von Kläranlagen wirtschaftlichen Gewinn in Aussicht stellte, wie im Fall des Recyclings von Seife waren die Betriebe auch bereit zu investieren ([255], S.409; [107] S.231ff.).

Auch die Interessengruppen der Gegenseite betrieben Lobbyarbeit. Betrachtet man beispielsweise die personelle Verflechtung zwischen den Amtsträgern in den oberen Behördenpositionen und den Ehrenmitgliedern des Fischereivereins der Provinz Brandenburg, so findet man für den 1.4.1910: von Arnim, Vorsitzender der Landwirtschaftskammer; von Bethmann-Hollweg, Reichskanzler; Freiherr von Hammerstein, Staatsminister; Graf Hue de Grais, Regierungspräsident a. D.²⁴⁸; von Moltke, königlicher Staatsminister²⁴⁹; von der Schulenburg, Regierungspräsident in Potsdam; von Trott zu Solz, Minister der Geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten²⁵⁰ ([25], Umschlagseite).

In jeder Epoche treten spezifische Gewässerbelastungen auf, sei es der Zufluss aus den Rinnsteinen im 19. Jh., aus den wenig effizienten Kläranlagen der Fabriken um die Jahrhundertwende oder das Phosphat aus Wasch- und Düngemitteln im 20. Jh. Die jeweilige Belastung zeitigte Folgen und wurde früher oder später als Problem erkannt. In der Regel treten die resultierenden Schäden erst Jahre bis Jahrzehnte später auf und müssen dann großflächig eingedämmt werden. Hierzu wurden wieder technische Verfahren entwickelt, die selbst auch nicht unproblematisch sind. So wurden im 19. Jh. beispielsweise Rieselfelder eingerichtet, deren Betrieb langfristig zu kontaminierten Böden, ggf. Belastung des Grundwassers oder erneuter Verseuchung der Oberflächengewässer führte. Als die Rieselfelder ermüdet waren, wurden sie peu à peu durch biologische Kläranlagen ersetzt, die aber nicht fähig waren alle Lösungsfrachten aus dem Abwasser zu entfernen. Schritt für Schritt wurden seit Beginn der Entwicklung von Klärtechniken in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts weitere Technik basierte und zunehmend auch biotechnologische Reinigungsmöglichkeiten entwickelt. Mit jeder dieser Entscheidungen werden die zukünftigen Probleme festgelegt.²⁵¹

Seit ebenso langer Zeit befinden sich die Beamten der Gesundheits- und Umweltbehörden dauerhaft in der Rolle derjenigen, die die Schäden begrenzen. Obwohl man es heute besser wissen könnte, werden technische Neuerungen auf den Markt bzw. in die Umwelt eingebracht ohne, dass deren Auswirkungen auf die Umwelt vorher geklärt wurden. Durch mehr Umsicht bei der Abwägung von Nutzen und Schaden könnten Folgeschäden vermieden werden.

²⁴⁶ Weitere Informationen zu Industriellen in Schöneweide befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Unternehmer in öffentlichen Ämtern“

²⁴⁷ Details hierzu sind in Anhang II unter dem Stichpunkt „Teerwerk Erkner“ (2)

²⁴⁸ Robert Hue de Grais war ab 1889 bis 1900 Regierungspräsident im Regierungsbezirk Potsdam und damit Vorgesetzter der Gewerbe- und Wasserbauinspektionen

²⁴⁹ Friedrich von Moltke war von 1900-1904 Regierungspräsident im Regierungsbezirk Potsdam und damit Vorgesetzter der Gewerbe- und Wasserbauinspektionen

²⁵⁰ August v. Trott zu Solz, ab 1905 Oberpräsident der Provinz Brandenburg und ab 1909 Minister der Geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten

²⁵¹ Siehe dazu Anhang II Stichwort „Entscheidungen“

6.2.1 Die Kanalisation

Vier preußischen Ministerien oblag die Regelung der Abwasserproblematik.²⁵² Diese Ministerien favorisierten als Lösung für die Abwasserentsorgung die Einrichtung von Kanalisationen mit Verrieselung nach dem Berliner Modell. Die Zirkular-Verfügung der Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen vom 1. September 1877 zielte in dieselbe Richtung, indem die Einleitung von städtischem Abwasser in die Flüsse in Preußen verboten wurde.

In Berlin war die Deputation für die Kanalisationswerke, ein Ausschuss des Magistrats, für Betrieb und Überwachung der Kanalisation und Rieselfelder zuständig. Ihre Aufgabe bestand darin, für den ordnungsgemäßen Betrieb der Kanalisation zu sorgen und die Interessen der Stadt Berlin hinsichtlich ihrer Kanalisationsanlagen zu schützen, zu vertreten und durchzusetzen. Die Deputation legte jedes Jahr einen Bericht vor, der sowohl Daten zur Umwelt als auch zur Wirtschaftlichkeit der Rieselfelder enthielt.

Mit dem Ausbau der Kanalisation nahmen auch die zu reinigenden Abwassermengen zu. Die hierdurch notwendige Beschleunigung der Infiltration des Abwassers bewirkte ungenügende Reinigungsleistungen der Rieselgüter Falkenberg, Bürkniersfelde, Friederikenhof und Osdorf. 1881 wurde deshalb eine staatliche Kommission eingesetzt, die die von der Nachbarschaft beklagten Zustände überprüfte und eine Reihe von Empfehlungen zu deren Behebung aussprach. Dazu gehörte der Ankauf und Ausbau weiterer Flächen für die Rieselwirtschaft ([156], S.350f.). Als bald wurden die Rieselgüter Wartenberg, Malchow, Blankenburg und Blankenfelde, alle im Einzugsgebiet der Panke oberhalb Pankows gelegen, neu eingerichtet.

Da es schon seit Langem Klagen über die Verunreinigung der Panke gab, legte die Gemeindevertretung zu Pankow 1882 Beschwerde ein. Die vier Minister (des Inneren, der öffentlichen Arbeiten, für Landwirtschaft, Forsten und Domänen, der geistlichen-, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten) sowie der Regierungspräsident in Potsdam stoppten daraufhin das Erweiterungsprojekt. Darüber entbrannte eine Auseinandersetzung mit der Deputation für die Verwaltung der Kanalisationswerke, die davon überzeugt war, dass „die Lage der Güter (...) die denkbar günstigste [sei], da dieselben weder nach der Oberspree noch nach dem Tegeler See entwässern, was für die Wasserversorgung von Berlin wichtig sei.“ Die Ministerial-Bau-Commission und das Königliche Polizeipräsidium unterstützten die Argumentation der Deputation für die Kanalisationswerke. Sie gingen von einer Entlastung der Spree aus, da sie in der Ableitung des Dränwassers „in die Panke nur eine Verbesserung der gegenwärtigen sanitären Zustände sowie eine bedeutende Verbesserung für die Verhältnisse der Spree erkennen“ konnten, denn der Fluss habe „künftig nicht ferner die vielen, schädlichen Effluven²⁵³ aus der Panke aufzunehmen (...), sondern [werde] anstatt derselben den Zufluss gereinigten Dränwassers erhalten“ ([74], S.16). Weiter argumentierte die Deputation, falls keine neuen Rieselfelder an der Panke eingerichtet würden, würden die Rieselgüter Falkenberg und Bürkniersfelde überlastet. Dies würde zu ungenügenden Reinigungsleistungen führen, deren längerfristige Folge eine Gefährdung der Wasserversorgung Berlins durch die Wasserwerke am Stralauer Tor herbeiführen könnte ([74], S.17). Ungenügende Reinigungsleistungen waren zu diesem Zeitpunkt bereits Fakt und keineswegs als zukünftig zu befürchtend anzusehen.

Im Sommer 1885 traten mehrmals Fischsterben auf (vgl. Anhang III Tab. 3.4.4.3.1). Der Magistrat und die Deputation für Kanalisationswesen verweigerten sich jahrzehntelang der Erkenntnis, dass die Notauslässe der Kanalisation Ursache wiederkehrenden Fischsterbens sein könnten. Als 1905 das Polizeipräsidium ein Schreiben des Obermeisters der Fischereivereinigung an die Minister der geistlichen-, Unterrichts und Medizinal-Angelegenheiten und der öffentlichen Arbeiten weiterleitete, kam Bewegung in die Sache. Inhalt des Briefes war eine Stellungnahme zu einer eben erschienen Broschüre des Kaiserlichen Gesundheitsamts für die Schiffsbevölkerung zur Vermeidung einer Ansteckung mit Cholera. Der Obermeister der Fischereivereinigung wies auf den eklatanten Widerspruch zwischen dem Inhalt der Broschüre, in der die Schiffsbevölkerung angehalten wurde, keinerlei Fäkalien in den Fluss zu entsorgen und den Einträgen aus den Notauslässen der Kanalisation hin. Ein

²⁵² Dem Ministerium für Inneres, dem Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, dem Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Domänen und dem Ministerium der Öffentlichen Arbeiten

²⁵³ gemeint sind die Abwässer aus den Gerbereien

Gewitter am 27. September 1905 bewirkte erneut „ein Spucken der Notauslässe“ und damit erhebliche Schäden in seinen Fischkästen am Kupfergraben.²⁵⁴ Die Angaben des Obermeisters bzgl. des nächst gelegenen Notauslasses V an der Holzmarktstraße erwiesen sich als zutreffend. Am 30. Juli 1906 wurden in einer Sitzung verschiedener Behördenvertreter mehrere inzwischen vorgelegte Skizzen zur Problemlösung diskutiert. Die vom Polizeipräsidium vorgeschlagene Anlage eines Kanals zur Ableitung des Abwassers aus der Pumpstation V in die Unterspree wurde im Interesse Charlottenburgs verworfen. Stattdessen entschieden die Behördenvertreter den Ausbau und die Neuanlage der Druckrohre und insbesondere deren Verknüpfung voranzutreiben, um dadurch größere Kapazitäten zur Abführung von Regenwasser auf die Rieselfelder zu schaffen. Außerdem wurde eine häufigere Reinigung der Abwassersammelkanäle beschlossen.²⁵⁵ Für das Jahr 1906 notierte die Medizinalabteilung, dass „im Landespolizeibezirk Berlin (...) die Verunreinigungen der Wasserläufe durch Öffnen der Notauslässe der Kanalisation in Berlin seltener geworden zu sein“ schienen ([131], S.336). 1906 war mit 474 mm/m² Niederschlag ein relativ trockenes Jahr ([274]).

Im Herbst 1906 – erhob der Assistent an der Landwirtschaftlichen Hochschule Cronheim im Auftrag der Deputation für die städtischen Kanalisationswerke zwischen den Elektrizitätswerken in Oberschöneweide und den Fischkästen in Neucölln am Wasser Daten an der Spree.²⁵⁶ Bereits als ihm die Ergebnisse seiner ersten Untersuchung vorlagen, schrieb er am 11. Oktober 1906 einen alarmierenden Bericht an die Deputation für städtischen Kanalisationswerke und Rieselfelder.²⁵⁷ Er hatte Phenole und Cyanverbindungen aus dem Abwasser der Imperial Continental Gas Association im Spreewasser nachgewiesen.²⁵⁸ Dieser Nachweis lag sehr im Interesse der Stadt Berlin, die die Schuldigen an Fischsterben stets unter den Fabriken Spree aufwärts suchte.²⁵⁹

Im Berliner Umland waren die Gemeinden für die Einrichtung der Kanalisation und den Bau von Abwasserkläranlagen oder den Ankauf und Aptierung von Rieselfeldern selbst verantwortlich. Den Bemühungen des Landrats von Teltow war zu verdanken, dass „die wenig leistungsfähigen Gemeinden der südöstlichen Vororte für welche die Frage der Kanalisation von der allergrößten Bedeutung ist zu einem gemeinschaftlichen Vorgehen und zum Erwerb eines gemeinsamen Rieselfeldes“ veranlasst werden konnten ([126], S.303f.).²⁶⁰ Andere Gemeinden in der unmittelbaren Nachbarschaft Berlins wandten sich an den Berliner Magistrat und baten um die Erlaubnis Abwasser in die Berliner Kanalisation einzuleiten ([126], S.303).

Ab ca. 1900 wurde auch für die Vororte überlegt, Industrieabwässer in die Kanalisation abzuführen und zu verrieseln. Die Kanalisation von Oberschöneweide nahm zu diesem Zeitpunkt bereits Fabrikabwässer auf, denn sieben der an der Spree gelegenen Industrieanlagen leiteten ihre Abwässer in die Kanalisation ab ([253], S.304f.).²⁶¹

6.2.2 Der Umgang mit gewerblichem Abwasser innerhalb Berlins

Die Polizeiverordnung vom 14. Juli 1874 verfügte den Anschluss aller Grundstücke an die Kanalisation ([261], S.229). Die Einleitung von industriellem und gewerblichem Abwasser in die Kanalisation war in Berlin genehmigungspflichtig.²⁶²

²⁵⁴ GStA Berlin-Dahlem, Rep. 77, Tit. 4005, Stadt Berlin, Rieselanlagen, Generalia Nr. 10, Verhütung der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe Berlins 1906-1907. Schreiben v. 28. September 1905

²⁵⁵ GStA Berlin-Dahlem, Rep. 77, Tit. 4005, Stadt Berlin, Rieselanlagen, Generalia Nr. 10, Verhütung der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe Berlins 1906-1907. Protokoll v. 30. Juli 1906

²⁵⁶ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam ILW, 731, Bd. 3, 1905-1923, Blatt 69

²⁵⁷ GStA, Berlin-Dahlem, Rep 77, Tit. 4005, Stadt Berlin Rieselanlagen, Generalia Nr. 10. Verhütung der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe in Berlin 1906-1907. Schreiben vom 11. Oktober 1906.

²⁵⁸ Pr.Br. Rep 57, 4124, Dokument vom 2. März 1907

²⁵⁹ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4124, Dokument vom 3. Januar 1907.

²⁶⁰ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Kanalisation

²⁶¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120 Dokument vom 2.12.1901; ([126], S. 329)

²⁶² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 29. Mai 1880

6.2.2.1 Fabrikationsabwässer

Die Erlaubnis in den „§§ 5, 6 und 18 des Gesetzes über die Polizeiverwaltung vom 11. März 1850“ ([305], S.278) gewerbliche Abwässer weitgehend unbehandelt der Kanalisation zuzuführen hatte sich nicht bewährt. Die Kontrolle über die Einleitungen diente dazu eine Überlastung der Entwässerungsanlagen zu vermeiden.²⁶³ Für Einleitungen war eine Genehmigung bei der Polizei zu beantragen, welche nur mit Zustimmung des Magistrats erteilt werden konnte. In den Genehmigungen wurde festgelegt in welcher Weise mit den Abwässern zu verfahren war ([305], S.282). Da seit 1867 die Einleitung in die Gewässer verboten war, waren die Gewerbebetriebe genötigt, wollten sie sich nicht strafbar machen, sich den Vorschriften zu fügen. Ab 1910 wurden die Einleitungen stärker reglementiert, denn inzwischen waren vielfach Schäden in der Kanalisation aufgetreten ([305], S.278). Kalk, auch Fett und Schleifsteinteilchen setzten sich an den Wänden der Kanäle ab. Diese Feststoffe konnten sich mit Öl, Staub und anderem Schmutz zu nur mühsam zu beseitigenden Ablagerungen verbinden und Verstopfungen mit Kellerüberschwemmungen verursachen. Säurehaltiges Abwasser würde gefürchtet, weil es Beton angriff und den Mörtel aus den Zwischenräumen der gemauerten Kanäle herausfraß. Aber auch alkalische Abwässer waren keineswegs harmlos. Ähnlich den Säuren zersetzten sie Beton- und Eisenteile in den Sandfängen, Pumpwerken und den Druckröhren ([305], S.279). Verstärkt wurden diese Effekte durch die Einleitung von bis zu 90°C heißen Abwässern, die Risse und Sprünge in den Kanalwänden herbeiführten. Physikalisch bereits angegriffen, wurden die Abwasserleiter dann von Säuren und Basen noch schneller zerstört. Temperaturen von 40-60°C reichten aus, um die Muffen in den Tonrohrleitungen aufzuweichen bzw. anzuschmelzen ([305], S.280).

Es gab also viele gute Gründe die Ableitung von Fabrikabwässern in die Kanalisation zu reglementieren und zu kontrollieren.

6.2.2.2 Kühl- und Kondenswasser

Die Polizeiverordnung vom 14. Juli 1874 sah die Ableitung von Kühl- und Kondenswasser in die Kanalisation vor.²⁶⁴ Dies erwies sich aber als problematisch, da die anfallenden Wassermengen so groß waren, dass die Rieselfelder sie nicht bewältigen konnten. Deshalb sollten Kanalisation und Rieselfelder von weitgehend sauberem Kühl- und Kondenswasser entlastet werden (siehe Kap. 3.3.2.1) ([261], S.229). Nach ausführlicher Stellungnahme der Königlichen Ministerial-Bau-Commission genehmigte das Ministerium der öffentlichen Arbeiten den Antrag des Magistrats auf Abführung des Kühl- und Kondenswasser aus Fabriken durch eine „Sonderleitung“ in die öffentlichen Wasserläufe.²⁶⁵ Gegen Konzession durften Firmen ab April 1881 Kühl- und Kondenswasser in die öffentlichen Wasserläufe einleiten. Handelte es sich um besonders große Mengen, mussten Rückhaltebecken und ggf. sogar Sickerbrunnen auf den Fabrikgrundstücken eingerichtet werden ([305], S.278). Die Anträge wurden beim Domänen-Rentamt gestellt. Das Domänen-Rentamt, das Polizeipräsidium und die Königliche Ministerialbau-Kommission bearbeiteten die Anträge gemeinschaftlich. Bis sie bewilligt wurden vergingen in der Regel zwei bis drei Monate. Die Bewilligungen enthielten dem Einzelfall entsprechend spezifische Auflagen. Sobald die Anlage baulich umgesetzt und von der Wasserbauinspektion geprüft war, durften Kühl- und Kondenswasser je nach Lage des Betriebs, entweder direkt, oder über Straßenleitungen via Notauslass in die öffentlichen Wasserläufe abgelassen werden. Die Akten geben keine Auskunft über die eingeleiteten Mengen, da diese nicht reglementiert waren.²⁶⁶ Bei Eigentümerwechsel musste die Konzession neu beantragt werden.

6.2.3 Kläranlagen

Vorläufer der Kläranlage waren in den 1870er Jahren Senk- und Sickergruben, wie sie von den Gerbern an der Panke benutzt wurden. Nachdem in Berlin die ersten Radialsysteme der Kanalisation fertiggestellt waren, wurde 1883 die Klärung von Fabrikabwässern thematisiert. Regierungs- und

²⁶³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 29. Mai 1880

²⁶⁴ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175 u. 20176

²⁶⁵ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 24. März 1881

²⁶⁶ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175

Baurat Hehse legte einen Entwurf für eine gemauerte Senkgrubenanlage, die aus zwei parallelen Gruben mit Vorkammern bestand, vor.²⁶⁷ Die Wasserbauinspektoren wurden angewiesen dieses Modell zu favorisieren und mittels Einzelfallentscheidung dafür zu sorgen, dass es von den Firmen übernommen wurde.²⁶⁸ Die Berliner Wasserbauinspektoren²⁶⁹ und andere Beamte sahen die Notwendigkeit die Größe der Doppelsenkgrube variabel zu gestalten.²⁷⁰ Bei der praktischen Umsetzung von Kläranlagen forderten die Strombehörden dann zusätzlich eine „Revisionsgrube“ zwecks Erleichterung der Überwachung (vgl. Anhang Ia).²⁷¹

Viele der Fabriken an Dahme und Spree (z. B. Balzer & Co, Ewer & Pick, Landshoff & Meyer, Kunheim u. a. m.) verfügten nachweislich über Kläranlagen.²⁷² Diese bestanden in der Regel aus Senkgruben, die an den Innenwänden entweder mit Bohlen verschalt oder gemauert waren. Die Abwässer wurden durch Rohre in die Senkgruben geleitet. Dort fand eine mechanische Klärung statt, bei der die größeren, schwereren Partikel zu Boden sanken. Am Boden der Gruben waren Sandschichten eingebracht, die eine Filtration des versickernden Wassers bewirkten. „Die Klärgruben müssen bei kleineren Anlagen alle 3 Wochen, bei größeren jede Woche gereinigt werden“ ([252], S.362). Der mit Schadstoffen angereicherte Bodenschlamm sollte lt. Vorschrift regelmäßig abgefahren werden ([308], S.313).²⁷³

Die gelösten Substanzen blieben bei dieser Art der Klärung unberücksichtigt. All diesen Kläranlagen ist gemeinsam, dass eine Filtrierung der Abwässer im Boden stattfand. Damit wurde zwar zunächst das Flusswasser weniger belastet, dafür jedoch der Boden und unter Umständen das Grundwasser verseucht. Nach Sättigung des Bodens drangen die Chemikalien ins Flusswasser vor.

Bis 1900 waren die Senk- und Sickergruben zu Kläranlagen weiterentwickelt worden, die die überwachenden Beamten so beschreiben: "Die vorhandenen Kläranlagen bestehen überwiegend aus einem oder mehreren Klärbecken, mit oder ohne Ölfänger, in denen die Abwässer ihre Schwebstoffe absetzen. Als Fällungsmittel und zum Zwecke der Säureabstumpfung kommt vor allem Kalk, Ätzkalk [Calciumoxid] oder Kalkmilch²⁷⁴ zur Anwendung; außerdem sind vielfach hinter den Absetzbecken Koksfilter angebracht, die von Zeit zu Zeit mit den zurückgehaltenen Stoffen in lufttrockenem Zustande verbrannt werden. Eine große Zahl der Kläranlagen musste als unzureichend erachtet werden; auch gab die Beseitigung der Rückstände vielfach zu Bedenken Anlaß" ([126], S.330; [308], S.313) (vgl. Anhang Ia).

Bei der Einschätzung der Abwässer wurde 1898 Wert darauf gelegt, dass die Abwässer geruchlos, klar, farblos, kühl und neutral waren.²⁷⁵

Kondenswasser wurde vor 1883 ohne vorherige Reinigung direkt in den Fluss abgeleitet ([308], S.313f.). Alsdann sollte Kühl- und Kondenswasser je nach Beschaffenheit einer Klärung durch Filtration unterzogen werden, um Schlamm und Fett abzuscheiden. Außerdem sollte der Auslass in den Wasserlauf 10 cm über Mittelwasser angelegt werden, um die Kontrolle der Abwässer zu vereinfachen.²⁷⁶ Ende der 1890er Jahre lagen die Ausmündungen der Entwässerungsanlagen oberhalb des höchsten Wasserstandes der Spree. Da dies aber zur Folge hatte, dass es rund um die Ausmündungen üble Gerüche gab, wegen des in Fäulnis übergehenden Wassers, verfügte der

²⁶⁷ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 5. Juni 1883

²⁶⁸ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 19. November 1883

²⁶⁹ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 11. Dezember 1883

²⁷⁰ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 3. März 1884

²⁷¹ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 10. Februar 1885

²⁷² BLHA Pr. Br. Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 620, Schreiben des Landrates vom 3. März 1888; BLHA Pr. Br. Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 620, Genehmigung B II No 1794 zum 1. August 1887; BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam ILW, 735, Stellungnahme Weigelts vom 4. November 1899, Blatt 96

²⁷³ Details hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Überwachung der Kläranlagen der Textilindustrie“

²⁷⁴ Kalkmilch ist eine Aufschlammung von Calciumhydroxid [Ca(OH)₂] in Wasser.

²⁷⁵ BLHA Potsdam, Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Blatt 109; ([308], S.313.) Details hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Kommunale Kläranlagen“ (2)

²⁷⁶ LAB Berlin, A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 11. Dezember 1883; Weitere Informationen zu den Folgen und Einschränkungen bei Einleitungen von Fabrikabwasser in die Kanalisation sind in Anhang II unter Stichwort Abwassereinleitungen (3) zu finden.

Regierungspräsident 1898/99 die Ausmündungen der Ableitungen unter Niedrigwasser anzulegen. Gleichzeitig wurden sie dicht ans Ufer herangeschoben. 1902 ging man wieder dazu über die Entwässerungen weiter in den Fluss hinein zu verlegen, um eine stärkere Durchmischung und einen schnelleren Abfluss zu bewirken. Einerseits bedeutete die erneute Änderung weniger Kontrolle über die Einleitungen, andererseits hatte die bisherige Lösung zur Folge, dass eine große Zahl von im Wasser lebenden Kleintieren im Uferbereich abstarb.²⁷⁷

Gewerberat Mente berichtete 1901 dem Regierungspräsidenten, dass die Annahmen über die Selbstreinigung der Gewässer auch innerhalb von Kläranlagen funktionierten.²⁷⁸ Die erläuternden Berichte dieses wie auch anderer Beamter bezeugen, dass die in der Praxis eingesetzten Dienstkräfte die zeitgenössischen wissenschaftlichen Diskussionen kannten.

Die kommunalen Kläranlagen mehrerer Berliner Vororte (Pankow, Lichtenberg, Boxhagen-Rummelsburg, Oberschöneweide, Reinickendorf und Köpenick) arbeiteten Ende des 19. Jahrhunderts nach dem von Rothe-Degener entwickelten Kohlebreiverfahren. Die meisten der in den 1890er Jahren entwickelten Verfahren (Rothe-Degenersches Kohlebreiverfahren verbessert von Röckner, „Bodenfilter mit intermittierender Filtration, Füllkörper und Tropfkörper“) erwiesen sich jedoch als untauglich, so dass die Vororte verspätet auf die Berieselung zurückgriffen ([224], S.170; [179], S.9).²⁷⁹

Nur Wilmersdorf, Schmargendorf, Zehlendorf und Teltow planten 1905/06 gemeinsam bei Stahnsdorf, südlich Berlins, eine biologische Kläranlage mit Tropfkörperverfahren einzurichten, deren Klarwasser in den Teltowkanal abgeleitet werden sollte ([130], S.338). Die Tropfkörper-Kläranlage in Stahnsdorf funktionierte zur Zufriedenheit der Betreiber und wurde 1914-1917 erweitert [47]. 1931 wurde sie durch ein Klärwerk nach dem Belebtschlammverfahren ersetzt ([179], S.56). Langfristig setzte sich das Tropfkörperverfahren durch ([224]; S.172).

Inzwischen waren neben wenig effizienten mechanischen und chemischen, erfolgreich arbeitende biologische Kläranlagen entwickelt worden. 1919 wurde in Wansdorf nordwestlich außerhalb Berlins eine Emscherbrunnenanlage mit anschließender Verrieselung eröffnet [40].

6.3 Neu eingerichtete Institutionen und Forschungsinstitute

Zwischen 1871 und 1914 wurden eine Reihe von Institutionen gegründet, deren Aufgaben sich auf folgende Gebiete erstreckten: Gewerbeaufsicht, Gewässerüberwachung, Gesundheitsschutz, Seuchenbekämpfung, Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Das Kaiserliche Gesundheitsamt, gegründet 1876, wurde nicht vom preußischen Staat eingerichtet, sondern war auf Reichsebene angesiedelt. Es wurde aber wegen seiner Ausrichtung auf Hygiene, Bakteriologie und Seuchenbekämpfung auch von den Bundesländern und Kommunen angerufen, wenn Uneinigheiten aufkamen und/oder keine andere Institution helfen konnte (vgl. Kap. 5.3.2).

1874: Fabrikinspektoren, ab 1879 Gewerbeinspektoren²⁸⁰

1876: Kaiserliches Gesundheitsamt (KGA)²⁸¹

1885: Institut für Hygiene der Berliner Universität²⁸²

1891: Institut für Infektionskrankheiten²⁸³

²⁷⁷ Weitere Hintergrundinformationen hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Abwassereinleitungen (4)

²⁷⁸ Die Beschreibung des Gewerberats befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Biologische Reinigung“

²⁷⁹ Informationen zu den zunächst in den Vororten eingerichteten Kläranlagen befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Kommunale Kläranlagen“ (1)

²⁸⁰ Eine Darstellung hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Fabrikinspektoren (2)

²⁸¹ Eine Darstellung hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Kaiserliches Gesundheitsamt“

²⁸² Sachdienliche Informationen hierzu befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Institut für Hygiene“

²⁸³ Informationen zu diesem Institut befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Institut für Infektionskrankheiten“

1893: Institut für Binnenfischerei – eine Einrichtung des Deutschen Fischerei Vereins, ab 1906 Königliches Institut für Binnenfischerei²⁸⁴

1901: Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung²⁸⁵

1902: Königliche Landesanstalt für Gewässerkunde²⁸⁶

Wissenschaftler und Beamte dieser Institutionen trugen wesentlich zum wissenschaftlichen Fortschritt in Hygiene, Bakteriologie, Hydrobiologie und Abwassertechnik bei. Mehrere von ihnen wurden im Lauf der Jahre als Gutachter bestellt, um die Ursache des wiederkehrenden Fischsterbens zu ergründen.

6.4 Internationaler Informationsaustausch

Die internationale Zusammenarbeit zwischen Frankreich, England und Deutschland spielte im 19. Jh. in den Bereichen Kulturtechnik und Naturwissenschaften eine große Rolle. Mitte des 19. Jh. trat in verschiedenen europäischen Großstädten und Ballungsgebieten eine ökologische Krise auf, ausgelöst durch zuwanderungsbedingtes Städtewachstum und Industrialisierung und den damit einhergehenden Abwassermengen. Viele der auftretenden Probleme, insbesondere die durch verseuchtes Trinkwasser verursachten Epidemien waren nicht mehr regional begrenzt. Paris und London waren für Berlin Städte, die für den Vergleich herangezogen wurden. So unternahmen Berliner, aber auch französische und englische Ingenieure und Wissenschaftler immer wieder Informationsreisen zu den ausländischen Kollegen. Gerade in Fragen der Städtehygiene entstand ein dichtes Netz von Beziehungen [123]. Hier sind die Engländer Fox & Crampton zu nennen, die Berlins erstes Wasserwerk einrichteten und betrieben. Sodann die Reisen von Hobrecht nach London und Paris, die ihm Vergleiche sowohl für seine Stadtentwicklungsplanungen wie für seine Kanalisationspläne lieferten. Wiebe besuchte Paris als Sachverständiger, um Informationen über die Kanalisation zu sammeln. Er stellte in der Konzeption der Pariser Kanalisation eine Reihe von „absurden Widersprüchen“ fest, die aus „rationellen Gründen“ durchaus nicht zu erklären“ seien ([307], S.57ff. zit. n. [264], S.57).

Als es um die Einrichtung von Rieselfeldern zur Behandlung der Abwässer der Stadt Paris ging, schickte der französische Senat eine Kommission aus 6 Senatoren nach Berlin, die den Auftrag hatte, „die Berliner Kanalisation und die Rieselfelder zu besichtigen“ ([13], S.380f.). Infolge dieses Besuches entschloss sich die Stadt Paris ebenfalls die Verrieselung als Behandlungsmethode für das Abwasser einzuführen ([54], S.127).

Ausgehend von der Annahme, der Choleraerreger würde durch Wasser übertragen, untersuchte der englische Botaniker Hassall 1850 aus der Themse entnommenes Trinkwasser, Flusswasser und Abwasser mikroskopisch ([213], S.120). Seine Sicht der Dinge führte auch in Deutschland zu heftigen Kontroversen. Erst nachdem Koch seine Trinkwasserhypothese 1884 bewiesen hatte, wurde ihr allgemein Glauben geschenkt. Unter dem Label „Konkurrenz“ stand das Verhältnis von Robert Koch zu Louis Pasteur, dessen Pariser Labor nach dem Vorbild des Instituts für Hygiene der Berliner Universität ausgestattet war. Kochs Königlich Preußisches Institut für Infektionskrankheiten orientierte sich am Institute Pasteur in Paris. Das Institut für Infektionskrankheiten wurde im Gegenzug „von französischen Wissenschaftlern ausspioniert“ ([153], S.11f.).

Die Untersuchungen englischer Flüsse sowie der Seine durch Gérardin und Finkelnburg waren Berliner Wissenschaftlern geläufig [121], S.356f.; [121], S.374; [267], S.218; [267], S.221). Die Berichte über die Verunreinigung der Themse, die von der 1865 eingesetzten River Commission erstellt wurden, waren auch den Berliner Stadtvätern bekannt. Da die Spree einen noch geringeren Abfluss als die Themse hatte, konnten sie sich vorstellen, welche Folgen die weitere Verunreinigung

²⁸⁴ Informationen zu diesem Institut befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Institut für Binnenfischerei“

²⁸⁵ Eine Darstellung hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt“

²⁸⁶ Informationen zur Landesanstalt befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Königliche Landesanstalt für Gewässerkunde“

der Spree und anderer abflussarmer Flüsse nach sich ziehen würde. Deshalb erließ die Wissenschaftliche Deputation für das Medizinalwesen am 1. September 1877 die bereits erwähnte Zirkularverfügung. An diesem Einleitungsverbot wurde bis 1888 festgehalten.

Selbst bei den unteren Verwaltungsbehörden waren, die in anderen Staaten vorgenommenen Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung vor Gesundheitsschäden bekannt. So forderte der Magistrat der Stadt Coepenick im März 1872 die Einführung eines dem britischen „Act for the more effectual condensation of muriatic acid gas in alcali works“ vom 28. Juli 1863 analogen Gesetzes für Preußen, da die Chemische Fabrik Köpenick wegen der von ihr ausgehenden Geruchsbelästigung zu einem nachhaltigen Ärgernis geworden war.²⁸⁷

Einen überregionalen Informationsaustausch in der Forschung gab es damals bereits. Wissenschaftler informierten sich gegenseitig über Probleme, die im Zusammenhang von Flussverunreinigung auftraten. Sie diskutierten Ansätze zur Problemlösung international, wie die wiederkehrende Erwähnung ausländischer Forschungsarbeiten in den Einführungen der einschlägigen Publikationen zum Thema beweist. Die Verantwortlichen suchten Orientierung im Vergleich der eigenen Situation mit der in anderen Städten, die ähnliche Probleme hatten. Die Frage war „wie lösen andere das Problem?“ beziehungsweise „wie gehen sie mit dem Problem um?“. Deren Problemlösungen und Herangehensweise boten zumindest Orientierungshilfe, wie die Äußerungen Wiebes belegen ([307], S.57ff. zit. n. [264], S.57). Die Auseinandersetzung auf breiter Ebene rechtfertigte das eigene Vorgehen, insbesondere bei kontrovers diskutierten Projekten, wie beispielsweise die Anlage der Berliner Rieselfelder. Da das Gesundheitswesen ein sehr sensibler Bereich ist, erfordern Maßnahmen hier Umsicht. Deshalb war Orientierung an anderen Vorgehensweisen für die Rechtfertigung des eigenen Handelns wichtig. Es war riskant Projekte anzustoßen, deren Auswirkungen hinsichtlich wirtschaftlicher und gesundheitlicher Belastungen unklar oder sehr umstritten waren. Daher waren sowohl Orientierung als auch Rechtfertigung des eigenen Handelns systemimmanent und äußerst bedeutsam.

²⁸⁷ BLHA, Pr. Br. Rep 2A IHG 882, Blatt 4

7 Der Berliner Wasserkreislauf

7.1 Kanalisation und Rieselfelder

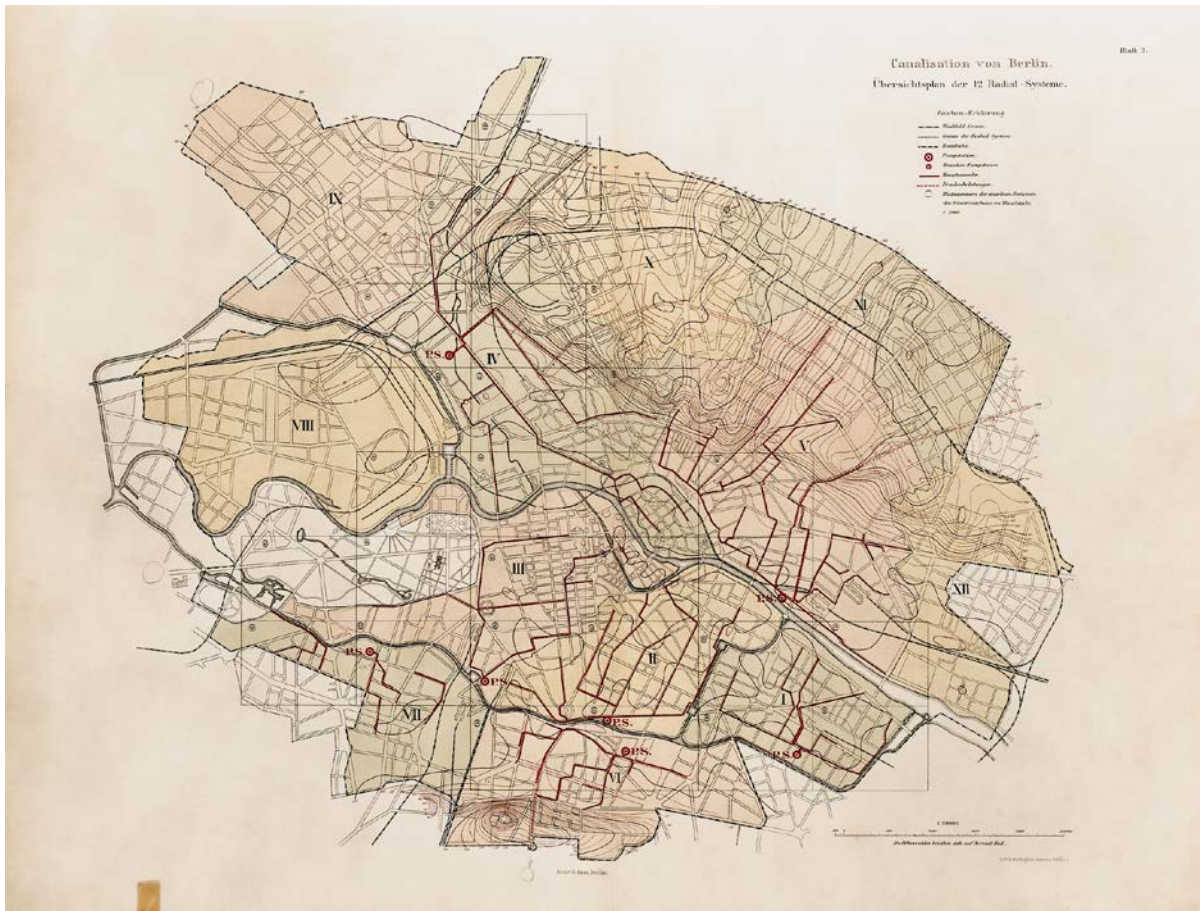


Fig. 7-1: Plan der Mischkanalisation für Berlin von Hobrecht, wie sie ab 1873 realisiert wurde. Besitzer des Plans: Berliner Wasserbetriebe

Anders als beispielsweise in Brüssel, wo das gesamte Abwasser seit 1848 mittels Schwemmkanalisation der Senne zugeleitet wurde ([199], S.3),²⁸⁸ war es in Berlin nicht möglich das städtische Abwasser in die Spree abzuleiten. Ein entsprechender Plan Wiebes von 1861 wurde mit Rücksicht auf Charlottenburg verworfen. Um 1870 entwickelte Hobrecht in Zusammenarbeit mit Virchow den Plan (Fig. 7-1) einer Mischkanalisation auf Basis von zwölf Radialsystemen mit anschließender Verrieselung der Abwässer im Berliner Umland (vgl. Kap. 3.3.2.1 und Kap. 3.3.2.2). Die Hauptpumpwerke in denen sich das Abwasser aus den Radialsystemen sammelte, wurden durch Druckrohre mit den im Berliner Umland gelegenen Rieselfeldern verbunden.²⁸⁹

Am 31. März 1897 umfassten die Berliner Rieselfelder eine Fläche von 9.582 ha, jedoch waren erst 5.585 ha aptiert. Zu diesem Zeitpunkt waren sie die größten der Welt, seit 20 Jahren zufriedenstellend in Betrieb und sie galten vielfach als Vorbild ([189], S.313).

1905 besaß Berlin 14 Güter im Umfang von 22.000 ha, die sich auf intensiven Gemüse- und Obstanbau sowie Milchproduktion spezialisierten. Auf ca. 10.000 ha wurden Abwässer verrieselt [146].

²⁸⁸ Weitere Details dazu befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Senne

²⁸⁹ Eine Zusammenstellung der Ausbauschritte der Radialsysteme befindet sich in Anhang III in Tab. 7.1.1

7.2 Rückflüsse aus den Riesefeldern

Das Abwasser aus der Berliner Mischkanalisation wurde den Riesefeldern im Norden und Osten Berlins zugeführt. Hellersdorf, Falkenberg, Malchow, Blankenfelde, Schönerlinde, Mühlenbeck, Buch, Hobrechtsfelde und Schulzendorf lagen im Norden der Stadt, hinzu kamen im Osten Tasdorf und Münchehofe. Fig. 7-2 zeigt die Lage der im Jahr 1906 vorhandenen Rieselfelder. Das von diesen Riesefeldern abfließende Wasser floss in den Tegeler See und die Spree zurück ([146], S.159).

Spitta berechnete für das Abwasserjahr 1900/1901 die Menge des mehr oder weniger geklärten Abwassers, das aus den Riesefeldern täglich Spree, Landwehrkanal und Spandauer Schiffahrtskanal zugeführt wurde ([269], S.116f.).

Menge der Rückflüsse, die im Geschäftsjahr 1900/01 täglich aus den Riesefeldern Spree Landwehrkanal und Spandauer Schiffahrtskanal zuflossen ([269], S.116f).

Radialsystem	Spree	Landwehrkanal	Spandauer Schiffahrtskanal
V, XII (zu je 100%), II, III, IV, VIII (zu je 50%)	101.150 m ³ täglich (1.4.1900-31.3.1901)		
I, VI, VII (zu je 100%), III, II (zu je 50%)		76.650 m ³ täglich (1.4.1900-31.3.1901)	
IX, X (zu je 100%), IV, VIII (zu je 50%)			43.700 m ³ täglich (1.4.1900-31.3.1901)

Tab.: 7.2.1

Hochgerechnet auf ein Jahr ergeben sich 80.847.500 m³ Abwasser, die aus der Mischkanalisation diesen 3 Wasserläufen zuflossen. Zum Vergleich: Die Wasserwerke wiesen für denselben Zeitraum ein Abwasseraufkommen von 80.908.146 m³ aus. Die hier angegebenen Abwassermengen umfassen das gesamte von den Radialsystemen der Mischkanalisation abtransportierte Abwasser.

Im Berliner Süden lagen Großbeeren, Osdorf u. Friederikenhof, Sputendorf, Deutsch-Wusterhausen, Waßmannsdorf, u. Klein- und Groß-Ziethen. Deutsch-Wusterhausen bildet eine Ausnahme, weil die Dränwässer dieses Gutes in die Dahme abgeführt wurden. Die Dränwässer der anderen südlich gelegenen Rieselfelder flossen in den Teltowkanal, Notte und Nuthe ab. Westlich wurden Carolinenhöhe und Wansdorf für den Rieselbetrieb eingerichtet [146]. Das von den westlichen und südlichen Riesefeldern zurückfließende Wasser mündete früher oder später in die Havel.

Die Gemeinden Tempelhof, Mariendorf, Niederschönhausen, Treptow und Rosenthal erwarben in den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts das Recht ihre Abwässer in die Druckrohrleitungen der Berliner Kanalisation einzuleiten ([179], S.10). Abwasser aus Charlottenburg, Weißensee, Rixdorf und Steglitz wurde ebenfalls auf den Berliner Rieselgütern behandelt ([251], S.266).²⁹⁰

Die Rieselfelder standen im Verdacht gesundheitsgefährdend zu sein, war doch die Ursache der Epidemien unklar. Deshalb gab es heftige Kontroversen über mögliche Auswirkungen der Rieselfelder. *Typhus abdominalis* und andere Infektionskrankheiten der Verdauungsorgane waren eine ständige Plage. Seit 1831/32 traten in Berlin wie in vielen anderen Großstädten immer wieder Choleraepidemien auf. Die Übertragungswege von Cholera und Typhus waren in den 1870er Jahren noch ungeklärt. Pettenkofers Miasmentheorie stand den Befürwortern der Trinkwassertheorie gegenüber.

Mit der Wahl der Standorte der Rieselfelder war in Kauf genommen worden, dass deren Rückflüsse über Gräben und Nebenflüsse oberhalb und innerhalb Berlins in Spree, Havel und Tegeler See mündeten und damit auch wieder in den Einzugsbereich der Wasserwerke gerieten. Nahm man Trinkwasser als Übertragungsweg für Infektionen an, bedeuteten die Rückflüsse eine akute Gesundheitsgefährdung.

²⁹⁰ In Tabelle 7.2.2 in Anhang III sind die Radialsysteme, die Rieselgüter in die sie entwässerten sowie die nachgeschalteten Vorfluter zusammengestellt.

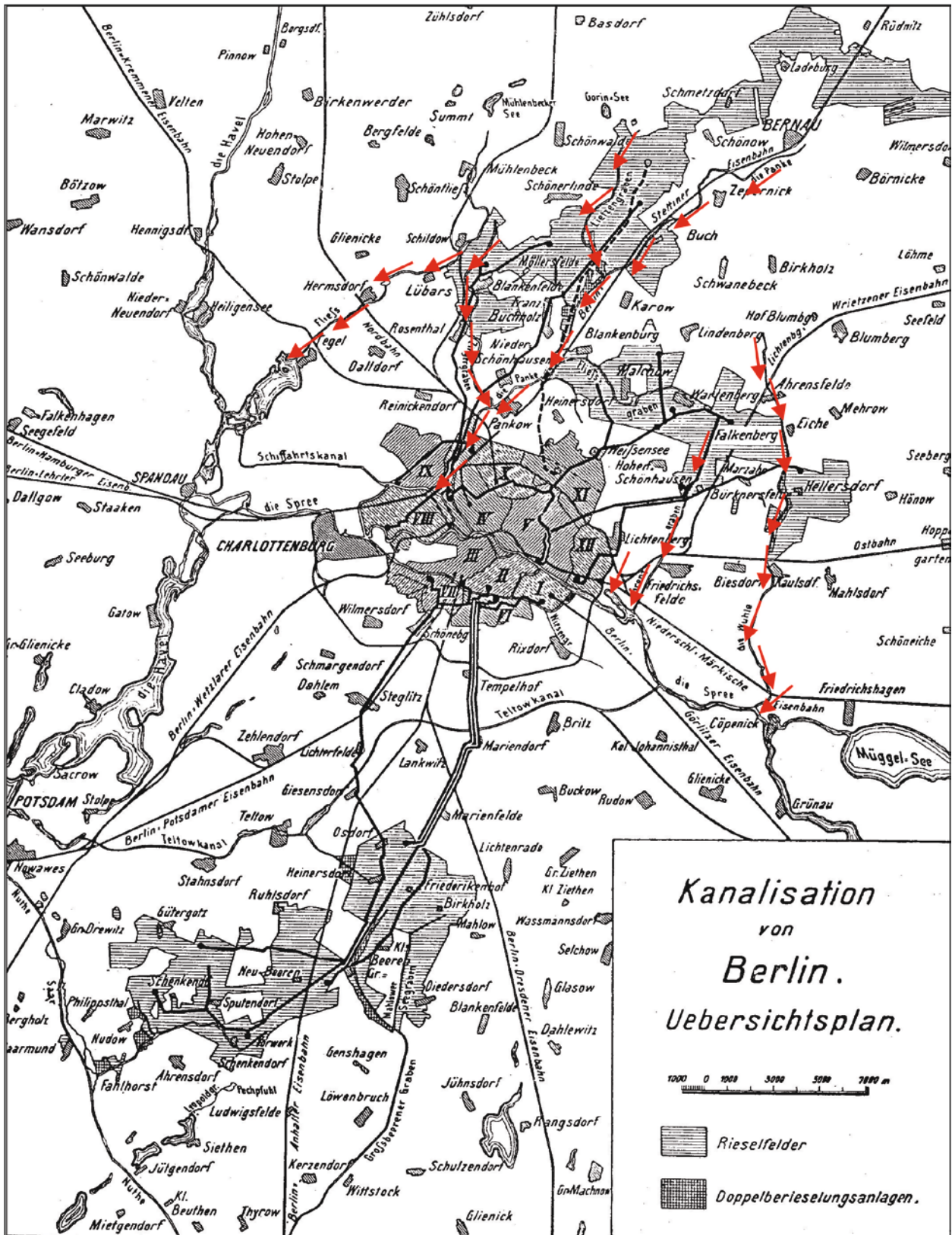


Fig. 7-2: Karte der Kanalisation mit Lage der Rieselfelder Berlins und der Vororte (aus [194], S.36, bearbeitet von Karin Winklhofer). Die roten Pfeile zeigen den Weg der Rückflüsse von den Rieselfeldern und aus der Kläranlage Lichtenberg.

Die Furcht der Zeitgenossen war begründet,²⁹¹ denn die positiven Folgen, die die Kanalisation mit Verrieselung für die Gesundheit der Berliner haben würde, war in den 1870er Jahren noch nicht abzusehen. Deshalb verfügte der Berliner Magistrat die regelmäßige chemische Untersuchung der Dränwässer aus den Riesefeldern.

7.3 Chemische Analysen zur Kontrolle des Dränwassers

Da der Bau der Radialsysteme und Anschluss der Häuser in Berlin schneller von statten ging, als die Aptierung der Rieselflächen versumpften große Bereiche der bereits in Betrieb genommenen Rieselfelder. Ihnen wurde zu viel Abwasser aufgebürdet ([156], S.354). Ernst Leopold Salkowsky²⁹² war beauftragt die Rückflüsse aus den Riesefeldern regelmäßig zu analysieren, um resultierende Belastungen festzustellen ([74], S.35). Hierfür wurden Analysen an Dränwässern aus den Beetanlagen, aus den Wiesenanlagen und an Dränwässern aus Bassins der Rieselfelder und an Wasser aus dem Lilowgraben (Vorfluter) vorgenommen ([190], S.41; [74], S.35f.). Die Analysen erstreckten sich auf: Trockenrückstand bei 115°C, Glühverlust, Glührückstand, Kaliumpermanganatverbrauch, organisch gebundener Stickstoff als Ammoniak, Nitrat, Nitrit, Schwefelsäure, Chlor Cl, Kali K₂O, Natron (= Natriumoxid) und Phosphorsäure.

Alexander Müller, Schüler von Justus Liebig war einer der versiertesten Forscher auf dem Gebiet der Bakteriologie und Abwasserforschung. Er hatte 1869 in Spüljauche erstmals Bakterien entdeckt. Um 1882 kritisierte er Salkowski heftig, weil dieser die Probenahme delegiert hatte und das Umfeld der Probenentnahmestellen nicht kannte ([156], S.357). Ein weiterer Stein des Anstoßes waren die ermittelten Nitratwerte. Salkowskis Ergebnisse wurden in Zweifel gezogen. Die Nitratwerte waren so hoch, dass eine komplette Oxidation des vorhandenen Ammoniaks hätte stattgefunden haben müssen, was in einem mit Wasser durchtränkten Boden nicht möglich ist ([156], S.357f.).²⁹³

In der Folge wurden die Professoren Tiemann und Koch von der Ministerialkommission für die Aufsichtigung der Rieselfelder hinzugezogen und um ein Gutachten gebeten. Insbesondere interessierte 1883 ob das aus dem Rieselterrain abfließende Klarwasser durch die Bodenfiltration zufriedenstellend gereinigt wird und inwieweit eine Vermischung des gereinigten Abwassers mit dem Wasser in den die Vorflut aufnehmenden Gräben und Gewässern stattfindet. Außerdem sollte geklärt werden, ob „die Beschaffenheit des Wassers der zur Abwässerung dienenden Wasserläufe“ den Rummelsburger See und die Oberspree bemerkenswert beeinflusst ([74], S.77).²⁹⁴

Tiemann stellte eine mangelnde Qualität der Reinigungsleistung der Rieselfelder im Januar 1883 fest,²⁹⁵ die daraufhin behoben wurde durch die Aptierung weiterer Flächen für die Rieselwirtschaft. Im Sanitätsbericht für die Jahre 1889-1891 steht zu lesen, dass „die Reinigung der Abwässer“ durch die „Rieselfelder (...) in nahezu vollkommener Weise“ stattfände. Als Beweis hierfür wurde die erfolgreiche Besetzung von Dränwässern mit Fischbrut angeführt ([250], S.218). Welche Fische konkret gezüchtet wurden muss offen bleiben, jedenfalls wurden im folgenden Jahrzehnt weitere Fischteiche angelegt ([133], S.320).

Den analytischen Methoden der Zeit folgend, war der Rückfluss aus den Riesefeldern immer wieder untersucht und für unbelastet befunden worden. Denn die Bodenfiltration bewirkte eine Bindung der Schwermetalle und organischen Verbindungen im humosen Horizont. Hinzu kommt, dass bei chemischen Analysen nur gefunden werden kann, was gesucht wird.

²⁹¹ Antibiotika gab es zu dieser Zeit noch nicht

²⁹² Ernst Leopold Salkowski, *11.10.1844 in Königsberg – †8.3.1923 in Berlin, Labormediziner, war seit 1874 außerordentlicher Professor für Chemie an der Berliner Universität. Er leitete das chemische Labor Rudolf Virchows im Pathologischen Institut in Berlin [36].

²⁹³ Aus der Abfolge der von Heiden und Müller geschilderten Ereignisse ergibt sich, dass es sich um die Messreihen der Jahre vor 1882 handelte. Salkowski führte weiterhin regelmäßig die Untersuchungen der Abwässer aus den Riesefeldern durch und publizierte die Ergebnisse in der Zeitschrift für angewandte Chemie.

²⁹⁴ Detaillierte Informationen dazu befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Kontrolle des Dränwassers“ (1)

²⁹⁵ Eine kritische Anmerkung hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Kontrolle des Dränwassers“ (2)

Einige Jahre später scheint der Reinigungserfolg erneut nachgelassen zu haben, denn nun wurde berichtet, dass „Abwasserpilze“ in den Dränwässern der Rieselfelder bekämpft wurden und die betroffenen Teiche der Rieselfelder 14-tägig untersucht wurden ([131], S.306). Das den Vorflutern zugeführte gereinigte Dränwasser sollte frei von den für Abwasser typischen Bakterien sein, denn deren Vorhandensein beweist, dass der Reinigungsprozess noch nicht abgeschlossen ist.

8 Untersuchungen der Verunreinigung der Spree, ihrer Nebenflüsse und des Landwehrkanals

In den 1880er Jahren hatten die Berliner Wasserchemiker bereits eine sehr genaue Vorstellung davon, welche Stoffe sie in hiesigen naturbelassenen Gewässern vorfinden sollten. Natriumchlorid, Schwefelsäure, Nitrat, Nitrit, Ammoniak, Calciumcarbonat und Magnesiumcarbonat sowie gelöste Sulfate und Chloride der beiden Metalle gehörten nicht bzw. nur in Spuren dazu.²⁹⁶ Dies dürfte den Vorstellungen der Wasserrahmenrichtlinie der EU von naturbelassenen Gewässern in einem „guten ökologischen Zustand“ entsprechen. Auf die Spree traf diese Beschreibung allerdings auch 1883 nicht zu. Denn schon zu dieser Zeit war sie durch wasserbauliche Maßnahmen strukturell degradiert (vgl. Kap. 2.1) [154].

Die ersten Gewässeruntersuchungen in Berlin dienten dem Trinkwasser- und Gesundheitsschutz. Anlass für weitere Untersuchungen der Spree ihrer Zuflüsse und der Berliner Kanäle in unterschiedlichem Umfang waren wiederkehrende Fischsterben nach Starkregenereignissen und Gewittern seit Mitte der achtziger Jahre des 19. Jahrhunderts. Deren Ursache sahen die Fischereiberechtigten in den Einleitungen aus den Notauslässen der Kanalisation.²⁹⁷ Deshalb wurden zwischen 1886 und 1909 14 wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, in denen die Gutachter bezüglich der Ursachen der Flussverunreinigung zu voneinander abweichenden Ergebnissen kamen.²⁹⁸

8.1 Motivation und Zielsetzung

Die zwischen 1886 und 1909 durchgeführten Untersuchungen lassen sich grob in fünf Gruppen aufteilen.

1. Untersuchungen, die der Trinkwasserüberwachung und damit dem Gesundheitsschutz dienten (Koch & Tiemann 1883, Wolffhügel 1884-1885, Koch, Plagge & Proskauer 1885-1886, Proskauer 1886-1891, Günther & Niemann 1891-1894, Günther & Spitta, 1894-1897). Die Untersuchungen erfolgten im Auftrag des Berliner Magistrats.
2. Untersuchungen für den wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn (O. Spitta 1899, G. Lindau, P. Schiemenz, M. Marsson, M. Elsner, B. Proskauer, H. Thiesing 1899 – 1900, O. Spitta 1901). Sie wurden im Kontext universitärer Forschung durchgeführt.
3. Untersuchungen zur Klärung der Verantwortlichkeit für die Verunreinigungen (Köngl. Preuß. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1904, Städtischer Hydrologe - Rummelsburger See 1902-1911, Cronheim 1906). Hier war ebenfalls die öffentliche Verwaltung Auftraggeber.
4. Untersuchungen, die die Ziele 2 und 3 miteinander verknüpften (G. Frank 1886 – 1887, Th. Köhn 1890 – 1892, Dirksen & Spitta 1896/97; M. Marsson 1901); Diese Untersuchungen waren von der Universität und der öffentlichen Verwaltung initiiert.
5. Untersuchungen zur Gewässerüberwachung (Hauptgesundheitsamt der Stadt Berlin 1909-1926). Diese Untersuchungen fallen unter hoheitliche Aufgaben.

²⁹⁶ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „die Zusammensetzung natürlichen Flusswassers“

²⁹⁷ Aus heutiger Sicht war diese Diagnose zutreffend. Auch heute noch treten in diesem Kontext Fischsterben in der Spree auf. Auf der Berliner Spree wurde Fischzucht in Fischkästen betrieben, die durchaus einen ökonomischen Faktor darstellte.

²⁹⁸ Eine tabellarische Zusammenstellung der Untersuchungen (Tab. 8.1) und der untersuchten Inhaltsstoffe (Tab. 8.2) befindet sich in Anhang III

8.2 Lage der Messpunkte

Bei den beiden Untersuchungen 1882 wurden Messungen (Fig. 8-1) oberhalb der Wuhlemündung, oberhalb und unterhalb der Pankemündung, bei Bellevue, Charlottenburg und Spandau vorgenommen (vgl. Kap. 8.3.2.1). Frank legte 1886 zwei Längsprofile ausgehend von der Oberbaumbrücke der Spree und Havel folgend bis nach Sacrow und ein zweites Längsprofil durch den Landwehrkanal. Den Ausgangspunkt seiner Messungen bildete die Schöpfstelle des Stralauer Wasserwerks, an der Proskauer fortlaufend 14-tägig Proben entnahm und ihm die Daten zur Verfügung stellte. Die Wahl der Messpunkte orientierte sich an der Lage der Radialsysteme, an deren Grenzen und an Zuflüssen und Besonderheiten (Erweiterungen, Engstellen) des Landwehrkanals, der Spree und der Havel ([121], S.371)).

Die Untersuchungen der Stadt Charlottenburg 1890-92 beschränkten sich auf 5 Messstellen an der Unterspree innerhalb des Charlottenburger Stadtgebietes. Dirksen und Spitta beprobten 1896/97 zu Vergleichszwecken die von Frank gewählten Längsprofile erneut und nahmen Grünau als flussaufwärts gelegenen Referenzpunkt hinzu. Bei seiner Studie 1898/99 verschob Spitta das Messgebiet flussaufwärts und nahm neue Messpunkte oberhalb der Oberbaumbrücke bis nach Grünau und zum Müggelsee hinzu (Fig. 8-2).

Die Untersuchung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung bildet unter zwei Gesichtspunkten eine Besonderheit: Einerseits basierte sie auf zwei Listen der der Gewerbeinspektion bekannten Einleiter sowie einer Liste des Wasserbauinspektors, der seinerseits eine Aufstellung der konzessionierten Einleitungen vorgelegt hatte und an der Felduntersuchung teilnahm. Somit war der Rahmen für die Datenerhebung klarer vorgegeben als bei den Untersuchungen, die nicht nur das Auffinden der für die Verschmutzung Verantwortlichen zum Ziel hatten, sondern auch gleichzeitig wissenschaftliche Ziele verfolgten. Andererseits nahmen die Mitarbeiter der Königlichen Preußischen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung nicht nur Proben für chemische, bakteriologische und hydrobiologische Untersuchungen, sondern setzten die Dretsche auch gezielt bei den Notauslässen, an den Ladeplätzen und an Stellen an denen Handel betrieben wurde ein (Fig. 8-3). Dadurch ergab sich für ihre Studie ein sehr differenziertes Bild der Belastungen der Spree und ihrer Nebengewässer.

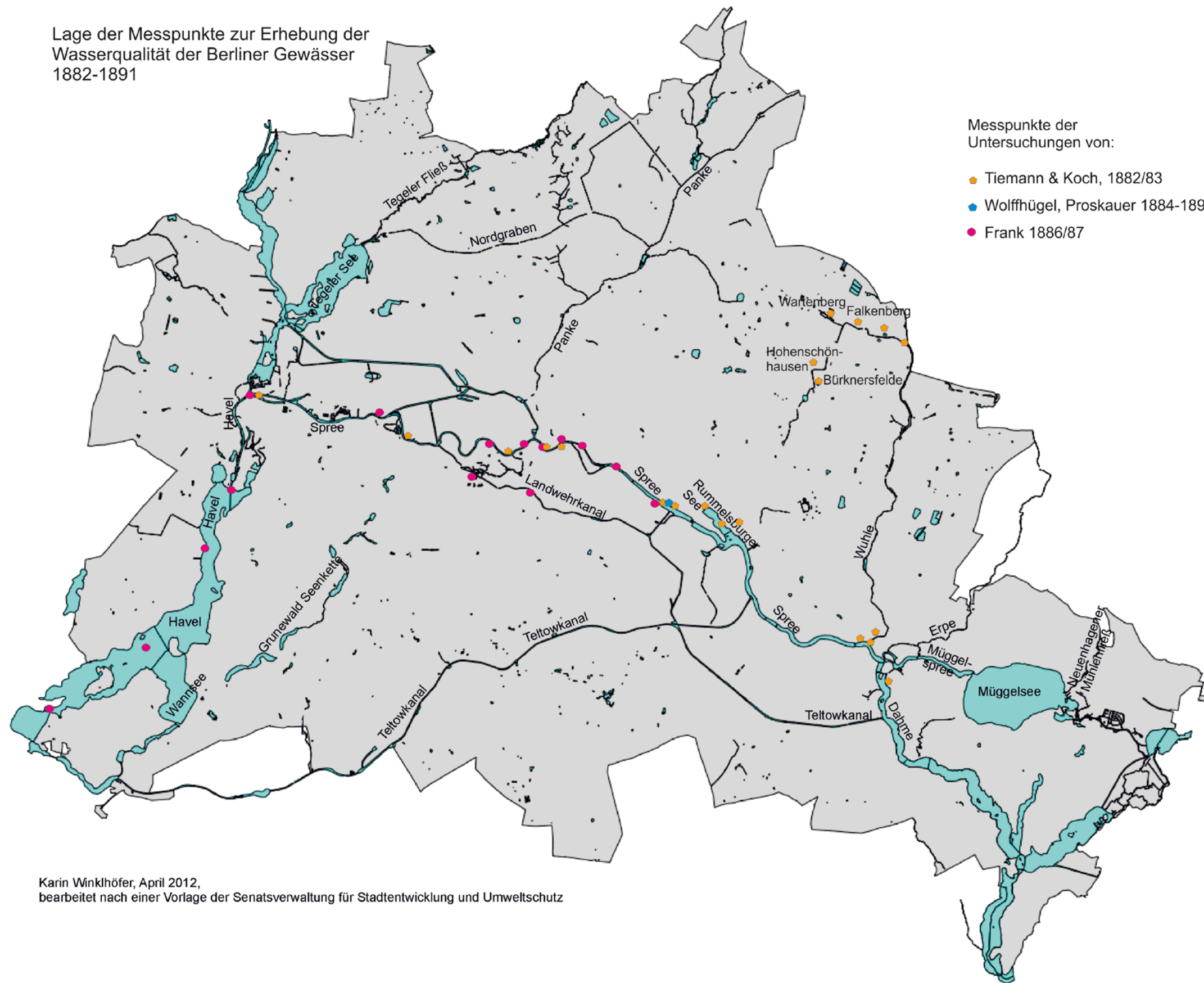
Der Vergleich der Lage der Messpunkte, die zur Bewertung der Wasserqualität herangezogen wurden, zeigt, dass

1. die Untersuchungen 1882, 1886/87 und 1890-92 sich auf das Flussgebiet unterhalb des Stralauer Wasserwerks erstreckten (Fig. 8-1).
2. erst Spitta 1896/97 das Untersuchungsgebiet um den Messpunkt Grünau erweiterte ([106], S.102). Dieser Messpunkt lag oberhalb des Grünauer Industriegebiets und eignete sich deshalb als Referenzpunkt (Fig. 8-2).
3. mit Ausnahme der Untersuchung der Königlichen Preußischen Versuchsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, die als repräsentativ angesehenen Punkte über die Zeit mehr oder weniger beibehalten wurden.

Die Messpunkte repräsentieren Orte die Änderungen in der Zusammensetzung des Wassers erwarten ließen. Die exakte Lage der Messpunkte ist nicht überliefert. In der Regel wurde in den Quellen nur ein Ort, eine Brücke, etc. benannt, so dass nur eine ungefähre Lagebestimmung der Messpunkte möglich ist.

Durch die Anlage der innerstädtischen Kanalisation als Radialsystem mit Notauslässen und dem Aufbau der Industrie entlang der Ufer waren Fakten geschaffen worden, die die Situation auf lange Zeit festschrieben. Folglich war es sinnvoll dieselben Messpunkte über einen längeren Zeitraum beizubehalten.

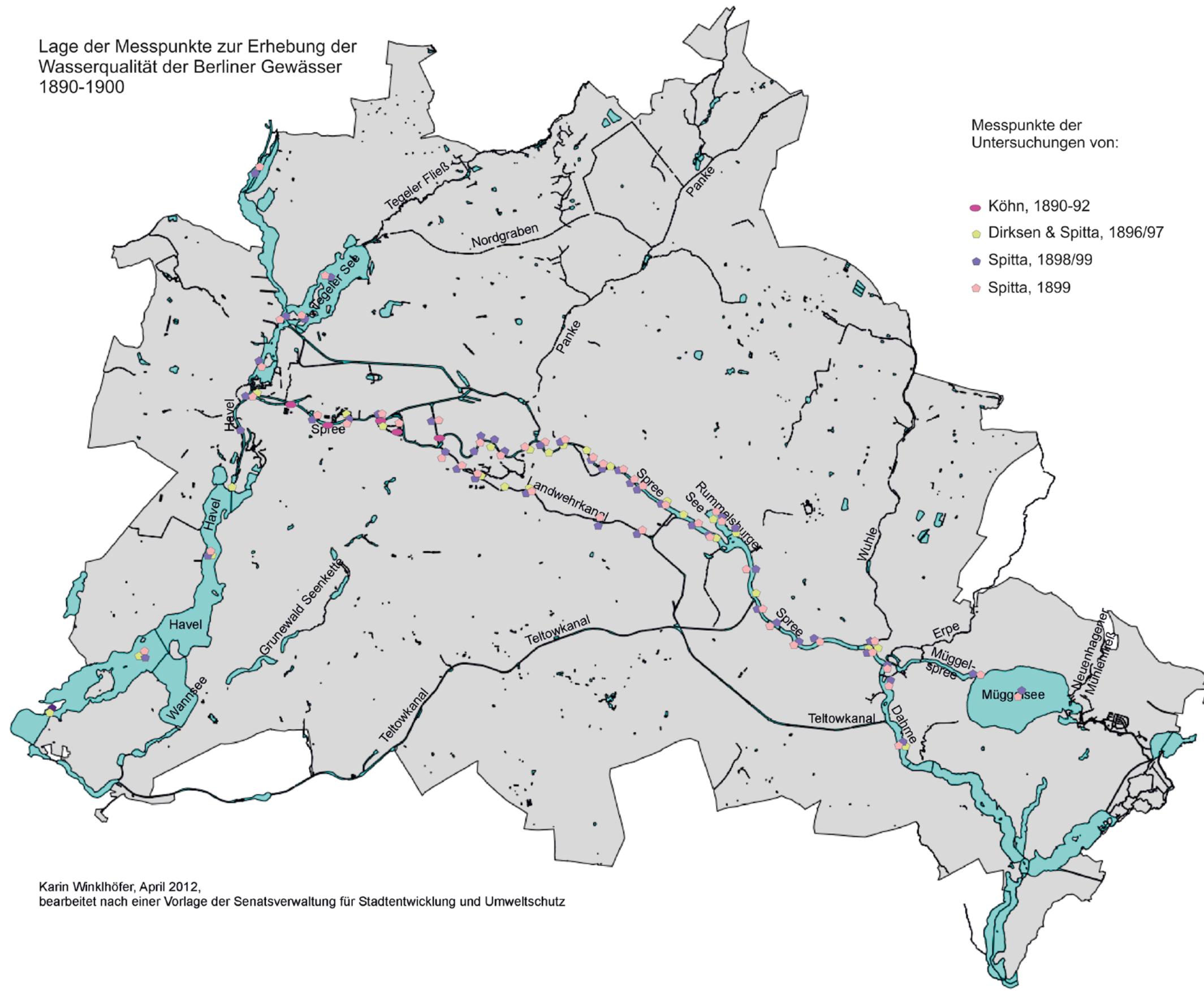
Lage der Messpunkte zur Erhebung der
Wasserqualität der Berliner Gewässer
1882-1891



Karin Winklhöfer, April 2012,
bearbeitet nach einer Vorlage der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz

Fig. 8-1, © "SenStadtUm Berlin, 2011"

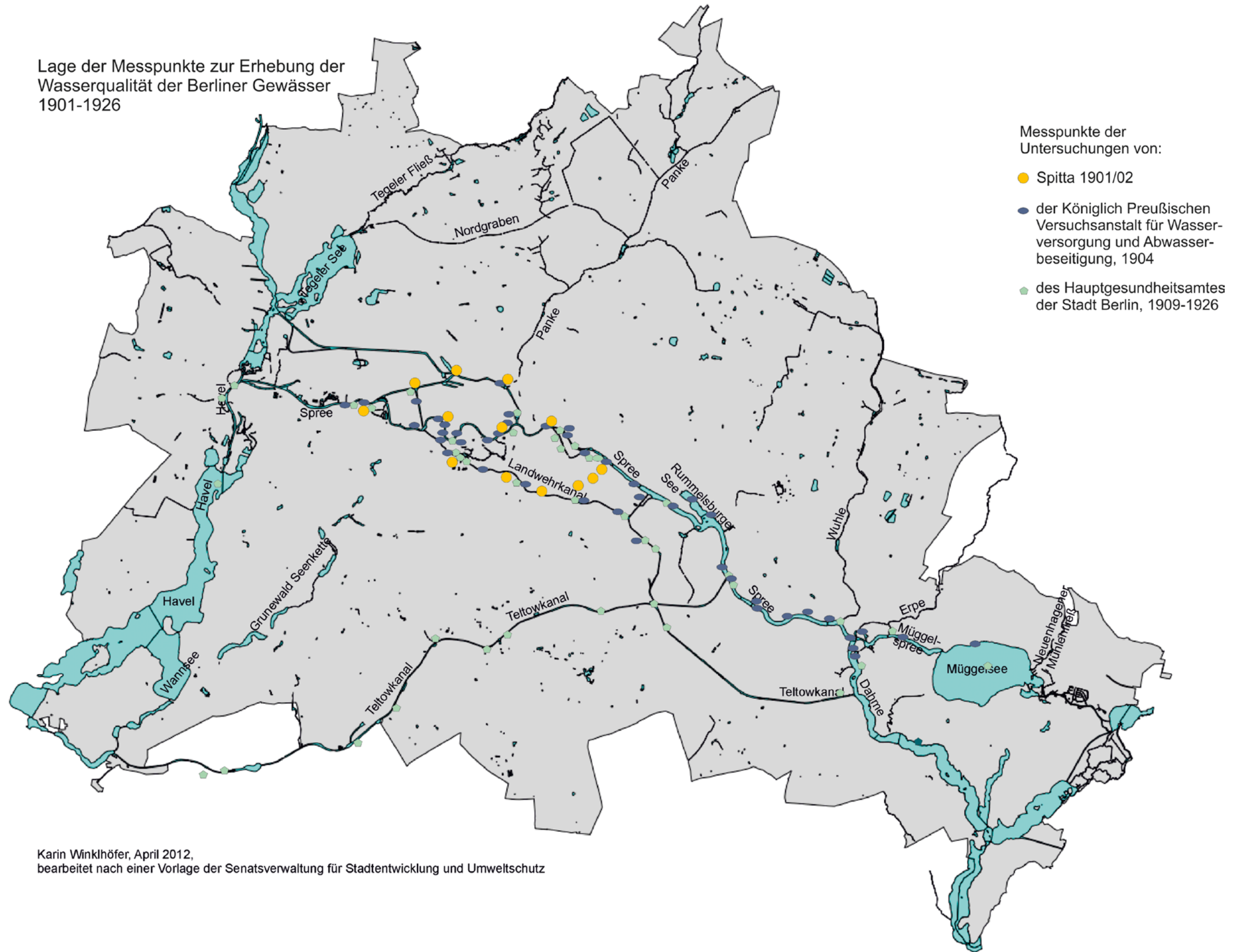
Lage der Messpunkte zur Erhebung der Wasserqualität der Berliner Gewässer 1890-1900



Karin Winkhöfer, April 2012,
bearbeitet nach einer Vorlage der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz

Fig. 8-2, © „SenStadtUm Berlin, 2011“

Lage der Messpunkte zur Erhebung der Wasserqualität der Berliner Gewässer 1901-1926



Karin Winkhöfer, April 2012,
bearbeitet nach einer Vorlage der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz

Fig. 8-3, © „SenStadtUm Berlin, 2011“

8.3 Ergebnisse und deren zeitgenössische Beurteilung

8.3.1 Die chemischen Untersuchungen und ihre Ergebnisse

Bei den chemischen Analysen wurden die Gehalte der für die Trinkwasseranalytik wesentlichen Inhaltsstoffe ermittelt (vgl. Kap. 5.3.1). Die Auswahl dieser Stoffe erfolgte vor dem Hintergrund, dass die Analysen untereinander vergleichbar sein sollten und primär der Beurteilung des Wassers für die Verwendung als Trinkwasser dienten. Für die Trinkwasseraufbereitung wurden in der Regel der Trockenrückstand, der Glühverlust, der Kalkgehalt, der Chlorid-, Sulfat- und Eisengehalt, der Anteil organischer Substanz, Nitrat, Nitrit, Ammonium und die Gesamthärte bestimmt.²⁹⁹ Weitgehend dieselben Parameter wurden für die Beurteilung der Flussverunreinigung herangezogen. Erst mit zunehmender Erfahrung im Gewässerschutz wurden andere chemische Parameter als Kenngrößen (O₂-Gehalt, Nitrat- und Phosphatgehalt) identifiziert und auf ihre Aussagekraft geprüft. Die vor dem Ersten Weltkrieg für die Trinkwasseruntersuchung herangezogenen Parameter lassen nur begrenzt eine Aussage über die Gewässergüte zu.

8.3.1.1 Phosphat

Aus heutiger Sicht wären die Daten zu Phosphat und Nitrat für die Einschätzung der Nährstoffbelastung interessant. Diese Daten wurden gar nicht (Phosphat) oder nur qualitativ (Nitrat) bestimmt.³⁰⁰ Die Sedimente und Gewässer in Berlin und Brandenburg enthalten sehr viel Eisen. Dieses Eisen bindet unter anaeroben Bedingungen Phosphat (vgl. Kap. 2.1.1).

Große Phosphateinträge resultieren heute aus Abwasser und landwirtschaftlichen Flächen, die mit Phosphat künstlich gedüngt werden ([225], S.15). Solche Flächen gab es im Untersuchungszeitraum nicht im Berliner Umland. Die großen Güter dienten der Verrieselung der Berliner Abwässer. Darüber hinaus wurden die Fäkalien aus den noch nicht an die Kanalisation angeschlossenen Stadtgebieten weiterhin abgefahren und auf die Felder ausgebracht.

Die Phosphatwerte in Fäkalien lagen im späten 19. Jh. zwischen 1,06 g und 1,12 g Phosphor pro Einwohner und Tag ([190], S.9 zit. n. [70], S.9; [155], zit. n. [70], S.9). Bedingt durch die in jener Zeit übliche Ernährung schieden Menschen damals geringere Mengen Phosphat aus als heute ([70], S.8ff.).³⁰¹ Auch Billen weist für den Zeitraum vor 1960 Phosphateinträge von 1,0-1,5 g/Einwohner und Tag für Paris nach ([84] zit. n. [100], S.4). Für den Zeitraum 1960-1980 wiesen Behrendt und Mohaupt einen Anstieg der Phosphatausscheidung von 1,36 g auf 1,59 g pro Einwohner und Tag nach. Sie führten dies auf einen häufigeren Verzehr von Fleisch, Eiern, Käse und Bier zurück ([70], S.11). Außerdem prognostizierten sie einen weiteren Anstieg des Phosphats auf 1,64 g pro Einwohner und Tag bis 1985 ([70], S.12). Heute liegt der Wert bei ca. 2 g pro Einwohner und Tag [46]. Vielen Lebensmitteln wird seit einigen Jahrzehnten Phosphorsäure (E338) künstlich zugesetzt.

Phosphathaltige Wasch- und Reinigungsmittel waren in der 2. Hälfte des 20. Jh. ebenfalls eine Quelle zunehmender Phosphatbelastung. Vor dem Ersten Weltkrieg hingegen wurde mit Schmierseife und Waschblau geputzt und gewaschen.

Man kann also davon ausgehen, dass die Phosphateinträge auch noch vor dem Zweiten Weltkrieg deutlich geringer waren als in der 2. Hälfte des 20. Jh. Für die Mitte des 19. Jahrhunderts errechnete Le Xuan Dinh ein Drittel der heutigen Menge ([196], S.157).

8.3.1.2 Eisen

An mehreren Stellen fand Spitta 1898 Veränderungen des Flussgrundes, die wesentlich durch das Auftreten von größeren Eisen- und Schwefelmengen gekennzeichnet waren. Schwefeleisenverbindungen

²⁹⁹ Siehe hierzu Tabelle 8.1 in Anhang III

³⁰⁰ Im 19. Jh. gab es noch keine Analyseverfahren, die es ermöglicht hätte Phosphat in geringen Konzentrationen zu erfassen.

³⁰¹ Behrendt, mündl. Mitteilung, Dezember 2000, Aussage bezog sich auf Königs Angaben dazu.

machten sich als schwarze Einlagerungen in den Bohrkernen bemerkbar. Spitta schätzte sie als „Kunstprodukte“ geschaffen durch häufiges Baggern ein ([267], S.269). Er bestimmte den Eisengehalt von Bohrproben an mehreren Messpunkten und verglich die Ergebnisse mit dem Eisengehalt des Flusswassers an diesen Stellen. Hierbei ergaben sich gute Übereinstimmungen. Besonders hohe Eisengehalte fand er bezogen auf 100 g Trockensubstanz in den Bohrkernen vom Kietz bei Köpenick (13,32 g Fe), an der Wuhlemündung (10,01 g Fe) und bei Kunheims Fabrik (11,66 g Fe). Besonders gering waren die Werte am Müggelsee (0,93 g Fe), am Eiswerder (0,48 g Fe) und im Tegeler See (0,21 g Fe). Das Vorhandensein von Eisen erklärte Spitta mit dem Zufluss eisenhaltigen Grundwassers aus den Brunnen bzw. Wasserpumpen der Fabriken, die das Wasser nach der Benutzung in die Spree ableiteten ([267], S.272). Aus heutiger Sicht ist diese Erklärung zutreffend, beobachten wir doch Vergleichbares u. a. in den neu geschaffenen Seen im Lausitzer Braunkohletagebauegebiet.

An anderer Stelle wurde ebenfalls auf das Vorhandensein von Eisen hingewiesen: „An einigen Stellen durchzieht eine sehr harte, stark eisenhaltige Schicht das [Fluss]Bett (...)“ ([109], S.399). Diese Aussage deutet darauf hin, dass das Vorhandensein von Eisen im Flussbett zumindest nicht allein auf die Zuführung von eisenhaltigem Grundwasser zurückzuführen ist.

Auch die Gutachter der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung erhoben Daten zum Eisengehalt des Schlammes in der Spree. Ihre Ergebnisse stimmten nicht immer mit Spittas Resultaten überein ([150], S.14). Die von ihnen ermittelten Werte fielen geringer aus.

8.3.1.3 Der Gehalt an Chloriden

Die Bestimmung der Chloride gehörte zu den kontinuierlich durchgeführten Analysen, da Chloride den Geschmack des Wassers wesentlich beeinflussen, außerdem zog man sie vor dem Ersten Weltkrieg als Beweis für Fäkalieneinträge heran. Heute wird der Chloridgehalt auch bei der Festlegung der Gewässergüte berücksichtigt. Werte unter 25 mg/l entsprechen der chemischen Güteklasse I, Werte zwischen 25 mg/l und 50 mg/l der chemischen Güteklasse I-II. Die am Stralauer Wasserwerk erhobenen Daten ([234], S.422ff.; [238], S.114; [239], S.278ff.) der Jahre 1885 bis 1891 liegen in diesen beiden Bereichen wie in Figur 8-4 veranschaulicht. Die chemischen Analysen wurden nach der Methode von Mohr durchgeführt (vgl. Anhang IV Abschnitt IV.3.1) ([314], S.5; [106], S.117).

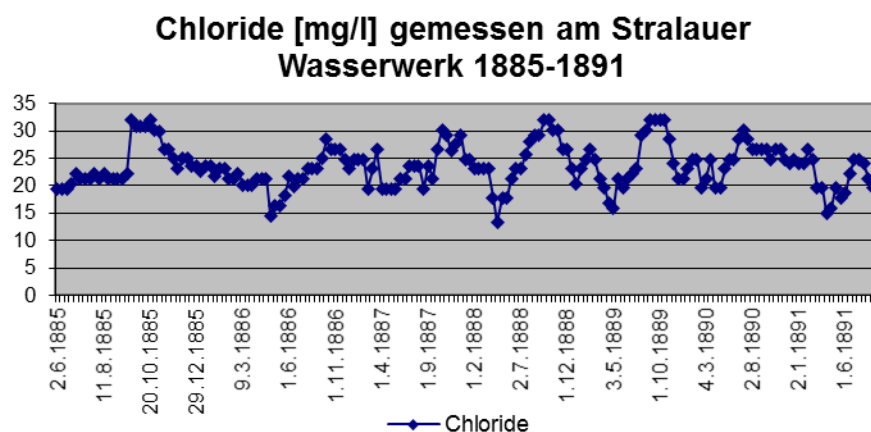


Fig. 8-4: Daten aus [234], S.422ff.; [238], S.114; [239], S.278ff.

8.3.1.4 Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat

Nitrat und Nitrit wurden nur qualitativ bestimmt. Frank fand 1886/87 an drei von 22 Untersuchungstagen Spuren von Nitrit,³⁰² Nitrat fand er nie.³⁰³ Zwischen 1886 und 1888 wies Proskauer bei seinen

³⁰² Am 8. September 1886, am 22. September 1886 und am 17. November 1886

³⁰³ Weiteres hierzu ist in Anhang II unter dem Stichpunkt „Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat“ (1) nachzulesen

Untersuchungen des Spreewassers beim Wasserwerk Stralau „hin und wieder Nitrite“ und häufiger als früher auch Nitrat im Spreewasser nach ([238], S.118). Zwischen 1889 und 1891 fand er meistens Spuren von Nitrat und gelegentlich auch von Nitrit ([239], S.261).³⁰⁴

Günther und Niemann, die 1891 bis 1894 die Berliner Trinkwassergewinnung überwachten, konstatierten während der Sommermonate regelmäßig Nitrit und Nitrat sowie Ammoniak in Spuren im Spreewasser. Im Sommer 1893 enthielt das unfiltrierte Spreewasser über mehrere Wochen 4,5 mg/l Nitrat.³⁰⁵

Günther und Niemann beobachteten einerseits keine wesentlichen Veränderungen der „chemischen Beschaffenheit“ der Spree beim Stralauer Wasserwerk, andererseits stellten sie über die Zeit an dieser Stelle eine Zunahme an Nitrit, Nitrat und Ammoniak fest ([148], S.76).³⁰⁶ Spitta und Dirksen bestimmten bei ihrer Spreeuntersuchung 1896/97 weder Nitrat noch Nitrit. Ammonium bestimmten sie nur unregelmäßig ([106], S.125ff.). Marsson beobachtete in der Spree oberhalb der Stadtgrenze 1901 „wasserblütebildende Algen in großen Mengen“, deren Vorhandensein er auf „reichlich vorhandenes Nährmaterial“ zurückführte.³⁰⁷

Günther & Spitta fanden 1894-1897 im Wasser des Müggelsees bei der regelmäßigen Überwachung für die Trinkwassergewinnung nur in Ausnahmefällen Nitrit und Nitrat. Das Wasser des Tegeler Sees enthielt öfter Nitrat ([149], S.112). Sie beobachteten ein ständiges Schwanken innerhalb „gewisser Grenzen“, deren Ursachen ihnen unklar blieben, da sie weder einen jahrzeitlichen noch einen Einfluss durch die Witterung ausmachen konnten. Noch 1914 schrieb Fischer, dass Nitrit und Nitrat in verunreinigtem Flusswasser nur selten vorkämen ([120], S.273).

Der im Sommer 1893 vorgefundene Nitratgehalt von 4,5 mg/l war außerordentlich hoch, nicht nur für Berliner Verhältnisse. So wurden beispielsweise in der Seine, ein Fluss der vergleichbaren Belastungen ausgesetzt war, auf einer Fließstrecke von 150 km zwischen den Mündungen von Marne und Oise im August 1903 Nitratwerte im Bereich von 0,8 mg/l bis 1,2 mg/l gemessen ([217], S.5). Aus dem voranstehenden kann geschlossen werden, dass zwischen 1884 und 1901 der Nitratgehalt der Berliner Gewässer kontinuierlich zugenommen hat. Dies passt zu den Untersuchungsergebnissen der aus den Rieselfeldern abgeflossenen Dränwässer (vgl. Kap. 7.2 u. Anhang II Stichpunkt „Kontrolle des Dränwassers“). In den langsam fließenden Berliner Gewässern spielt sowohl eine zeitliche Verzögerung als auch Akkumulation eine Rolle.

8.3.1.5 Der Sauerstoffgehalt

1874 untersuchte Gérardin das Längsprofil der Seine biologisch und stellte dabei eine durch die Verunreinigung des Flusses verursachte starke Sauerstoffzehrung fest. Er wurde damit zu einem Vorreiter in der Abwasserbiologie ([213], S.124). 1900 publizierte Spitta eine Studie über den Zusammenhang von Sauerstoffzehrung und biologischer Aktivität am Beispiel einer Untersuchung der Spree. Er beschrieb in diesem Zusammenhang die Spree als einen langsam fließenden Fluss, dessen mitgeführte Menge an organischer Substanz dazu führt, dass der Sauerstoffbedarf des Flusses aus der Atmosphäre nicht befriedigt werden kann. Für diese Studie erhob Spitta 1898/99 systematisch Daten zum Sauerstoffgehalt in der Spree. In Müggelspree und Dahme lag der Sauerstoffgehalt an allen Messtagen über 5 mg/l.³⁰⁸ In der Graphik (Fig. 8-6) ist klar erkennbar, dass im Mai 1899 der O₂-Gehalt im Spreewasser noch höher lag als 5 mg/l. Für den Landwehrkanal gibt es für Mai keine Daten. Im Juni war der Sauerstoffgehalt im Landwehrkanal am Urbanhafen, der Schöneberger Brücke und der Lichtenstein-

³⁰⁴ Weiteres hierzu ist in Anhang II unter dem Stichpunkt „Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat“ (2) nachzulesen

³⁰⁵ [148], S.73; nach heutigem Maßstab entspricht dies der Gewässergüteklasse von II-III

³⁰⁶ Weiteres hierzu ist in Anhang II unter dem Stichpunkt „Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat“ (3) nachzulesen

³⁰⁷ Ein Zitat dazu befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat“ (4)

³⁰⁸ Siehe hierzu tabellarische Übersicht in Anhang III Tabelle 8.3.1.5.1 und Tab. 8.3.1.5.2

brücke unter 5 mg/l abgesunken. Spitta erhob erst wieder im August Daten im Landwehrkanal, aber auch zu diesem Zeitpunkt betrug der Sauerstoffgehalt weniger als 5 mg/l.³⁰⁹

Die Messungen der Spree zeigen ein geringfügig anderes Bild. Die meiste Zeit lag der Sauerstoffgehalt zwischen 5 und 7 mg/l, nur am 28. Juli 1899 wurden an allen 4 Messpunkten zwischen Treptow und Fürstenbrunn Werte unter 5 mg/l gemessen. Hierbei sind Schwankungen beim O₂-Gehalt, bedingt durch den Tagesgang der Wassertemperatur zu berücksichtigen. Erst im Herbst 1899 wurde wieder ein konstant über der kritischen Marke liegender O₂-Gehalt erreicht.

Spittas Untersuchung 1901 zeigt für den Zeitraum September 1901 bis Januar 1902 ein vergleichbares Ergebnis (Fig. 8-7). Der bei der Untersuchung im Mai 1904 ermittelte Sauerstoffgehalt war an allen Messpunkten niedrig, unterschritt den Grenzwert von 5 mg/l aber nur im Engelbecken (Luisenstädtischer Kanal) und an der Charlottenburger Schleuse (Fig. 8-14) ([150], S.47). Die Beamten der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung thematisierten 1904 die Bedeutung des Sauerstoffgehalts mehrmals in ihrem Bericht ([150], S.9, 16f., 20 u. 22). Sie wiesen konkret darauf hin, dass Sauerstoff zehrende Prozesse an den durch organische Substanz verunreinigten Stellen lebensbedrohliche Konsequenzen für Fische und andere Wasserorganismen hätten ([150], S.9 u. 23f.).

Aus heutiger Sicht erhob Spitta seine Daten zum falschen Zeitpunkt, denn bereits die wenigen überlieferten Daten weisen darauf hin, dass in den warmen Sommermonaten ab einer Wassertemperatur von ca. 19°C ein Sauerstoffdefizit eintrat, das die Fische stresste. Spitta hätte allerdings, überzeugt davon, dass Fische einen O₂-Gehalt von weniger als 1,43 mg/l ertragen können, die Notauslässe nicht als Ursache des Fischsterbens dingfest gemacht ([269], S.114).³¹⁰ Folglich wären auch keine Maßnahmen ergriffen worden, um die Einträge aus der Kanalisation zu minimieren.

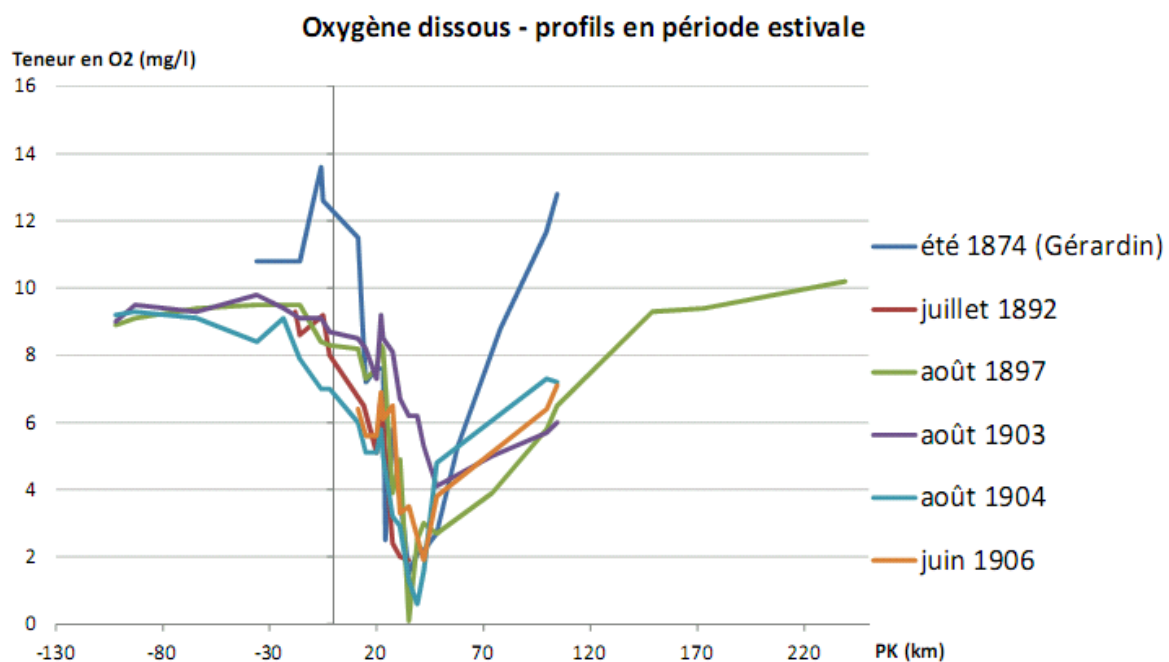
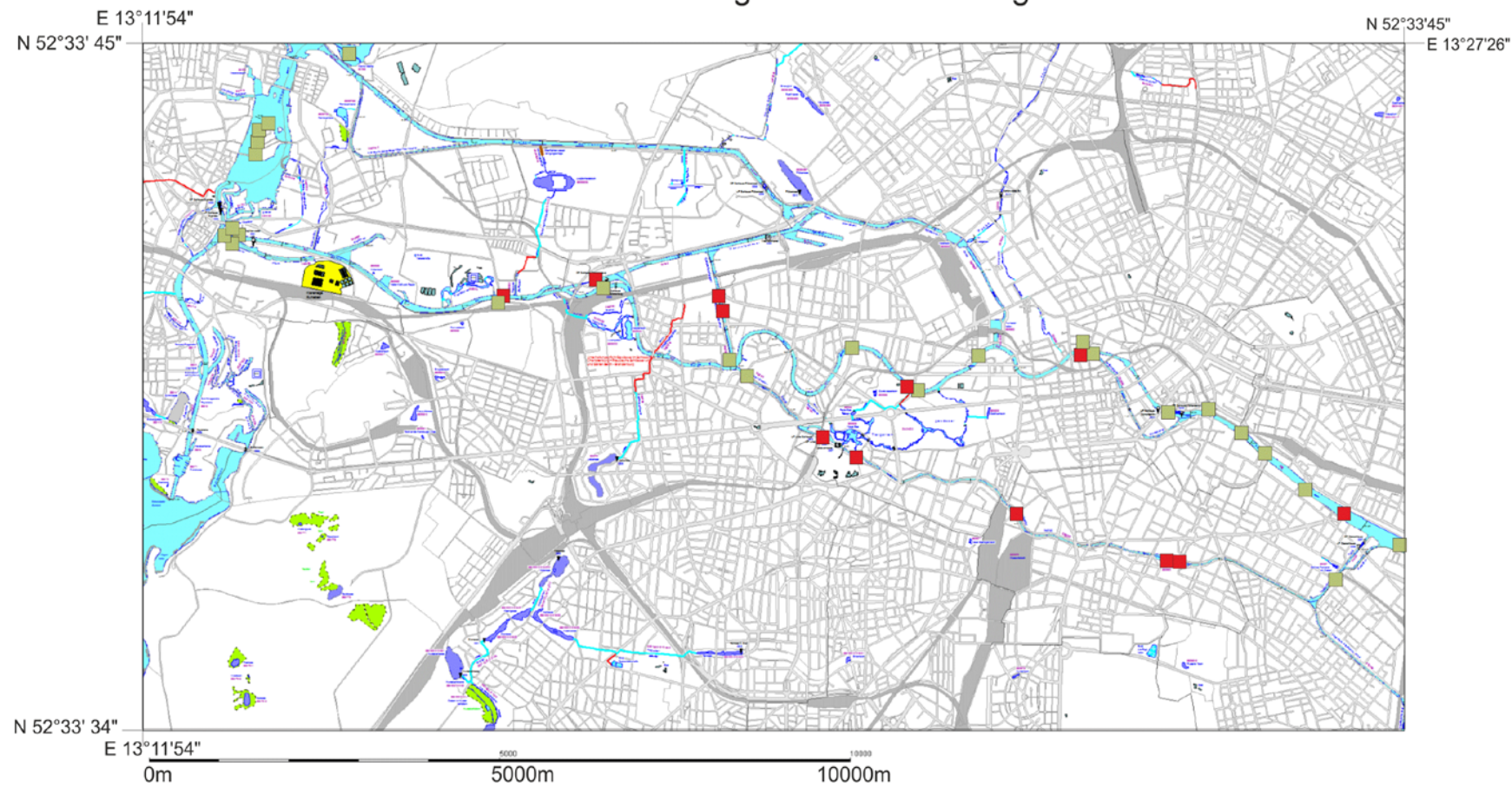


Fig. 8-5: Profile des Sauerstoffgehaltes zu verschiedenen Zeitpunkten während der Sommermonate (1874 - 1906) in der Seine auf einer 350 km langen Fließstrecke von km 120 oberhalb bis zu km 220 flussabwärts der Stadt Paris. Fig. übernommen aus ([217], S.4)

³⁰⁹ Dieser Wert ist nicht als absolut anzusehen, sondern ein mittlerer Wert, der für viele Fische einen Grenzwert darstellt insofern, dass ein geringerer O₂-Gehalt bei ihnen Stress auslöst und längerfristig nicht toleriert wird.

³¹⁰ Die Reaktion der Fische auf derartige Sauerstoffdefizite hängt von der Dauer und der Fischart ab.

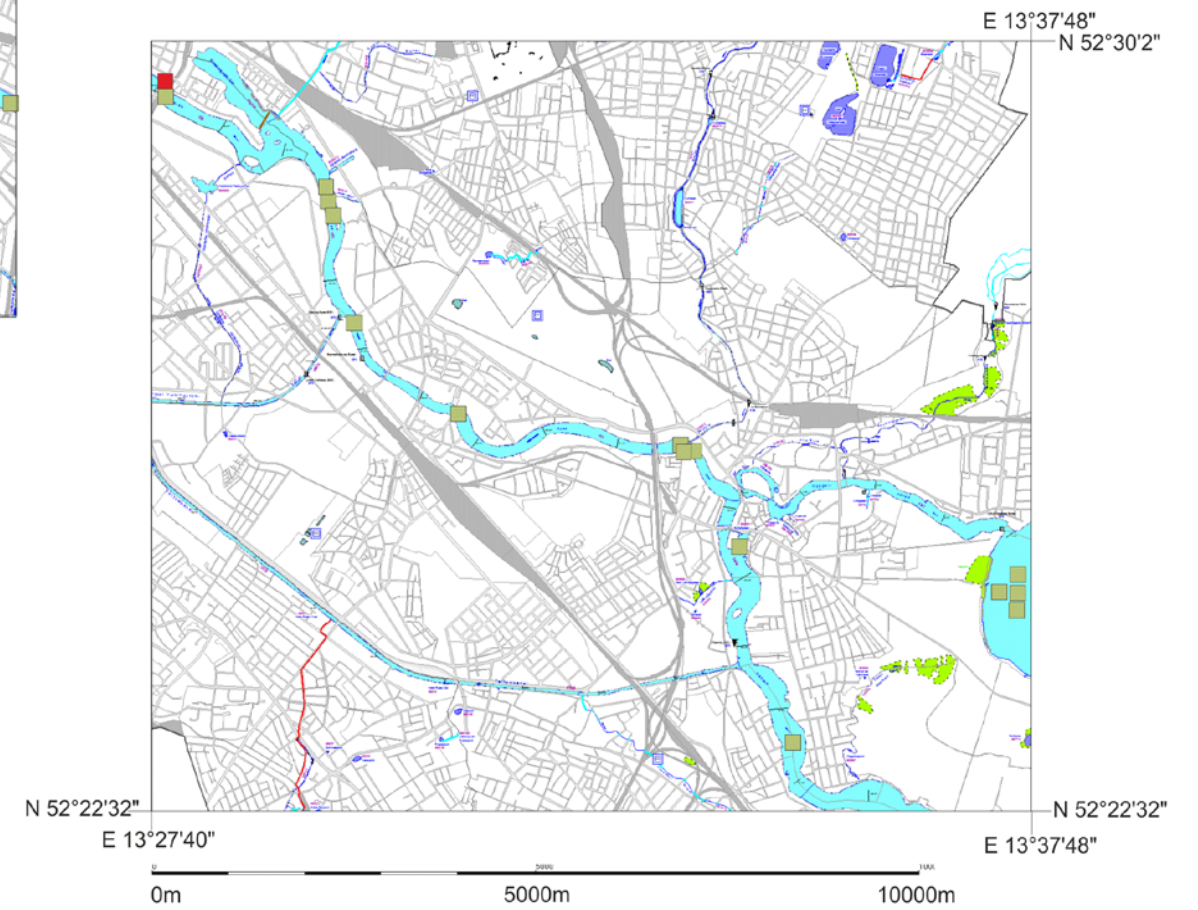
Sauerstoffgehalt an 6 Messtagen von Mai bis Dezember 1899



Sauerstoffgehalt
 ■ > 5 mg/Liter ■ < 5 mg/Liter

Von Spitta 1899 in Berliner Gewässern ermittelte O₂-Gehalte

Gewässer	Messtermin	Wassertemperatur					
		27.5.1899	13.6.1899	7.7.1899	28.7.1899	11.8.1899	9.12.1899
		16	17	19	21	20	2
		9,56	9,37	9,01	8,61	8,84	13,4
Spreewasser	Müggelsee			7,1585		6,4357	
Spreewasser	Müggelsee 1 m Tiefe					6,6581	
Spreewasser	Müggelsee 2 m Tiefe					6,6442	
Spreewasser	Müggelsee 3 m Tiefe						
Dahme	Grünau	9,09872					
Spreewasser	Kietz	8,68262					
Spreewasser	Spindlersfeld	8,0446		6,5191		5,6573	
Spreewasser	Oberschönweide	8,16943					
Spreewasser	Kunheims Fabrik	8,1833					
Spreewasser	Neues Eierhäuschen	7,94751		6,4218		6,0465	
Spreewasser	Bahnhof Treptow	7,69785					
Spreewasser	Treptow Spreewasser		7,10656		4,75013		11,41758
Spreewasser	Oberbaumbrücke			6,1438			
Spreewasser	Pfuhlsche Badeanstalt	8,03073					
Spreewasser	Schillingbrücke						12,00096
Spreewasser	Michaelbrücke	7,94751					
Spreewasser	Waisenbrücke						11,23701
Spreewasser	Mühlendamm	7,82268					
Spreewasser	Ebertsbrücke			5,7963	4,44367		11,36202
Spreewasser	Molkebrücke						11,15367
Spreewasser	Lutherbrücke			5,5461	4,4576		
Spreewasser	Lessingbrücke						11,09811
Landwehrkanal	Wiener Brücke		7,12044				
Landwehrkanal	Urbanhafen		4,96904			3,5862	
Landwehrkanal	Schöneberger Brücke		4,91352				
Landwehrkanal	Lichtensteinbrücke		4,87188				
Landwehrkanal	Tiergartenschleuse					2,1545	
Landwehrkanal	Dovebrücke		5,74632				
Spreewasser	Am Verbindungskanal (Spreekreuz)		6,1072				
Verbindungskanal	Verbindungskanal			4,17	4,47153		
Spreewasser	Charlottenburger Schleuse					4,7677	11,00088
Spreewasser	Fürstenbrunn			5,2264	3,64966		
Spreewasser	Spandau			6,5608	5,9899	6,4357	11,08422
Havel	Eiswerder		7,645	7,03465	7,506	11,83428	
Tegeler See	Tegeler See 1m Tiefe				7,75901		
Tegeler See	Tegeler See 2m Tiefe				7,82866		
Tegeler See	Tegeler See 3m Tiefe				7,8008		



Basis: Gewässerkarte der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt
 bearbeitet von Karin Winklhöfer, 2012
 Symbole entsprechen der Gewässerkarte.

Fig. 8-6: Daten aus [267], 226-229, umgerechnet von cm³/l in mg/l. Siehe auch Fig. 8-6a und Tab. 8.3.1.5.3, beide in Anhang III.

Sauerstoffgehalt und Zahlentwicklungsfähiger Keime an 4 Messtagen von September 1901 bis Januar 1902

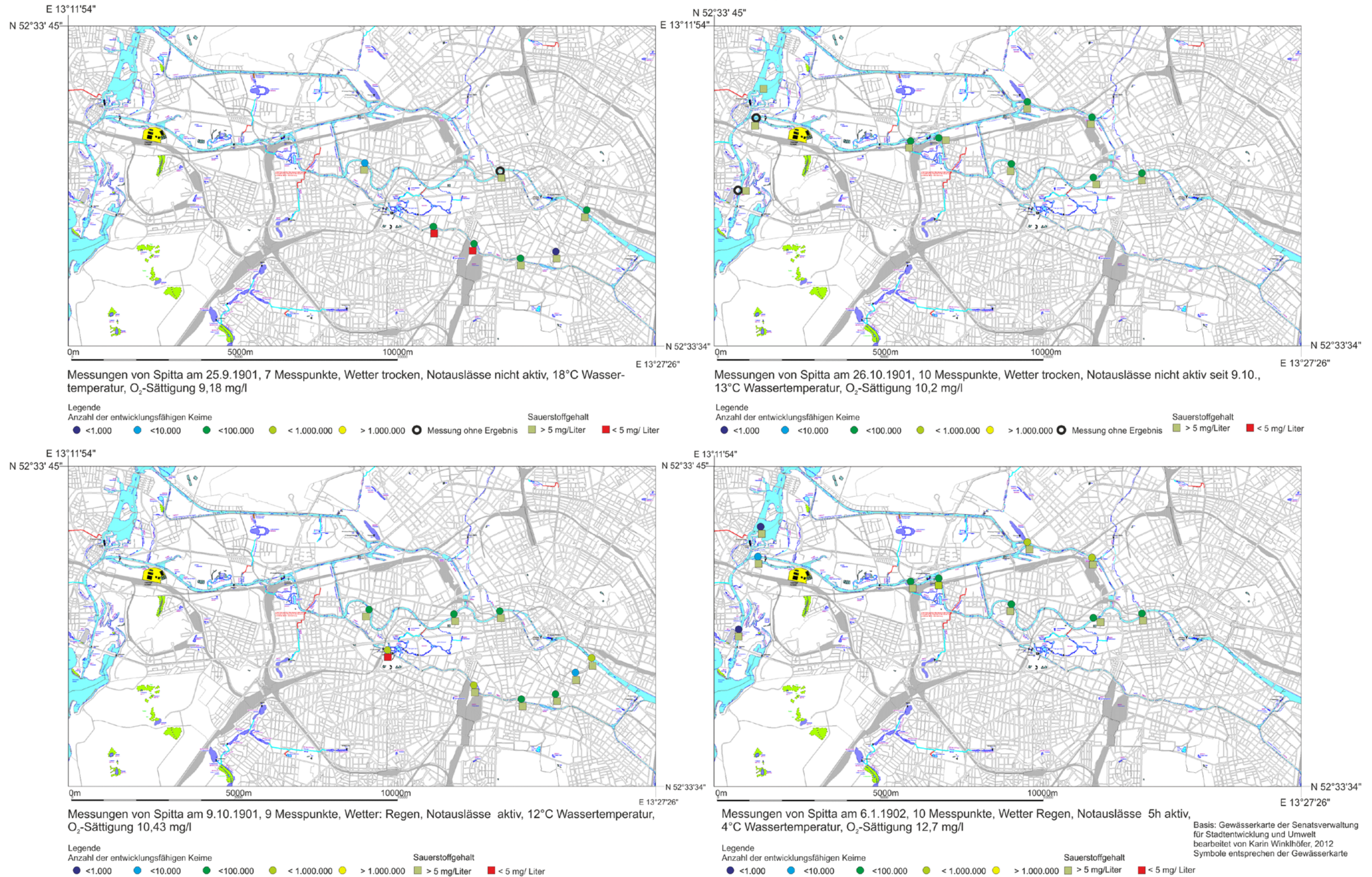


Fig. 8-7: Daten aus [269], 84-87, umgerechnet von ccm/l in mg/l

Vergleicht man die Sauerstoffgehalte der Spree mit Sauerstoffdaten der Seine bei Paris zeigt sich ein ähnliches Bild. Die Messwerte der Seine sinken und steigen ebenfalls in Abhängigkeit von der Jahreszeit. In den Wintermonaten lagen auch hier die Werte auf Grund der temperaturbedingten höheren O₂-Löslichkeit bei gleichzeitig geringerer O₂-Zehrung bei 9-13 mg/l O₂. In der warmen Jahreszeit von Juli bis September kehrten sich die Verhältnisse um, so dass sie auf ein Minimum mit stellenweise weniger als 2,0 mg/l O₂ zurückgingen ([217], S.7f.).

Die Sauerstoffprofile der Seine, wurden in den Sommermonaten aufgenommen (Fig. 8-5). Sie zeigen zwischen 1874 und 1906 immer wieder einen ähnlichen Verlauf. Oberhalb von Paris bis ungefähr 30 km vor der Stadt bewegten sie sich auf einem Level von mindestens 8 mg/l. Flussabwärts fielen sie bedingt durch die Abwassereinleitungen der Stadt Paris (senkrechte Linie in Fig. 8-5) und die durch den Abbau organischer Substanz verursachte Sauerstoffzehrung rapide ab und erreichten ihr Minimum in etwa bei km 35. Auf der weiteren Fließstrecke ist ein langsamer Wiederanstieg zu beobachten, aber erst ab km 100 erreichten sie ein unkritisches Niveau. Meybeck führt den Wiederanstieg auf den Zufluss der Oise bei km 75 unterhalb von Paris zurück ([217], S.4).

Im Bereich der stärksten Verschmutzung zeigen sich bei allen sechs der von Meybeck und Lestel vorgestellten Untersuchungen Sauerstoffgehalte von nahezu 0 mg/l bis 5 mg/l ([217], S.4). Hierbei tritt noch ein anderer Effekt zu Tage: In Paris fließen alle Nebenflüsse direkt der Seine zu, so dass sich ein einziger Bereich als Hauptbelastungszone zu erkennen gibt. Oberhalb und unterhalb dieses Bereiches liegen die Sauerstoffwerte oberhalb der Toleranzgrenze. Bedingt durch die netzartige Struktur der Berliner Gewässer ergibt sich für Berlin ein dezentrales Belastungsmuster. Dies beinhaltet gleichzeitig die Schwierigkeit und Chance die Ursachen dieser Belastungen als multifaktoriell zu identifizieren.

8.3.1.6 Phenol und Cyanverbindungen

Bei chemischen Untersuchungen im September und Oktober 1906 wies Cronheim Phenole und Cyanverbindungen aus dem Abwasser der Imperial Continental Gas Association im Spreewasser bei Niederschöneweide nach.³¹¹ Quantitativ bestimmt, ergab sich eine Menge von 13 mg/l auf Blausäure berechnet. Bei seiner zweiten Untersuchung fand er wieder Cyanverbindungen, die er nochmals quantitativ, dieses Mal jedoch, als Cyanwasserstoff bestimmte. Die vorgefundene Menge belief sich auf 19 mg/l Cyanwasserstoff. Für schädlich hielt er die Giftstoffe wegen der anzunehmenden großen Verdünnung zwar nicht, aber dennoch schien ihm allein ihr Vorhandensein bedeutsam (vgl. Kap. 6.2.1).³¹²

Schwermetalle, beispielsweise in den Abwässern der chemischen Industrie, blieben – so lange es keine Hinweise auf ihre Schädlichkeit gab – bei der Beurteilung der Gewässerverschmutzung unbeachtet.

8.3.2 Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen der Spree

8.3.2.1 Untersuchungen an Längsprofilen

Den zeitgenössischen Wissenschaftlern galten alle Mikroorganismen als gesundheitsgefährdend. Zum Zeitpunkt der Datenerhebungen wurde noch nicht zwischen pathogenen und saprobiontischen Bakterien unterschieden.³¹³ Daraus ergibt sich, dass die nachstehend vorgestellten Daten immer als die Gesamtzahl der detektierten Mikroorganismen anzusehen sind. Unabhängig von deren Zusammensetzung und Pathogenität lässt sich aus den Daten eine Vorstellung über die Wasserqualität gewinnen. Hinzu kommt, dass die Menge der vorhandenen Organismen, den Nährstoffgehalt des Flusses spiegeln, da sie ein Teil des Nährstoffkreislaufs sind.

Üblicherweise wurden die Messungen innerhalb eines Längsprofils erhoben, wobei schwankende Konzentrationen der Bakterien innerhalb einer Zehnerpotenz als normal gelten. Somit könnte der gewonnene Messwert – insbesondere wenn die Messstelle nur einmal beprobt wurde, auch ein Zufallsre-

³¹¹ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 57, 4124, Dokument vom 2. März 1907

³¹² GStA, Berlin-Dahlem, Rep 77, Tit. 4005, Stadt Berlin Rieselanlagen, Generalia Nr. 10. Verhütung der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe in Berlin 1906-1907. Schreiben vom 11. Oktober 1906.

³¹³ Meybeck und Lestel ermittelten aus den Analysen des Observatoire des Montsouris ein Verhältnis von ca. 1:180 zwischen pathogenen und saprobiontischen Bakterien ([217], S.6).

sultat sein. Die Berliner Daten sind aus verschiedenen Untersuchungen zusammengestellt. Daraus erklären sich die Lücken im Datensatz, denn die Wissenschaftler erhoben in Folge der netzartigen Struktur der Berliner Gewässer immer nur an einem Teil der Messstellen Daten. In Fig. 8-8 sind Daten aus dem Verlauf der Spree und Dahme zwischen dem Müggelsee und Grünau im Südosten der Stadt bis nach Sacrow an der Havel zusammengestellt. Die Daten aus dem August und Oktober 1882 zeigen hohe Keimzahlen in Moabit und Spandau.

Im August und Oktober 1882 ermittelte Koch den Gehalt an Mikroorganismen in der Spree an mehreren Stellen. Bei seiner ersten Untersuchung im August lag die Keimzahl oberhalb der Wuhlemündung bei $2,1 \cdot 10^5$ Kolonien/cm³. Oberhalb der Pankemündung belief sie sich auf $9,4 \cdot 10^5$ Kolonien/cm³ und unterhalb derselben auf $1,8 \cdot 10^6$ Kolonien/cm³. Bei Bellevue fand Koch noch $1,64 \cdot 10^6$ Kolonien/cm³. Bei Spandau waren nur $2,2 \cdot 10^5$ Kolonien/cm³ vorhanden ([181], S.405). Im Oktober desselben Jahres nahm Koch erneut Proben und fand diesmal bei Bellevue $4,48 \cdot 10^6$ Kolonien/cm³, bei Charlottenburg, das er neu in die Messungen aufnahm, $10,18 \cdot 10^6$ Kolonien/cm³ und bei Spandau $5 \cdot 10^6$ Kolonien/cm³ ([181], S.405).

Einige Jahre später hatte sich das Bild verändert. Für 1886/87 liegen relativ viele Messwerte vor, da Frank 14-tägig Daten erhob. (Fig. 8-8).³¹⁴ Alle vorhandenen Daten wurden logarithmisch dargestellt und jeder Zehnerpotenz eine Klasse und eine Farbe zugewiesen. Für jeden Messpunkt wurde die Häufigkeit des Auftretens jeder Klasse durch Auszählen ermittelt. Die innerhalb der jeweiligen Studie an einem Messpunkt am häufigsten auftretende Klasse wurde in Fig. 8-8 übernommen. Die Zahlen in den Feldern geben die Streubreite innerhalb der Klasse an. Um die Vergleichbarkeit mit den Werten für die Seine zu gewährleisten wurden die Daten zu Millionen/ml umgerechnet. Die Daten von Spitta aus den Messungen von 1896 bis 1902 wurden analog behandelt. Da Spittas Datenbasis weniger umfangreich ist als Franks, besteht hier verstärkt die Möglichkeit von Zufallsresultaten.

Zwischen April 1886 und März 1887 zog Frank 14-tägig Proben für bakteriologische Untersuchungen. Aus seinen Daten lässt sich ablesen, dass sich die Keimzahlen an der Oberbaumbrücke meistens unter $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ bewegten. An der Jannowitzbrücke traten insbesondere in der warmen Jahreszeit Werte über $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ auf. Zwischen Ebertsbrücke und Moabiter Brücke fand Frank eine breite Streuung, von $3,2 \cdot 10^3$ Keimen/cm³ im Februar 1887 bis zu $3,85 \cdot 10^5$ Keimen/cm³ im September 1886 an der Moltkebrücke. Werte größer als $1 \cdot 10^5$ Keime/cm³ traten im Stadtgebiet immer wieder auf, bestimmten 1886/87 aber nicht das Bild. Ab der Ruhlebener Schleuse änderte sich die Situation, flussabwärts kamen bis Kladow sehr viel öfter Werte über $1 \cdot 10^5$ Keimen/cm³ vor. Bei Sacrow bewegten sich die Keimzahlen wieder im selben Wertebereich wie an der Oberbaumbrücke.

Als Dirksen und Spitta die Spree innerhalb Berlins 1896 erneut untersuchten, zeigte sich eine ähnliche Verteilung wie 1886/87.³¹⁵ An der Oberbaumbrücke und Jannowitzbrücke waren nun häufiger Keimzahlen größer $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ vorzufinden als 10 Jahre zuvor. Zwischen Eberts- und Moltkebrücke traten zwar weiterhin Keimzahlen von mehr als $1 \cdot 10^5$ Keimen/cm³ auf, blieben aber in der Minderheit. Dirksen und Spitta unterließen Probenahmen in der Spree unterhalb Berlins. Als letzten Mess- und Referenzpunkt für ihre Aufnahmen zogen sie Sacrow heran, erhoben aber kein Flussprofil zwischen Moabiter Brücke und Sacrow.

Messpunkte an der Dahme, im Müggelsee und in der Müggelspree wurden erstmals von Spitta 1896 und 1898/99 in das Messprogramm aufgenommen. Spitta und später auch Marsson und Kolkwitz beprobten bei ihren Datenerhebungen ab 1898/99 auch Messpunkte oberhalb Berlins (vgl. Anhang III Tab. 8.3.2.2). Oberhalb Köpenicks betrug die Keimzahlen sowohl 1896 als auch 1898/99 weniger als $1 \cdot 10^4$ Keime/cm³. Die Verhältnisse in Dahme und Müggelspree erwiesen sich als stabil. Beeinflusst von den Abwässern aus den Köpenicker Wäschereien und dem Klarwasserrückfluss über die Wuhle stieg die Keimzahl an. Auf der Oberspree zwischen der Wuhlemündung und dem Rummelsburger See traten Messwerte zwischen $4,3 \cdot 10^2$ Keimen/cm³ und $7,8 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ auf. Im Rummelsburger See wurden im Oktober 1898 einmalig $1,05 \cdot 10^5$ Keimen/cm³ gemessen. In den See mündeten der Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben, der Dränwasser aus den Rieselfeldern mit sich

³¹⁴ Die Originaldaten befinden sich in Anhang III in den Tabellen 8.3.2.1 bis 8.3.2.3

³¹⁵ Vgl. hierzu Datensatz in Anhang III in den Tabellen 8.3.2.1 bis 8.3.2.3

führte und der Kuhgraben, der die Lichtenberger Kläranlage entwässerte.³¹⁶ Bei der Untersuchung im Mai 1904 trat hier die höchste Keimzahl auf der gesamten untersuchten Strecke auf ([150], S.9). Die Abwassereinträge aus den Fabriken in den See wurden im Vergleich dazu lediglich als „ungünstige Beeinflussung“ eingestuft ([150], S.23).³¹⁷

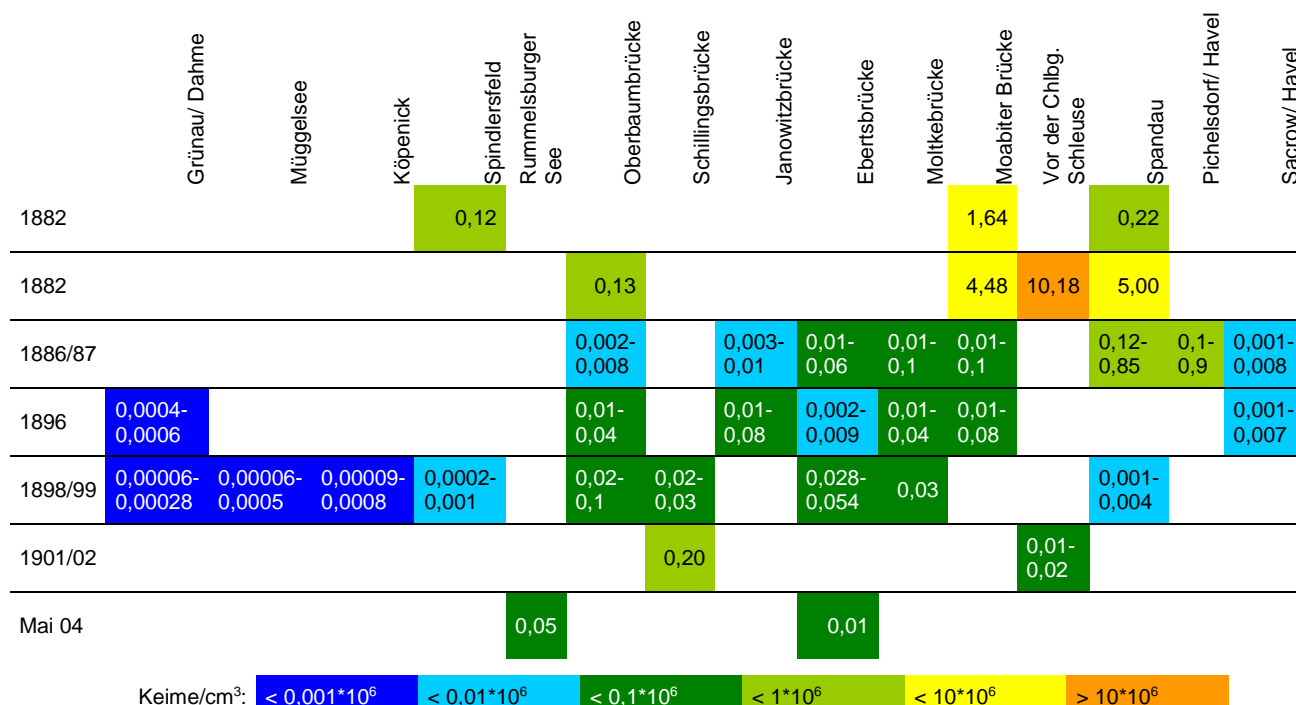


Fig. 8-8: Anzahl der entwicklungsfähigen Keime*10⁶/cm³ in Dahme, Spree und Havel gemäß verschiedener Messungen aus dem Zeitraum 1882 bis 1904. Daten aus [181], S.405; [121], S.378ff.; [106], S.105; [267, S.224; [269], S.86; [150], S.55

An der Schillingbrücke trat 1898 eine breite Streuung von Messwerten zwischen 7*10³ und 2*10⁵ Keimen/cm³ auf. Unmittelbar unterhalb der Schillingsbrücke befindet sich der Hauptnotauslass des Radialsystems V. Auf der Fließstrecke von Jannowitzbrücke bis zur Moabiter Brücke waren die Keimzahlen zwischen 1898 und 1904 rückläufig. 1898 stiegen sie ab der Lessingbrücke bis nach Spandau wieder an. 1901 (Fig. 8-7) und 1904 (Fig. 8-14) war dieser Effekt nicht mehr zu beobachten.

Dem Landwehrkanal flossen Abwässer aus den 1886/87 noch nicht vollständig kanalisierten Radialsystemen VI und VII südlich des Kanals zu. Er nahm auch die Zuflüsse der im Bereich des Luisenstädtischen- und Landwehrkanals gelegenen insgesamt 51 Notauslässe der Radialsysteme I, II und III ([269] S.77; [106], S.111) auf. Kurz vor Fertigstellung der Kanalisation in den Radialsystemen VI und VII nahm Frank 1886/87 regelmäßig Proben am Hafenplatz und der Lichtensteinbrücke. Frank wählte die Lichtensteinbrücke als Messpunkt, weil sie gleich unterhalb des Radialsystems VII liegt ([121], S.371). Der Hafenplatz befand sich unweit unterhalb des Radialsystems VI ([121], S.371). Weit oberhalb des Hafenplatzes mündeten der Wiesengraben (heute Neuköllner Schifffahrtskanal) und der Luisenstädtische Kanal. Der Wiesengraben diente der gesamten Abwasserabführung von Rixdorf ([121], S.392). Beide Kanäle waren zum damaligen Zeitpunkt stark mit Abwasser aus Haushalten und Gewerbe verunreinigt.³¹⁸

Vergleicht man die Daten aus den Berliner Gewässern mit den Keimzahlen der Seine relativiert sich das Bild. Die Untersuchungen der Wasserqualität von Seine und Spree wurden bedingt durch die un-

³¹⁶ Details hierzu sind in Anhang II unter dem Stichpunkt „Hohenschönhauser-Marzahner-Grenzgraben und Kuhgraben“ nachzulesen.

³¹⁷ Ergänzende Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Rummelsburger See“

³¹⁸ Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse im Landwehrkanal ist in Anhang II unter dem Stichwort Landwehrkanal abgelegt. Eine Übersicht über die Keimzahlen im Landwehrkanal befindet sich in Anhang III in Tab. 8.3.2.4

übersehbaren Konsequenzen der Abwassereinleitungen 1874 (Gérardin) bzw. 1882 (Koch) und 1886/87 (Frank) aufgenommen. Aus beiden Städten sind die Untersuchungsergebnisse überliefert. Ein Vergleich der Anzahl der entwicklungsfähigen Keime in der Spree und der Seine zeigt Unterschiede im Bereich von drei Zehnerpotenzen. In der Spree nahm die Keimzahl zwischen der Müggelspree und Spandau zwar um zwei bis drei Zehnerpotenzen zu, bewegte sich aber im Bereich von 10^3 bis 10^6 , während die Zahlen für die Seine von 10^7 flussabwärts auf 10^9 anwuchsen (Fig. 8-9) ([217], S.6).

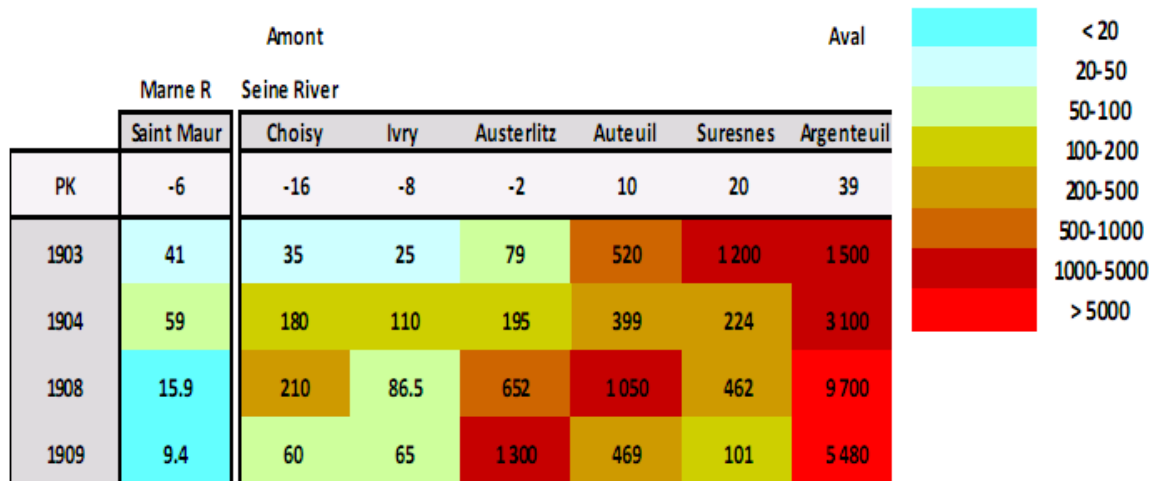


Fig. 8-9: Anzahl der entwicklungsfähigen Keime auf der Fließstrecke der Marne und Seine zwischen km 6 oberhalb der Mündung der Marne in die Seine und km 39 der Seine bei Argenteuil unterhalb von Paris. Angabe in 10^6 Keimen/ml. Fig. übernommen aus ([217], S.6).

Bei Saint Maur - an der Marne gelegen - trat 1909 die geringste Konzentration mit $9,4 \cdot 10^6$ Keimen/ml im Vergleich zu den anderen Messungen auf (Fig. 8-9). Insgesamt waren die Keimzahlen der Marne, abgesehen vom Jahr 1903, im Vergleich zur Seine als niedrig anzusprechen. Ein deutlicher Anstieg der Konzentrationen in der Seine ist ab Austerlitz erkennbar, nicht nur über die Fließstrecke, sondern auch über die Jahre. Die Auswertungen der Jahre 1903 bis 1909 entlang der Fließstrecke von Choisy bis Argenteuil zeigen insgesamt durchweg deutlich höhere Werte/cm³ als in der Spree zwischen 1886 und 1904. Die niedrigen Werte bewegen sich in der Seine bei $2,5 \cdot 10^7$ - $8,6 \cdot 10^7$ Keime/cm³ bei Ivry. Die höchsten liegen bei Argenteuil im Bereich von $1,2 \cdot 10^9$ - $9,7 \cdot 10^9$ Bakterien/cm³ ([217], S.6). Es handelt sich um einen kontinuierlichen Anstieg über die Fließstrecke. Die höheren Keimzahlen in der Seine erklären sich aus mehreren Ursachen: Paris und das Pariser Becken waren bevölkerungsreicher als Berlin und sein Umland. Es fiel also auch mehr Abwasser an. Die Seine war zwar ein abflussreicherer Fluss als die Spree, dafür war aber das Abwassermanagement für Paris noch unzureichend. Auch nach Einrichtung der Rieselfelder bei Clichy und Gennevilliers 1889 gelangten noch lange Zeit ca. 50% der städtischen Abwässer ungeklärt in die Seine (Details siehe [202], S.6ff.; [99], S.6). Außerdem lagen die Rieselfelder der Stadt Paris an den Mäandern der Seine, so dass das Dränwasser mit hohen Keimzahlen direkt in die Seine einsickerte. Diesen Zusammenhang hatte Koch schon 1882/83 an der Wuhle ([181], S.405) und dem Marzahn-Hohenschönhauser-Graben nachgewiesen ([181], S.408). Die maximalen Konzentrationen wurden bei allen Untersuchungen bei Argenteuil erreicht, das unmittelbar unterhalb der Rieselfelder der Stadt Paris bei Gennevilliers liegt.

Die Konzentrationen in der Seine überstiegen die Keimzahlen in der Spree um den Faktor 10^3 bis 10^7 . Der niedrigste Wert (in der Marne), der 1909 bei $9,4 \cdot 10^6$ Keimen/cm³ lag, wurde in der Spree nur einmal übertroffen, nämlich 1882 als Koch oberhalb der Charlottenburger Schleuse $10,18 \cdot 10^6$ Keime/cm³ vorfand. In beiden Städten ist ein Anstieg der Keimzahlen zwischen den oberhalb der Stadt und den unterhalb gelegenen Messstellen erkennbar.

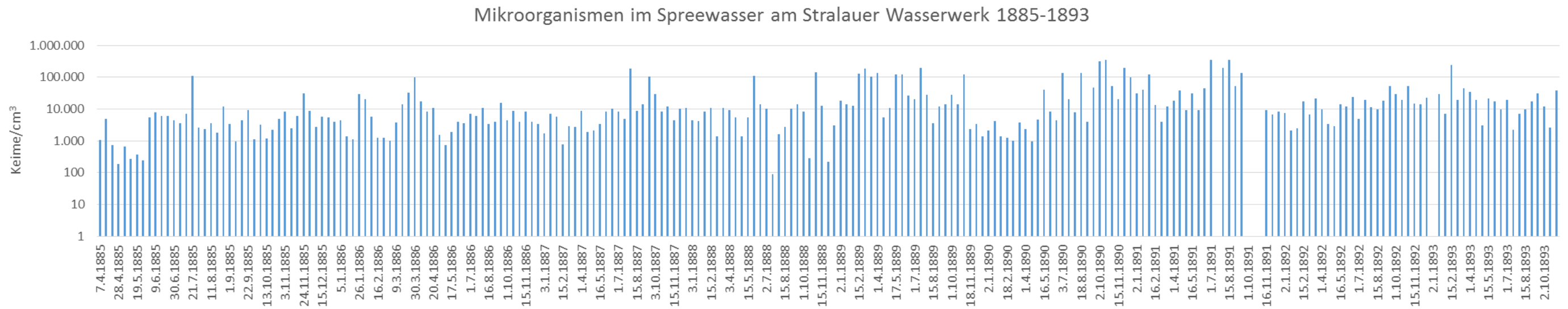


Fig. 8-11: Messwerte aus Einzelmessungen ([238], S.422ff.) ([242], S.109f.) und ([243], S.278 u. 280), Messwerte der Jahre 1891-93 aus ([149], S.66f.)

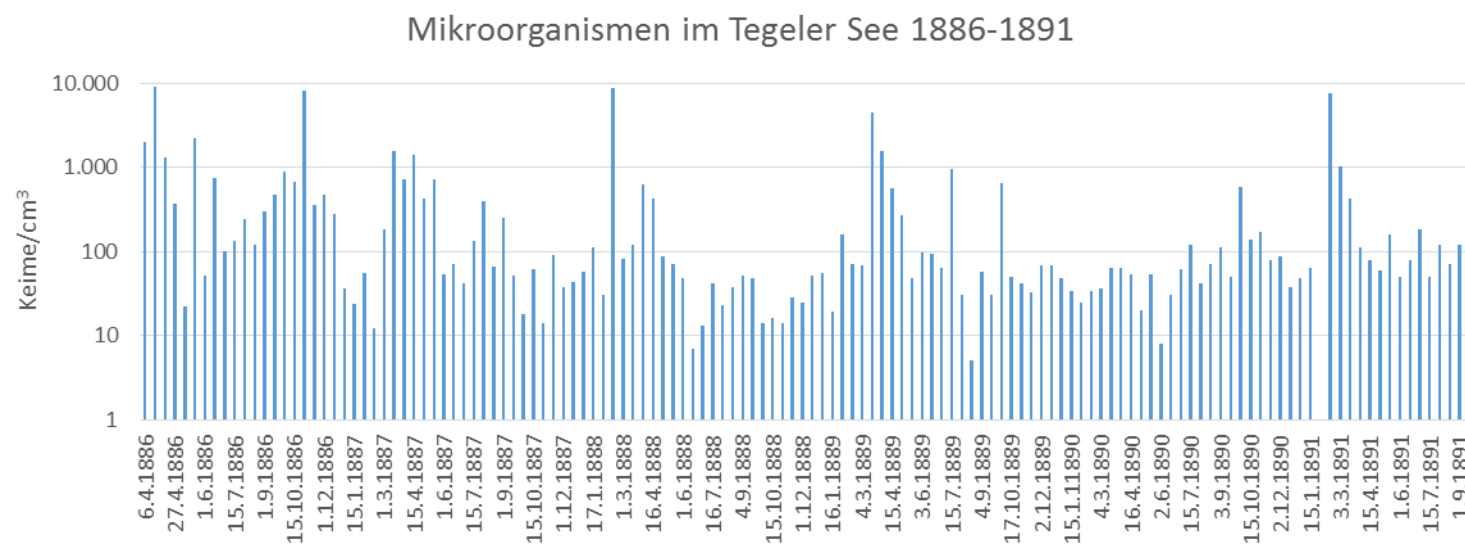


Fig. 8-12: Messwerte aus ([242], S.109f.) und ([243], S.278 u. 280)

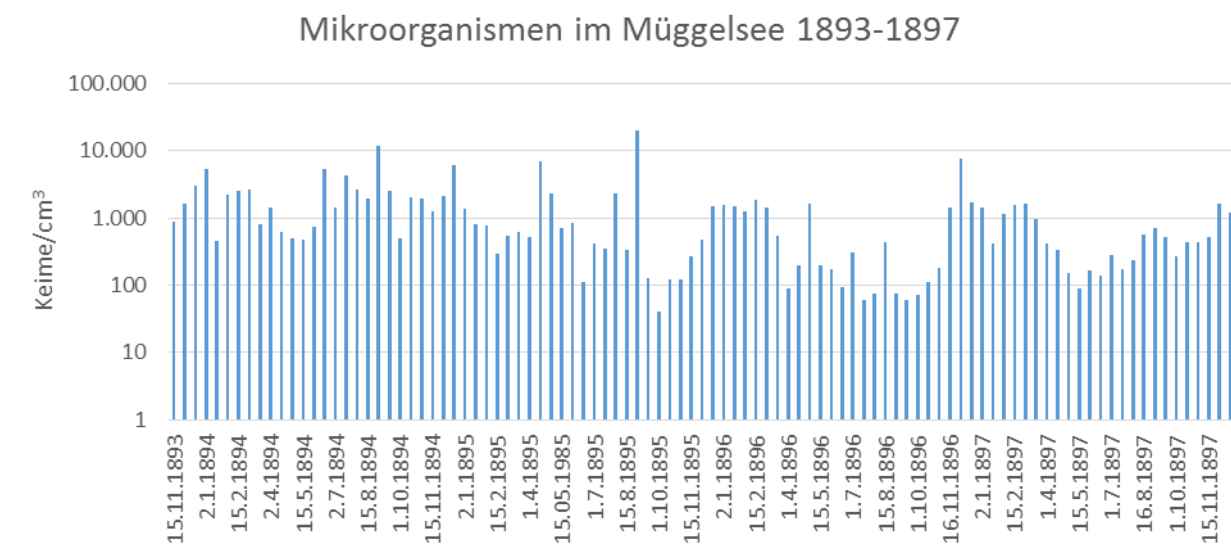


Fig. 8-13: Messwerte aus ([149], S.92ff.; [150], S.104ff.)

Da in Berlin die Rückflüsse aus den Rieselfeldern oberhalb der Wasserwerke Tegel und Stralau mündeten und damit in den Einzugsbereich der Wasserwerke gerieten, spielten sie für die Qualität des Wassers von Spree und Tegeler See eine große Rolle. Aus den vorliegenden Publikationen geht hervor, dass im Gewässer vorhandene Mikroorganismen als Resultat erfolgter Verunreinigungen erkannt wurden. Hohe Konzentrationen an Mikroorganismen im Fluss waren besorgniserregend und deshalb ein Anstoß weiter zu forschen.

8.3.2.2 Untersuchungen bei den Wasserwerken Stralau, Tegel und Friedrichshagen

Am 9. und 11. Januar 1883 zog Koch Proben aus den Gräben in unmittelbarer Nähe der Rieselfelder, aus der Wuhle³¹⁹ und dem Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben, oberhalb und unterhalb der Mündungen beider Bäche in die Oberspree und den Rummelsburger See ([74], S.76). Diese Untersuchungen dienten dazu, festzustellen, ob das Wasser, der zur Ableitung des Klarwassers genutzten Wasserläufe die Wasserqualität des Rummelsburger Sees und der Oberspree beeinträchtigte ([74], S.77). Das vom Wasserwerk Stralau am Untersuchungstag gefilterte Wasser kam einem „guten Brunnenwasser“ gleich. Ob dies Zufall oder ein Dauerzustand war, wollte Koch jedoch nicht entscheiden. Vielmehr meinte er dies nur mittels „fortlaufender Untersuchungen“ feststellen zu können.³²⁰

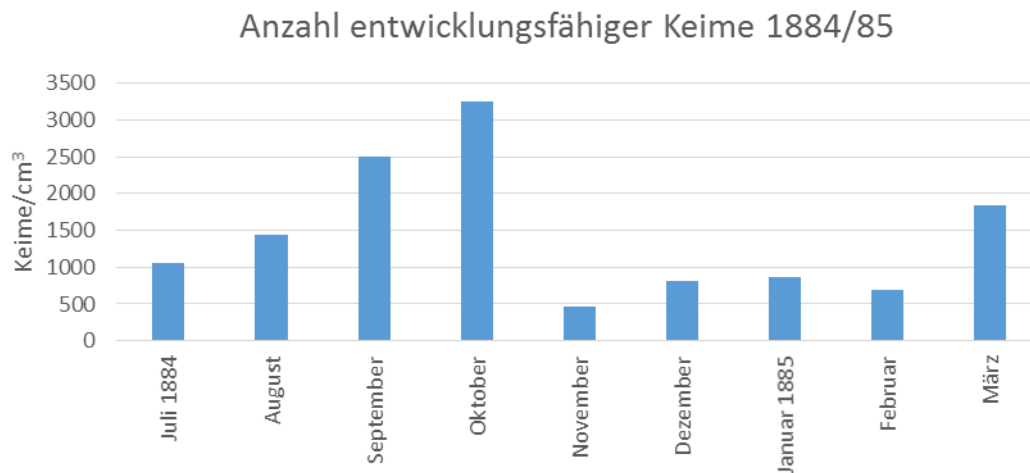


Fig. 8-10: Monatsmittel der Koloniezahlen/cm³ der „Mikrophyten“ beim Stralauer Wasserwerk für den Zeitraum Juli 1884 bis März 1885 ([314], S.6)

Für die Messstelle beim Wasserwerk Stralau liegt eine lange Zeitreihe vor, da seit Juli 1884 im Rahmen der Trinkwasserüberwachung regelmäßig an dieser Stelle die Keimzahlen im Spreewasser erhoben wurden. Wolffhügel bildete Monatsmittel für den Zeitraum Juli 1884 bis März 1885. Die Werte des Spreewassers oberhalb der Oberbaumbrücke lagen deutlich unter $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ (Fig. 8-10).

Von Proskauer und seinen Nachfolgern wurden Daten der Spree in Höhe des Stralauer Wasserwerks in einem 14-tägigen Rhythmus erhoben. Aus der Zeitreihe (Fig. 8-11) lässt sich ablesen, dass oberhalb der Oberbaumbrücke im Zeitraum vom 1.4.1885 bis 31.3.1888 Werte über $1 \cdot 10^4$ Keime/cm³ in 21 Fällen gemessen wurden. Zwischen dem 1.4.1888 und 15.9.1891 lagen die Keimzahlen in 51 Fällen bei mehr als $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³. Vom 16.11.1891 bis 1.11.1893 traten Messwerte von mehr als $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ 30 mal auf.³²¹

1893 schrieb Proskauer, dass „schon die Lage des einen der Wasserwerke an der Oberspree zeigt, dass man es hier mit der denkbar ungeeignetsten Entnahmestelle zu thun hat (...)“. Proskauers Ergebnisse zeigen eine breite Streuung bei der Keimzahl. Im Zeitraum 1.4.1889 – 18.3.1890 fand er zwischen $1 \cdot 10^3$ und $2 \cdot 10^5$ entwicklungsfähige Keime/cm³ im Spreewasser vor. Zwischen 1.4.1890 und

³¹⁹ Ergebnisse der Untersuchung befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Wuhle

³²⁰ Möglicherweise war diese Aussage für den Magistrat der Stadt Berlin Anlass, die Überwachung des Trinkwassers dem KGA zu übertragen.

³²¹ Auszählung erfolgte aus den Daten, nicht aus der Graphik

15.9.1891 traten in den 60 Proben Konzentrationen zwischen 940 und $3,6 \cdot 10^5$ Keimen/cm³ auf ([239], S.258). Aus dem langjährigen Vergleich der bakteriologischen Untersuchungen und der deutlichen Zunahme der Keimzahlen in der Spree zog Proskauer den „Schluss, dass in nicht allzu langer Zeit das Spreewasser derartig damit [Bakterien] verunreinigt sein wird, dass seine Filtration aus hygienischen Gründen (...) ganz aufgegeben werden“ müsse, „was hoffentlich nach Eröffnung der neuen Werke am Müggelsee auch geschehen wird“ ([239], S.258). Die Spree wurde durch die Einleitungen aus den Köpenicker Wäschereien und insbesondere der Textilindustrie auch bakteriell stark belastet (vgl. Anhang II, Stichpunkt „Überwachung der Kläranlagen der Textilindustrie“). Hinzu kamen die mit Bakterien belasteten Rückflüsse aus den Rieselfeldern, die über die Erpe, die Wuhle und den Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben der Spree zufließen.

Da alle Mikroorganismen unter Verdacht standen infektiös zu sein, gaben Günther und Spitta dem Tegeler See als Trinkwasserlieferanten eindeutig den Vorzug ([149], S.112). Wie aus dem Vergleich der Graphiken (8-11 bis 8-13) hervorgeht, lagen die Keimzahlen im Tegeler See (Fig. 8-12) unterhalb $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ und waren damit deutlich niedriger als in der Spree. Denn der Tegeler See war im Vergleichszeitraum nur geringfügig durch Klarwasserrückflüsse beeinträchtigt (vgl. Anhang III, Tab 7.2.2(1)). Ein direkter Vergleich mit Daten vom Müggelsee ist für den Zeitraum vor 1893 nicht möglich, da keine Messungen vorliegen.

Günther und Spitta überwachten zwischen 1893 und 1897 das Wasser des Müggelsees, das seit 1893 der Berliner Trinkwasserversorgung diente. In Fig. 8-13 ist ersichtlich, dass die Keimzahl im Müggelsee nur selten 10.000 Keime/cm³ überstieg, sie aber insgesamt etwas höher lag als im Tegeler See (Fig. 8-12) 1886-1891. Die Ufer des Müggelsees wurden zwecks Sicherung der Trinkwasserqualität zur Versorgung Berlins von Industrieanlagen frei gehalten, so dass es keine kritischen Abwasserzuflüsse gab. Die Rieselgüter Tasdorf und Münchehofe wurden erst 1905 und 1907 eingerichtet (vgl. Anhang III, Tab. 7.2.2(1)). Sie wurden zwar über die Erpe, die unterhalb des Müggelsees in die Müggelspree mündet, entwässert, dies spielte aber für die Wasserqualität des Sees keine Rolle.

8.3.3 Ergebnisse der biologischen Untersuchungen

Die Hydrobiologie war Anfang des 20. Jh. noch keine eigenständige wissenschaftliche Disziplin. Vielmehr hatten sich im 19. Jh. Botaniker und Zoologen auf die Erfassung und Untersuchung von Lebewesen in Gewässern spezialisiert (vgl. Kap. 5.3.3 u. Anhang IV Abschnitt IV.3.4). Das von Kolkwitz und Marsson 1908 und 1909 vorgestellte Saprobien-system gilt nur für Verunreinigungen durch organische Substanz. Zur Beurteilung der Folgen anorganischer Einträge ist das Saprobien-system ungeeignet.

Bei den hydrobiologischen Untersuchungen wurden dem Kenntnisstand um 1900 entsprechend, auch Taxa des Planktons als Leitorganismen angesprochen. Spitta (1898/99) und Marsson (1901, 1904) fanden viele Diatomeen in Dahme und Spree, die auf nährstoffarme Verhältnisse hinwiesen. Das Plankton darf als aus dem Müggelsee eingeschwemmt angenommen werden ([210], S.256) und ist deshalb für die Gewässergütebestimmung untauglich. Erst mit dem fortschreitenden Kenntnisstand in der Hydrobiologie wurden die zur Bewertung der Gewässergüte heranzuziehenden Organismen in den frühen 1920er Jahren auf die Fauna des Flussgrundes beschränkt ([197], S.525). Denn im Gegensatz zum Plankton lebt das Makrozoobenthos stetig auf der Flusssohle.

Die Studie der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Mai 1904 erstreckte sich im Wesentlichen auf die in der Spree und den Kanälen vorhandenen Organismen.

Keimzahlen und Sauerstoffgehalt im Mai 1904

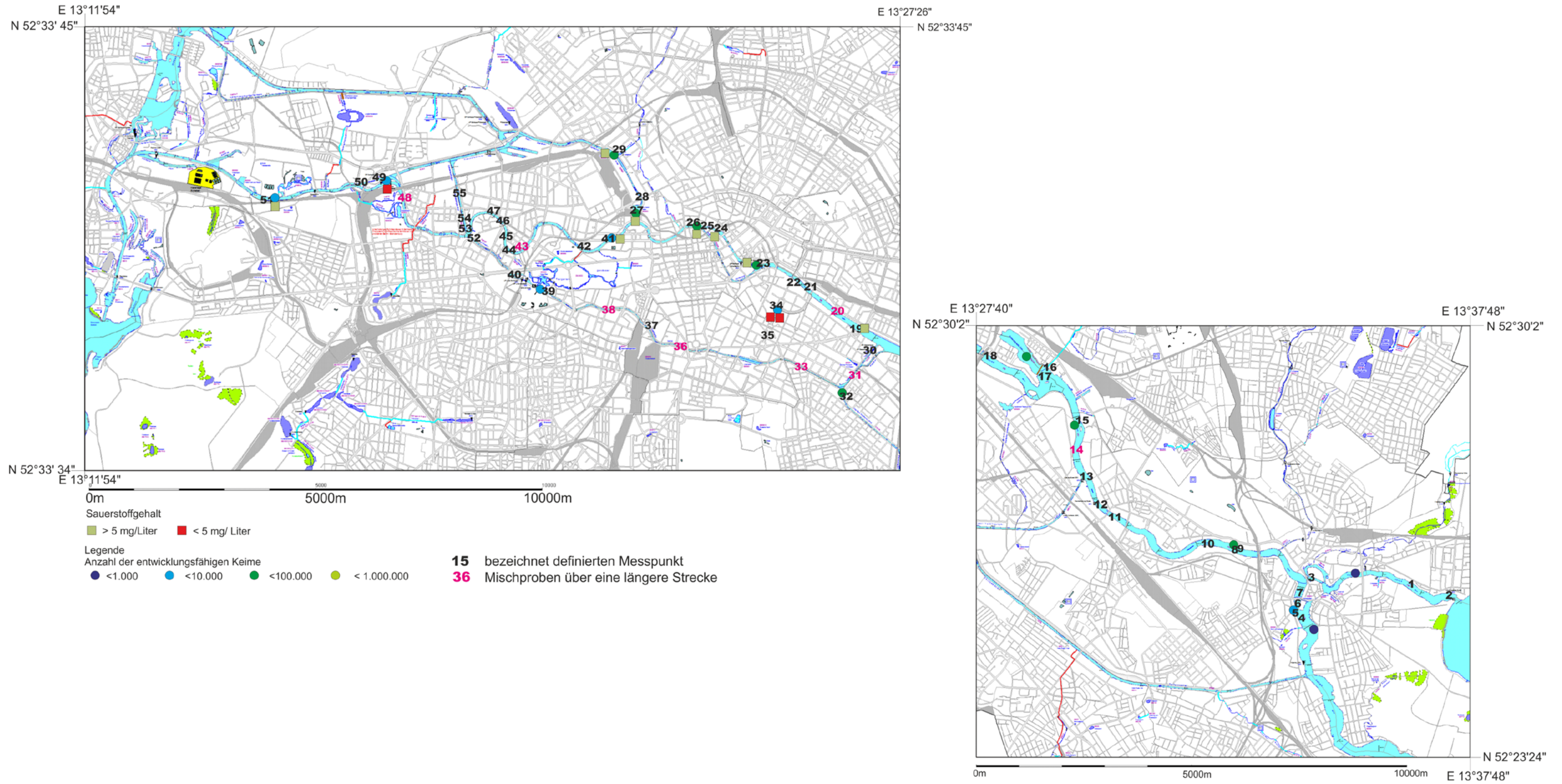


Fig. 8-14: Daten aus [150], 55

Basis: Gewässerkarte der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt bearbeitet von Karin Winklhöfer, 2012
Symbole entsprechen der Gewässerkarte.

Übersicht über die von Marsson und Kolkwitz 1904 vorgefundenen Leitorganismen

Bewertung nach Friedrich ³²²	Organismus	Bewertung nach Kolkwitz/Marsson	Bewertung nach Friedrich	Gewässer	Dahme				LWK				Luisenst. Kanal		LWK				Verbind.Kanal		Sandkrugbrücke/Nordhafen			Abundanz	
					Standortnr.	4	5	6	7	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	52	53	54		27
		Vorhandene Saprobien	Deutscher Name, bzw. Zuordnung																						
2,0/8	Tier	<i>Paludina</i>	Deckelschnecke <i>Viviparus viviparus</i>		1		1	1						1		1								1	7
2,2/4	Tier	<i>Dreissena polymorpha</i>	Wandermuscheln															1	1						2
2,2/8	Tier	Spongillen	Süßwasserschwamm											1		1									2
2,2/8	Tier	<i>Ephydatia fluviatilis</i>	Süßwasserschwamm											1											1
2,2/8	Tier	<i>Spongilla lacustris</i>	Süßwasserschwamm				1	1																	2
2,3/4	Tier	<i>Sphaerium corneum</i>	Gemeine Kugelmuschel											1		1							1		4
2,3/4	Tier	<i>Stylaria lacustris</i>	Ringelwurm, Teichschlanglein																				1		1
2,3/8	Tier	<i>Bythinia tentaculata</i>	Schnauzenschnecke											1											1
2,4/8	Tier	<i>Anthophysa vegetans</i>	Abwasserorganismus Geißeltierchen, Flagellaten																						1
2,5/4	Tier	<i>Coleps hirtus</i>	braucht hohen O2-Gehalt																						1
2,5/8	Tier	<i>Stentor coeruleus</i>	Abwasserorganismus																				1		1
2,6/4	Tier	<i>Nais elinguis</i>	Würmer																				1		2
2,7/4	Tier	<i>Asellus aquaticus</i>	Wasserassel			1													1	1				1	4
2,7/8	Tier	<i>Stentor roeseli</i>	Abwasserorganismus																						1
3,4/8	Tier	<i>Leptomitus lacteus</i>	Einzeller																					1	1
3,5/4	Tier	Tubificiden, Tubifex	Schlammröhrenwürmer						1					1		1	1	1			1			1	7
3,6/4	Tier	<i>Glaucoma scintillans</i>	Schließmundtierchen, Ciliaten						1																1
3,6/8		<i>Sphaerotilus natans</i>	Bakterie des Abwassers																					1	1
3,7/8		<i>Beggiatoa alba</i>	Schwefelbakterie des Abwassers											1											1

Tab. 8.3.3.1a

Zuordnung nach Kolkwitz und Marsson ([187]; [188])

Oligosaprobe Zone	Bereich geringer Belastung aus organischer Substanz
Beta-Mesaprobe Zone	Bereich mäßiger Belastung aus organischen Einträgen
Alpha-Mesaprobe Zone	Bereich starker Belastung mit organischen Einträgen bei gleichzeitigem anaeroben und aeroben Abbau
Polysaprobe Zone	Bereich sehr starker Belastung mit organischer Substanz, dominiert durch anaerobe Abbauprozesse

Zuordnung nach LAWA (LAWA 2002, zitiert nach ([122], S. 259))

Oligosaprobe Zone 1,0-1,5	keine bis geringe Belastungen aus organischer Substanz – Güteklasse I
Oligosaprobe bis beta-mesosaprobe Zone	geringe Belastungen aus organischer Substanz – Güteklasse I-II
Beta-Mesaprobe Zone	Bereich mäßiger Belastung aus organischen Einträgen – Güteklasse II
Beta-mesosaprobe bis alpha-mesosaprobe Zone	Bereich kritischer Belastung aus organischen Einträgen – Güteklasse II-III
Alpha-mesosaprobe Zone	Bereich starker Belastung mit organischen Einträgen bei gleichzeitigem anaeroben und aeroben Abbau – Güteklasse III
Alpha-mesosaprobe bis polysaprobe Zone	Bereich starker Belastung mit organischen Einträgen bei gleichzeitigem anaeroben und aeroben Abbau, beeinflusst von toxischen Stoffen – Güteklasse III-IV
Polysaprobe Zone	Bereich sehr starker Belastung mit organischer Substanz, dominiert durch anaerobe Abbauprozesse – Güteklasse IV

³²² [287], S.276-285

Die Auswertung der von Marsson und Kolkwitz erhobenen hydrobiologischen Daten nach Friedrich zeigt, dass sich die Bewertung der Organismen inzwischen geändert hat ([287], S.276ff.). Die farbige Markierung in den Tabellen bezieht sich auf die jeweilige Zuordnung zur jeweils gültigen Gewässergüteklasse (Tab. 8.3.3.1a und b). Dabei zeigt sich, dass keine Organismen aufgefunden wurden, die die Güteklassen I und I-II repräsentieren. Acht Organismen, die für die Gewässergüte aussagekräftig sind, wurden von Marsson und Kolkwitz nicht als solche erkannt. Eine Reihe weiterer Organismen wurden seither in ihrer Bedeutung neu bewertet. *Sphaerium corneum*, *Anthophysa vegetans* und *Stentor coeruleus* werden aktuell günstiger eingestuft als früher, während *Difflugia globulosa*, *Dreissena polymorpha*, *Physa fontinalis*, *Nais elinguis*, *Vorticella campanula*, *Asellus aquaticus*, *Glaucoma scintillans* und *Metopus sigmoides* heute als Leitorganismen für weniger günstige Verhältnisse angesehen werden.

Für eine Neubewertung verwertbare Abundanzen wurden von Marsson und Kolkwitz nicht angegeben. Sie beschränkten sich auf Angaben wie „massenweise“, „zahlreich“, „nicht selten“ und „nur selten“, um das Aufkommen zu beschreiben.

Die Taxa in Müggelspree und Dahme entsprechen überwiegend der Güteklasse II. In der Oberspree wurden oberhalb Schöneweides an zwei Stellen Wasserasseln und an einer Stelle *Sphaerotilus natans*, Leitorganismen, die auf organische Verunreinigungen hindeuten, aufgefunden. Flussabwärts war die Spree an den Messpunkten 15 und 16 durch die Einleitungen der Fabriken komplett verödet (gekennzeichnet in Tab. 8.3.3.1b durch schwarze Balken). Auch die Organismen im Rummelsburger See wiesen auf starke Verunreinigungen hin. Im weiteren Lauf der Spree zeigte sich an 14 von 22 Messpunkten eine Verschiebung hin zu Leitorganismen, die typischerweise für „starke Belastungen mit organischen Einträgen bei gleichzeitigem anaeroben und aeroben Abbau“ und eine Beeinflussung durch toxische Stoffe stehen (Gewässergüteklasse III-IV) ([287], S.259). An fünf Stellen (im Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben an der Mündung in die Spree, am Anleger der Stern Reederei unterhalb der Oberbaumbrücke, an der Lutherbrücke, oberhalb sowie an der Charlottenburger Schleuse) in Bereichen stagnierenden Wassers ist ein Auftreten typischer Abwasserorganismen erkennbar (Tab. 8.3.3.1b).

In den Kanälen bestanden ebenfalls Lebensgemeinschaften, die auf unterschiedliche Grade der Degradation hinweisen. Ähnlich den Verhältnissen in der Spree traten im Landwehrkanal³²³ an vier von neun Messpunkten Taxa der Gewässergüteklasse III-IV auf. Unterhalb der Notauslässe wurden an drei Stellen typische Abwasserorganismen gefunden. Die in Fig. 8-14 ausgewiesenen Nummern auf der Fließstrecke entsprechen den Standortnummern in den Tabellen 8.3.3.1a und 8.3.3.1b.

8.3.4 Beurteilung durch die Zeitgenossen

Im Zentrum der Untersuchungen stand die Frage nach den Ursachen des Fischsterbens. Dazu gab es zunächst zwei, ab 1899 drei Hypothesen:

1. Die Einleitungen aus den Notauslässen
2. Die Einleitungen aus den Fabriken oberhalb Berlins
3. Der Schiffs-, Lösch- und Ladeverkehr auf den Berliner Wasserstraßen

An der Diskussion über die Ursachen beteiligten sich nicht nur Wissenschaftler, sondern auch die Aufsichtsbehörden und die Fischereieinnung.

8.3.4.1 Die Einleitungen aus den Notauslässen

Als ursächlich für das Fischsterben sahen Koch, Proskauer, Frank, Salkowski,³²⁴ die Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung und die Fischereieinnung

³²³ Eine Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse im Landwehrkanal ist in Anhang II unter dem Stichwort Landwehrkanal abgelegt.

³²⁴ Bundesarchiv R 154/ 814, Protokoll einer Sitzung am 5.6.1902

die Einträge aus den Notauslässen an. Dabei wurde die bei bakteriologischen Aufnahmen festgestellte Keimzahl/cm³ zum Gradmesser für die Verunreinigung.

Nach Hitzeperioden mit folgenden Gewittern und Starkregen trat regelmäßig Fischsterben auf. 1899 wies König auf den Zusammenhang von Notauslässen, Starkregenereignissen, nachfolgender Flussverunreinigung und Fischsterben hin ([190], S.15).³²⁵ 1902 wurden 10.000 Mark für die Einrichtung von 12 Beobachtungsstellen beantragt und 1903 bewilligt, um zu erforschen „inwieweit dem Einlassen des Regenwassers in die Spree durch Notauslässe bei starken Regengüssen begründete hygienische Bedenken entgegenstehen“ ([127], S.311f.; [128], S.289).

1903 gab es insgesamt 120 Notauslässe, 53 mündeten in die Spree, 51 in den Landwehr- und Luisenstädtischen Kanal, zehn in den Spandauer Schifffahrtskanal und sechs in die Panke (Fig. 8-15) ([261], S.228). Es handelte sich dabei um 114 automatische Notauslässe und die sechs Hauptnotauslässe an den Pumpstationen der Radialsysteme I, II, III, V, IX und XII die von Hand bedient wurden ([269], S.77; [261], S.232). Am 14. April 1902 trat ein Starkregen auf, der eine Überschwemmung eines großen Teils der im Urstromtal gelegenen Stadt herbeiführte. Nachfolgend wurden zusätzliche Notauslässe eingerichtet ([259], S.103f.).

Unterhalb der Notauslässe (Fig. 3-32 u. 8-15) der Kanalisation sammelten sich bei Starkregen mit dem Abwasser in den Fluss gespülter Schlamm und Abfälle (vgl. hierzu Kap. 3.3.2.3 und 3.4.4.2) in den Wasserläufen. Sie hatten zuvor oft schon eine Weile in den Rohrleitungen der Kanalisation gelegen und waren bereits in Zersetzung übergegangen, wenn sie nach einer Hitzeperiode mit den Regenmassen eines Gewitters in den Fluss gespült wurden. Hier setzte sich der Abbau unter Sauerstoffzehrung dann fort. Bei mikroskopischen Analysen von Schlammproben wurden viel Fett, Haare, Waschblau, Küchenabfälle bestehend aus Obst- und Gemüseresten, Stärkekörner, Kaffeesatz, bereits verdaute Fleischpartikel und Toilettenpapier gefunden ([150], S.19). Sauerstoffmangel gepaart mit stagnierendem Wasser führte bei der weiteren Zersetzung zur Entstehung von Methan, Kohlenoxid, Kohlensäure, Sauerstoff und Wasserstoff. Schwefel aus dem während des Abbauprozesses entstandenen, für Organismen hoch giftigen, Schwefelwasserstoff fanden Marsson und Kolkwitz 1904 in Form von Schwefeleisen. Hauptsächlich betroffen von diesen Prozessen waren der Nordhafen am Notauslass des Radialsystems IV, das Engelbecken und die Spree beim Notauslass des Radialsystems V in der Holzmarktstraße ([150], S.20).

8.3.4.2 Die Einleitungen aus den Fabriken oberhalb Berlins

Die für die Einträge aus den Notauslässen verantwortlich gemachte Deputation für die städtischen Kanalisationswerke, wie auch der Berliner Magistrat wies die Verantwortung von sich und betrachtete die Fabriken oberhalb Berlins als Verursacher der Fischsterben.³²⁶

Die Medizinalabteilung des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten pflichtete dem 1901 bei, die Einträge aus den Fabriken würden „das organische Leben im Wasser in besonderem Maße gefährden“ ([126], S.329). Zahlreiche Kläranlagen der Fabriken waren aus Sicht der zeitgenössischen Aufsichtsbehörden „ungenügend“ ([253], S.353). Ab 1. April 1904 wurde Cronheim für drei Jahre von der Deputation für die städtischen Kanalisationswerke beauftragt, die Ursachen plötzlichen Fischsterbens in der Spree systematisch zu untersuchen.³²⁷ Im Herbst 1906 wies er Phenol- und Cyanideinträge in die Oberspree nach (vgl. Anhang Ia Imperial Continental Gas Association (14)).

Eine alleinige Verantwortung der Fabriken für die Verunreinigung der Spree sah man im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten allerdings nicht gegeben, denn „das Spreewasser (...) wird hier [in Berlin] durch Notauslässe und den Schiffsverkehr noch weiter verschmutzt“ ([127], S.325).

³²⁵ Das zugehörige Zitat ist in Anhang II unter dem Stichwort Fischsterben nachzulesen

³²⁶ Bundesarchiv R 154/ 814, Protokoll einer Sitzung am 5.6.1902

³²⁷ Bundesarchiv R 154/ 814, Schreiben vom 18.4.1904

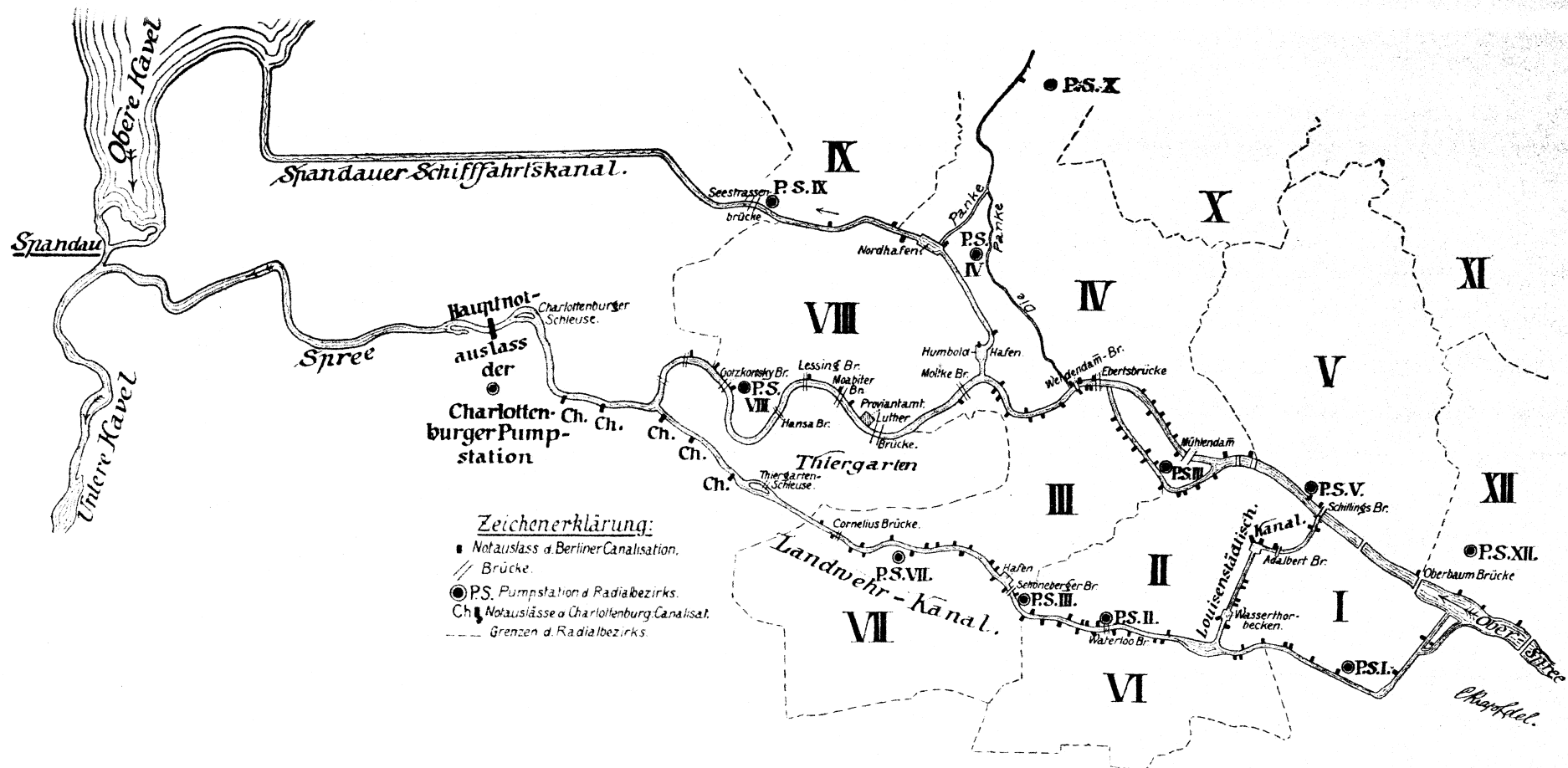


Fig. 8-15: Historische Karte der Lage der Notauslässe der Kanalisation im Berliner Stadtgebiet ([269], S.88). In der Karte sind die Brücken als Doppelstriche erkennbar, die Pumpstationen der Radialsysteme sind mit P.S. abgekürzt und nummeriert. Die Notauslässe der Berliner Kanalisation sind als Rechtecke entlang der Gewässer in die Karte eingetragen. Die Notauslässe der Charlottenburger Kanalisation sind darüber hinaus mit „Ch.“ gekennzeichnet. Die gestrichelten Linien stellen die Grenzen der Radialbezirke dar.

8.3.4.3 Der Schiffs-, Lösch- und Ladeverkehr auf den Berliner Wasserstraßen

1896 und 1897 untersuchten Spitta & Dirksen die Spree zwischen Grünau und Sacrow ([106], S.104) erneut. Sie sollten Franks Ergebnisse mit ihren eigenen vergleichen und Veränderungen dokumentieren ([106], S.101f.). Spitta erwartete einen Rückgang der Verschmutzung, stellte in seinem Gutachten jedoch eine partielle Zunahme der Verunreinigung fest ([106], 122ff.). Im August 1896 waren die Keimzahlen/cm³ an allen vier innerstädtischen Brücken höher als im Vergleichszeitraum 1886.³²⁸ Sie übertrafen aber gleichzeitig auch an der Eberts-, der Marschall- und der Moltkebrücke die Maxima vom September 1886 ([106], S.105). An den anderen Messterminen lagen die Werte zwar nicht immer an jeder der Brücken niedriger, tendenziell zeigt sich aber ein Rückgang der Keimzahlen im Vergleich zu 1886. Spitta sah den Bereich an der Moltkebrücke 1896 als besonders stark belastet an ([106], S.112) und führte dies auf die Lösch- und Ladeaktivitäten an der Moltkebrücke zurück.

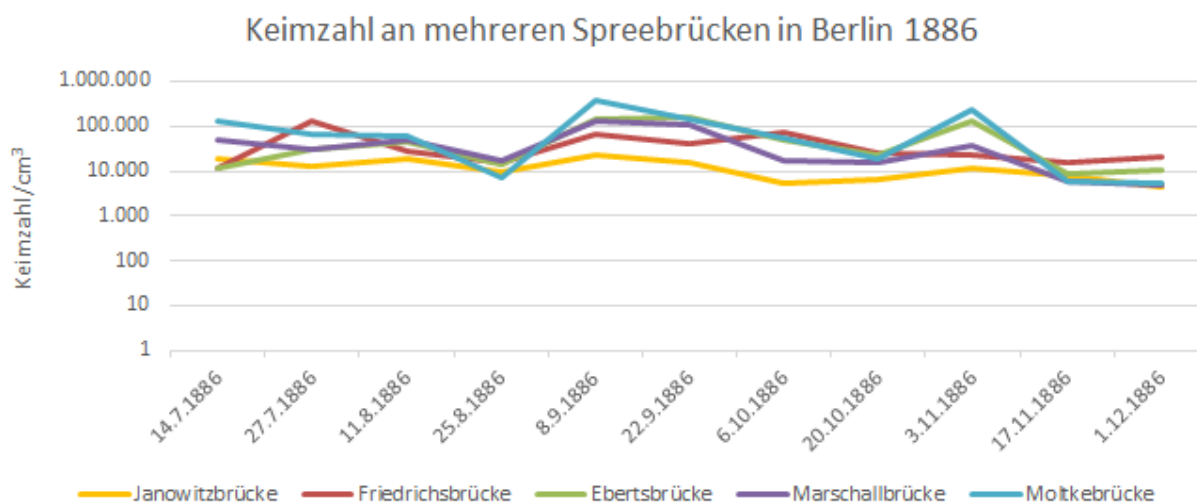


Fig. 8-16: Zahl der entwicklungsfähigen Keime in der Spree 1886. Daten aus ([106], S.105)

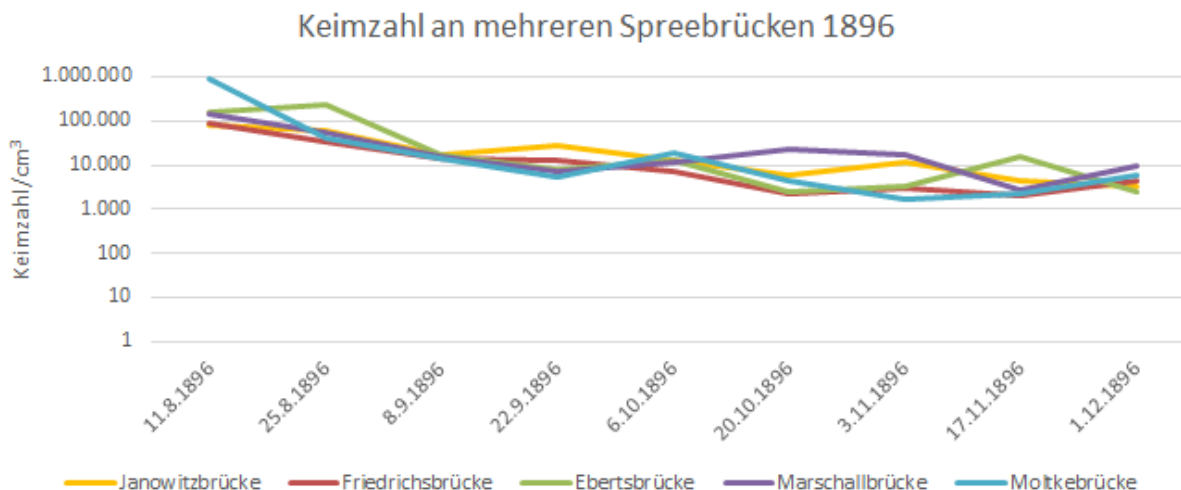


Fig. 8-17: Keimzahlen in der Spree 1896. Daten aus ([106], S.105)

Beim Vergleich ihrer Forschungsergebnisse mit denen Franks³²⁹ stellten sie Übereinstimmungen bei den Keimzahlen in beiden Messreihen in Bereichen starken Lösch- und Ladeverkehrs fest. Als Beleg für ihre Ansicht führten sie die hohen Keimzahlen in Nähe der Eberts- und der Moltkebrücke sowie im Landwehrkanal am Hafenplatz und der Augustabrücke an ([106], S.112ff.). In diesen Bereichen waren Quais an den Ufern der Spree und Laderampen am Landwehrkanal für das Be- und Entladen der

³²⁸ Vgl. Originaldaten in Anhang III in den Tabellen 8.3.2.1 bis 8.3.2.3

³²⁹ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Notauslass (1)

Schiffe und Kähne angelegt. Dirksen und Spitta zogen aus ihrer Untersuchung der Spree 1896/97 den Schluss, dass der Lösch- und Ladeverkehr an den Quais eine der Hauptursachen der Verunreinigung der Berliner Gewässer sei ([106], S.123f.; [269], S.119).

1886 erreichte die Keimzahl im Vergleichszeitraum ein Maximum von knapp $4 \cdot 10^5$ Kolonien/cm³ (Fig. 8-16). Maxima sind an der Moltkebrücke erkennbar. Die Ebertsbrücke lässt auch hohe Keimzahlen erkennen. 1896 lag der Spitzenwert mit fast $1 \cdot 10^6$ Kolonien/cm³ wiederum an der Moltkebrücke und die Ebertsbrücke wies ebenfalls, wie schon 1886, erhöhte Werte auf (Fig. 8-17).

Die höheren Werte an der Friedrichbrücke 1886 führten Dirksen und Spitta darauf zurück, dass oberhalb der Friedrichsbrücke bis zur Eröffnung der Mühlendammschleuse 1894 von Kähnen aus mit Obst, Gemüse und Fisch gehandelt wurde ([106], S.113).

Im Gegensatz zu Dirksen und Spitta maßen die Beamten in der Medizinalabteilung des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten Einträgen aus dem Schiffsverkehr mehr Bedeutung zu.³³⁰ Negative Auswirkungen des Schiffsverkehrs verneinten wiederum die Experten aus der königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Sie sahen, wenn überhaupt, am ehesten ästhetische Probleme durch das Aufwühlen von Schlamm vom Flussgrund beim Staken der Kähne und die daraus folgende Trübung des Wassers. Denn durch das Aufwühlen des Schlammes würde dessen Oxidation begünstigt. Sie wollten auch den Unterschied zwischen den Folgen des anhaltenden Aufenthalts von Schiffen (Überwinterung) und einer einfachen Durchfahrt bedacht wissen ([150], S.22).

Schümann führte die erhebliche Verschlammung des Landwehrkanals – insbesondere unterhalb des Hafensplatzes – auf die additive Wirkung von geringer Wasserführung, vielen Notauslässen und zahlreichen Ladestellen zurück ([261], S.240).

8.4 Auswirkungen der Einleitungen auf das Leben im Fluss

Das Spreegebiet als Lebensraum hatte sich ab Mitte des 19. Jahrhunderts für Flora und Fauna bedingt durch wasserbauliche Maßnahmen und durch das Wachstum der Stadt Berlin stark verändert. Nicht nur der Fluss selbst und die in ihm lebenden Arten, auch die Uferzonen waren von diesem Wandel betroffen. Wesentliche Ursachen waren Grundwasserabsenkungen großen Ausmaßes auf Grund von Baumaßnahmen und die Flussregulierung, welche einen schnelleren Abfluss bewirkte und zur Abfuhr düngenden Schlicks Richtung Meer führte ([301], S.97ff.; [310], S.133).

Nachdem Berlin 1871 zur deutschen Hauptstadt ernannt worden war, wuchsen die Bevölkerungszahlen auch in den Vororten an Müggelspree und Dahme. Infolgedessen nahmen die Einleitungen aus Haushalten zu, wobei aber die Organismen in der Müggelspree oberhalb Köpenicks diese Einleitungen abbauen konnten. Die Dahme an der sich seit den späten 1860er Jahren immer mehr Industrieanlagen im Bereich Grünau niederließen, wurde durch Einleitungen aus der chemischen Industrie anhaltend kleinräumig geschädigt (vgl. Kap. 4.2.4 Tab. 4.2.4.1).³³¹

Obwohl die Grundstücksnutzer im Industriegebiet von Grünau häufig wechselten, konzentrierten sich 1901 vornehmlich Betriebe der chemischen Industrie an der Dahme oberhalb Köpenicks (Fig. 8-18). Der Fluss war durch ihre Abwässer deutlich belastet: „Rückstände aus chemischen Fabriken, wie sie notorisch weiter oberhalb, namentlich den Flußgrund auf gewisse Strecken alles Lebens berauben (Teerprodukte, Naphtalin usw.), konnten [Methoden bedingt 1904] im Schlamme [beim Zusammenfluss von Dahme und Spree] nicht mehr nachgewiesen werden“ ([150], S.18; [308], S.310). Diese Aussage der Mitarbeiter der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung legt nahe, dass nicht nur die vom Gewerbeinspektor benannten Rückstände in den Fluss gelangten (vgl. Anhang Ia).

³³⁰ Näheres hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Schiffsbewegungen (1)

³³¹ Die Einträge der Baustoffhersteller und der Betriebe „anderer“ Branchen waren mit insgesamt 12 m³ täglich auf der gesamten Fließstrecke bis zur Oberbaumbrücke vernachlässigbar (vgl. Fig. 3-21) und werden deshalb bei der Besprechung der Auswirkungen der Einleitungen nicht weiter berücksichtigt.

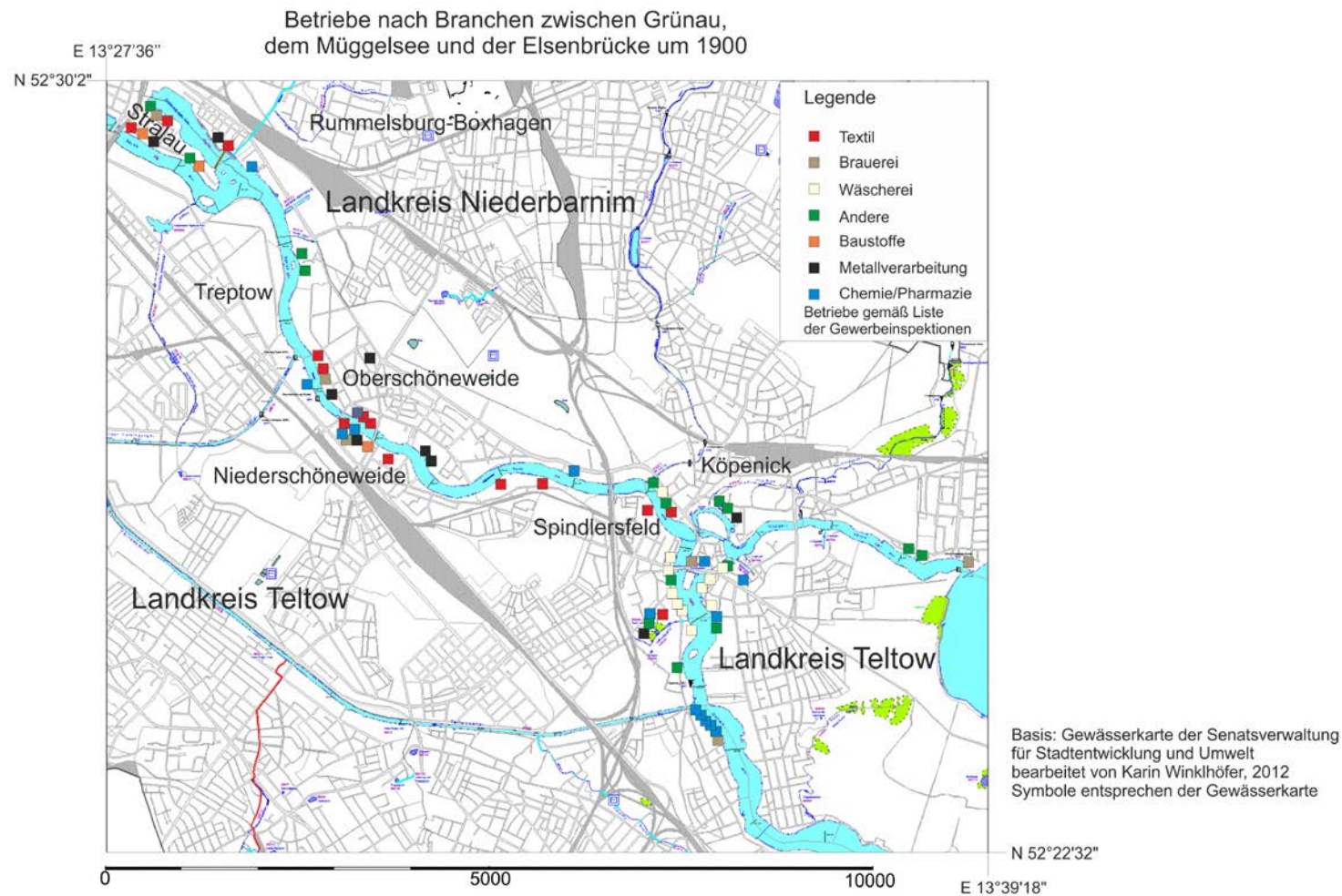


Fig. 8-18: Die Karte zeigt die Lage der Betriebe an Dahme, Müggelspree und Oberspree nach Branchen im Jahr 1901. Die von einem Ufer zum anderen reichenden blauen Marken im Fluss geben die Kilometrierung an. Quelle: BLHA, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120 u. 4123, Details siehe Tabellen in Anhang I.

Da die Fließgeschwindigkeit der Dahme gering war, akkumulierten die Stoffe und die Reaktionen der Chemikalien miteinander konnten beträchtliche Auswirkungen erreichen. Demnach ist von einer kleinräumigen, aber akut sehr starken Belastung der Dahme auszugehen (vgl. Anhang II Stichwort Dahme).

Bei der Befahrung der Dahme und Spree mit dem Dampfer am 10. und 17. Mai 1904 nahm Marsson mit einer Dretsche Sedimentproben, die er an Ort und Stelle analysierte. Er beschrieb sowohl die „Substratzusammensetzung“ als auch die aufgefundenen „Makrozoobenthostaxa“ qualitativ (Leszinski in [310], S.136). Insbesondere die an der Flusssohle lebende Makrofauna in Bereichen, die als geschädigt galten, wurden beprobt (Leszinski in [310], S.136).

An mehreren Messpunkten (4, 6 u. 7) unterhalb der Fabriken wurden 1904 Deckelschnecken des Typs *Viviparus viviparus* gefunden und Süßwasserschwämme (*Spongilla lacustris* am Messpunkt 6 u. 7). Diese Taxa stehen für einen „Bereich mäßiger Belastung aus organischen Einträgen“ und entsprechen Gewässergüteklasse II. Einzig an Messpunkt 5 (Fig. 8-14) wurden Wasserasseln, *A. aquaticus* angetroffen, die typischerweise in einem „Bereich starker Belastung mit organischen Einträgen bei gleichzeitig anaeroben und aeroben Abbau“ auftritt ([122], S.259). *A. aquaticus* ist ein Leitorganismus der Gewässergüteklasse III (Tab. 8.3.3.1a).

Weiter flussabwärts in Köpenick gab es um 1900 circa 200 gewerbliche Wäschereien ([249], S.16). Allein diese Zahl lässt schon das Ausmaß der Schwebstoffeinträge erahnen. Dennoch nimmt sich die errechnete Abwassermenge eher bescheiden aus. Die Medizinalabteilung berechnete für Köpenick einen Wasserverbrauch von 400 l pro Kopf und Tag ([132], S.293). Diese Angabe multipliziert mit der Einwohnerzahl³³² Köpenicks ergibt ein tägliches Abwasseraufkommen zwischen 2.740,8 m³ und 8.370 m³ (vgl. Kap. 3.1.3 u. Anhang III zu 3.1.3). Das waren Abwassermengen, wie sie in etwa den Einträgen einer jeden der großen Textilfabriken in Niederschöneweide sowie der Spindlerschen Färberei, Reinigung und Wäscherei entsprachen. Als Marsson 1901 die Oberspree im Auftrag der Wasserbauinspektion Köpenick untersuchte, stellte er fest, dass speziell das in den Fluss abgelassene Waschwasser der Dampfwäschereien sich „zuweilen mehrere 100 Meter weit“ im Fluss als „Milchstraße“ abzeichnete. Das in den Wäschereien verwandte Ultramarin vergiftete Fische und andere Tiere durch Schwefelwasserstoffentwicklung ([210], S.262f.).³³³

Unterhalb des Köpenicker Beckens an der Oberspree befand sich am linken Ufer die Spindlersche Färberei, Reinigung und Wäscherei. Aus dem Betrieb wurden durchschnittlich 6.000 m³ Abwasser aus der Produktion nach Passage einer Kläranlage in die Oberspree geleitet. Die Spindlersche Kläranlage war bereits aus früheren Prüfungen bekannt für ihre Qualität, so dass bei der Untersuchung 1904 aus Zeitgründen auf eine Probenahme verzichtet wurde.

Gegenüber Spindlersfeld mündete die mit Rückflüssen aus den Rieselfeldern angereicherte Wuhle. Das Wasser der Wuhle unterschied sich im Mai 1904 erkennbar von Spreewasser. Auf einem Kilometer Fließstrecke unterhalb der Wuhlemündung war die Keimzahl mit 46.000/cm³ deutlich erhöht ([150], S.8). Die ausgeprägte „gröbere Fauna“ insbesondere die Deckelschnecke *Paludina* (heute: *V. viviparus*) weidete die mit der Wuhle eingeschwemmten Wasserpilze ab ([150], S.16). Die Sichttiefe in der Oberspree 1 km unterhalb der Wuhlemündung entsprach in etwa den Verhältnissen in Dahme und Müggelspree ([150], S.8). Die Gutachter konstatierten „keinen schädigenden Einfluss“ ihnen schien „die verdünnende Wasserzufuhr“ vielmehr günstig für die Klarheit der Spree ([150], S.23). Das Vorkommen von Trichoptera der Gattungen *Molanna* und *Anabolia* war auf die Oberspree bis unterhalb des Wuhlezufusses beschränkt (Leszinski in [310], S.137).

In Fig. 8-19 ist ersichtlich, dass auf dem Streckenabschnitt bei Grünau (km 35,55 – 35,3) 1901 vergleichsweise geringe Mengen Fabrikabwasser aus der Industrie eingeleitet wurden. Ab Kilometer 34, dem Abzweig des Vollkropfgrabens, erfolgten auf den nächsten 1,8 km bis unterhalb Spindlersfeld Einleitungen seitens der Wäschereien. Die damit verbundene Konzentration an Ultramarin verursachte die von Marsson oben beschriebenen Effekte.

³³² Die Angaben hierzu weichen voneinander ab. Gewerberat Mente, zählte 1901 6.852 Einwohner und 49 Wäschereien während Uhlig, die 20.925 Einwohner für das Jahr 1900 ausweist ([290], S.66) und Rühle von 200 Wäschereien berichtet ([249], S.16).

³³³ Vgl. hierzu in Anhang II Stichwort Dahme

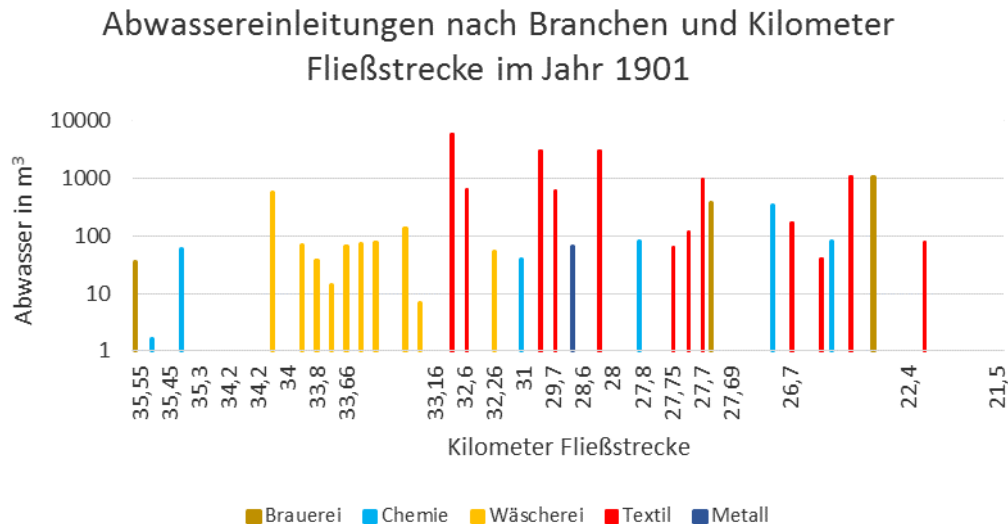


Fig. 8-19: In Dahme und Spree eingeleitetes Abwasser (ohne Kondenswasser) nach Branchen zwischen Grünau und Oberbaumbrücke. Daten aus: BLHA, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120 u. 4123. Details siehe Tabellen in Anhang I

Weiter flussabwärts waren die Betriebe der Textilindustrie ansässig, die Abwasser mit anderen Inhaltsstoffen (vgl. Kap. 4.2.4) in die Oberspree einleiteten. „Die in der Oberspree nachgewiesenen Taxa deuten „auf saprobielle Verhältnisse hin, die stark vom Freiwasser abwichen. Gegenüber der Planktonbesiedlung, die auf geringe Nährstoffkonzentrationen im Freiwasser hinwies, zeigte die benthische Makrofauna β -mesosaprobe³³⁴ Verhältnisse an“ ([150], S.17).³³⁵ Zusammenfassend dargestellt kamen stetig im industriell geprägten Nieder- und Oberschöneweide bis unterhalb der Rummelsburger Bucht *A. aquaticus*, *Bithynia tentaculata*, *Ceratopogonidae*, *Chironomus plumosus*, *Erpobdella octoculata*, *Oligochaeta* (vornehmlich *Tubifex* spp.), *P. fontinalis*, *S. corneum*, *S. lacustris*, *Valvata piscinalis* und *Viviparus* spp. vor. Hingegen waren die „größeren Muscheln wie *Anodonta* spp. und *Unio* spp. [...] mehr in der reineren Oberspree anzutreffen“ ([150], S.17), was auch für Adultstadien von *D. polymorpha* sowie für *Lymnaea stagnalis* berichtet wird. (...) Die von Marsson beschriebene Makrozoobenthosbesiedlung der Spree in Nieder- und Oberschöneweide, deren Arten oben aufgeführt wurde, schien aus damaliger Sicht unterhalb von Abwassereinleitungen der Textilbetriebe in vielen Fällen keine Abweichung zu zeigen. In anderen Fällen bewirkten die Abwässer die komplette biologische Verödung der von den Einleitungen betroffenen Bereiche. So fand Marsson während der Spreebeprobung im Mai 1904 unterhalb der Einleitungen der Tuchfabriken Lehmann und Blackburn und unterhalb von Wilhelmminenhof und Kunheim keine lebenden Vertreter der Makrofauna. Jedoch lediglich unterhalb von Kunheim konnte diese vollständige biologische Degradation der Flusssohle eindeutig auf die Deposition von sauerstoffzehrenden Detritus und Schlamm zurückgeführt werden“ (Leszinski in [310], S.137).

„Die anhand der von Marsson angegebenen Daten rekonstruierbare Besiedlung der Oberspree wies ausschließlich weitverbreitete, euryöke Taxa auf, anspruchsvollere potamophile Arten wurden nicht nachgewiesen. Dass Vertreter der Unionidae wie *Unio* spp. und *Anodonta* spp., deren bevorzugtes Siedlungssubstrat auf der gesamten betrachteten Flussstrecke zur Verfügung stand, in der Berliner Spree keine nennenswerten Vorkommen aufwiesen, muss aus heutiger Sicht als Indiz für eine Degradation der gesamten Makrozoobenthoszönose gedeutet werden. Die Belastung durch die Einleitungen einiger Industriebetriebe an der Oberspree führte zur vollständigen Vernichtung der Makrofauna. Dass sogar die Abundanzen von *D. polymorpha*, die u. a. eine geringe Sauerstoffsättigung von ca. 25 Prozent überstehen kann ([176], S.1219ff.; Leszinski in [310], S.138), unter dem Einfluss der industriellen Abwässer in Niederschöneweide stark zurückgingen, bzw. „mehr und mehr in der Spree ihre Lebensbedingungen zu verlieren“ ([150], S.17; Leszinski in [310], S.138) schienen weist des Weiteren auf

³³⁴ β -mesosaprob bezeichnet einen Gewässerabschnitt mit mäßiger organischer Belastung und optimalen Lebensbedingungen für tierische und pflanzliche Organismen.

³³⁵ Zitate in Zitaten sind zur Kennzeichnung in einer anderen Schriftart formatiert.

toxisch wirkende Kontaminaten (...) hin“ (Leszinski in [310], S.138). 1906 erbrachte Cronheim den Nachweis, dass die Imperial Gas Association Phenol und Cyanverbindungen enthaltende Abwässer in die Oberspree einleitete.³³⁶

„Die historische Makrozoobenthosbesiedlung der Oberspree muss also als stark geschädigt gelten, wobei Arten mit starker Präferenz für das Litoral vermutlich schon durch den Uferverbau im Zuge der Kanalisierung ausfielen. Die in die Oberspree eingeleiteten Abwässer der Textilbetriebe in Nieder- und Oberschöneweide, kontaminiert mit verschiedenen Farbstoffen und Beizmitteln, Chlorkalk und weiteren Verbindungen (vgl. Kap. 4.2.4 u. Anhang II Stichpunkt „Abwasser aus der Textilindustrie“), führten also sehr wahrscheinlich in Verbindung mit lokaler Verschlammung der Flusssohle und temporär auftretender starker Sauerstoffdepression zu einer sehr starken Degradation der Makrozoobenthosbesiedlung bzw. zur vollkommenen biologischen Verödung der Flusssohle unterhalb“ (Leszinski in [310], S.138) von Einleitungen der chemischen Industrie.

Der Rummelsburger See ist ein Sedimentationsbecken, da es sich um einen Bereich handelt, der nicht von der Spree durchflossen wird. Dort wurde ein hoher Anteil der Nährstoffe aufgenommen und große Mengen an Schlamm abgelagert, die ihm über den Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben mit Dränwasser von den Rieselgütern Falkenberg, Marzahn und Bürknersfelde zugeführt wurden ([106], S.91). An der Mündung des Grenzgrabens war im Mai 1904 als Leitorganismus nur *Beggiatoa alba* – eine im Abwasser auftretende Schwefelbakterie auffindbar (Tab. 8.3.3.1b). Darüber hinaus fanden die Gutachter den Rummelsburger See durch sauerstoffarmes Wassers und die über den Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben eingetragenen „stinkenden Schlamm Massen“ stark belastet ([150], S.9). Der Schlamm bestand primär aus Detritus und organischer Substanz ([150], S.13). Deren negative Auswirkungen traten durch Sauerstoffzehrung und Schwefelwasserstoffentwicklung deutlich zu Tage ([150], S.23). Dennoch war das dem Rummelsburger See zufließende Wasser aus dem Kuhgraben ungleich viel stärker belastet, da dieser die schlecht geklärten Abwässer Lichtenbergs abführte (vgl. Kap. 3.2.4 u. Kap. 8.3.2.1 sowie Anhang II Stichpunkt „Hohenschönhauser-Marzahrer-Grenzgraben und Kuhgraben“) ([261], S.240). Das Abwasser der am Rummelsburger See ansässigen Betriebe (Fig. 8-18 u. 8-19) wurde zwischen 1902 und 1911 vierteljährlich analysiert (vgl. Kap. 3.4.2, Fig. 3-36 u. 3-37). Diese Maßnahme bewirkte einen deutlichen Rückgang der Schlammeinleitungen.

Nach 1870 ist eine Zunahme an die Spree belastenden Einträgen oberhalb der Oberbaumbrücke zu beobachten, während innerhalb Berlins die Einträge aus Haushalten, Gewerbe und Industrie abnahmen. Auch wenn sich die Keimzahlen in der Spree im Vergleich zur Seine bescheiden ausnahmen, so waren sie doch angesichts des wissenschaftlichen Kenntnisstandes und der Nutzung der Spree als Trinkwasserlieferantin besorgniserregend.

Als Koch 1882 Wasserproben aus der Unterspree analysierte, stellte er Keimzahlen von mehr als $1 \cdot 10^6$ Keime/cm³ fest. Die späteren Untersuchungen blieben deutlich unter den Werten vom Oktober 1882. Zu diesem Zeitpunkt waren in Berlin noch nicht alle Grundstücke an die Kanalisation angeschlossen und eine Kanalisation für Charlottenburg war noch in weiter Ferne. Vor diesem Hintergrund erscheinen die Daten aus Kochs Messungen 1882 realistisch (Anhang III Tab. 8.3.2.1).

Frank führte 1887 einen Großteil der Verunreinigungen der Berliner Gewässer auf die Tätigkeit der „selbstthätigen“ Notauslässe der Kanalisation zurück ([121], S.403).³³⁷ Betrachtet man die Datenreihe³³⁸ von 1886/87 für die Oberbaum-, Janowitz-, Friedrich- und Ebertsbrücke über ihren zeitlichen Verlauf, sind nur geringe Schwankungen an der Oberbaumbrücke zu beobachten. Es ergibt sich eine Übereinstimmung mit den Daten von Proskauer (Fig. 8-11). Niedrige Zahlen wurden auch an der Jannowitzbrücke 1886/87 gemessen, obwohl der Notauslass des Radialsystems V kurz oberhalb dieser Brücke liegt. Das Radialsystem V entwässert ein relativ großes Einzugsgebiet (767,2 ha) ([77], Plan für die „Canalisation von Berlin“). Es wäre zu erwarten, dass sich das in den Daten spiegelt. Entgegen der Erwartung stieg die Keimzahl erst flussabwärts an, insbesondere im Bereich der Friedrich- und Moltkebrücke in den Monaten Juli bis Oktober. Ob der große Notauslass (Fig. 3-32) unterhalb der Friedrichbrücke für die von Frank und Spitta erhobenen Daten relevant war, ist nicht sicher. Sehr wahrscheinlich wurde der Notauslass erst nach dem Starkregenereignis vom 14. April 1902 eingerich-

³³⁶ Pr.Br. Rep 57, 4124, Dokument vom 2. März 1907

³³⁷ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Notauslass (1)

³³⁸ Originaldaten in Anhang III in den Tabellen 8.3.2.1 bis 8.3.2.3

tet ([259], S.103). Der Notauslass an der Marschallbrücke hingegen, war für die Verunreinigung der Spree von Bedeutung ([224], S.164).³³⁹ In den an der Marshallbrücke erhobenen Messwerten von 1886 spiegelt sich das allerdings kaum (Tab. 8.3.2.1). Am 8. September 1886 fiel dem Messpunkt an der Moltkebrücke die Spitzenreiterposition mit $3,85 \cdot 10^5$ Keimen/cm³ zu.

Die Keimzahlen in der Spree stiegen 1886 auf der Strecke ab der Ruhlebener Schleuse bis Kladow an. Dies erklärt sich aus der Tatsache, dass Abwässer der Gemeinden Schöneberg, Friedenau, Deutsch-Wilmersdorf und der Stadt Charlottenburg über den Schwarzen Graben der Spree unterhalb Berlins zuflossen ([126], S.303). Gerade erst war beschlossen worden für Charlottenburg eine Kanalisation zu bauen. In Betrieb genommen wurde diese erst am 1. Oktober 1890 ([106], S.94). Außerdem wird sichtbar, dass hohe Keimzahlen an bestimmten Tagen an bestimmten Plätzen auftraten (Tab. 8.3.2.1 in Anhang III).

Für die wenigen Stellen an denen ein Vergleich der Keimzahlen zwischen Herbst und Winter 1901/02 und Mai 1904 möglich ist (Fig. 8-7 u. 8-14), zeigt sich, dass die Keimzahlen 1901/02 oberhalb der Tiergartenschleuse um das 20-fache, am Nordhafen um das 10-fache und an der Charlottenburger Schleuse um das 2,5-fache höher ist ([269], S.84ff.), gegenüber Mai 1904 ([150], S.55). Die Messpunkte Proviantamt und Packhof sowie Weidendammbrücke und Ebertsbrücke liegen nicht identisch. Die Messergebnisse bewegen sich jedoch innerhalb der normalen Abweichungen.

Die gemessenen Keimzahlen sagen nichts über deren Gefährlichkeit für die menschliche Gesundheit aus, über die Gewässergüte dagegen schon. Offensichtlich, spiegeln sie die Nährstoffversorgung. Zusammen mit der oben konstatierten Zunahme des Nitrats ergibt sich eine kontinuierliche Verbesserung der Nährstofflage für die Wasserorganismen unterhalb des Köpenicker Beckens. Diese Nährstoffe wurden einerseits mit den Dränwässern aus den Rieselfeldern zugeführt. Andererseits war der Nährstoffzuwachs ein Resultat des mikrobiellen Abbaus organischer Substanz. Diese war entweder bereits vorhanden (abgestorbene Wasserorganismen) oder gelangte über die Notauslässe und direkt durch Hineinwerfen von organischen Abfällen (vgl. Kap. 3.3.1.3, Kap. 3.3.2.3 u. Kap. 8.3.4.3) in die Spree und die Kanäle. Die Folge war eine Überdüngung der Gewässer. Normalerweise ist die Nährstoffverfügbarkeit der begrenzende Faktor. Hier hingegen wurde der Sauerstoffgehalt des Gewässers zum begrenzenden Faktor.

Die Folgen der Einleitungen aus den Notauslässen der Kanalisation und der Überdüngung zeigten sich 1904 bei der hydrobiologischen Untersuchung von Marsson und Kolkwitz sehr klar in der kleinräumigen Verteilung der Leitorganismen. In der Spree wurden im Stadtgebiet acht Taxa (*D. globulosa*, *Englypha alveolata*, *V. viviparus*, *V. piscinalis*, *D. polymorpha*, *Ephydatia fluviatilis*, *S. lacustris* und weitere Süßwasserschwämme) der Gewässergüteklasse II gefunden, während in den Kanälen nur fünf von ihnen angetroffen wurden. Die größte Häufigkeit wies die Deckelschnecke *V. viviparus* auf, wie auch schon in Dahme und Oberspree.

Bei den Leitorganismen der Gewässergüteklasse II-III verhielt es sich umgekehrt, hier wurden im Bereich der Kanäle sieben Taxa (*S. corneum*, *Stylaria lacustris*, *B. tentaculata*, *Anthophysa vegetans*, *Coleps hirtus*, *Stentor coeruleus*, *N. elinguis*) und in der Spree nur vier festgestellt. *S. corneum* war in dieser Klasse der häufigste Vertreter sowohl in Dahme und Spree, wie in den Kanälen (vgl. Tab. 8.3.3.1a und b).

In den Gewässern innerhalb des damaligen Stadtgebietes lebten deutlich häufiger Leitorganismen der Gewässergüteklassen III, III-IV und IV (Tab. 8.3.3.1a und b) als oberhalb Berlins. Nur zwei Leitorganismen der Gewässergüteklasse III kamen während der Untersuchung 1904 vor, nämlich *A. aquaticus* und *Stentor roeseli*. Die Wasserasseln hielten sich an sieben Messpunkten in der Spree und an vier in den Kanälen auf. Für *S. roeseli* gab es zwei Aufenthaltsorte in der Spree und einen im Landwehrkanal. Am weitaus häufigsten traten als Leitorganismen der Gewässergüteklasse III-IV Schlammröhrenwürmer auf, an 14 Stellen in der Spree und an sieben Stellen in den Kanälen. Egel, von denen Marsson nur *E. octoculata* als Art erwähnte, „kommen überall im Lauf der Spree vor; je weiter der Fluss das Berliner Gebiet durchströmt, desto häufiger treten sie auf“ ([150], S.16; Leszinski in [310], S.137). Dieser Egel ernährt sich u. a. von Schlammröhrenwürmern, die er in der Spree und den Kanälen reichlich fand (vgl. Tab. 8.3.3.1a und b).

³³⁹ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Notauslass (2)

Obwohl der Landwehrkanal durch die Einträge aus den Notauslässen und dem Lösch- und Ladewesen in seiner Wasserqualität stark beeinträchtigt wurde, war nur an der Schlesischen Brücke *G. scintillans* - ein Schließmundtierchen - gefunden worden. Die Leitorganismen der Gewässergüteklasse IV traten bevorzugt in Bereichen stagnierenden Wassers an Schleusen, in Becken und Mündungsbereichen auf. Ebenso waren sie an Stellen, die durch organische Einträge gekennzeichnet sind (Schiffsanleger und Notauslässen) vorhanden (Tab. 8.3.3.1a, Fig. 8-14).

8.5 Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen dokumentieren die kleinräumigen Auswirkungen der Abwassereinleitungen in ein abflussarmes, nahezu stehendes Gewässer. Jede Aufnahme gab den jeweils aktuellen Zustand des untersuchten Gewässers wider und bildete für einige Jahre einen Bezugsrahmen für die Einschätzung der Situation sowie für gebotene Gegenmaßnahmen.

Die ständigen Untersuchungen zur Überwachung der Trinkwasserqualität hatten ihre Berechtigung schon allein dadurch, dass auf diesem Wege eine Kontamination des Trinkwassers mit Krankheitserregern entdeckt werden konnte und so die Trinkwasserqualität sichergestellt wurde. Für Hygieniker waren die Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen Beweis der Verunreinigung. Vor dem Ersten Weltkrieg wurden Mikroorganismen gleichgesetzt mit einer Infektionsgefahr. Daher war ihre Anwesenheit mit Blick auf die Trinkwassergewinnung grundsätzlich besorgniserregend. Hohe Keimzahlen am Stralauer Wasserwerk resultierten aus den Dränwässern von den Rieselfeldern, die via Wuhle und Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben oberhalb des Wasserwerks in die Oberspree mündeten. Hinzu kam, dass viele flussaufwärts gelegene Wäschereien und auch die Schiffer ihr Abwasser in die Spree ableiteten ([239], S.257).

Die Daten aus Spreewasseruntersuchungen am Wasserwerk Stralau, die zwischen 1884 und 1893 erhoben wurden, stellen die einzige mehrjährige Zeitreihe dar, die aus der frühen Zeit der Gewässeruntersuchungen vorliegt. Sie ist allerdings zur Beurteilung der Wasserqualität hinsichtlich der Nährstoffbelastung nicht brauchbar, denn Nitrit und Nitrat wurden nur qualitativ erfasst.

Zehn Jahre lang hatten Magistrat und Experten erwartet, dass die Belastungssituation der Berliner Gewässer durch den Ausbau der Kanalisation nachlassen würde. Dirksen und Spitta untersuchten 1896/97 Spree und Havel nochmals, um die Ergebnisse Franks auf Veränderungen zu überprüfen. Als sie nicht nur keine Reduzierung, sondern sogar einen teilweisen Anstieg der Keimzahlen feststellten, warf dies erneut die Frage nach den Ursachen der Belastung auf. Dirksen und Spitta sahen die Notauslässe als weniger problematisch an als Frank. Sie meinten im Schiffsverkehr und den Be- und Entladezonen den Grund des Übels zu erkennen. Sie belegten ihre Einschätzung basierend auf Schätzungen und Berechnungen der Einträge aus den Notauslässen. Deren Ergebnisse veranlassten sie die Einträge als minder relevant mangels Masse und Häufigkeit einzustufen (vgl. Kap. 4.1).

Das Gutachten aus der Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung enthält nur in geringem Umfang chemische Analysen und bakteriologische Untersuchungen. Auf Grund des damaligen Kenntnisstandes waren die Gutachter der Ansicht, dass „bis zum Einfluss in das Berliner Gebiet (...) der Fluss in Berücksichtigung der an der Oberspree und an der Dahme gelegenen zahlreichen industriellen Anlagen eine verhältnismäßig günstige Beschaffenheit [habe]; zugeführte Verunreinigungen verschwanden ziemlich bald im weiteren Laufe“ ([150], S.23). Daraus ergibt sich, dass die Verunreinigungen auf Grund der geringen Fließgeschwindigkeit der Spree unmittelbar im allernächsten Umfeld der Einleitung sedimentierten und akkumulierten. Das widerspricht der damals vorherrschenden Auffassung, dass durch Verdünnung der Einleitungen und ihrem schnellen Abtransport auf Grund der Selbstreinigungskapazität des Gewässers keine Gefahr von ihnen ausgehe.

Die von Marsson definierten Leitorganismen repräsentierten ein breites Spektrum, auch Plankton, das im freien Wasser transportiert wurde. Er zog es für seine Beurteilung der Wasserqualität heran und bekam dadurch deutlich günstigere Ergebnisse als bei der heute üblichen Bewertung nach Friedrich, in die nur die auf und im Flussbett lebenden Tiere einbezogen werden. 1904 kamen Nährstoffarmut anzeigende Kieselalgen in der Oberspree noch vor, möglicherweise wurden sie aus dem wenig belasteten Müggelsee eingeschwemmt ([310], S.142). Die Nährstoffbelastung (Eutrophierung) – ein heute welt-

weit verbreitetes Problem bedingt durch Phosphateinträge von landwirtschaftlichen Nutzflächen und vor allem aus Hausabwässern – war in der Oberspree zu dieser Zeit offensichtlich noch gering. In der Oberspree oberhalb der Oberbaumbrücke waren die Tiere des Flussgrundes durch die Chemikalieneinträge aus den Fabriken stark geschädigt, so dass nur 13 Taxa vorhanden waren, die heute noch als Leitorganismen angesehen werden. Diese allerdings wiesen auf mäßige Belastung durch organische Substanzen hin.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Lage aus den oben erwähnten Gründen seitens der Hydrobiologen zu optimistisch eingeschätzt wurde. Kleinräumig hatten die Einleitungen, wie schon durch die hydrobiologische Aufnahme nachgewiesen wurde, enorme Konsequenzen für das Leben im Fluss (vgl. Kap. 8.4). Indem aber der Fokus auf den gesamten Fluss gelegt wurde, war es möglich die Schädigungen, die von den Einleitungen ausgingen klein zu reden und zu ignorieren.

Die Belastungssituation der Spree und ihrer Kanäle war im Stadtgebiet nicht weniger ausgeprägt, obwohl Einleitungen weitgehend unterbunden waren. Jedoch reichten die aus den Notauslässen der Kanalisation eingespülten Einträge aus, Verschlammungen mit Sauerstoffzehrung und Schwefelwasserstoffentwicklung zu bewirken (vgl. Kap. 8.3.4.1). Der Fluss war Anfang des 20. Jahrhunderts sowohl oberhalb der Oberbaumbrücke als auch unterhalb als degradiert anzusehen, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen.

Innerhalb des Berliner Stadtgebietes traten insgesamt 19 Taxa auf, die als Leitorganismen dienen können. Acht dieser Taxa (*A. aquaticus*, *S. roeseli*, *Limnodrilus*, *Chironomus lumosus*, *Tubifex* spp., *S. natans*, *B. alba*, *M. sigmoïdes*) stehen für starke bis sehr starke Belastungen mit organischer Substanz bei aerobem und anaerobem Abbau, „beeinflusst von toxischen Stoffen“ ([287], S.259).

Marsson und Kolkwitz ([150]) kamen 1904, wie auch schon Frank zu dem Ergebnis, dass die Zuflüsse aus den Notauslässen bei Regen, Ursache der Verunreinigung der Berliner Gewässer seien. Die Abfälle, die beim Laden und Löschen der Schiffe ins Wasser fielen, erschienen ihnen vernachlässigbar bezüglich ihrer Auswirkungen im Fluss. Sauerstoffmangel in Folge von Einträgen verrottender organischer Substanz machten sie für die Verschlammung unterhalb der Notauslässe verantwortlich. In ihrer Untersuchung berücksichtigten sie auch die Verhältnisse unmittelbar bei den am Ufer gelegenen Fabriken. Hier stachen die Industriebetriebe in Niederschönweide negativ heraus sowie die Färbereien, die alle samt die Spree mit ihren Abwässern übermäßig verschmutzten.

Die Ursachen der Verunreinigung wurden von den Zeitgenossen zutreffend diagnostiziert (vgl. Kap. 8.3.4), jedoch von einigen einseitig gesehen (Dirksen & Spitta, Fischereiinnung, Magistrat der Stadt Berlin, Deputation für das Kanalisationswesen), während andere durchaus die Bandbreite der Einträge als ursächlich identifizierten (Marsson, Medizinalabteilung des Ministeriums der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten) sich dann aber darauf verlegten einen vermeintlichen Hauptverursacher zu bezichtigen. Einzig Wasserbauinspektor Schümann hielt das Zusammenwirken der Einträge für ursächlich an dem Fischsterben, er vertrat aber auch keine irgendwie gearteten Interessen. Die Fischsterben erreichten ein großes Ausmaß, weil die Fische in Fischkästen gehalten wurden und bei sinkenden Sauerstoffkonzentrationen nicht flüchten konnten.

Leszinski war nach Analyse des Gutachtens der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung der Ansicht, dass mehr Organismen vorhanden gewesen sein müssen als von Marsson und Kolkwitz in ihrer Untersuchung angegeben wurden [203]. Das ist durchaus möglich, da ein Teil der Untersuchungen noch während der Messfahrten vorgenommen wurde und mehr als 50 Messpunkte analysiert wurden ([150], S.2). Es könnte also durchaus sein, dass nur die Organismen in dem Bericht erwähnt wurden, die für die Beweisführung als relevant angesehen wurden.

9. Diskussion und Bewertung

9.1 Berlin im Vergleich zu Brüssel, Mailand und Paris hinsichtlich ihrer Wasserwirtschaft und Gewässer

Drei dieser vier Städte ist gemeinsam, dass sie an Flüssen liegen, die als abflussarm bezeichnet werden können. Die Seine ist der größte der untersuchten Flüsse. Das Einzugsgebiet von 79.000 km² weist eine dendritische Struktur auf mit rechten und linken Nebenflüssen. Der Flusslauf erstreckt sich über 777 km. Der mittlere Abfluss der Seine beträgt mit 250 m³/s ([199], S.2) ein Vielfaches der anderen untersuchten Flüsse.

Die Senne ist ein kleiner, abflussarmer Wasserlauf mit einer Fließstrecke von 103 km und einem Einzugsgebiet von 1.160 km². Ihr Abfluss umfasst nur wenige m³/s. Auf ihrem Lauf durchfließt sie die belgische Hauptstadt. Im 19. Jh. schlossen die Grundstücke direkt ans Ufer an, so dass die Senne im Stadtbild nicht wahrgenommen wurde. Bei Starkregen führte ein starkes Anschwellen des Abflusses zu Überschwemmungen von Kellern, Straßen und Plätzen ([104], S.2).

Mailand erstreckt sich zwischen den vier Flüssen Lambro, Olona, Molgora und Seveso, so dass die Stadt von den Flüssen tangiert, aber nicht wirklich durchflossen wird. Olona und Lambro weisen eine 107 bzw. 119 km lange Fließstrecke in einem Einzugsgebiet von je 1.125 bzw. 1.129 km² auf ([240], S.56). Die Torrente Seveso und Molgora entwässern jeweils ein Einzugsgebiet von 237 bzw. 256 km² und sind mit 36 und 38 km Fließstrecke annähernd gleich lang. Die beiden Torrente sind hinsichtlich ihres Abflusses Panke und Senne gleichzustellen, während Olona nur unwesentlich weniger Wasser als die Spree führt und der Lambro mit 79 m³/s den höchsten Abfluss des Gebietes aufweist ([240], S.56). Künstlich angelegte Kanäle durchziehen das Stadtgebiet. Die Wasserläufe vereinigen sich zu einem Einzugsgebiet und fließen über den Lambro in den Po ab ([240], S.1).

Bei den Berliner Gewässern handelt es sich um eine netzartige Struktur von Seen, Flüssen, Bächen und Kanälen natürlichen und künstlichen Ursprungs. Das Einzugsgebiet der Spree umfasst 10.104 km². Der Wasserstand der Berliner Gewässer wird durch das Wehr „Große Tränke“ in Brandenburg gesteuert, nur die Havel wird über die Staustufe in Spandau reguliert.

9.1.1 Bevölkerungsentwicklung und Ausdehnung der Städte zwischen 1850 und 2010

Die Daten zur Bevölkerungsentwicklung und Ausdehnung der Städte zeigen, dass in diesen vier Agglomerationen in den vergangenen 160 Jahren sowohl eine Vervielfachung der räumlichen Ausdehnung als auch der Einwohnerzahl stattfand.

Wachstum der vier Städte hinsichtlich Bevölkerungszahlen und Fläche

Jahr/ Stadt	Berlin	Brüssel	Mailand	Paris
1850	4*10 ⁵	1*10 ⁵ ³⁴⁰	2,5*10 ⁵	6*10 ⁵
2010	entfällt	Keine Angabe	1,3*10 ⁶	3*10 ⁶
Vororte	Eingemeindet seit 1920	1850: 2,1*10 ⁴	Keine Angabe	Keine Angabe
Agglomeration (Stadt plus Vororte)	3,4*10 ⁶ 12 Stadtbezirke	-1,14*10 ⁶ 31 - 36 Kommunen	3*10 ⁵ - 4*10 ⁶	7*10 ⁵ - 9,47*10 ⁶
Wachstum der Ausdehnung / Gebietsgröße	35 - 892 km ²	4,8 - 570 km ²	Keine Angabe	100 - 2.740 km ²

Tab. 9.1.1.1: Daten n. [98]

³⁴⁰ [104], S.1

Parallel zum Bevölkerungswachstum in den vier Städten ist auch eine Abwanderung der Industrie ins Umland zu beobachten ([199], S.2).

9.1.2 Wasserversorgung

Alle vier Städte versorgten sich bis zur Einrichtung einer zentralen Wasserversorgung Mitte des 19. Jahrhunderts aus Brunnen. Die meiste Zeit, abgesehen von der Anfangsphase, wurden die Wasserwerke in den vier Städten unter kommunaler Regie betrieben ([99], S.1). In Paris bestand lange Zeit Wasserknappheit. Der Bevölkerung von Paris standen nur 35 l/Kopf und Tag für den privaten Verbrauch zur Verfügung ([202], S.2). Durch die Entscheidung des für die Erneuerung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Paris verantwortlichen Wasserbauingenieurs Eugène Belgrand Quellen im weiteren Umland als Ergänzung zur Wasserversorgung heranzuziehen, wurde die Kalamität ab 1865 entschärft ([199], S.3). In Paris, ähnlich wie in Berlin, diente die zentrale Wasserversorgung der Straßenreinigung (Fig. 9-1) ([202], S.2). In Berlin benötigte man für öffentliche Aufgaben weniger als 10% der Frischwasserproduktion (vgl. Tab. 4.2.1.2); ([250], S.243).



Fig. 9-1: Morgendliche Straßenreinigung in Paris, Rue Clotilde. Foto: Winklhofer Juli 2011

Das erste Berliner Wasserwerk (1856 eröffnet) lag flussaufwärts am Stralauer Tor, wurde aber 1893 geschlossen. Das neue Wasserwerk wurde in Friedrichshagen am Müggelsee angelegt. Die Wasserwerke an der Porte d'Anglais in Ivry-sur-Seine und in Joinville an die Marne dienten ab 1859 zur Versorgung der 1860 eingemeindeten Pariser Vororte ([202], S.2). Das Wasserwerk an der Porte d'Anglais, wie auch das Stralauer Wasserwerk lagen am Fluss oberhalb des Stadtgebietes in einem Bereich, der nicht frei war von gewerblichen Nutzungen und Schiffsverkehr. Das zweite Berliner Wasserwerk wurde im Umland am Tegeler See 1877 eingerichtet, einem Standort, der ähnlich Joinville für die Trinkwassergewinnung günstiger gelegen war. Im späten 19. Jh. ging man in Paris dazu über Trinkwasser direkt aus Seine und Marne mittels chemischer Reinigungsverfahren aufzubereiten ([199], S.3).

Im Gegensatz zu den drei anderen Städten gewinnt Berlin das Trinkwasser zur Versorgung der Stadt teilweise aus Uferfiltrat und fördert den anderen Teil mittels Tiefbrunnen aus dem im Stadtgebiet vorhandenen Grundwasser (vgl. Fig. 2-2 u. vgl. Anhang II Stichpunkt „Wasserwerk Friedrichshagen“). Dafür stehen 9 Wasserwerke zur Verfügung, drei in den südöstlichen Stadtteilen, sechs im Bereich der Havel und es Tegeler Sees (Fig. 9-2).

Die Wasserversorgung von Brüssel und Mailand war unabhängig von ihren Flüssen, da sowohl die Senne als auch die Mailänder Flüsse (Seveso, Lambro, Malgora und Olona) nur geringe Abflüsse aufweisen. Die Wasserversorgung Brüssels erfolgte aus Grundwasser, das zunächst ca. 30 km südlich der Stadt gewonnen wurde ([104], S.3). Heute wird es aus 100 km Entfernung herangeschafft. 96 % des Brüsseler Trinkwassers stammen aus der Wallonie und nur 4 % werden aus Waldgebieten der Brüsseler Region gewonnen ([98]).

Bei chemischen Analysen des Mailänder Trinkwassers zeigte sich um 1860 eine starke Kontamination der Hofbrunnen durch die benachbarten Abtritte ([232], S.1). Deshalb wurden zwei artesische Brunnen von über 100 m Tiefe nordöstlich Mailands im Quellbereich des Brembo gebohrt. Sie zapfen einen tieferen Grundwasserleiter an, der von Wasser aus den Alpen gespeist wird ([232], S.4). Seit 1892 wird das Trinkwasser von dort über zwei Aquädukte in die Stadt geleitet ([232], S.2; [218], S.12).

Eine Analyse der Wasserpreise ergab, dass Mailand den niedrigsten Wasserpreis pro m³ bei gleichzeitig höchstem Wasserverbrauch hat. Während die Verhältnisse für Berlin exakt umgekehrt sind ([101], S.8).



Fig. 9-2: Graphik der Berliner Wasserbetriebe zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen Trinkwasserfördergebieten und Rückflüssen aus Kläranlagen (vgl. Fig. 7-2). Foto: Winklhofer, April 2012

9.1.3 Abwasserentsorgung

Um die Spree und die Seine vom Abwasser der Städte Berlin und Paris zu entlasten, wurden im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts außerhalb der Städte Rieselfelder eingerichtet. Die Berliner Rieselfelder lagen auf den Hochflächen des Barnim und Teltow vom Norden über den Osten und den Süden um das Stadtgebiet herum verteilt, während die Pariser Rieselfelder oberhalb der Stadt bei Creteil und flussabwärts an Mäandern der Seine bei Gennevilliers, Achères, Pierrelaye und Triel sur Seine angelegt wurden ([217], S.3).

Die Entwicklung verlief in Paris und Berlin mit einer zeitlichen Verschiebung von ca. 15 Jahren parallel ([99], S.7). Die Rieselfelder beider Städte ermüdeten in der Zwischenkriegszeit. In beiden Städten wurden Kläranlagen – allerdings mit sehr unterschiedlichem Erfolg – eingerichtet. Während in Berlin die Kläranlagen in Stahnsdorf und Wassmannsdorf ab den 1930er Jahren den Erwartungen gemäß funktionierten, waren die Reinigungsleistungen der Kläranlage von Achères, die 1940 in Betrieb genommen wurde, vor 1960 nicht zufriedenstellend. Erst mit dem Ausbau zu „tout Achères“ – der Neuanlage der Klärwerke Noisy (1970) und Valenton (1987) verbesserte sich die Abwasserklärung ([99], S.6). In Berlin wurden seit 1963 (Ruhleben) weitere Klärwerke, wenn auch mit unterschiedlichen technischen Standards (Falkenberg, Münchehofe und Schönerlinde) – aufgrund der politischen Teilung der Stadt – gebaut. 1989 gab es insgesamt 9 Klärwerke, die das Berliner Abwasser behandelten. Durch Modernisierung mehrerer Klärwerke insbesondere Ruhleben und Schönerlinde und den starken Rückgang des Wasserverbrauchs seit 1989 konnten 3 Klärwerke geschlossen werden.

Die Situation in den Vororten von Berlin und Paris unterschied sich erheblich. Die Berliner Vororte verfügten entweder über die notwendigen finanziellen Mittel, um sich eine Trennkanalisation mit anschließender Verrieselung zu bauen oder sie schlossen sich für Kanalisationsprojekte zusammen ([126], S.303f.). Infolgedessen waren sie mit einer geringen zeitlichen Verzögerung genauso gut ausgestattet wie Berlin. Für die Pariser Vororte gestaltete sich die Situation sehr viel ungünstiger. Sie bewirtschafteten ihr Abwasser zwar auch selbst, es fehlte ihnen aber häufig an finanziellen Mitteln ([202], S.7), um es zu behandeln (vgl. Kap. 9.1.5).

In Mailand wurde das Abwasser seit dem Mittelalter oberflächlich in Abwasserkanälen gesammelt und technisch einfach gehaltenen Rieselfeldern südlich der Stadt als Dünger zugeführt. Diese Rieselfelder erstreckten sich auf 10.000 ha, die im Gegensatz zu den Berliner und Pariser Rieselfeldern nicht der Kommune gehörten ([218], S.12). Erst Ende des 19. Jahrhunderts wurde eine Mischkanalisation gebaut ([240], S.61), durch welche das Abwasser unterhalb der Stadt dem Canale Vettabia und dem Colatore Lambro méridionale zugeleitet wurde ([240], S.61). Während Mailand nach Norden expandierte, wurden die südlich der Stadt gelegenen Bereiche weiterhin als Rieselfelder genutzt, wobei allerdings nur ein kleiner Teil der Abwässer der bis 1970 stark wachsenden Stadt noch dort behandelt wurde (Fig. 9-3). Der größere Teil wurde ungereinigt mit dem Lambro und seinen Nebenflüssen dem Po zugeführt ([218], S.12f.).



Fig. 9-3: Blick über die einstigen Rieselfelder, die heute dem Mailänder Klärwerk Nosedo nachgeschaltet sind. In der unteren Bildhälfte ist der Auslauf des von Klarwasser gespeisten Grabens oberhalb des Lambro zu sehen. Foto: Winklhöfer November 2012

Als Letzte der Kommunen der Region richtete Mailand seit 2005 drei Klärwerke ein ([240], S.67). Das modernste der Klärwerke ist Nosedo, wo die Abwässer mehrere Reinigungsstufen mit Denitrifikation

und Phosphateliminierung durchlaufen ([214], S.181). Der aus dem Abwasser herausgefilterte Schlamm wird entwässert, indem das noch vorhandene Restwasser durch Sandfilter gepresst wird und der Rückstand getrocknet. Der Klärschlamm wird später auf landwirtschaftlichen Flächen und Friedhöfen ausgebracht ([214], S.182f.). Die Autoren geben zu einer Reihe von Stoffen die Reinigungsleistung an, die Schwermetalle erwähnen sie, jedoch ohne konkrete Angaben.

Seit 1848 wurden der Senne die Abwässer aus Haushalten und Gewerbe der Stadt Brüssel mittels Schwemmkanalisation zugeführt ([104], S.4). Dass das Flüsschen nur einen minimalen Abfluss hatte, störte dabei niemanden. Die Unterlieger handhabten es genauso. Als die Geruchsbelästigung durch ihre Abwässer die Brüsseler zu sehr störte, deckelten sie die Senne zwischen 1867 und 1871 ([98]) im Stadtgebiet auf einer Länge von mehr als 2 km ([104], S.4). Die Senne leitete das gesammelte Abwasser ohne zwischengeschaltete Rieselfelder über die Dijle und den Rupel in die Schelde ab ([199], S.3; [218], S.9). Dieser Zustand hielt an bis in die ersten Jahre des neuen Jahrtausends ([104], S.4). Im Jahr 2000 wurde eine Kläranlage in Brüssel Süd und 2007 eine zweite in Brüssel Nord errichtet ([104], S.12).

9.1.4 Auswirkungen auf die Gewässerqualität

Wissenschaftler und Stadtverwaltungen agierten auf demselben wissenschaftlichen und methodischen Kenntnisstand und nahmen in etwa zur selben Zeit Wasseruntersuchungen auf ([199], S.4). Welche Methoden konkret in welcher Untersuchung eingesetzt wurden, erfordert tiefere Nachforschungen. Die Ausgangssituation in den Städten war sehr unterschiedlich wie die oben vorgestellten Ergebnisse beweisen.

Die Senne wurde seit 1848 bis ins Jahr 2000 von einer Reihe von Kommunen einschließlich Brüssels als Abwasserkanal missbraucht, so dass sie auch heute noch als stark degradiert eingestuft werden muss ([218], S.9).

Informationen zur Wasserqualität des Lambro wurden erst seit den 1960er Jahren systematisch gesammelt. Aus den Jahrzehnten davor gibt es nur vereinzelt Dokumente ([278], S.6f.). Die vorhandenen Daten erstrecken sich auf physikalische und chemische Untersuchungen (69%) und fischereibiologische Aufnahmen (21%). Aufnahmen des Makrozoobenthos fanden erst seit 1990 statt. Aus diesem Grund ist eine Rekonstruktion der Wasserqualität nur sehr begrenzt möglich ([278], S.6).

Meybeck vergleicht die Schwermetallgehalte von Bohrkernen aus den vier Flussgebieten im Zeitraum 1945 - 2005. Für Berlin liegen hierzu die Daten von Hoelzmann & Zellmer vor ([161]; [160]). Die Bohrkern aus den vier Städten belegen sehr hohe Schwermetalleinträge ([219], S. 14). Auffallend ist, dass die Havel im Gegensatz zu Lambro, Seine und Senne einen starken Anstieg der Einträge bei Zink, Kupfer, Blei und Cadmium zwischen 1945 und 1963 aufweist, der bis 1990 auch noch weiter anstieg. Während die Schwermetalleinträge in Seine, Lambro und Senne seit den 1960er Jahren eine überwiegend fallende Tendenz zeigen, erreichten die Werte in der Havel für Zink, Blei und Cadmium erst um 1990 ihren Höchststand. Diese Maxima übertrafen die Höchstwerte der anderen Flüsse. Einzige Ausnahme war der Kupfergehalt im Lambro - er lag höher als in der Havel ([219], S.14). Meybeck führt den Rückgang der Schwermetallgehalte seit den 1960er Jahren in Seine, Senne und eingeschränkt im Lambro und der Havel auf die Deindustrialisierung im Rahmen der Globalisierung zurück ([219], S.14).

Vergleichbar zu Berlin und der Situation an der Oberspree haben sich auch oberhalb Mailands abwasserintensive Industrieanlagen entlang der Flüsse angesiedelt und ihr Abwasser in die Flüsse entsorgt ([218], S.13). Viele der Kommunen im Mailänder Umland haben seit den 1970er Jahren eigene Kläranlagen. Sie leiten nur noch das Klarwasser in den Lambro ab. Bis 2005 nahm der Lambro die weitgehend ungereinigten Abwässer aus Mailand auf. Dadurch ist er einer der stärksten belasteten Flüsse Westeuropas. Die Folgen dieser Verschmutzung beeinflussen über den Po hinaus auch das Gebiet der nördlichen Adria ([218], S.13).

9.1.5 Gesellschaftlich-politische Reaktion

Der Vergleich der vier Städte bzw. Agglomerationen zeigt sehr deutlich wie stark die Entwicklung im Einzelfall vom politischen Willen abhängig ist. In Paris und Berlin standen am Anfang Einzelkämpfer (Belleguard, Virchow), die die Einrichtung einer Kanalisation mit Verrieselung durchsetzten. In Brüssel und Mailand wurden Schwemmkanalisationen eingerichtet und das Abwasser wie davor den öffentlichen Wasserläufen überantwortet. In Preußen erzwangen die fünf zuständigen Ministerien nach 1877 den Bau von Abwasseranlagen, wobei sie das Berliner Vorbild favorisierten (vgl. Kap. 6.2.1). Paris verfügte über genügend Macht, um sich über den Widerstand der Unterlieger an der Seine bei der Einrichtung der Pariser Rieselfelder hinwegzusetzen. In Berlin wäre ein derartiges Vorgehen am Widerstand der Residenzstadt Charlottenburg gescheitert.

Mit dem Aufbau der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde in Berlin ein Wasserkreislauf geschaffen, der seither von der Stadt möglichst nachhaltig bewirtschaftet werden muss. Im 20. Jh. war die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Berlin und seinen Vororten ein so wichtiger Faktor, dass finanzielle Engpässe sich darauf nicht auswirkten ([167]). Mit der Eingemeindung der Vororte nach Berlin 1920 wurde die Wasserversorgung Groß-Berlins ab 1922 auf zwei große Betreiber konzentriert ([224], S.180). Im Gegensatz zu den drei anderen Städten wurde in Berlin die Wasserversorgung und Abwasserentsorgung einem Betrieb anvertraut. Heute sind 212 km² der Fläche des Landes Berlin als Wasserschutzgebiet ausgewiesen.

In Paris blieben die Vororte eigenständig und wurden von privaten Anbietern aus lokalen Quellen versorgt. Die meisten Anbieter richteten ab 1894 ihre Wasserwerke oberhalb der Abwassereinleitungen der Stadt Paris ein. Nur ein Wasserversorger entnahm entgegen der vertraglichen Abmachung von 1894 weiterhin Wasser aus der Seine unterhalb von Gennevilliers ([202], S.5). Ab 1907 diskutierten die Umlandgemeinden einen Zusammenschluss ihrer Trinkwasserversorger, der 1923 realisiert wurde ([202], S.6).

Die Stadt Paris überwachte die Abwassereinleitungen der flussaufwärts gelegenen Ortschaften, um eine Verschlechterung der Trinkwasserqualität in Paris zu verhindern ([202], S.6). 1891 wurde ein Gesetz verabschiedet, das die Abwasserentsorgung regelte, um Verunreinigungen kleinerer Flüsse durch Abwassereinleitungen zu verhindern ([202], S.6). In der Folge schlossen sich dicht an Paris gelegene Gemeinden dem dortigen Abwassernetz an, so dass ihr Abwasser auf den Rieselfeldern unterhalb von Paris mitbehandelt wurde ([202], S.7). Andere Gemeinden bauten sich Kanalisationen, verfügten aber nicht über die finanziellen Mittel um ihr Abwasser zu klären, das sie aber ungeklärt nicht einleiten durften ([202], S.7).

Der politischen Teilung Berlins (1945-1990) sowie dem Engagement und der fachlichen Kompetenz von Rudolf Kloos³⁴¹ kommen als treibende Faktoren für Unabhängigkeitsbestrebungen bezüglich der Wasserversorgung und bei der Einführung modernster Techniken zur Abwasserklärung und Abwasserbewirtschaftung große Bedeutung zu. In § 37a des Berliner Wassergesetzes ist festgeschrieben, dass sich die Stadt aus ihren eigenen Wasserressourcen selbst versorgt. Damit ist sie ein einzigartiger Sonderfall.

Die Analyse zeigte außerdem, dass die Kommunikation oder eben der Mangel an Kommunikation zwischen den Akteuren äußerst bedeutsam ist. In Belgien blockierte der Sprachenstreit der verschiedenen Bevölkerungsgruppen Jahrzehnte lang die strukturelle Reorganisation des Staates. Erst als Brüssel 1989 eine selbstständige kulturelle Einheit wurde, waren Fortschritte bei der Abwasserentsorgung möglich ([104], S.9f.). Auf Grund dieser Verzögerung bekam Brüssel erst mit Inkrafttreten der Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000 eine erste Kläranlage ([104], S.12).

In Berlin verlief der „Eiserne Vorhang“ zwischen den politischen Systemen, die Stadt war ein Zentrum des „kalten Krieges“. Aber die gewachsene Infrastruktur als Gesamtheit bedingte die Abhängigkeit von Berlin West, das sein Abwasser nach Berlin Ost zur Entsorgung abführte. Die Regierung der DDR ließ sich diesen Dienst in konvertierbarer Währung bezahlen und profitierte gleichzeitig bei der Errichtung des Klärwerks Schönerlinde 1985 von westlichem technischem Wissen.

³⁴¹ Leiter der Abteilung Wasserwirtschaft beim Senat von Berlin bis Mai 1988

Die Wasserrahmenrichtlinie der EU war sowohl in Brüssel als auch in Mailand die treibende Kraft zur Einrichtung zeitgemäßer Klärtechnik. Ohne dieses Instrument hätten sehr wahrscheinlich beide Städte noch heute keine Kläranlagen.

9.2 Beantwortung der eingangs aufgeworfenen Fragen

9.2.1 Wer leitete was, wo und in welcher Menge ein?

Im Gebiet zwischen dem Dämeritzsee, Schmöckwitz und der Oberbaumbrücke gab es um 1900 ca. 200 Einleiter. Privatpersonen, die vor Einrichtung einer Kanalisation Hausabwasser (ca. 2.500 m³) und Oberflächenwasser abfließen ließen, Kleingewerbetreibende, die eine undefinierte Menge an Wirtschaftswasser einleiteten sowie Industriebetriebe, die täglich Fabrikabwässer im Umfang von ca. 20.000 m³ und ca. 63.000 m³ Kühl- und Kondenswasser einleiteten. Hinzu kamen um 1900 auf der Fließstrecke von Spree und Landwehrkanal zwischen Müggelsee und Spandau die Klarwasserrückflüsse aus den Berliner Rieselfeldern im Umfang von 177.800 m³ täglich ([269], S.116f.). Innerhalb des Stadtgebietes trat noch eine unbestimmte Menge an Kondenswasser und Abwasser aus den Notauslässen der Kanalisation hinzu, das bei Starkregen direkt in die Gewässer abgeleitet wurde. In Kapitel 3 wird ein Überblick über die Einleiter und ihre Abwassereinleitungen gegeben.

Rezente sedimentologische Laboruntersuchungen gibt es im Berliner Stadtgebiet nur vom Rummelsburger See. Hier bilden die Ergebnisse der Untersuchung der Bohrkerne ab, was die schriftliche Überlieferung dokumentiert. Im Kapitel 3.3 wurden die großräumigen Belastungen innerhalb des Berliner Stadtgebietes aufgezeigt und auch hier die Belastungsquellen benannt.

In Anhang I werden die Einleiter, die Art der Einträge, die Mengen, sofern bekannt, benannt und die genauen Stellen an denen die Einträge stattfanden, bezeichnet. In Anhang Ia werden Erläuterungen zu den Betrieben und ihrem Abwasser gegeben sowie Bewertungen der revidierenden Beamten. Eingeflochtene Beschreibungen des Zustands des Flusses verdeutlichen in welcher Weise sich die Einleitungen und ihre Auswirkungen kleinräumig bemerkbar machten.

In Kapitel 4.2.4 sind die um 1900 aus den Fabriken an der Oberspree eingetragenen gelösten Stoffe - nach Branchen geordnet - zusammengestellt.

9.2.2 Gab es eine Veränderung der Art der Einträge über die Zeit?

Bei den Belastungen ist eine langfristige Veränderung (1860-2010) feststellbar. Vor 1842 wurden in Berlin Fäkalien und Abfälle mehr oder weniger achtlos in den Fluss geworfen, was zu einem Abbau dieser Stoffe unter Sauerstoffzehrung im Gewässer selbst führte und den damit einhergehenden Symptomen (Verschlammung, Schwefelwasserstoffentwicklung und Nährstoffakkumulation). Nach Einrichtung der Kanalisation wurde der Boden der Rieselfelder mit den Inhaltsstoffen des Abwassers kontaminiert. Parallel ging die Verunreinigung der Gewässer jetzt von Abwasser aus, das in nicht oder nur schlecht geklärtem Zustand in die Oberflächengewässer abfloss. Verursacher waren im Stadtgebiet die Notauslässe der Kanalisation, im Umland waren es technisch einfache Kläranlagen. Gleichzeitig führte das kontinuierliche Bevölkerungswachstum zu immer höherem Abwasseraufkommen.

In den 1920er Jahren ließ die Reinigungskraft der Rieselfelder nach, so dass Phosphat und Nitrat weniger als früher im Boden gebunden wurden und in steigendem Maße mit dem Dränwasser ausgespült wurden. Deshalb waren die Seen oberhalb des Müggelsees schon vor dem Zweiten Weltkrieg als hocheutroph anzusehen ([66], S.172). In der Folge veränderte sich langsam auch die Zusammensetzung von Flora und Fauna im Gewässer. Seit den 1950er Jahren nahmen beispielsweise die Makrophytenbestände im Müggelsee ab, während nun über viele Jahre ein Anwachsen der Fadenalgen beobachtet wurde ([66], S.171f.).

Veränderungen in den Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung und der Einsatz von Phosphat in Waschmitteln führte ab den 1960er Jahren zu weiter steigenden Phosphatbelastungen im Abwasser, so

dass die bereits in Gang gesetzte Eutrophierung immer weiter fortschritt. Dies bewirkte andauernde Veränderungen in der Zusammensetzung der Biozöten. Das anteilige Verhältnis von Raub- zu Friedfischen verschob sich zugunsten der Raubfische ([66], S.213).

9.2.3 Handelte es sich um eine kontinuierliche Steigerung der Verschmutzung?

Kleinräumig waren die Belastungen sehr differenziert. Betrachtet man den Bereich der Oberspree südöstlich der Oberbaumbrücke, ist festzustellen, dass die Belastung überwiegend aus den Einleitungen der Köpenicker Wäschereien und der Fabriken in Schöneweide resultierte. Die Wäschereiabwässer waren einerseits stark bakteriell, andererseits mit Seife und Schwefelwasserstoff erzeugendem Ultramarin belastet. Die Fabrikabwässer hingegen enthielten Schwermetalle und organische Verbindungen, die aus der Teerverarbeitung stammten. Der Streckenabschnitt der Spree unterhalb der Phenol- und Cyanidverbindungen einleitenden Fabriken war verödet – hier gab es kein Leben mehr im Fluss.

Die Rückflüsse aus den Rieselfeldern kamen insbesondere im Bereich des Rummelsburger Sees zum Tragen, so dass die Strecke oberhalb des Stralauer Wasserwerks schon in den 1870er Jahren zurecht als ungeeignet zur Trinkwassergewinnung eingestuft wurde. Die Verlegung des Wasserwerks an den Müggelsee war eine konsequente, aber eigentlich zu spät erfolgte Maßnahme.

Innerhalb des Stadtgebiets gingen die Verunreinigungen durch die Einrichtung der Kanalisation und dem damit verbundenen Einleitungsverbot stark zurück. Die Einträge aus den Notauslässen wurden allerdings ein ernst zu nehmendes Problem.

Trotz aller Maßnahmen nahm die Verschmutzung der Spree kontinuierlich zu. Die Klagen der Fischereiberechtigten intensivierten sich. Sie hoben insbesondere darauf ab, die Fische nicht lebend in der Spree zu den Berliner Märkten transportieren zu können. Fisch wurde damals grundsätzlich lebend verkauft. Der beklagte Rückgang der Erträge bei Fisch muss nicht zwingenderweise ein Resultat der Verunreinigung gewesen sein. Hier spielten auch wasserbauliche Maßnahmen eine wesentliche Rolle. Wehre und Schleusen behinderten die Fische bei ihren Wanderungen. Gleichzeitig sorgten Stauhaltungen zusammen mit abnehmenden Abflüssen auch dafür, dass Einträge länger an Ort und Stelle verweilten. Für die Rückflüsse aus den Rieselfeldern bedeutet dies, dass Pflanzennährstoffe in den Gewässern akkumulierten und dadurch die Eutrophierung der Gewässer vorangetrieben wurde. Inwieweit darüber hinaus die beobachtete Zunahme der Verunreinigung auch eine Folge wissenschaftlichen Fortschritts war, lässt sich nicht bestimmen, da die für die Schließung der Badeanstalten 1925 relevante *E. coli*-Belastung weder überliefert noch mit den Koloniezahlen aus der Vorkriegszeit vergleichbar ist.

9.2.4 Wurden wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt und wenn ja, welche? Was wurde untersucht? Wie aussagefähig sind die Untersuchungen?

Die Spree wurde zwischen 1882 und 1909 mehrfach wissenschaftlich (chemisch, bakteriologisch und hydrobiologisch) untersucht. Die Untersuchungsergebnisse waren – wie auch heute – wichtige Grundlagen für die Einschätzung der Situation und das weitere Vorgehen.

Der Maßstab für chemische Wasseranalysen war die Trinkwasserqualität, einen anderen hatte man vor 1900 nicht. Sporadische chemische Analysen zum Nachweis gesundheitsgefährdender Rückstände in Gewässern erwiesen sich jedoch als untauglich zur Abschätzung der langfristigen Auswirkungen der Einträge auf die Gewässer. Erst durch die interdisziplinären Untersuchungen im ausgehenden 19. und frühen 20. Jahrhundert wurde deutlich, dass für die Gewässergüte neben der Keimzahl auch Nährstoffgehalt und Sauerstoffverfügbarkeit entscheidende Größen sind.

Hydrobiologische Aufnahmen ergänzen die Ergebnisse chemischer Wasseranalysen und bakteriologischer Untersuchungen. Aus hydrobiologischer Perspektive schädigten die fortgesetzten Einleitungen das Leben in der Spree erheblich, streckenweise bewirkten sie die komplette Verödung der Flusssohle, aber in ihren Auswirkungen blieben sie lokal begrenzt.

Wie in Kapitel 5 nachgewiesen, entsprechen die wissenschaftlichen Untersuchungen im 19. Jh. nicht den Kriterien, die für die moderne Forschung gelten. Demgemäß sind die in Anhang IV erläuterten Einschränkungen bei der inhaltlichen Verwertbarkeit der in ihnen enthaltenen Informationen zu berücksichtigen.

Kolkwitz und Marsson entwickelten das Saprobien-System, ein Verfahren, das es durch die Analyse der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften im Gewässer ermöglicht die Wasserqualität zu beurteilen. Das Prinzip, auf dem dieses Verfahren beruht, hat sich weltweit durchgesetzt und wird noch heute angewandt. In späteren Jahren wurde die Bedeutung des chemischen und biologischen Sauerstoffbedarfs entdeckt und die zur Beurteilung der Wasserqualität herangezogenen Saprobien auf die auf dem Flussgrund lebenden Tiere beschränkt. Die Weiterentwicklung und Konkretisierung der chemischen, bakteriologischen und hydrobiologischen Untersuchungsmethoden und die vergleichende Betrachtung ihrer Ergebnisse führten zu den heute gebräuchlichen Verfahren in der Gewässerüberwachung.

Auf wissenschaftlicher Ebene wurde im Lauf des 20. Jahrhunderts klar, dass das gesamte System Mensch Natur eine Einheit bildet. Die Versuchsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung leistete hierzu einen wesentlichen Beitrag. Ihre Einrichtung 1901 diente vorrangig dem Gewässerschutz war aber vom Gesundheitsschutz motiviert.

Die Fragen zu den durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen werden in den Kapiteln 5, 7 und 8 ausführlich behandelt.

9.2.5 Die Reaktion der zuständigen Behörden: welche Gegenmaßnahmen wurden behördlicherseits ergriffen und wie effizient waren diese?

Den preußischen Behörden waren die Probleme, die in London und Paris durch die Verunreinigung von Themse und Seine entstanden waren bekannt. Um sich und die abflussarme Spree vor einer ähnlichen Entwicklung zu schützen, wurde 1867 ein Einleitungsverbot innerhalb Berlins erlassen und durchgesetzt. Mit der Einrichtung der Kanalisation ab 1874 war der obligatorische Anschluss aller vorhandenen Grundstücke verbunden. Diese Maßnahmen sollten dem Schutz der abflussarmen Spree vor weiterer Verunreinigung dienen.

Gleichzeitig sind jedoch Widersprüche auszumachen: Schon bei der Planung der Kanalisation wurden aus Kostengründen nur mittlere Niederschlagsverhältnisse berücksichtigt. Damit wurde die Einrichtung von Notauslässen zwingend erforderlich und war bereits in der Planung vorgesehen ([224], S.164). Mohajeri deutet an, dass die Gremien, die die Entscheidung für diese Form der Abwasserentsorgung trafen, sich der von den Notauslässen ausgehenden Flussverschmutzung bewusst waren ([224], S.143).

Wie Brüggemeier ([91], S.149f.) nachwies wurden Gewerbetreibenden gezielt Konzessionen verweigert, um bestimmte Gebiete Berlins von Industrie frei zu halten und die Unternehmen zu veranlassen sich außerhalb der Stadt niederzulassen. Der Bezirksausschuss in Potsdam genehmigte seit den 1860er Jahren die Ansiedlung großer abwasserintensiver Industrieanlagen oberstroms der Stadt Berlin, obwohl zu diesem Zeitpunkt die Schöpfstelle des Stralauer Wasserwerks unmittelbar südlich der Oberbaumbrücke lag. Eigentlich hätte sowohl den Berliner als auch den Potsdamer Beamten klar sein müssen, dass diese Industrieansiedlungen negative Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung Berlins haben würden, waren doch viele dieser Betriebe nach §16 der Gewerbeordnung genehmigungspflichtig (vgl. Anhang V, Abschnitt V.3).

Die Situation an der Panke blieb über Jahrzehnte wegen der Uneinsichtigkeit der Gewerbetreibenden drückend. Gegen die Gerbereien an der Panke ging das Polizeipräsidium konsequent vor und setzte deren Schließung auf Berliner Gebiet durch. Um eine Schließung der flussaufwärts ansässigen Gerbereien zu erwirken, wandte sich das Polizeipräsidium 1882 an den Oberpräsidenten der Provinz Brandenburg. Das eingeschaltete Ministerium des Inneren stellte sich schützend vor die Gerbereien, so dass diese weiterhin ungehindert die Panke verunreinigen konnten.

Oberhalb des Berliner Stadtgebiets gelegene genehmigungspflichtige Gewerbe erhielten unter Auflage der Einrichtung von Kläranlagen die Konzession ihre Abwässer der Spree und ihren Nebenflüssen zuzuführen. Große abwasserintensive Industriebetriebe, aber auch Kleingewerbetreibende mussten Kläranlagen einrichten. Die Anforderungen an das geklärte Abwasser orientierten sich an der organoleptischen Untersuchung, der zufolge keine sinnlich wahrnehmbaren Verunreinigungen mehr vorhanden sein durften (vgl. Kap. 6.2.3). Hintergrund dieser Bedingung war, dass Unterlieger aus den Flüssen ihr (Trink-)Wasser entnehmen und ihre Gesundheit nicht gefährdet werden durfte. Die technische Ausstattung der Kläranlagen war jedoch so einfach, dass eine Aufbereitung des Abwassers nach dieser Maßgabe als unrealistisch betrachtet werden muss. An der Oberspree war ab der Jahrhundertwende die Einrichtung von Kanalisationen das Mittel Abwassereinleitungen abzuwehren. In Schöneweide wurde nur wegen der großen Zahl an Industriebetrieben Anfang des 20. Jahrhunderts eine Kanalisation eingerichtet ([253], S.304f.).³⁴²

Bis 1901 versuchten die staatlichen Kontrollbehörden mittels des Wasserrechts und der Gewerbeordnung in ihren verschiedenen Fassungen einen Kompromiss zwischen unvereinbaren Interessenlagen herzustellen. Nach Außerkraftsetzung des Preußischen Landrechts 1901 entwickelten die fünf für die Reinhaltung der Gewässer zuständigen Ministerien gemeinschaftlich ein Konzept in Form eines Erlasses (1901) zur Reinhaltung und Überwachung der Wasserläufe. Sie wiesen die unteren Behörden an, die von ihnen ausgearbeiteten Maßnahmen umzusetzen und forderten Fortschrittsberichte ein. Sowohl die Kontrollen durch die Gewerbe- wie auch durch die Wasserbauinspektionen vor Ort wurden verstärkt.

Ab 1902 wurden regelmäßig Befahrungen der schiffbaren Flüsse vorgenommen während derer Wasserproben an den Einlaufschächten der Einleiter gezogen wurden. Von 1909 bis in den Ersten Weltkrieg hinein wurde die Überwachung der Oberspree und des Landwehrkanals wöchentlich durchgeführt. Danach wurde das zu bereisende Gewässernetz vergrößert und die Überwachungsintervalle verlängert.

Langsames, aber konsequentes behördliches Vorgehen, regelmäßige Kontrollen der Einleiter und die systematische Überwachung des Spreewassers und des Rohwassers bei den Wasserwerken sowie des aufbereiteten Trinkwassers erwiesen sich als sinnvoll für den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung. Gleichzeitig dienten diese Maßnahmen der Bekämpfung der Gewässerverunreinigung und sind als Ursprung des Gewässerschutzes anzusehen.

Die Maßnahmen, die Regierung und Behörden ergriffen, um Flussverunreinigungen einzudämmen, wurden in Kapitel 6 vorgestellt und erläutert.

9.2.6 Welche Auswirkungen hatten die Verunreinigungen?

An der Müggelspree war die Wasserqualität als gut zu bezeichnen, die Keimzahlen waren niedrig und die in diesem Flussabschnitt lebenden Leitorganismen entsprachen der Gewässergüteklasse II. Das Dränwasser, das über die Erpe der Müggelspree zufließt, zeigte keine Auswirkungen. In der Dahme fand Spitta eingeschwemmte Kieselalgen, wie sie in nährstoffarmen Gewässern vorkommen. Gleichzeitig stellte er massive Schäden im Bereich der Fabriken bei Grünau fest, deren Abwässer eine kleinräumige Verödung des Flussgrundes nach sich zogen. In Köpenick schadete vor allem das Ultramarin im Abwasser der Wäschereien dem Leben im Fluss, weil es zu Schwefelwasserstoff umgesetzt wird, der die Kiemen der Fische angreift und zu Fischsterben führt. Unterhalb der Wuhlemündung waren in der Oberspree in einem Bereich von ca. einem Kilometer deutlich erhöhte Keimzahlen feststellbar. Diese resultierten aus den Rückflüssen der Rieselfelder. Die Bakterien wurden allerdings von der Fauna am Flussgrund beseitigt. Im Bereich Spindlersfeld und Schöneweide wurde die Oberspree durch die Einträge aus den Textil- und aus zwei Chemiefabriken stark belastet. Auch hier kam es unterhalb der Einleitungen zur Verödung des Flussgrundes. Oberhalb der Mündung des Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgrabens waren die Abwassereinleitungen aus den Industriebetrieben ursächlich für die Degradation des Flusses.

³⁴² Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Kanalisation (1)

Im Bereich des Rummelsburger Sees addierten sich die Auswirkungen der Einleitungen aus den Industrieanlagen entlang seiner Ufer mit den über den Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben zufließenden Rückflüssen aus den Riesefeldern und dem schlecht gereinigten Abwasser Lichtenbergs aus dem Kuhgraben. Der See war infolgedessen schon um die Jahrhundertwende stark verschlammte. Im Mündungsbereich des Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgrabens in den See fanden Marsson und Kolkwitz 1904 kein Leben mehr.

Unterhalb der Oberbaumbrücke und im Landwehrkanal entstanden die Belastungen nach Inbetriebnahme der Mischkanalisation in erster Linie durch Einträge aus den Notausläsßen bei Starkregenereignissen. Dieses Abwasser war mit Fäkalien und anderen organischen Stoffen, wie Küchenabfällen, angereichert, die dann unter starker Sauerstoffzehrung im Fluss mineralisiert wurden. Fischsterben trat als Folge dessen immer wieder auf. Zusammen mit den nährstoffreichen Rückflüssen aus den Riesefeldern bildete sich ein Milieu aus, das zu Algenblüte und einer hohen Sekundärbelastung führte.

Marsson und Kolkwitz bezogen das frei schwimmende Plankton bei ihren Bewertungen ein, so dass sie für die Spree zu günstigeren Beurteilungen kamen als dies aus heutiger Sicht gerechtfertigt war.

Die konkreten Auswirkungen wurden in Kapitel 8 besprochen.

9.3 Einflussreiche Persönlichkeiten und ihr Wirken

Robert Koch (1843-1910) wurde zunächst als Wissenschaftler an das KGA geholt. Von dessen Direktor sehr gefördert, wurde er auf Betreiben des Innenministeriums zum Leiter des Instituts für Hygiene der Berliner Universität berufen und damit für den Zeitraum 1883 bis 1892 ein Hauptansprechpartner für den Berliner Magistrat bei Fragen zu Trinkwassergewinnung und Flussverunreinigung. Viele Jahre begleitete ihn Bernhard Proskauer (1851-1915) als Chemiker. Beide waren, wie auch Rudolf Virchow (1821-1902) und der Geheime Obermedizinalrat Adolf Schmidtman (1851-1911), hochkompetente Fachleute, die Forschung in staatlichem Auftrag betrieben, indem sie sich nicht nur für ihre Disziplin, sondern für die Volksgesundheit und das Wohl des Ganzen einsetzten. Sie nahmen in behördengleichen Forschungseinrichtungen (KGA, Berliner Universität, Charité, Institut für Infektionskrankheiten, Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung, Städtisches Untersuchungsamt für gewerbliche und hygienische Zwecke Berlin) verantwortliche Positionen ein und bereiteten richtungsweisende Entscheidungen vor. Ihr Kenntnisstand legte für Jahrzehnte den Weg fest, der von der Politik eingeschlagen wurde.

Im Fall Rudolf Virchows kam politisches Engagement noch hinzu. Er setzte das Einleitungsverbot von 1867 durch. James Hobrecht (1825-1902) entwickelte und realisierte zusammen mit Virchow die Kanalisation von Berlin. Darüber hinaus war Hobrecht ein engagierter Hygieniker und trug durch seine Schriften und als Herausgeber der Zeitschrift für öffentliche Gesundheitspflege zur Durchsetzung hygienischer Standards bei ([198]). Virchow, Koch und Proskauer waren auf der naturwissenschaftlichen und Hobrecht auf der ingenieurwissenschaftlichen Seite die Väter der Entwicklung in Berlin.

Schmidtman war Referent im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten. Er setzte sich dafür ein, Gewässer interdisziplinär zu untersuchen, nutzte seine Kontakte zu Wissenschaftlern, um sie dazu zu bringen diese Idee umzusetzen, trieb die Einrichtung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung voran und wurde deren erster Direktor. Gleichzeitig war er Vorsitzender der Ministerialkommission, die das Kuratorium der Versuchsanstalt bildete. Bei alledem blieb er auch noch Vortragender Rat im Ministerium und gehörte seit 1895 zu den außerordentlichen Mitgliedern des KGA ([165], S.482).

Auf dem Gebiet der Hydrobiologie sind Richard Kolkwitz (1873 - 1956) und Maximilian Marsson (1845 - 1909) zu nennen. Sie entwickelten zwischen 1900 und 1909 das Saprobiensystem, ein bis heute in Weiterentwicklungen weltweit angewandtes Verfahren zur Bestimmung der Gewässerqualität in durch organische Einträge belasteten Fließgewässern.

9.4 Welches Gesamtbild ergibt sich? – Schlussfolgerungen

Vor der industriellen Randwanderung in den 1870er Jahren wurde die Spree oberhalb der Oberbaumbrücke nur durch Abwasser aus kleinen Ortschaften und aus Köpenick verunreinigt. Innerhalb des Stadtgebietes verhielten sich die Dinge komplexer. Steigende Bevölkerungszahlen führten zu steigendem Abwasseraufkommen. Da die Spree abflussarm ist, konnte das Berliner Abwasser nicht in den Fluss abgeleitet werden. Als Problemlösung wurde die von Virchow und Hobrecht favorisierte Mischkanalisation auf Basis von Radialsystemen mit anschließender Verrieselung des Abwassers im Umland eingerichtet (Fig. 7-2, Fig. 9-2 u. Fig. 9-4). Auf diese Weise bekam man die innerstädtische Flussverunreinigung in Griff. Gleichzeitig setzte in den 1870er Jahren die industrielle Randwanderung ein, denn durch das Bevölkerungswachstum standen in der Stadt nicht mehr ausreichend Flächen für die Betriebe zur Verfügung. Außerdem sollten Teile der Stadt von Gewerbeansiedlungen frei gehalten werden. Die Unternehmen siedelten deshalb ihre Produktionsstätten oberhalb Berlins entlang der Dahme und Spree an. Das nun anfallende industrielle Abwasser wurde wieder in die Spree anstatt in die Kanalisation abgeleitet. Das Abwasserproblem erstreckte sich nun auf eine längere Strecke, denn das Fabrikabwasser floss jetzt mit der Spree durch Berlin und die flussabwärts gelegenen Städte Charlottenburg und Spandau. Dies wirkte sich ab den späten 1870er Jahren negativ auf die Trinkwasserqualität in Berlin aus, denn unterhalb der Fabriken schöpfte das Wasserwerk am Stralauer Tor das Trinkwasser für die Stadt aus der Spree. Erst 1893 ersetzte das neue Wasserwerk am Müggelsee das Wasserwerk am Stralauer Tor.

Die Berliner Mischkanalisation war auf mittlere Niederschlagsmengen ausgelegt, Starkregenereignisse wurden aus Kostengründen und wegen mangelnder Wahrscheinlichkeit nicht berücksichtigt. Es kam jedoch immer wieder zu Niederschlägen, denen die Radialsysteme nicht gewachsen waren, so dass tiefegelegene Bereiche der Innenstadt großräumig überschwemmt wurden. Hier sollten Notauslässe aus der Kanalisation Abhilfe schaffen. Schon ab Mitte der 1880er Jahre klagten die Fischereiberechtigten regelmäßig nach hitzebedingten Starkniederschlägen über große Fischsterben. Bis zum Ersten Weltkrieg wurden immer wieder wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt, die zu sehr unterschiedlichen Resultaten kamen. Zunächst wurde die Ursache der Fischsterben in den Einleitungen aus den Notauslässen gesehen, zehn Jahre später rückte der stark angewachsene Schiffsverkehr mit dem damit verbundenen Laden und Löschen in den Fokus. Industrielle Abwässer aus Berlin kamen als Ursache nicht in Betracht, weil sie zusammen mit den Hausabwässern in die Kanalisation abgeführt wurden. Blieben also nur die Einleitungen aus den Notauslässen der Kanalisation, aus dem Handel und Schiffsverkehr und aus den Fabriken oberhalb Berlins. Während die regionalen Behörden an der Oberspree für die Modernisierung der Kläranlagen der Unternehmen sorgten, machte der Berliner Magistrat die oberhalb Berlins gelegenen Fabriken für die Fischsterben verantwortlich. An der Berliner Mischkanalisation Veränderungen vorzunehmen hätte erhebliche Kosten verursacht, die der Magistrat, als Verantwortlicher für die Kanalisation, vermeiden wollte.

Ab 1905 traf die Stadt Berlin erste Maßnahmen zur Erweiterung der Kapazitäten der Kanalisation, um auf diesem Weg die Einträge aus den Notauslässen in die Gewässer zu reduzieren. Außerdem wurde die Optimierung privater und öffentlicher Kläranlagen verfolgt. Wenige Jahre später setzte sich die Erkenntnis durch, dass nur die kontinuierliche, systematische und engmaschige Überwachung der Gewässer Fortschritte bei deren Reinhaltung bewirken würde. Die Entwicklung zeigt, dass in Preußen und Berlin, wie auch in den drei anderen Städten, Kommunikation und politischer Wille in der Gesundheits- und Umweltpolitik ausschlaggebend waren für die zur Problemlösung eingeschlagenen Wege.

Drei Faktoren spielen eine wichtige Rolle um die Bedeutung der Verunreinigung der Spree für Berlin zu verstehen: die tatsächliche Verunreinigung des Flusses durch Einleitung von Abwässern, die Trinkwassergewinnung und die Seuchenbekämpfung. Zunächst schien kein Zusammenhang zwischen diesen Themen zu bestehen, erst in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde ihre Überlappung durch zunehmende wissenschaftliche Erkenntnisse deutlich. Generell ist festzustellen, dass im 19. Jahrhundert die Gewässergüte nicht im Zentrum des Interesses stand. Es ging vielmehr darum den Nachweis der Verunreinigung eines Gewässers zu erbringen und zu ermitteln, wodurch bzw. von wem das Gewässer verunreinigt wurde. Wesentlich war also die Ermittlung der Verantwortlichen, um weitere Verunreinigungen zu unterbinden und die Einleiter zur Rechenschaft ziehen zu können.

Umweltschutz im heutigen Sinn war dem 19. Jahrhundert fremd. Dennoch waren sich die Zeitgenossen über alle Schichten der Gesellschaft hinweg des Werts der Gesundheit der Menschen und der eigenen natürlichen Ressourcen sehr bewusst. Dies äußerte sich auf staatlicher Ebene in der Einrichtung und Förderung neuer Institutionen des Gesundheitswesens zwischen 1874 und 1902 (vgl. Kap. 6.3 u. Anhang II). Der Stellenwert des Gesundheitsschutzes im 19. Jahrhundert wird auch in den Auseinandersetzungen um die Entstehung der Cholera deutlich. Der Nachweis der Übertragungswege von Cholera und *Typhus abdominalis*³⁴³ durch Trinkwasser 1884 bedeutete einen großen medizinischen Fortschritt. Denn bevor Koch den Nachweis erbracht hatte, war in Berlin keine Motivation erkennbar, die darauf abgezielt hätte eine zentrale Wasserversorgung einzurichten, um die Gesundheit der Bevölkerung zu schützen. Jetzt aber rückten die Wasserversorgung und die Abwasserentsorgung ins Zentrum der Aufmerksamkeit der Gesundheitspolitik. Als Cronheim 1906 Phenol- und Zyanideinträge aus den Fabriken in Niederschöneweide im Spreewasser feststellte, ermahnte selbst das Ministerium für Handel und Gewerbe den Regierungspräsidenten in Potsdam seine besondere Aufmerksamkeit auf mögliche Gesundheitsgefährdungen zu richten.

Im alltäglichen begegnet man in Beschwerdebriefen über Flussverunreinigungen dem Argument, dass die beklagte Verschmutzung gesundheitsgefährdend sei. Es sei dahingestellt, ob der Sachverhalt immer zutreffend war, das Argument an sich zeigt, wie wichtig den Zeitgenossen ihre Gesundheit war. Die Verunreinigung der Gewässer wurde als gesundheitsgefährdend für die Allgemeinheit erkannt und Abhilfe eingefordert. Der Gewässerschutz ist somit als ein Resultat des Gesundheitsschutzes zu verstehen.

In den Berichten und Publikationen der Zeit wird die jeweilige Situation in ihrem Gesamtzusammenhang sehr genau dargestellt. Der wissenschaftliche Kenntnisstand wird verständlich beschrieben. Darauf aufbauend wurden die eigenen Forschungsergebnisse diskutiert und interpretiert. Dabei wurden diese auch gegenüber früheren Studien abgegrenzt. Der fortschreitende Kenntnisstand über die weitreichenden geobiochemischen Zusammenhänge trug dazu bei Klärtechniken zu entwickeln. Finanzielle Überlegungen spielten im naturwissenschaftlich-medizinischen Bereich nur eine nachgeordnete Rolle. Sie waren jedoch häufig Ursache des mitunter abwiegelnden Verhaltens des Berliner Magistrats.

Darüber hinaus werden die drei großen wissenschaftlichen Schritte bei der Erforschung der Gewässer an deren Ende die Herausbildung der Hydrobiologie als eigene Disziplin steht sowie die wissenschaftliche Entwicklung des Gewässerschutzes dokumentiert. Zunächst wurden wasserchemische Analysen durchgeführt und damit ein augenblicklicher Zustand erfasst. Durch die Entdeckung von Krankheitserregern im Trinkwasser wurde die Bakteriologie zum zweiten Standbein der Gewässeruntersuchung. Da diese Untersuchungen teuer und zeitaufwendig waren, suchte man nach einer kostengünstigen Alternative und fand sie in der Beobachtung der Wasserorganismen. Das aus diesen Beobachtungen abgeleitete Saprobiensystem ist das Resultat dieses Effizienzstrebens.

Die zeitgenössischen Publikationen können als wissenschaftliche Zeitzeugenberichte angesehen werden. Nachgeborene Generationen erfahren in welcher Weise sich die Probleme bemerkbar machten, welche Methoden bei der Untersuchung angewandt wurden, welche Resultate sie lieferten und in welcher Weise diese interpretiert wurden. Dies gibt Aufschluss über die Situation und ermöglicht es eigene Schlüsse zu ziehen.

Die Untersuchungen weisen aus heutiger Sicht nach, dass die Belastung der Spree sehr hoch war und sich die Intensität und Art der Belastung, ausgehend vom Müggelsee, in Richtung Spandau verstärkte. Belastungsquellen waren - neben Straßen- und Hausabwässern - Rückflüsse aus den Rieselfeldern, Fabrikabwässer und Abfälle vom Schiffsverkehr (Aschen, Öl, Küchenabfälle, Fäkalien) sowie Abfälle beim Handel mit Obst und Gemüse von Kähnen aus. Die Belastung umfasste auch gelöste Verbindungen, die nicht Gegenstand der Untersuchungen waren.

Spätestens seit dem Mittelalter erfuhren die Gewässer des Berlin-Brandenburgischen Raumes anthropogene Eingriffe. Wasserbauliche Maßnahmen wie die Einrichtung von Mühlen und der Bau von Schleusen zur Erleichterung der Schifffahrt zählen hierzu ([289], S.13f.). Die Wasserrahmenrichtlinie der EU aus dem Jahr 2000 fordert die Wiederherstellung eines „guten

³⁴³ In Abgrenzung zu *Typhus exanthematicus* - Fleckfieber

ökologischen Zustands“ der Gewässer, der sich an ihrem natürlichen Zustand bemisst. Die Berliner Gewässer werden immer anthropogen veränderte Gewässer bleiben. Ein Teil von ihnen wurde von Menschenhand nicht nur verändert, sondern erst geschaffen. Die Spree weist, bedingt durch die seit Jahrhunderten bestehende Nutzung, eine strukturelle Degradation auf ([154]). Um die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie vorzubereiten, wurden seit 2004 Flussgebiete typisiert. Die Spree entspricht dem Fließgewässertyp 15g, dem sandig lehmigen Tieflandfluss mit einem großen Einzugsgebiet.

In Fig. 9-4 wird ein Überblick über die letzten 170 Jahre bezüglich der Zusammenhänge zwischen den Ursachen der Verunreinigungen, den verunreinigenden Stoffen, deren Auswirkungen in den Gewässern und den von der Gesellschaft ergriffenen Maßnahmen gegeben. Zusammengehörige Themenkomplexe sind farblich gleich hinterlegt. Gelb steht für Bevölkerungszuwachs, Hausabwässer und deren Konsequenzen. Gewerbe- und Industrie und ihre Folgen sind durch rosa Felder kenntlich gemacht. Hellgrüne Felder gehören zu landwirtschaftlichen Einflüssen. Violett bezieht sich auf das Verkehrswesen und grau kennzeichnet Gegenmaßnahmen, die ergriffen wurden. Der dunklere Grünton steht für den Braunkohleabbau und dessen Folgen. Rot sind sekundäre Folgen. Ein von einer horizontalen Linie nach unten weisender Pfeil zeigt an, dass das in diesem Feld genannte Objekt ab dem Zeitraum der in der schrägen Achse links ausgewiesen ist, relevant ist. Ein auf einer horizontalen Linie stehender Pfeil drückt aus, dass das im Feld genannte Objekt nur bis zu diesem Zeitpunkt für die Gewässerverunreinigung eine Rolle spielt. Objekte oder Prozesse in Feldern ohne Rahmen waren über einen längeren Zeitraum hinaus bedeutungsvoll.

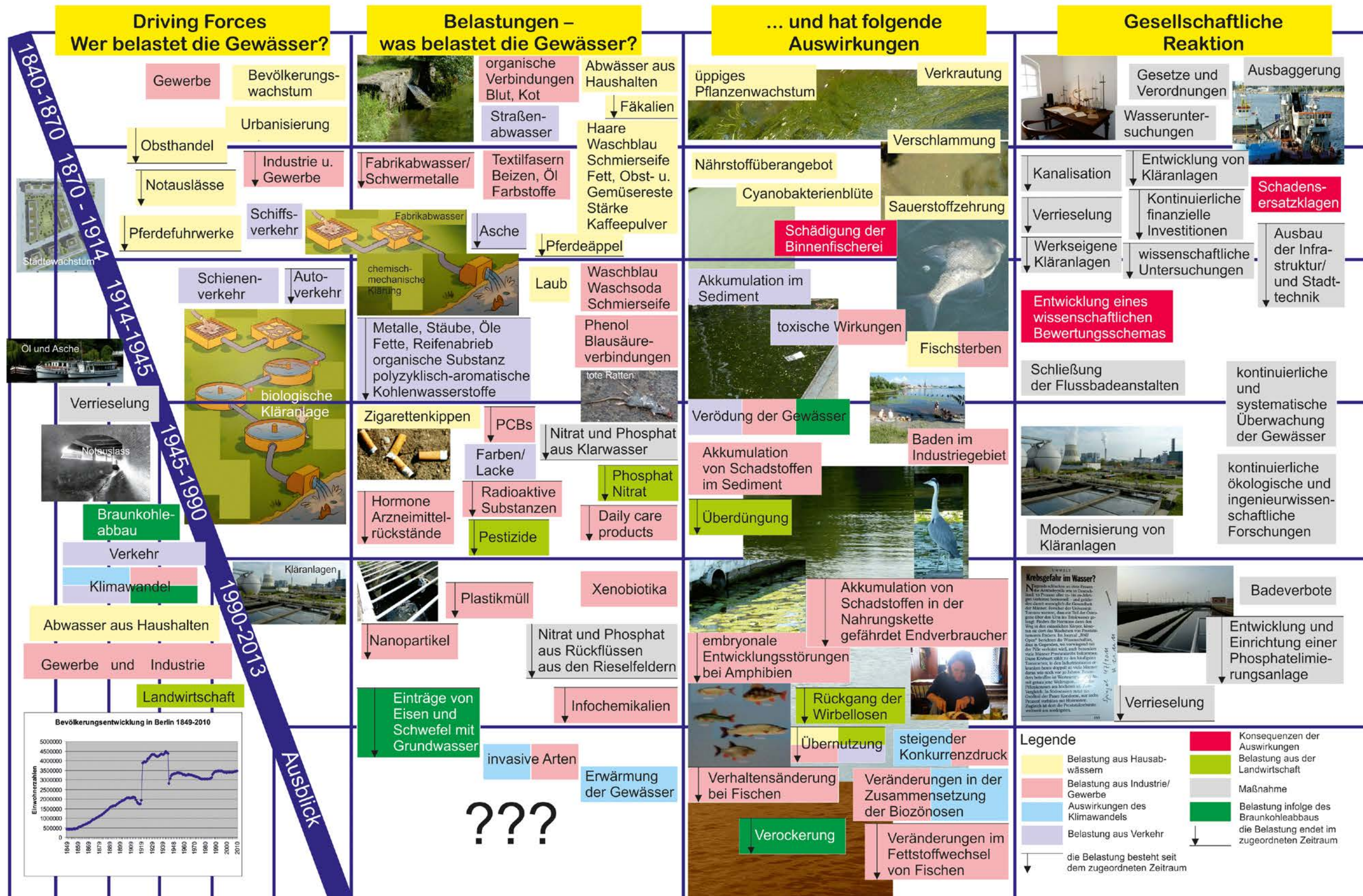
In der linken Spalte (1) werden die Verursacher bzw. ursächlichen Prozesse, die Abwasser generieren und zu Kontaminationen führen vorgestellt. Hierzu zählen Bevölkerungswachstum, Urbanisierung, Industrialisierung und die Technisierung des Verkehrswesens. Beim Abbau von Braunkohle wurden und werden erhebliche Mengen an Grundwasser abgepumpt und in die Spree abgeleitet. Austräge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen treten heute zunehmend in den Vordergrund.

Im 19. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts waren es insbesondere die direkten organischen Einträge aus Haus- und Industrieabwässern, die eine Verschlammung mit sauerstoffzehrenden Abbauprozessen und Fischsterben nach sich zogen. Regulär wurden solche Abwässer auf den Riesefeldern und ab den 1930er Jahren in biologischen Kläranlagen gereinigt und in Form von Drän- bzw. Klarwasser in Gräben und Bäche abgelassen. Dort machten sie sich durch eine Überdüngung (Eutrophierung) der Gewässer bemerkbar. Drän- und Klarwasser waren bis in die 1980er Jahre mit Nitrat und Phosphat belastet. Der Einbau von Phosphateliminierungsanlagen in Klärwerken sorgte für eine Entlastung des Klarwassers. Infolgedessen stammen die Phosphateinträge seit den 1980er Jahren mehrheitlich aus der Landwirtschaft. Pestizideinträge, ebenfalls aus der Landwirtschaft, führen zu einer Reduzierung der Wirbellosen (vgl. Kap. 10).

Die Umstellung von gestakten Kähnen zu Dampfern in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts führte zu einem starken Anwachsen des Schiffsverkehrs. War bisher der Schlamm von der Flusssohle aufgewühlt worden, gelangte aus den Dampfern Asche und Öl in die Flüsse. Seit auf den Dampfern die Kohle durch Diesel ersetzt wurde, fällt keine Asche mehr an. Die Abschaffung von Pferdewagen zog nicht nur das Verschwinden der Pferdeäpfel von den Straßen nach sich, sondern ersetzte diese durch Öl und Reifenabrieb von den Autos. Metallabrieb von den Schienen und polyzyklisch-aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) aus dem Asphalt der Straßen werden über die Trennkanalisation ebenfalls in die Gewässer geschwemmt. Öl wird abgebaut, PAK und Schwermetalle sind toxisch, wasserunlöslich und akkumulieren im Sediment. Abwasser aus der Industrie enthielt neben Schwermetallen vielfach organische Verbindungen aus der Teerverarbeitung. Teer fiel in großen Mengen bei der Energiegewinnung aus Kohle an und wurde in der chemischen Industrie zu Farben, Desinfektions- und Imprägniermitteln verarbeitet. Neben diesen Verbindungen wurden Textilfasern, Waschmittel und Beizen in die Flüsse eingetragen. Diese Stoffe waren geeignet zu Fischsterben und einer Verödung der Gewässersohle zu führen.

Fig. 9-4, Graphik Karin Winklhöfer 2013

Resümee und Ausblick



Der Klimawandel ist anthropogen verursacht durch den CO₂-Anstieg in der Atmosphäre, der seit Beginn der Industrialisierung stattgefunden hat. Um den Klimawandel und seine Folgen von dem direkten Einwirken von Gewerbe und Industrie auf die Gewässer abzugrenzen, wird er mit einer Kombination verschiedenfarbiger Felder hinterlegt. Der Braunkohleabbau (grün) und damit verbunden der Braunkohleverbrauch trägt genauso zum Klimawandel bei wie der Verkehr (violett) und die Industrie (rosa). Um den Klimawandel auch als Ursache kenntlich zu machen ist ihm in Fig. 9-4 zusätzlich eine eigene Farbe (hellblau) zugewiesen. Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer (grau) erfolgten staatlicherseits sowohl auf gesetzlicher wie auf praktischer Ebene. Für Details hierzu siehe Kapitel 9.2.5, Fig. 9-4 und Kapitel 6.

10. Ausblick

Heute werden Verunreinigungen kritischer beurteilt als in den Nachkriegsjahren, insbesondere weil seit den 1970er Jahren immer mehr Wissen über die Auswirkungen von bis dahin für harmlos gehaltenen Chemikalien gesammelt wurde.

Der Berliner Wasserkreislauf zwingt den Senat und die Wasserwerke sich mit der Ressource Wasser zu beschäftigen und sich mit Möglichkeiten einer nachhaltigen Abwasserwirtschaft auseinanderzusetzen. Die Problembewältigung birgt die Chance auf dem Gebiet der Wasserreinigung Vorreiter zu sein, ein Weg der in Berlin schon im späten 19. Jahrhundert eingeschlagen wurde, wie die umfangreiche Forschung und Überlieferung zu den zahlreichen Aspekten des Themas Wasser beweist.

In den letzten Jahren sind neue Problemfelder ins Bewusstsein gerückt (Fig. 9-4). Düngemittel und Pestizideinsatz in der Landwirtschaft verursachen bei Wirbellosen einen Rückgang um 42%.³⁴⁴ Medikamentenrückstände, insbesondere Hormonpräparate, sind verantwortlich für schwerwiegende Entwicklungsschäden bei Amphibien. Nachweislich verändern Infochemikalien das Verhalten von Fischen selbstschädigend.³⁴⁵ Radioaktive Einträge aus Reaktorunfällen bergen ein unüberschaubares Risiko für alle Organismen.³⁴⁶ Weiterhin gehören zu den Gefährdungen, die bisher unbekanntes Auswirkungen von Nanopartikeln in Oberflächengewässern.³⁴⁷ Die Verockerung von Gewässern durch Zufluss von großen Mengen an Eisen und Sulfat, die sich zu Hydroxidschlamm verbinden, spielt im Einzugsbereich der Spree ebenfalls seit einigen Jahren eine Rolle.³⁴⁸ Die Vermüllung der Gewässer ist ein generelles Problem, insbesondere Plastikabfälle schädigen die Leber von Fischen und geraten über die Nahrungskette auch in höhere Fleisch verzehrende Organismen.³⁴⁹

Urbanisierung steigert die Bevölkerungsdichte und den Flächenverbrauch. Dadurch erhöht sich der Druck auf Lebensräume und Artenvielfalt. Bevölkerungswachstum führt zu einem steigenden Wasserbedarf. Aus diesem Wasser wird Abwasser. Beides führt zu vorhersehbaren Problemen bei der Trinkwasserversorgung, der Abwasser- und Müllbeseitigung. Ungelöste Probleme bei der Abwasser- und Müllentsorgung schädigen die Ökosysteme wodurch sich der Druck auf die Artenvielfalt nicht nur in den Gewässern, sondern generell weiter erhöht. Eine Analyse des Umweltbundesamtes sieht in den Bereichen Habitatswandel sowie Verschmutzung mit Stickstoff und Phosphat bei Binnengewässern „sehr hohen, rasch ansteigenden“ Druck. Der Konkurrenzdruck, der von invasiven Arten ausgeht wird als hoch und ansteigend eingeschätzt. Dem Klimawandel kommt in Bezug auf die Artenvielfalt in den Gewässern ein rasch anwachsender, wenn auch vergleichbar geringer Einfluss zu. Die Übernutzung wird als mittelmäßig beeinflussend, aber andauernd angenommen ([209], S.7).

Ein Mehr an vergleichenden Projekten wie das im Rahmen von PIRVE durchgeführte (vgl. Kap. 9.1) ist wünschenswert, um Strategien zum Schutz unserer Flüsse, des Grund- und Trinkwassers und letztlich auch unserer eigenen Gesundheit zu entwickeln. Die Gefahren, die von den Inhaltsstoffen des Abwassers, des Mülls und industrieller Abfälle ausgehen betreffen nicht nur Berlin, sondern viele Regionen der Welt.

Berlin spezifisch ist der Wasserkreislauf, der bedingt, dass Verunreinigungen nicht den Unterlieger belästigen. Er zwingt die Stadt sich selbst um die Reinigung ihres Abwassers zu kümmern. Die Tatsache, dass das Abwasser als Klarwasser wieder dem Aquifer zugeführt wird und irgendwann in ferner Zukunft wieder als Trinkwasser gefördert werden wird, fördert das Bestreben Verunreinigungen zu unterlassen bzw. zu vermeiden. Grundwasser gefährdende Verunreinigungen wurden zwar behoben indem die Böden früherer Industriestandorte saniert wurden. Aber neue Arten von Verunreinigungen erzwingen weitere Anstrengungen, um vorhersehbare Probleme nachhaltig zu lösen.

³⁴⁴ Details hierzu in Anhang II unter dem Stichwort Landwirtschaft

³⁴⁵ Details hierzu in Anhang II unter dem Stichpunkt „Medikamente und Infochemikalien“

³⁴⁶ Details hierzu in Anhang II unter dem Stichpunkt „radioaktive Belastungen“

³⁴⁷ Details hierzu in Anhang II unter dem Stichwort Nanopartikel

³⁴⁸ Details hierzu in Anhang II unter dem Stichwort Verockerung

³⁴⁹ Details hierzu in Anhang II unter dem Stichwort Plastikartikel

11. Quellen und Literatur

11.1 Archivalien

11.1.1 Akten aus dem Brandenburgischen Landeshauptarchiv in Potsdam

1. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 882
2. BLHA Potsdam, Pr Br Rep. 2A Reg. Potsdam IHG 792
3. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam IHG 793
4. BLHA Potsdam, Pr Br Rep. 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 798
5. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 799
6. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A, Regierung Potsdam IHG, Nr. 800
7. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A, Regierung Potsdam IHG, Nr. 802
8. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A, Regierung Potsdam IHG, Nr. 803
9. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam IHG Nr. 882
10. BLHA Potsdam, Br. Pr. Rep. 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 730
11. BLHA Potsdam Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam I LW, 731, Bd. 3, 1905-1923
12. BLHA Potsdam Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735
13. BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep. 2A Regierung Potsdam, I LW, Nr. 1392
14. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam I LW Nr. 3388
15. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 1404
16. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 4498
17. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 7 Amt Mühlendorf, 27a. Wassersachen 2069 Landwehrkanal Nr. 427
18. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 1569 Fischereisachen
19. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 19137
20. BLHA Potsdam, Rep. 31, Bezirksausschuss Potsdam A, Gew. Pol. 1, 620
21. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 31, Bezirksausschuss Potsdam A, Gew. Pol. 1, 621
22. BLHA, Potsdam, Pr. Br. Rep. 31 Bezirksausschuss Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661
23. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 31 Bezirksausschuss Potsdam A Gew Pol 1, Nr. 667
24. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 31 Bezirksausschuss Potsdam A, Gew. Pol.1, 741
25. BHLA Potsdam, Pr. Br. Rep. 43 – Findbuch, Gewerbeaufsichtsämter
26. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120
27. BLHA Potsdam, Rep. 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123
28. BLHA Potsdam, Rep. 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4124
29. BLHA Potsdam, Rep. 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4125
30. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4126

11.1.2 Akten aus dem Landesarchiv Berlin

1. LAB, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, Nr. 19115
2. LAB, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei Präsidium Nr. 3050 Acta des Königlichen Domainen Rent Amts Berlin
3. LAB, A Pr. Br. Rep. 030 Nr. 20175 Acta des Kgl. Polizei-Präsidiums zu Berlin betreffend die Einleitung von Condensationswasser in die öffentlichen Wasserläufe 1899-1905
4. LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Verpflichtung der Gewerbetreibenden und Hausbesitzer zur Räumung der schiffbaren Flüsse und Kanäle längs ihrer Grundstücke sowie Maßnahmen gegen Verunreinigungen 1832-1877, Nr. 5238

5. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Verpflichtung der Gewerbetreibenden und Hausbesitzer zur Räumung der schiffbaren Flüsse und Kanäle längs ihrer Grundstücke sowie Maßnahmen gegen Verunreinigungen, Nr. 5239
6. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Maßgabe zur Verhinderung der Abflüsse in die öffentlichen Gewässer, Nr. 5240
7. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Maßgabe zur Verhinderung der Abflüsse in die öffentlichen Gewässer, 20.5.1883-20.Dezember 1886, Bd. 2, Nr. 5241
8. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Maßgabe zur Verhinderung der Abflüsse in die öffentlichen Gewässer, 1886 - 1889, Bd. 3, Nr. 5242
9. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Maßgabe zur Verhinderung der Abflüsse in die öffentlichen Gewässer, 1889 - 1898, Bd. 4, Nr. 5243
10. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Maßgabe zur Verhinderung der Abflüsse in die öffentlichen Gewässer, 1898 - 1904, Bd. 5, Nr. 5244
11. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Einreichung der Strom-Bereisungs- Protokolle, 1861-1876, Nr. 4659
12. LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Einreichung der Strom-Bereisungs- Protokolle, 1877-1897, Nr. 4660

11.1.3 Akten aus dem Bundesarchiv

1. Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, 2668, Wasseruntersuchungen einzelne Städte – Cholera, 1-40 verschiedene Städte;
2. Bundesarchiv Berlin Außenstelle Birkenstein, R 154/ 814 Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung
3. Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, R 1501, Reichsamt des Innern, Nr. 109253
4. Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, R 1501, Reichsamt des Innern, Nr. 109300
5. Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, R 1501/ 9300 Reichsamt des Innern

11.1.4 Akten aus dem Geheimen Staatsarchiv in Dahlem

1. GStA Berlin-Dahlem, I. HA, Rep. 77 Ministerium des Innern Tit. 492, Nr. 50, Bd. 1
2. GStA Berlin-Dahlem, I. HA, Rep. 77 Ministerium des Innern Tit. 492, Nr. 50, Bd. 6
3. GStA Berlin-Dahlem, Rep. 77, Tit. 4005, Stadt Berlin, Rieselanlagen, Generalia Nr. 10, Verhütung der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe Berlins 1906-1907.

11.2 Literatur

- 1 100 Jahre Berliner Wasserwerke. WEW, Berlin, 1956.
- 2 Abel, R., 1913: Die Entwicklung der Landesanstalt für Wasserhygiene in den ersten 12 Jahren ihres Bestehens. Mitteilungen aus der Königlichen Landesanstalt für Wasserhygiene zu Berlin-Dahlem, Band 17, 5-16.
- 3 Amtliche Mitteilungen aus den Jahres-Berichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten. 1879. Band 1.
- 4 Amtliche Mitteilungen aus den Jahres-Berichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten. 1881. Band 3.
- 5 Amtliche Mitteilungen aus den Jahres-Berichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten. 1882. Band 4.
- 6 Amtliche Mitteilungen aus den Jahres-Berichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten Jahrgang 1883. Zusammengestellt im Reichsamt des Innern behufs der Vorlage an den Bundesrath und den Reichstag, Berlin, o. J. Band 5.
- 7 Andersen, A., 1996: Historische Technikfolgenabschätzung am Beispiel des Metallhüttenwesens und der Chemieindustrie 1850-1933. Zeitschrift für Unternehmensgeschichte, Beiheft 90.
- 8 Anklam, G., 1912: Die Wasserversorgungsanlagen der Stadt Berlin. Herausgegeben von der Deputation der städtischen Wasserwerke Berlin. Berlin.

- 9 Anonymus: Berliner Tageblatt vom 22.4.1886
- 10 Anonymus: Berliner Tageblatt vom 26.7.1893
- 11 Anonymus: Berliner Tageblatt vom 29.7 und 18.8.1880
- 12 Anonymus, 1887: Zeitschrift für die Chemische Industrie, Band 1, 2, 38.
- 13 Anonymus, 1890: Zeitschrift für angewandte Chemie, Band 3, 12, 380f.
- 14 Anonymus, 1895/96: Brandenburgia, Band 4, 179.
- 15 Meyers Konversationslexikon 5. Auflage, Band Band 13, Leipzig 1896.
- 16 Anonymus, 1898: Fischerei-Zeitung, Band 1, 483.
- 17 Anonymus, 1900: Gesundheits-Ingenieur, Band 23, 3, 46.
- 18 Anonymus, 1901/02: Brandenburgia, Band 10, 99.
- 19 Anonymus, 1901/02: Brandenburgia, Band 9, 139.
- 20 Anonymus, 1902: Mitteilungen des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg.
- 21 Anonymus, 1903: Fischerei-Zeitung, Band 6, 380.
- 22 Anonymus, 1903/04: Brandenburgia, Band 13, 221-222.
- 23 Anonymus, 1904: Fischerei-Zeitung, Band 7, 446.
- 24 Meyers großes Konversationslexikon, 6. Auflage, Band 19, Leipzig 1908.
- 25 Anonymus, 1911: Mitteilungen des Fischerei-Vereins der Provinz Brandenburg, Band 2, 3. Folge, Umschlagseite.
- 26 Anonymus: 1871-1914 - Die Berliner "Mietskaserne".
<http://www.dhm.de/lemo/html/kaiserreich/alltagsleben/mietskaserne/index.html> (abgerufen 24.4.2006).
- 27 Anonymus, 2013: Besserer Schutz für das Trinkwasser. Umwelt, Band 9, 44-45.
- 28 Anonymus, 1894: Beurtheilung eines Wassers zu Genusszwecken. Digitalisierung des Polytechnischen Journals. 294, 21-22. <http://dingler.culture.hu-berlin.de/article/pj294/ar294007>, abgerufen 22.11.2013.
- 29 Anonymus: Biographie, Oskar Spitta. <http://www.sammlungen.hu-berlin.de/dokumente/6453/> (abgerufen 20.8.2009).
- 30 Anonymus: Chlorkalk. <http://de.wikipedia.org/wiki/Chlorkalk> (abgerufen 24.10.2013).
- 31 Anonymus: Chlorkalk. <http://de.wikipedia.org/wiki/Chlorkalk> (abgerufen 26.9.2013).
- 32 Anonymus, 1907: Drei Generationen im Reiche der Färberei, Wäscherei und Chemischen Reinigung. Eine Denkschrift zur Feier des 75-jährigen Geschäftsjubiläums der Firma W. Spindler in Berlin-Spindlersfeld bei Coepenick. Berlin.
- 33 Anonymus: Einwohnerentwicklung von Berlin.
http://de.wikipedia.org/wiki/Einwohnerentwicklung_von_Berlin (abgerufen 2.9.2013).
- 34 Anonymus, Ergebnisse der Niederschlags-Beobachtungen: im Jahre ... Veröffentlichungen des Königlich Preußischen Meteorologischen Instituts, (Bände der Jahre 1905-1925), Herausgegeben von G. Hellmann.
- 35 Anonymus, 1892: Ergebnisse der Rieselfelder Berlins. Zeitschrift für angewandte Chemie, Band 7, 208-212.
- 36 Anonymus: Ernst Leopold Salkowski.
http://de.wikipedia.org/wiki/Ernst_Leopold_Salkowski#cite_note-0 (abgerufen 27.1.2011).
- 37 Anonymus: Forscher warnen vor Chemikalien im Trinkwasser. Berliner Morgenpost vom 20.3.2013 <http://www.morgenpost.de/web-wissen/article114602022/Forscher-warnen-vor-Chemikalien-im-Trinkwasser.html>.
- 38 Anonymus: Giftiger Plastikmüll geht Fischen an die Leber. Berliner Morgenpost, 22.11.2013 <http://www.morgenpost.de/web-wissen/article122128218/Giftiger-Plastikmuell-geht-Fischen-an-die-Leber.html>.
- 39 Anonymus: Klarwasser. <http://de.wikipedia.org/wiki/Klarwasser> (abgerufen 16.5.2011).
- 40 Anonymus, Klärwerk Wansdorf. Berliner Wasserbetriebe. 1.
<http://www.bwb.de/content/language1/html/981.php>, pdf Datei KW_Wansdorf.pdf abgerufen 27.1.2012.
- 41 Anonymus: Kurzmeldung im Teltower Kreisblatt vom 19. Januar 1905.
<http://www.zeuthenonline.de/zeuthen/modules.php?op=modload&name=T0Story&file=article&sid=1552> (abgerufen 31.1.2012).
- 42 Anonymus, 1890: Kurzmeldungen. Zeitschrift für angewandte Chemie.

- 43 Anonymus: Max August Jordan. http://de.wikipedia.org/wiki/Max_August_Jordan (abgerufen 21.8.2013).
- 44 Anonymus: Meldungen. Fischereizeitung, 5.7.1925
- 45 Anonymus: Oberflächenabfluss, Versickerung und Gesamtabfluss aus Niederschlägen. Umweltatlas Berlin. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d213_05.htm (abgerufen 17.12.2012).
- 46 Anonymus: Phosphorrückgewinnung - Entlastung von Gewässern und Rückgewinnung eines Rohstoffes. <http://www.bwb.de/content/language1/html/4951.php> (abgerufen 4.11.2013).
- 47 Anonymus: Projekt zur Sanierung der ehemaligen Rieselfelder. <http://www.berliner-rieselfelder.de/geschichte/gZeittafel.html#1926to1967> (abgerufen 27.1.2012).
- 48 Anonymus: Projekt zur Sanierung der ehemaligen Rieselfelder. TU und HU Berlin. <http://www.berliner-rieselfelder.de/altlast/altlast01.html> (abgerufen 15.12.2010).
- 49 Anonymus: Richard und Elsbeth Lehmann. <http://www.berlinstreet.de/356> (abgerufen 14.11.2011).
- 50 Anonymus: Robert Koch. http://de.wikipedia.org/wiki/Robert_Koch (abgerufen 10.3.2011).
- 51 Anonymus: Umweltlexikon-online.de: Industrieabwasser. <http://www.umweltlexikon-online.de/RUBwasser/Industrieabwasser.php> (abgerufen 16.5.2011).
- 52 Anonymus: Wassergütemwirtschaftlicher Jahresbericht über die Oberflächengewässer-Beschaffenheit im Überwachungsbereich der Oberflußmeisterei Berlin.
- 53 Anonymus, 1889: Zur Reinigung von Abwasser. Zeitschrift für angewandte Chemie, Band 5, 122-127.
- 54 Anonymus, 1889: Zur Reinigung von Abwasser. Zeitschrift für angewandte Chemie. 2, 122-127. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ange.18890020506/pdf>, abgerufen 14.11.2013.
- 55 Anonymus: Historie des IGB und seiner Vorläufer-Institutionen. IGB Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. <http://www.igb-berlin.de/geschichte.html> (abgerufen 9.4.2011).
- 56 Anonymus, 2013: Dem Infochemikalien-Effekt auf der Spur. Umwelt, Band 6, 59.
- 57 Anonymus: Archiv: Spreestadt Charlottenburg. Historische Entwicklung des Gesamttraumes. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/spreestadt/de/vorplanungen/geschichte.shtml> (abgerufen 23.2.2012).
- 58 Anonymus: Biologische Gewässergüte (Trophie). Umweltatlas Berlin, Ausgabe 2004. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/d203_04.htm (abgerufen 25.5.2011).
- 59 Anonymus: Fabrik Bruno-Bürgel-Weg 1. Denkmale in Berlin. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/cgi-bin/hidaweb/getdoc.pl?LIST_TPL=lda_list.tpl;DOK_TPL=lda_doc.tpl;&KEY=obj+09045278 (abgerufen 6.1.2011).
- 60 Anonymus: Teilsanierung. Wasser und Geologie. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/rummelsburger_see/de/teilsanierung.shtml (abgerufen 1.8.2011).
- 61 Anonymus: Berliner Technologie in Klärwerken. Berliner Wasserbetriebe. <http://www.bwb.de/content/language1/html/1032.php> (abgerufen 25.5.2011).
- 62 Apstein, K., 1896: Das Süßwasserplankton. Leipzig.
- 63 Arnold, R., 1905: Die Handelsbilanz Deutschlands von 1889 bis 1900. Band 12. Berlin.
- 64 Bärtel, H., 2003: Geklärt. 125 Jahre Berliner Stadtentwässerung. Berlin.
- 65 Bärtel, H., 1997: Wasser für Berlin: die Geschichte der Wasserversorgung. Berlin.
- 66 Barthelmes, D., 1978: Langfristige biologische Veränderungen im Großen Müggelsee (Berlin) einige Kennzahlen des jetzigen Zustands und bisherige fischereiliche Auswirkungen. Zeitschrift f. Binnenfischerei DDR, Band 25, 206-214.
- 67 Baumeister, R., 1892: Vergleich von Flussverunreinigungen. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, Band 24, 467-470.

- 68 Die Bauwerke und Kunstdenkmäler von Berlin. (2.2) Stadt und Bezirk Charlottenburg. Im Auftrag des Senators für Bau- und Wohnungswesen, Amt für Denkmalpflege. 2. Teil Stadt und Bezirk Textband und Tafelband. Berlin, 1961.
- 69 Behrendt, H., Gelbrecht, J., Huber, P., Ley, M., Uebe, R., Fait, M., 1999: Geogen bedingte Grundbelastung der Fließgewässer Spree und Schwarze Elster und ihrer Einzugsgebiete. Studien und Tagungsberichte. Landesumweltamt Brandenburg. Potsdam.
- 70 Behrendt, H., Mohaupt, V.: Die Entwicklung der Phosphorbelastung der Gewässer der DDR und Möglichkeiten ihrer Beeinflussung unter besonderer Berücksichtigung des in Waschmitteln enthaltenen Phosphors. Unveröffentlichte Studie, da vertrauliche Dienstsache.
- 71 Beketov, M.A., Kefford, B.J., Schäfer, R.B., Liess, M., 2013: Pesticides reduce regional biodiversity of stream invertebrates. PNAS, Band 110, 27, 11039-11043.
- 72 Berg, O., Knauth, K., 1898: Ueber den Einfluss der Elektrizität auf den Sauerstoffgehalt unserer Gewässer. Naturwissenschaftliche Rundschau, Band 8, 51, 661-664 u. 675-677.
- 73 Bergemann, M., Böhme, M., Schwehla, W., Wagner, G., 2010: Gesamtliste der Fließgewässer im Elbeinzugsgebiet. Pdf-Datei „Elbegebiet_Fliessgw.pdf“ abgerufen 3.12.2010.
- 74 Bericht der Deputation für die Verwaltung der Kanalisationswerke für die Zeit vom 1. April 1882 bis zum 31. März 1883. Berlin, 1883.
- 75 Bericht über die Gemeinde-Verwaltung der Stadt Berlin 1877-1881. Berlin, 1883. Band 1.
- 76 Bericht über die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin 1861 - 1876. Berlin, 1880. Band 1 Heft 2.
- 77 Bericht über die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin in den Jahren 1877-1881. Berlin, 1884.
- 78 Bericht über die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin in den Jahren 1882-1888. Berlin, 1890.
- 79 Berlin und seine Bauten. Berlin, 1896.
- 80 Berliner Wetterkarten 1901, Jahrgang I, Wetterkarte und Wetterbericht. Im amtlichen Auftrage herausgegeben vom Berliner Wetterbureau, Berlin, o. J.
- 81 Berliner Wetterkarten 1903, Jahrgang III, Wetterkarte und Wetterbericht. Im amtlichen Auftrage herausgegeben vom Berliner Wetterbureau, verantwortlich für die Redaktion: Dr. E. Less. Berlin, o. J.
- 82 Berliner Wetterkarten 1904, Jahrgang IV, Wetterkarte und Wetterbericht. Im amtlichen Auftrage herausgegeben vom Berliner Wetterbureau, verantwortlich für die Redaktion: Dr. E. Less. Berlin, o. J.
- 83 Berliner Wetterkarten 1905, Jahrgang V, Wetterkarte und Wetterbericht. Im amtlichen Auftrage herausgegeben vom Berliner Wetterbureau, verantwortlich für die Redaktion: Dr. E. Less. Berlin, o. J.
- 84 Billen, C., Billen, G., Deligne, C., Garnier, J., 1998: Estimation des charges en nutriments liées aux activités domestiques et industrielles au XIXème siècle. Rapport PIREN Seine. Paris.
- 85 Bischoff, C., 1879: Bericht über die chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der Wässer der Tegeler Anlage und über die Versorgung Berlins mit Wasser aus dem Terrain der Tegeler Wasserwerke. Berlin.
- 86 Bohm, G., 1962: An den Ufern der Spree. Der Bär von Berlin. Jahrbuch des Vereins für die Geschichte Berlins, Band 11, 27-52.
- 87 Böken, H., Hoffmann, C.: Der Beginn der Abwasserbehandlung in Berlin. Projekt zur Sanierung der ehemaligen Rieselfelder. <http://www.berliner-rieselfelder.de/geschichte/geschichte01.html> (abgerufen 4.9.2013).
- 88 Bonne, G., 1908: Erwiderung auf Herrn Prof. Dr. Weigelts Aufsatz in Band II, 1907, dieses Archivs: Beiträge zur chemischen Selbstgesundung der Gewässer. Archiv für Hydrobiologie, Band 3, 218-230.
- 89 Borgmann, M., 1984: Die chemische Industrie. In: Exerzierfeld der Moderne: Industriekultur in Berlin im 19. Jahrhundert. Herausgegeben von T. Fichter J. Boberg, E. Gillen. München, 342-352.
- 90 Brodin, T., Fick, J., Klaminder, J., 2013: Dilute Concentrations of a Psychiatric Drug Alter Behavior of Fish from Natural Populations. Science, Band 339, 6121, 814-815.
- 91 Brüggemeier, F.-J., 2001: Umweltprobleme und Zonenplanung in Deutschland. Der Aufstieg und die Herrschaft eines Konzepts 1800-1914. In: Environmental Problems in European Cities in the 19th and 20th Century. Herausgegeben von C. Bernhardt. Münster, New York, München, Berlin, 143-164.

- 92 BUND: Auswirkungen von Nanomaterialien auf die Umwelt
http://www.bund.net/themen_und_projekte/nanotechnologie/umwelt/auswirkungen/
(abgerufen 6.1.2013).
- 93 Bundschuh, M., Seitz, F., Rosenfeldt, R.R., Schulz, R., 2012: Titanium Dioxide Nanoparticles Increase Sensivity in the Next Generation of the Water flea *Daphnia magna*. PLoS One. doi: 10.1371/journal.pone.0048956.
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0048956>, abgerufen 6.1.2014.
- 94 Büschenfeld, J., 1997: Flüsse und Kloaken. Stuttgart.
- 95 Büschenfeld, J., 1998: Visionen des Fortschritts: Grenzwerte in der Gewässerschutzdebatte um 1900. In: Der Optimismus der Ingenieure – Triumph der Technik in der Krise der Moderne um 1900. Herausgegeben von H.-L. Dienel. Stuttgart, 77-128.
- 96 Büschenfeld, J., 2001: Natur oder Technik – Selbstreinigung oder Kläranlage? Kommunale Abwasserbeseitigung und Hygienevorstellungen im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert. In: Blickwechsel. Beiträge zur Geschichte der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Berlin und Istanbul. Herausgegeben von N. Dinçkal, Mohajeri, S. (TU Berlin, Zentrum Technik und Gesellschaft). Berlin, 183-206.
- 97 Carbonaro-Lestel, L., Meybeck, M., 2009: La mesure de la qualité chimique de l'eau, 1850-1970. *La Houille Blanche*, 3, 25-30.
- 98 Carré, C.: Comparaison des 4 villes. Internes Arbeitspapier.
- 99 Carré, C.: Divergence et convergence d'une gestion métropolitaine du petit cycle de l'eau. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 100 Carré, C.: Estimation de la pollution émise par les habitants des communes de l'agglomération parisienne et transférée à la Seine entre 1850 et 1960. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 101 Carré, C., Lestel, L., Winkelhofer, K., 2012: Métropolisation et dégradation de la qualité des fleuves : quels constats pour quelles réponses ? Approche comparée de 1850 à 2010 de 4 métropoles Bruxelles, Berlin, Milan et Paris. Vortrag auf der/dem 7e Rencontres de Mâcon - Fleuves et territoires Mâcon, (in press).
- 102 Carstens, C., Hahn-Hantke, G., 1993: Sophie March. In: Immer den Frauen nach. Herausgegeben von Berliner Geschichtswerkstatt. Berlin, 167-168.
- 103 Cedervall, T., Hansson, L.-A., Lard, M., Frohm, B., Linse, S., Food Chain Transport of Nanoparticles Affects Behaviour and Fat Metabolism in Fish. PLoS One. doi: 10.1371/journal.pone.0032254.
<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0032254>, abgerufen 6.1.2014.
- 104 Deligne, C.: Les Eaux de Bruxelles: De l'enfouissement de la Senne aux nouvelles rivières urbaines. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 105 Denkmale der Berliner Wasser Betriebe. Wasserwerke und Wassertürme. Berliner Wasserbetriebe Öffentlichkeitsarbeit, Berlin, 1997.
- 106 Dirksen H., Spitta O., 1899: Die Veränderungen des Spreewassers auf seinem Laufe durch Berlin in bakteriologischer und chemischer Hinsicht. *Archiv für Hygiene*, Band 35, 83-134.
- 107 Dix, A., 1997: Industrialisierung und Wassernutzung : eine historisch-geographische Umweltgeschichte der Tuchfabrik Ludwig Müller in Kuchenheim. Beiträge zur Industrie- und Sozialgeschichte. 7. Köln.
- 108 Ebeling, G., 1932: Chemische Untersuchung der Berliner Spree im November und Dezember 1931. *Gesundheitsingenieur*, 16, 181-184.
- 109 Der Elbstrom, sein Stromgebiet und die wichtigsten Nebenflüsse. Eine hydrographische, wasserwirtschaftliche und wasserrechtliche Darstellung. Berlin, 1898. Band 3 388-428.
- 110 Erbe, M., 1987: Berlin im Kaiserreich (1871 -1918). In: Geschichte Berlins. Von der Märzrevolution bis zur Gegenwart. Band 2. München, 691-793.
- 111 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahr 1903. Veröffentlichungen des Königlich-Preußischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold. Berlin, 1909.
- 112 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1892 zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1892. Veröffentlichungen des Königlich

- Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold. Berlin, 1896.
- 113 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1893 zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1893. Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold. Berlin, 1897.
- 114 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1895 zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1895. Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold. Berlin, 1899.
- 115 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1898 zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1898. Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold. Berlin, 1903.
- 116 Ergebnisse der Beobachtungen an den Stationen II. und III. Ordnung im Jahre 1900 zugleich Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1900. Veröffentlichungen des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts, herausgegeben durch dessen Direktor Wilhelm von Bezold. Berlin, 1906.
- 117 Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1885. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1885. Herausgegeben von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold. Berlin, 1887.
- 118 Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1888. Deutsches Meteorologisches Jahrbuch für 1888. Herausgegeben von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold. Berlin, 1891.
- 119 Fent, K., 1998: Ökotoxikologie. Stuttgart.
- 120 Fischer, F., 1914: Das Wasser, seine Gewinnung, Verwendung und Beseitigung mit besonderer Berücksichtigung der Flussverunreinigung. Chemische Technologie in Einzeldarstellungen. Spezielle chemische Technologie. Herausgegeben von F. Fischer. Leipzig.
- 121 Frank, G., 1888: Die Veränderungen des Spreewassers innerhalb und unterhalb Berlin, in bacteriologischer und chemischer Hinsicht. Zeitschrift für Hygiene, Band 3, 355-403.
- 122 Friedrich, G., 2007: Von der Bewirtschaftung des Wassers zum ökologisch orientierten Gewässerschutz. In: Naturschutz und Gewässerschutz. Gegenwarts- und Zukunftsfragen in historischer Dimension. Tagungsband zum gleichnamigen Symposium veranstaltet von der Stiftung Naturschutzgeschichte am 21./22. März 2006 auf der Vorburg von Schloss Drachenburg in Königswinter. Herausgegeben von Bundesamt für Naturschutz (BfN). Band 39. Bonn - Bad Godesberg, 257-277.
- 123 Frioux, S., Malange J.-F., 2009: Water purity in France in the "Belle Epoque": local solutions to a global-scale problem. Session: Water quality expertise from the mid-XVIIIth to 1914: local and scientific responses to a global challenge. Vortrag auf der/dem First World Congress of Environmental History. Kopenhagen 4.-8.8.2009
- 124 Fuchsloch, N., 1999: Sehen, riechen, schmecken und messen als Bestandteile der gutachterlichen und wissenschaftlichen Tätigkeit der Preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Lufthygiene im Bereich der Luftreinhaltung 1920-1960. Dissertation, FB Mathematik, Universität Hamburg.
- 125 Geschäftsanweisung für die Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Amtsblatt der Königl. Regierung zu Frankfurt a. Oder. 1901. Band 43.
- 126 Das Gesundheitswesen des Preussischen Staates im Jahre 1901 Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1903.
- 127 Das Gesundheitswesen des Preussischen Staates im Jahre 1902. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1904.
- 128 Das Gesundheitswesen des Preussischen Staates im Jahre 1903. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1905.

- 129 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1904. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1906.
- 130 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1905. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1907.
- 131 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1906. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1908.
- 132 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1907. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1909.
- 133 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1908. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1910.
- 134 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1909. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1911.
- 135 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1910. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers des Inneren, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1912.
- 136 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1911. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers des Inneren, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1912.
- 137 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1912. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers des Inneren, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1913.
- 138 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1913. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers des Inneren bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums, Berlin, 1915.
- 139 Das Gesundheitswesen des Preußischen Staates im Jahre 1914-18. Im Auftrage Seiner Exzellenz des Herrn Ministers für Volkswohlfahrt bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums, Berlin, 1921.
- 140 Gewässerkundlicher Jahresbericht für Berlin und Umland. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. Berlin, 1993.
- 141 Gotsch, F., 1928: Die ständige Überwachung des Zustands der öffentlichen Wasserläufe Groß-Berlins durch das Hauptgesundheitsamt der Stadt Berlin. In: Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878 - 1928. Herausgegeben von H. Hahn, Langbein, F. Berlin, 288-299.
- 142 Gregor, P.: Pestizide reduzieren die Artenvielfalt in Flüssen. Berliner Morgenpost v. 17.6.2013 <http://www.morgenpost.de/web-wissen/article117202574/Pestizide-reduzieren-die-Artenvielfalt-in-Fluessen.html>.
- 143 Der Große Müggelsee und sein Einzugsgebiet: Nutzungen, Belastungen, Sanierungskonzeption. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz. Berlin, 1993.
- 144 Großinger, X., 1784: Xaverius Großinger in Wien an die Herausgeber der Berlinischen Monatsschrift. Berlinische Monatsschrift, Band 4, 201-223.
- 145 Groth, M., 1997: Erläuterungsbericht. Peripherie Erkner. Vor-Ort-Seminar in Erkner Landkreis Oder-Spree 11. - 20. Juli 1997. Dokumentation. Akademie der Künste, Abt. Baukunst, Junge Akademie. Berlin.
- 146 Gudermann, R., 2001: Die Berliner Abwässer und das Umland (1870 – 1930). In: Blickwechsel – Beiträge zur Geschichte der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Berlin und Istanbul. Herausgegeben von N. Dinçkal, Mohajeri S., - Zentrum für Technikgeschichte der TU Berlin. Berlin, 153-169.
- 147 Günther, C., 1913: Die wissenschaftliche Tätigkeit der Landesanstalt für Wasserhygiene in den ersten 12 Jahren ihres Bestehens. Teil 2. Mitteilungen aus der Königlich Landesanstalt für Wasserhygiene zu Berlin-Dahlem, Band 17, 17-44.

- 148 Günther, C., Niemann, F., 1894: Bericht über die Untersuchung des Berliner Leitungswassers in der Zeit vom November 1891 bis März 1894. Archiv für Hygiene, Band 21, 63-95.
- 149 Günther, C., Spitta, O., 1899: Bericht über die Untersuchung des Berliner Leitungswassers in der Zeit vom April 1894 bis December 1897. Archiv für Hygiene, Band 34, 101-148.
- 150 Gutachten betreffend die Verunreinigung der Spree. Erstattet im Auftrage des Herrn Minister der geistlichen Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten vom 8. Februar 1904 - M. Nr. 10112. Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Berlin, Berlin, 1905.
- 151 Westermann Lexikon, Ökologie & Umwelt. H. Leser Braunschweig 1994.
- 152 Hager, C., 1890: Über die Aufnahme des Wasserrechts in das bürgerliche Gesetzbuch für das Deutsche Reich, mit besonderer Rücksicht auf die Frage der Flußverunreinigung durch Fabrikabwässer. Berlin.
- 153 Hahn, J., Gaida, U., Hulverscheidt, M., 2010: 125 Jahre Hygiene-Institute an Berliner Universitäten - Eine Festschrift.
http://www.charite.de/fileadmin/user_upload/microsites/m_cc05/hygiene/Brosch_Hygiene_VS.pdf, abgerufen 14.11.2013.
- 154 Hecker, F., Hartl, A., Pusch, M., Hoffmann, A., Hilliges, F. Naumann, S., 2012: Gewässertyp des Jahres 2012. Umweltbundesamt. Dessau.
- 155 Heiden, E., 1882: Die menschlichen Exkreme. Hannover.
- 156 Heiden, E., von Langsdorf, K., Müller, A., 1885: Die Verwerthung der städtischen Fäkalien. Hannover.
- 157 Hinkelmann, E., 1999: Vom Gasteer zu schillernden Farben. Berlinische Monatsschrift, 7, 26-33.
- 158 Hirschfeld, P., 1897: Berlins Großindustrie. Band 1. Berlin.
- 159 Hirschfeld, P., 1899: Berlins Großindustrie. Band 2. Berlin.
- 160 Hoelzmann, P. & Zellmer, D., 2002: Schwermetallkontamination in den Sedimenten der Spree. In: Die Spree – Zustand, Probleme, Entwicklungsmöglichkeiten. Herausgegeben von J. Köhler, Gelbrecht, J., Pusch, M. Limnologie aktuell, Band 10. Stuttgart, 85-95.
- 161 Hoelzmann, P., Zellmer, D., 1999: Geogene und anthropogene Schwermetallgehalte in Schwebstoffen und Sedimenten von Havel und Spree. In: Ressourcen-Umwelt-Management. Wasser - Boden - Sedimente. Berlin, Heidelberg, 115-130.
- 162 Hofer, B., 1902: Ueber die Mittel und Wege zum Nachweis von Fischwasser-Verunreinigungen durch Industrie- und Städteabwasser. Mitteilungen des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg, 119-127.
- 163 Hoffmann, C., Metz, R., Ginzler, G., 1999: Kurzfassung des Abschlußberichtes für das Forschungsvorhaben Schadstoffimmobilisation auf den Forstflächen Buch.
<http://www.berliner-rieselfelder.de/materialien/TU-Bericht-98-Kurzfassung.pdf>, abgerufen 3.2.2014.
- 164 Hohmann, C., 1996: Arbeitsmedizin und Umwelthygiene in der Gewerbeordnung des Norddeutschen Bundes vom 21.6.1869. Düsseldorf Arbeiten zur Geschichte der Medizin. H. Schadewaldt. Düsseldorf.
- 165 Hüntelmann, A. C., 2008: Hygiene im Namen des Staates: das Reichsgesundheitsamt 1876 – 1933. Göttingen.
- 166 Hupfer, P., Chmielewski, F.-M., o. J.: Das Klima von Berlin. Berlin.
- 167 Jahn, D., 2012: Persönliche Mitteilung.
- 168 Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Abflussjahr 1901. Preussische Landesanstalt für Gewässerkunde, Berlin, 1904.
- 169 Jahrbuch für die Gewässerkunde Norddeutschlands. Abflußjahr 1910. Preußische Landesanstalt für Gewässerkunde und Hauptnivelements Berlin, 1912.
- 170 Jahres-Berichte der Fabriken-Inspectoren für Berlin und für die Provinz Schlesien für das Jahr 1874. Berlin, 1875.
- 171 Jahres-Berichte der Fabriken-Inspectoren für das Jahr 1877. Veröffentlicht im Auftrage des Ministers für Handel und Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Berlin, 1878.
- 172 Jahres-Berichte der Fabriken-Inspectoren für das Jahr 1878. Berlin, 1879.
- 173 Jarion, A., 2012: Winziger Abfall, großes Thema. Umwelt, Band 7/8, 81-83.

- 174 Jurisch, K.W., 1890: Die Verunreinigung der Gewässer. Eine Denkschrift im Auftrage der Flusscommission des Vereins zur Wahrung der Interessen der chemischen Industrie Deutschlands. Berlin.
- 175 Das Kaiserliche Gesundheitsamt: Rückblick auf den Ursprung sowie auf die Entwicklung und Tätigkeit des Amtes in den ersten zehn Jahren seines Bestehens. Kaiserliches Gesundheitsamt, Berlin, 1886.
- 176 Karatayev, A., Burlakova, Y., Lyubov, E., Padilla, D.K., 1998: Physical factors that limit the distribution and abundance of *Dreissena polymorpha* (Pall.). *J. Shellfish Res.*, Band 17, 1219-1235.
- 177 Klett, A., 1893: Die Frage der Flussverunreinigung. Dissertation, Medizinische Fakultät, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin.
- 178 Kley, G., 1996: Wasserwerk Jungerfernheide 1896-1996. Herausgegeben von den Berliner Wasserbetrieben Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Berlin.
- 179 Kley, G., 1997: Zur Geschichte der Stadtentwässerung Berlins. Denkmale der Berliner Wasserbetriebe – Abpumpwerke, Wohn- und Verwaltungsgebäude. In: Historische Beiträge. Herausgegeben von den Berliner Wasserbetrieben Abt. Öffentlichkeitsarbeit. Band 4 Teil II.
- 180 Kloos, R., 1960: Reinhaltung der Berliner Gewässer. Teil 1. Fünf Jahre chemisch-physikalische Untersuchungen (1955-59). Der Senator für Bau- und Wohnungswesen. Berlin.
- 181 Koch, R., 1912: Bericht des Kaiserlichen Gesundheitsamtes über den Einfluß der Spüljauche von Berliner Rieselgütern auf deren Abwässer und auf die die letzteren aufnehmende Spree. In: Gesammelte Werke von Robert Koch. Herausgegeben von E. Pfuhl G. Gaffky, J. Schwalbe. Band 1. Leipzig, 403-409.
- 182 Koch, R., 1912: Bericht über die Untersuchungen des Berliner Leitungswassers in der Zeit vom 1. Juni 1885 bis 1. April 1886 ausgeführt im Hygienischen Institut der Universität Berlin. In: Gesammelte Werke von Robert Koch. Herausgegeben von G. Gaffky, Pfuhl, E., Schwalbe, J. Band 1. Leipzig, 410-421.
- 183 Koch, R., 1912: An den Magistrat hiesiger Königlich Haupt- und Residenzstadt, hier In: Gesammelte Werke von Robert Koch. Herausgegeben von G. Gaffky, Pfuhl, E., Schwalbe, J. Band 2 Teil 2. Leipzig, 1111-1112.
- 184 Koch, R., 1912: Über Flußverunreinigung. In: Gesammelte Werke von Robert Koch. Herausgegeben von G. Gaffky, Pfuhl, E., Schwalbe, J. Band 2, Teil 2. Leipzig, 1147-1157.
- 185 Köhler, J., Gelbrecht, J., Pusch, M. (Hrsg.), 2002: Die Spree. Limnologie aktuell. Herausgegeben von G. Friedrich, Kinzelbach, R. . Band 10. Stuttgart.
- 186 Köhn, Th., 1893: Über die Untersuchungsmethoden zur Feststellung der Selbstreinigung des Flusswassers. *Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege*, Band 25, 693-699.
- 187 Kolkwitz, R., Marsson, M., 1908: Ökologie der pflanzlichen Saprobien. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, Band 26, 505-519.
- 188 Kolkwitz, R., Marsson, M., 1909: Ökologie der tierischen Saprobien. *Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, Band 11, 126-152.
- 189 König, J., 1899: Die Verunreinigung der Gewässer deren schädliche Folgen sowie die Reinigung von Trink- und Schmutzwasser. Band 1. Berlin.
- 190 König, J., 1899: Die Verunreinigung der Gewässer deren schädliche Folgen sowie die Reinigung von Trink- und Schmutzwasser. Band 2. Berlin.
- 191 Krause, F., 1911: Welche Ursachen sind für das häufige Fischsterben bei Gewittern verantwortlich zu machen? *Fischereizeitung*, 91-94.
- 192 Kron, K., E.: C. J. Vogel Draht- und Kabelwerke AG Berlin. <http://www.kron.de/firmen/v2.html> (abgerufen 18.7.2005).
- 193 Kubiak, G., 2011: Persönliche Mitteilung. Senatsverwaltung für Gesundheit Umwelt und Verbraucherschutz.
- 194 Langbein, F., 1928: Der Werdegang der Berliner Stadtentwässerung. In: Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878 - 1928. Herausgegeben von H. Hahn, F. Langbein. Berlin, 13-55.
- 195 Laser, K., 1998: Industriestandort Rummelsburger See. *Berlinische Monatschrift*, 1, 55-64.

- 196 Le Xuan, Dinh, 2008: Long-term development of nutrient loads in Berlin surface water system and their causes during the last 150 years. Department of Earth Sciences, Institute for Geographic Sciences, Physical Geography, Freie Universität Berlin.
- 197 Lehmann, C., 1925: Die Verunreinigung der Spree und Havel durch die Abwässer Groß-Berlins nebst einem Überblick über die fischereilichen Verhältnisse. Zeitschrift für Fischerei, Band 23, 523-548.
- 198 LEMO, (Lebendiges virtuelles Museum online): 1825-1902 - James Hobrecht, Baumeister. Hrsg.: Deutsches Historisches Museum Berlin sowie Fraunhofer Institut für Software- und Systemtechnik (ISST) Berlin, und Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland, Bonn. <http://www.dhm.de/lemo/html/biografien/HobrechtJames/> (abgerufen 24.4.2006).
- 199 Lestel, L.: Paris, Brussels, Berlin, Milan and their waters. unveröffentlichtes Manuskript.
- 200 Lestel, L., 2012: Persönliche Mitteilung.
- 201 Lestel, L., 2005: Experts and Water Quality in Paris in 1870. In: Resources of the city: contributions to an environmental history of modern Europe. Herausgegeben von D. Schott, Luckin, B., Massard-Guilbaud, G. Hampshire, 203-214.
- 202 Lestel, L., Carré, C., Mouchel, J.-M.: Les eaux de Paris. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 203 Leszinski, M., 2005: Persönliche Mitteilung.
- 204 Leyer, I., Wesche, K., 2007: Multivariate Statistik in der Ökologie. Berlin, Heidelberg, New York.
- 205 Limberg, A., Thierbach, J., 2002: Hydrostratigraphie von Berlin. Korrelation mit dem Norddeutschen Gliederungsschema. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. 1-7. <http://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CEgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.stadtentwicklung.berlin.de%2Fumwelt%2Fwasser%2Fwasserrecht%2Fpdf%2Fhydrostratigrafie.pdf&ei=Ex0XU4rSIIPRtQawroHACg&usg=AFQjCNEV9JSsDSyX-XQtmeSAqC-GJpUO-w&bvm=bv.62286460,d.Yms,hydrostratigraphie.pdf> abgerufen 5.3.2011.
- 205a Limberg, A., 2013: Hydrogeologie. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. <http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/wasser/hydrogeo/> abgerufen am 13.11.2014
- 206 Lindau, G., Schiemenz, P., Marsson, M., Elsner, M., Proskauer, B., Thiesing, H., 1901: Hydrobiologische und hydrochemische Untersuchungen über die Vorfluthersysteme der Bäke, Nuthe, Panke und Schwärze. Sonder-Abdruck aus der Vierteljahrsschrift für gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen, Band 3. Folge XXI Suppl.-Heft.
- 207 Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. Band 3, Stuttgart, Leipzig 1906.
- 208 Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften. E. Frey Band 4, Stuttgart 1928.
- 209 Markard, C., o. J.: Einleitung. In: Durch Umwelt die biologische Vielfalt erhalten. Herausgegeben von Umweltbundesamt. Berlin.
- 210 Marsson, M., 1901: Unsere Spree. Mitteilungen des Fischereivereins für die Provinz Brandenburg, 2, 255-267.
- 211 Martell, P., 1925: Die Landesanstalt für Gewässerkunde zu Berlin. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Band 13, 5-6, 358-365.
- 212 Marx, 1891: Hat die Handhabung der Gewerbehygiene in Preussen in den letzten zehn Jahren Fortschritte gemacht? Ist die Beteiligung der Medicinalbeamten an derselben ausreichend? . Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege, Band 23, 205-229.
- 213 Mauch, E., 1999: Selbstreinigung der Gewässer. In: Geschichte der Abwasserentsorgung, 50 Jahre ATV 1948-1998. Herausgegeben von ATV Hennef. Hennef, 119-138.
- 214 Mazzini, R., Pedrazzi, L., Lazarova, V., 2013: Production of high quality recycled water for agricultural irrigation in Milan. In: Milestones in Water Reuse: The Best Success Stories. Herausgegeben von V. Takashi Lazarova, A. Akica, B., Anderson, J. London, 179-190.
- 215 Meissner, C., 1959: 75 Jahre Chemische Fabrik Grünau AG, Festschrift. München.
- 216 Metzner, T.: Die Spree ertrinkt im Eisen. Tagesspiegel, 12.2.2013 <http://www.tagesspiegel.de/berlin/umweltschaeden-die-spree-ertrinkt-im-eisen/7768446.html>.
- 217 Meybeck, M., Lestel, L.: L'impact de l'agglomération parisienne sur le milieu aquatique de 1876 à 1937, au travers des Annaires de l'Observatoire de Montsouris. Unveröffentlichtes Manuskript.

- 218 Meybeck, M., Lestel, L., Carré C., Baro, A., Winklhöfer, K., Redondi, P., Tartari, G., Deligne, C.: Analyse spatio-temporelle comparée des trajectoires de qualité de l'eau des couples villes-rivières de Paris, Berlin, Bruxelles et Milan (1850-2010). Unveröffentlichtes Manuskript.
- 219 Meybeck, M., Lestel, L., Winklhöfer, K., Vigano, L., Evrard, O.: L'impact des grandes villes sur leurs rivières: exemple de la contamination métallique de la Seine, Spree, Senne et Lambro. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 220 Mez, C., 1898: Mikroskopische Wasseranalyse. Berlin.
- 221 Mieck, I., 1990: Berliner Umweltprobleme im 19. Jahrhundert. In: Umweltprobleme einer Großstadt. Das Beispiel Berlin. Berlin, 1-26.
- 222 Mieck, I., 1965: Preußische Gewerbepolitik in Berlin 1806-1844. Veröffentlichungen der Historischen Kommission des Friedrich-Meinecke-Instituts der Freien Universität Berlin. Berlin.
- 223 Mieck, I., 1981: Umweltschutz in Preußen zur Zeit der Frühindustrialisierung. In: Moderne Preußische Geschichte 1648-1947. Eine Anthologie. Herausgegeben von O. Büsch, Neugebauer, W. Band 2. Berlin, 1141-1167.
- 224 Mohajeri, S., 2003: Historische Entwicklung der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in Berlin bis zum Zweiten Weltkrieg. Dissertation, Fakultät III - Prozesswissenschaften TU Berlin.
- 225 Mohaupt, V., Rechenberg, J., Richter, S., Schulz, D., Wolter, R., 2010: Gewässerschutz mit der Landwirtschaft. Umweltbundesamt. Berlin.
- 226 Monti, 1903: Über die Schwimm- und Schwebstoffe des Berliner Sielwassers. Archiv für Hygiene, Band 46, 121-170.
- 227 Mund, K., 1980: Verflechtungsmodelle in der Umweltplanung. Entwurf eines ökologischen Branchenmodells für die Textilindustrie. Dissertation, Fachbereich I Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Technischen Hochschule Darmstadt.
- 228 Natzschka, W., 1971: Berlin und seine Wasserstraßen. Berlin.
- 229 Nestler, R.: Überschätzte Silbersocke. Tagesspiegel 12.6.2013
<http://www.tagesspiegel.de/wissen/nanotechnologie-ueberschaetzte-silbersocke/8340108.html>.
- 230 Nichterlein, E., Petri, G., Schnuhr, R., 1928: Die öffentlichen Wasserläufe mit ihren Beziehungen zur Stadtentwässerung. In: Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878-1928. Herausgegeben von H. Hahn, Langbein, F. Berlin.
- 231 Pavesi, A. Rotondi, E., 1879: Sull'acqua dei pozzi trivellati della città di Milano. Mailand.
- 232 Peracchi, L.: „Eau salubre, sol non pollué et air pur“ Acteur et institutions chargés de la sauvegarde de la nappe phréatique, XIXe-Xxe siècles.
- 233 Piefke, C., 1889: Aphorismen über Wasserversorgung, vom hygienisch-technischen Standpunkte aus bearbeitet. Zeitschrift für Hygiene, Band 7, 115-170.
- 234 Plagge, Proskauer, B., 1887: Bericht über die Untersuchung des Berliner Leitungswassers in der Zeit vom 1. Juni 1885 bis 1. April 1886. Zeitschrift für Hygiene, Band 2, 401-490.
- 235 Poetters, K., 1896/97: Ursachen des Fischsterbens und Fischmangels in der Spree und Havel. Brandenburgia, Band 6, 235.
- 236 Prasad, C., 2001: Das Knochengerät vom spätpaläolithischen Fundplatz Kleinlieskow in der Niederlausitz. Ein Essay zum steinzeitlichen Angelhaken. In: Zeit-Räume. Gedenkschrift für Wolfgang Taute. Archäologische Berichte. Herausgegeben von B. Gehlen, Heinen, M., Tillmann, A. . Band 14. Bonn, 397-408.
- 237 Proskauer, B., 1898: Rezension zu Burkhardt B., Die Abfallwässer und ihre Reinigung. Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen, Band 15, 210.
- 238 Proskauer, B., 1890: Ueber die Beschaffenheit der Berliner Leitungswassers in der Zeit vom April 1886 bis October 1889. Zeitschrift für Hygiene, Band 9, 103-147.
- 239 Proskauer, B., 1893: Ueber die Beschaffenheit der Berliner Leitungswassers in der Zeit vom April 1889 bis October 1891, nebst einem Beitrag zur Frage der Bleiaufnahme durch Quellwasser. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, Band 14, 250-298.
- 240 Redondi, P., Ricchiuti, M., Tartari, G.: Milan dans son système hydrographique : un lien fort. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 241 Reichardt, E., 1875: Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers, zugleich mit Berücksichtigung seiner Brauchbarkeit für gewerbliche Zwecke; nebst Anleitung zur Prüfung des Wassers. 3. Auflage. Jena.

- 242 Reichhardt, H.J., 1985: Zwischen Oberspreee und Unterhavel. Von Sport und Freizeit auf
Berlins Gewässern. Eine Ausstellung des Landesarchivs Berlin. Landesarchiv Berlin. Berlin.
- 243 Retzlaff, F., 1984: Die Geschichte der Gemeinde Erkner zwischen 1860 und 1914.
Diplomarbeit zum Abschluss des Direktstudiums Geschichte/Geografie an der Sektion
Geschichte (Berlin-Brandenburgische Regionalgeschichte), Humboldt-Universität zu Berlin.
- 244 Rochman, C.: Toxicity of Marine Plastic Debris. [http://www-
rohan.sdsu.edu/~crochman/Welcome.html](http://www-rohan.sdsu.edu/~crochman/Welcome.html) (abgerufen 6.1.2014).
- 245 Rochman, C.M., Hoh, E., Kurobe, T. Teh, S.J., 2013: Ingested plastic transfers hazardous
chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports* 3, Article number 3263, doi:
10.1038/srep03263. <http://www.nature.com/srep/2013/131121/srep03263/full/srep03263.html>,
abgerufen 6.1.2014.
- 246 Rommelspacher, T., 1989: Das natürliche Recht auf Wasserverschmutzung. In: Besiegte
Natur. Geschichte der Umwelt im 19. und 20. Jahrhundert. Herausgegeben von T.
Rommelspacher F.-J. Brüggemeier. München, 42-63.
- 247 Rubner, M., 1903: Das städtische Sielwasser und seine Beziehung zur Flußverunreinigung.
Archiv für Hygiene, Band 46, 1-63.
- 248 Rubner, M., Schmidtman, A., o.J.: Gutachten der Königlich Wissenschaftlichen Deputation
für das Medicinalwesen über die Lagerstätten von Müll im Überschwemmungsgebiet von
Flußläufen vom 11.10.1899. Sonderdruck aus der Vierteljahresschrift für gerichtliche Medicin
und öffentliches Sanitätswesen. 3. Folge, Band 19, 2.
- 249 Rühle, B., 1987: Die Entwicklung Berlin-Köpenicks zum Industriestandort vom Beginn der
industriellen Revolution bis zum Ende des Ersten Weltkrieges. Dissertation, Philosophische
Fakultät, Humboldt-Universität zu Berlin.
- 250 Das Sanitätswesen des Preußischen Staates während der Jahre 1889, 1890 und 1891. Im
Auftrage Seiner Excellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-
Angelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1897.
Band 1.
- 251 Das Sanitätswesen des Preussischen Staates während der Jahre 1892 bis 1894. Im Auftrage
Seiner Excellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-
Angelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1900.
Band 2.
- 252 Das Sanitätswesen des Preussischen Staates während der Jahre 1895, 1896 und 1897. Im
Auftrage Seiner Excellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-
Angelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1902.
Band 3.
- 253 Das Sanitätswesen des Preussischen Staates während der Jahre 1898, 1899 und 1900. Im
Auftrage Seiner Excellenz des Herrn Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-
Angelegenheiten, bearbeitet von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums. Berlin, 1903.
Band 4.
- 254 Savric, I., 2001: Einflussfaktoren auf die Bindung und Mobilität organischer und
anorganischer Stoffe in kontaminierten Rieselfeldböden. Dissertation, Fakultät III für
Prozesswissenschaften, TU Berlin.
- 255 Schiele, A., 1909: Abwasserbeseitigung von Gewerben und gewerbereichen Städten unter
hauptsächlicher Berücksichtigung Englands. *Mitteilungen aus der Königlichen Prüfungsanstalt
für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zu Berlin*, 11, 393-504.
- 256 Schiele, A., 1909: Kurze Angaben über den Anschluss gewerblicher Abwässer an die Kanäle
einiger deutscher Städte. *Mitteilungen aus der Königlichen Prüfungsanstalt für
Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zu Berlin*, 11, 856-870.
- 257 Schiemenz, P., 1907: Weitere fischereiliche Studien über organische Abwässer. *Zeitschrift für
Fischerei*, Band 13, 49-81.
- 258 Schmidtman, A., Günther, C., 1902: Geschäftsanweisung für die Königliche Versuchs- und
Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. . *Mitteilungen aus der
Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung zu
Berlin*, Band 1, 5-32.

- 259 Schnuhr, R., 1928: Die Entwurfs- und Bauarbeiten der Stadt Berlin bis zum 1. Oktober 1920. In: Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878 - 1928. Herausgegeben von H. Hahn, Langbein, F. Berlin, 95-120.
- 260 Schreiber, K., 1902: Über den Fettreichtum der Abwässer und das Verhalten des Fettes im Boden der Rieselfelder Berlins. Archiv für Hygiene, Band 45, 295-353.
- 261 Schumann, 1902: Die Verunreinigung der öffentlichen Gewässer zu Berlin. Deutsche Vierteljahrschrift der öffentlichen Gesundheitspflege, Band 34, 226-250.
- 262 Schwarzbeck, M., 2013: Das muss geklärt werden. Zitty. 6: 27-31.
- 263 Schwenk, H., 2000: Statistische Angaben zum Zeitraum 1900-1919. Berlinische Monatsschrift, Band 9, 4, 24-25.
- 264 von Simson, J., 1980: Kanalisation und Städtehygiene im 19. Jahrhundert. Technikgeschichte in Einzeldarstellungen, Bd. 39. Düsseldorf.
- 265 Soost, H., 2000: Berliner Blau aus der Firma Kunheim. Berlinische Monatsschrift. 24-29. <http://www.luise-berlin.de/bms/bmstxt00/0007prod.htm>.
- 266 Spitta, O., 1900: Untersuchungen über die Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse. Theil 1. Archiv für Hygiene, Band 38, 160-213.
- 267 Spitta, O., 1900: Untersuchungen über die Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse. Theil 2. Archiv für Hygiene, Band 38, 215-293.
- 268 Spitta, O., 1911: Die Wasserversorgung. In: Handbuch für Hygiene. Band 2 Teil 2 Wasser und Abwasser. Leipzig, 1-150.
- 269 Spitta, O., 1903: Weitere Untersuchungen über Flußverunreinigung. Archiv für Hygiene, Band 46, 64-120.
- 270 Stadthaus, W.: Geschichte von Schmöckwitz. <http://www.evkirche-schmoeckwitz.de/html/geschichte.html> (abgerufen 7.10.2010).
- 271 Stanzel, K.: Reichsbankaktien.de - Historische Wertpapiere. <http://www.reichsbankaktien.de/nav/7629.htm> (abgerufen 10.10.2012).
- 272 Statisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, 1880.
- 273 Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin 1900-1902. Herausgegeben vom Statistischen Amt der Stadt Berlin. Berlin, 1903. Band 27.
- 274 Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin 1906. Herausgegeben vom Statistischen Amt der Stadt Berlin, Berlin, 1907. Band 31.
- 275 Statistisches Jahrbuch der Stadt Berlin. Übersichten aus der Berliner Statistik für das Jahr 1891. Herausgegeben vom Statistischen Amt der Stadt Berlin. Berlin, 1893. Band 20.
- 276 Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich Berlin. Jahrgänge 1870-1910.
- 277 Steer, C., 2010: Rummelsburg mit der Victoriastadt. Berlin.
- 278 Stefani, F., Ricchiuti, M., Gozzoli, A., Tartari, G.: L'impact de la ville Milan sur la qualité des eaux superficielles. Unveröffentlichtes Manuskript.
- 279 Steinberg, C., 2013: Persönliche Mitteilung.
- 280 Stoecker, K., Bendinger, B., Schöning, B., Nielsen, P.H., Nielsen, J.L., Baranyi, C., Toenshoff, E.R., Daims, H., Wagner, M., 2006: Cohn's Crenothrix is a filamentous methan oxidizer with an unusual methan monooxygenase. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), Band 103, 7, 2363-2367.
- 281 Stollowski, C.: Wohnen am Wasser. Berlin öffnet die Ufer für seine Bewohner. Tagesspiegel, 6.11.2012 <http://www.tagesspiegel.de/berlin/berlin-oeffent-die-ufer-fuer-seine-bewohner/5803442.html>.
- 282 Stürzbecher, M., Hoffmann, A., 1984: Stadthygiene. In: Exerzierfeld der Moderne: Industriekultur in Berlin im 19. Jahrhundert. Herausgegeben von J. Boberg, Fichter, T., Gillen E. München, 161-169.
- 283 Teubert, O., Scholz, P., 1905: Verwaltung der märkischen Wasserrstraßen in Potsdam. Gebiet der Havel und Spree. Berlin.
- 284 Thienel, I., 1977: Verstädterung, städtische Infrastruktur und Stadtplanung. Berlin zwischen 1850 und 1914. Zeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie und Denkmalpflege, Band 4, 55-84.
- 285 Thienemann, A., 1914: Zur Geschichte der biologischen Wasseranalyse. Archiv für Hydrobiologie, Band 9, 147-149.

- 286 Tiemann, F., Gärtner, A., 1895: Die chemische und mikroskopisch-bakteriologische Untersuchung des Wassers: zum Gebrauche für Chemiker, Ärzte, Medicinalbeamte, Pharmaceuten, Fabrikanten und Techniker. 4. vollständig umgearb. und verm. Aufl. Auflage. Braunschweig.
- 287 von Tümpling, W., Friedrich, G. et al., 1999: Methoden der Biologischen Wasseruntersuchung. Biologische Gewässeruntersuchung. Herausgegeben von W. von Tümpling, Friedrich, G. Band 2. Jena, Stuttgart, Lübeck, Ulm.
- 288 Uebel, L., 2009: Spreewasser, Farbihschlote und Dampflocks. Die Mühlenstraße am Friedrichshainer Spreeufer. Berlin.
- 289 Uhlemann, H.-J., 1994: Berlin und seine Wasserstraßen. Hamburg.
- 290 Uhlig, J., 1997: Köpenick. Geschichte der Berliner Verwaltungsbezirke. Band 16. Berlin.
- 291 Uhlig, J., 1995: Treptow Geschichte der Berliner Verwaltungsbezirke. Herausgegeben von W. Ribbe - Historische Kommission Berlin. Band 22. Berlin.
- 292 Lexikon der deutschen Geschichte: Personen, Ereignisse, Institutionen von der Zeitwende bis zum Ausgang des 2. Weltkrieges, Unter Mitarbeit von Historikern und Archivaren. G. Taddey Sonderausgabe Stuttgart 1979.
- 293 Veitmeyer, L. A., 1875: Fortsetzung der Vorarbeiten zu einer zukünftigen Wasser-Versorgung der Stadt Berlin. Im Auftrage des Magistrats und der Stadtverordneten zu Berlin ausgeführt in den Jahren 1871 und 1872. Berlin.
- 294 Veitmeyer, L. A., 1871: Vorarbeiten zu einer zukünftigen Wasser-Versorgung der Stadt Berlin. Im Auftrage des Magistrats und der Stadtverordneten zu Berlin ausgeführt in den Jahren 1868 und 1869. Berlin.
- 295 VI. Verkehr. Statisches Jahrbuch für das Deutsche Reich - 1910.
http://www.digizeitschriften.de/dms/img/?PPN=PPN514401303_1910&DMDID=dmdlog13&LOGID=log13&PHYSID=phys163#navi (abgerufen 16.3.2014).
- 296 Virchow, R., 1873: Reinigung und Entwässerung Berlins. General-Bericht über die Arbeiten der städtischen gemischten Deputation für die Untersuchung der auf die Kanalisation und Abfuhr bezüglichen Fragen. Berlin.
- 297 Virus, A., 1911: Fischsterben durch Blitzschlag? Fischereizeitung, 91.
- 298 Vogel, W., 1975: Brandenburg In: Grundriß der deutschen Verwaltungsgeschichte 1815-1945. Reihe A: Preußen Herausgegeben von W. Hubatsch. Band 5 Marburg/Lahn
- 299 Völker, D., Dubbert, W., Apel, P., Vorstellung der 1. Bilanz zur gemeinsamen Forschungsstrategie der Ressortforschungseinrichtungen des Bundes "Nanotechnologie - Gesundheits- und Umweltrisiken von Nanomaterialien"
http://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Gesundheit_Chemikalien/presentation_uba_bilanz_forschungsstrategie_bf.pdf, abgerufen 6.1.2013.
- 300 Walter, S.: Fischerei. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.
<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/fischerei/fischereiamt/> (abgerufen 27.2.2012).
- 301 Watolla, E., 1943: Die Entwicklung der Spree vom Naturstrom zum Wirtschaftsstrom. Wirtschafts-Hochschule Berlin
- 302 Weigelt, C., 1908: Antwort auf Vorstehendes. Archiv für Hydrobiologie, Band 3, 231-236.
- 303 Weigelt, C., 1907: Beiträge zur chemischen Selbstgesundung der Gewässer. Archiv für Hydrobiologie, Band 2, 325-346.
- 304 Welke, J., Steeg, R., Spree 2011 - Baden im Fluss. Mitten in der Spree. LURI.watersystems.GmbH.
<http://www.spree2011.de/de/spree/spreebaeder/historisch/dokumente/Oberbaumbruecke-01JW.pdf>, Oberbaumbruecke-01JW.pdf abgerufen 17.6.2011.
- 305 Wenten, H., 1928: Gewerbliche Abwässer. In: Fünfzig Jahre Berliner Stadtentwässerung 1878 - 1928. Herausgegeben von H. Hahn, Langbein, F. Berlin.
- 306 Wernicke, E., 1894: Beitrag zur Kenntnis der im Flusswasser vorkommenden Vibrionenarten. Archiv für Hygiene, Band 21, 167-197.
- 307 Wiebe, E., 1861: Ueber Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin. Berlin.
- 308 Winklhofer, K., 2006: Die Belastung der Spree durch Abwässer aus Fabriken, Gewerbe und der Berliner Mischkanalisation während des Kaiserreichs. Jahrbuch für die Geschichte Mittel- und Ostdeutschlands, Band 52, 303-326.

- 309 Winklhöfer, K., 2007: Von der öffentlichen Gesundheitspflege zu den Gewässergüteklassen - Ein wissenschaftshistorischer Überblick am Beispiel der Spree. In: Naturschutz und Gewässerschutz. Gegenwarts- und Zukunftsfragen in historischer Dimension. Tagungsband zum gleichnamigen Symposium veranstaltet von der Stiftung Naturschutzgeschichte am 21./22. März 2006 auf der Vorburg von Schloss Drachenburg in Königswinter. Herausgegeben von Bundesamt für Naturschutz. Naturschutz und Biologische Vielfalt, Band 39. Bonn - Bad Godesberg, 229-256.
- 310 Winklhöfer, K., Leszinski, M., Steinberg, C.E.W., 2006: Industriebetriebe an der Oberspree und ihre Auswirkungen auf die biotische Beschaffenheit des Flusses im frühen 20. Jahrhundert. In: Hydropolis. Wasser und die Stadt der Moderne. Herausgegeben von S. Frank, Gandy, M. Frankfurt/M., New York, 117-145.
- 311 Witt, H., Rehfeld-Klein, M., 2001: Hilfe für den Rummelsburger See. Ein Maßnahmenprogramm zur ökologischen Stabilisierung. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung. Berlin.
- 312 Wolffhügel, G., 1886: Erfahrungen über den Keimgehalt brauchbarer Trink- und Nutzwässer. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, Band 1, 546-566.
- 313 Wolffhügel, G., 1887: Ergebnisse der Prüfung von Wasserproben aus Rudolstadt. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, Band 2, 106-111.
- 314 Wolffhügel, G., 1886: Untersuchungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes über die Beschaffenheit des Berliner Leitungswassers in der Zeit vom Juli 1884 bis April 1885. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt, Band 1, 1-23.
- 315 Wolffhügel, G., 1882: Wasserversorgung. In: Handbuch der Hygiene und Gewerbekrankheiten. Herausgegeben von H. v. Ziemssen M. v. Pettenkofer. Band 2. Leipzig.
- 316 Wolter, C., 2014: Persönliche Mitteilung.
- 317 XVII. Meteorologische Nachweise. Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich - 1898. 202-203.
http://www.digizeitschriften.de/dms/img/?PPN=PPN514401303_1898&DMDID=dmdlog21, abgerufen 15.11.2013.
- 318 Zimmermann, V., 1986: Ansätze zu einer Sozial- und Arbeitsmedizin am mittelalterlichen Arbeitsplatz. In: Mensch und Umwelt im Mittelalter. Herausgegeben von B. Hermann. Stuttgart.

11.3 Bildnachweis

Berliner Wasserbetriebe

Fig. 3-32, Fig. 7-1 u. Fig. 9-2

Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (GStA PK) Berlin-Dahlem

GStA PK, XI. HA Karten, Allgemeine Kartensammlung, F 50032: Fig. 1-1

Heimattmuseum Treptow-Köpenick

Fig. 3-11, Fig. A 7, Fig. A 8, Fig. A 9 u. Fig. A 10

Landesarchiv Berlin (LAB)

Fig. 3-3, Fig. 3-9, Fig. 3-28 u. Fig. A 11

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz (SenStadtUm)

©“SenStadtUm Berlin, 2011“: Fig. 1-2, Fig. 2-3, Fig. 8-1, Fig. 8-2 u. Fig. 8-3

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz, Geoportal Berlin

„Gewässerkarten – Gewässerverzeichnis“, ©“SenStadtUm Berlin, 2010“: Fig. 3-6, Fig. 3-10, Fig. 3-12, Fig. 3-14, Fig. 4-1, Fig. 8-6, Fig. 8-7, Fig. 8-14, Fig. 8-18, Fig. A 2, Fig. A 3, Fig. A 5 u. Fig. A 6

„Berlin um 1910“, ©“SenStadtUm Berlin, 2010“: Fig. 3-39

„Digitale Topographische Karte 1:25.000 (DTK25) ©“SenStadtUm Berlin, 2010“: Fig. A II-2

Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz

Fig. 3-4, Fig. 3-13, Fig. 3-26, Fig. 3-27, Fig. 3-29, Fig. 3-30 u. Fig. A 4

Stiftung Stadtmuseum Berlin

Fig. 3-15, Fig. 3-31, Fig. 3-38 u. Fig. 3-40

Graphiken Michel Meybeck

Fig. 8-5 u. Fig. 8-9

Graphiken Karin Winklhöfer

Fig. 1-3, Fig. 2-1, Fig. 3-1, Fig. 3-2, Fig. 3-5, Fig. 3-7, Fig. 3-8, Fig. 3-16, Fig. 3-17, Fig. 3-18, Fig. 3-19, Fig. 3-20, Fig. 3-21, Fig. 3-22, Fig. 3-23, Fig. 3-24, Fig. 3-25, Fig. 3-33, Fig. 3-34, Fig. 3-35, Fig. 3-36, Fig. 3-37, Fig. 4-2, Fig. 4-3, Fig. 7-2, Fig. 8-4, Fig. 8-8, Fig. 8-10, Fig. 8-11, Fig. 8-12, Fig. 8-13, Fig. 8-16, Fig. 8-17, Fig. 8-19, Fig. 9-1, Fig. 9-3, Fig. 9-4, Fig. A 1, Fig. A II-1, Fig. 8-6a u. Fig. V-1

11.4 Verzeichnis der Abbildungen**Kapitel 1**

Fig. 1-1: Topographische Karte des Berliner Gebietes, vermutlich ca. 1845, da es den heutigen Ostbahnhof bereits gibt, der Landwehrkanal aber in seinem gesamten Verlauf aber noch nicht eingezeichnet ist.

Fig. 1-2: Karte des Gewässernetzes im Land Berlin. Die roten Marken bezeichnen die Grenzen der in den Punkten 1-5 definierten jeweiligen Spreeabschnitte.

Fig. 1-3: Die Verschmutzung der Spree in den Jahren zwischen 1873 und 1914.

Kapitel 2

Fig. 2-1: Das Ineinandergreifen natürlicher und anthropogener Faktoren trägt zur Veränderung der Landschaft bei.

Fig. 2-2: Hydrogeologische Aufnahme Berlins von Süd nach Nord aus [205a]

Fig. 2-3: Abflüsse der Spree innerhalb Berlins. Daten aus: ([109], S.413).

Kapitel 3

Fig. 3-1: Anteile der verschiedenen Einleiter an Müggelsee und Müggelspree. Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Fig. 3-2: Anteile verschiedener Abwassertypen am gesamten Abwasseraufkommen errechnet aus der Zahl der Einleiter. Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Fig. 3-3: Blick auf Köpenick, den Zusammenfluss von Müggelspree und Dahme im Köpenicker Becken 1920. Blickrichtung von Nordnordost über die Dammvorstadt Richtung Süden Dahme aufwärts.

Fig.3-4: Verkleinerter Ausschnitt (ca. 1:50.000) aus dem Urmesstischblatt 1:25.000 Coepenick von 1869.

Fig. 3-5: Sammellegende zu den Fig. 3-6, 3-10, 3-12 und 3-14. Zusammengestellt aus den Legenden der Gewässerkarten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt.

Fig. 3-6: Abwassereinleiter an der Dahme zwischen Grünau und dem Zusammenfluss von Dahme und Müggelspree. Siehe Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Fig. 3-7: Einleiter im Jahr 1902. Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Fig. 3-8: Häufigkeitsangaben zu verschiedenen Abwässern im Jahr 1902. Ausgezählt aus den Tabellen in Anhang I. Datenquelle: Fußnoten 353-356

Fig. 3-9: Blick auf die Köpenicker Altstadt mit Rathausurm und Laurentiuskirche. Es handelt sich um die Rückseite der damaligen Schloßstraße, heute Alt-Köpenick. Aufgenommen 1910 von der Langen Brücke.

Fig. 3-10: Die Karte zeigt sowohl die am Ufer des Köpenicker Becken ansässigen als auch die im weiteren Verlauf der Spree folgenden industriellen Einleiter. Daten siehe Tabellen Anhang I.

Fig. 3-11: Die Spindlersche Fabrik in Spindlersfeld.

Fig. 3-12: Abwassereinleiter im Bereich Schöneweide, Situation um 1900. Daten siehe Tabellen Anhang I.

Fig. 3-13: Verkleinerter Ausschnitt (Maßstab ca. 1:50.000) aus dem Urmesstischblatt Coepenick von 1869. Die Karte zeigt das Gebiet im Nordwesten von Köpenick, wo sich heute die Stadtteile Ober- und Niederschöneweide befinden.

Fig. 3-14: Abwassereinleiter im Bereich Baumschulenweg, Rummelsburg und Treptow, Situation um 1900. Daten siehe Tabellen Anhang I.

Fig. 3-15: Eisstecher am Rummelsburger See, ca. 1909.

Fig. 3-16: Bevölkerungsentwicklung in den südöstlichen, flussaufwärts gelegenen Vororten Berlins zwischen 1800 und 1910. Die Daten zur Graphik befinden sich in Anhang III, Tab.3.1.4.9.

Fig. 3-17: Die Darstellung repräsentiert eine Schätzung des jährlichen Abwasseraufkommens in den genannten Vororten. Nur Rahnsdorf und Schmöckwitz hatten 1910 noch keine Kanalisation. Die Berechnungsgrundlage für die Graphik befindet sich in Anhang III, Tab. 3.1.4.9 und 3.1.4.10.

Fig. 3-18: Inklusiv der an den Rüdersdorfer Gewässern gelegenen Betriebe ergibt sich die abgebildete Verteilung nach Branchen. Datenzusammenstellung befindet sich in Anhang III Tab. 3.1.4.11.

Fig. 3-19: Die Abbildung zeigt die räumliche und zeitliche Verteilung (1875-1902) der erteilten Einleitungsgenehmigungen entlang Dahme und Spree zwischen Dämeritzsee, Schmöckwitz und Oberbaumbrücke. Datenquelle siehe Anhang I bzw. Fußnote 71

Fig. 3-20: Eingeleitete Abwassermengen in die Dahme und Oberspree aus den Betrieben zwischen Grünau und der Oberbaumbrücke im Jahr 1901. Datenquelle siehe Fußnote 74

Fig. 3-21: Prozentanteile an dem eingeleiteten Fabrikabwasser aufgeschlüsselt nach Branchen. Der Anteil aus der Baustoffindustrie und den anderen Branchen ist mit 2 m³ und 10 m³ so gering, dass er nicht dargestellt werden kann. Mehr als 80 % des eingeleiteten Abwassers entstammte der Textilindustrie. Datenquelle siehe Fußnote 75

Fig. 3-22: Bevölkerungsentwicklung in Berlin zwischen 1849 und 1918. Datenquelle: [33]

Fig. 3-23: Entwicklung der von den Wasserwerken gelieferten Mengen an Frischwasser gegenüber den in die Kanalisation eingeleiteten Mengen Abwassers im Zeitraum 1874-1918. Datenquelle: ([77], S.82; [78], S.66; [8], S.24; [273]; [194], S.32f.)

Fig. 3-24: Anzahl der Einwohner der Städte Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf, deren Abwasser durch die Charlottenburger Kanalisation abgeführt wurde. Datenquelle Tab. 3.1.5.5 in Anhang III

Fig. 3-25: Lineare Hochrechnung des Abwasseraufkommens auf der Basis eines Pro-Kopf-Wasserverbrauchs von 80 l täglich (blaue Linie) und 110 l täglich (orangefarbene Linie) in den Städten Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf. Im Jahr 1905 erhielten Schöneberg und Wilmersdorf eine eigene Kanalisation, daraus ergibt sich der starke Rückgang nach 1905 (vgl. Anhang III Tab. 3.1.5.5).

Fig. 3-26: Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt (3445 Spandau) von 1855.

Fig. 3-27: Verkleinerter Ausschnitt aus dem Urmesstischblatt (3445 Spandau) von 1855.

Fig. 3-28: Spreemündung bei Spandau mit den Munitionsfabriken 1931.

Fig. 3-29: Ausschnitt aus dem Urmeßtischblatt 3446 im Maßstab 1:25.000 von 1872.

Fig. 3-30: Verlauf der Panke vom Eintritt in das damalige Stadtgebiet bis zu ihrer Mündung in die Spree nahe der Weidendammbrücke. Die Gerbereien siedelten sich an der Panke entlang der Koloniestraße und der Wollankstraße (rot) an. Kartenausschnitt aus der Preußischen Kartenaufnahme - Uraufnahme von 1872 Nr. 3446 Berlin-Mitte, Maßstab 1:25.000.

Fig. 3-31: Die Mühle an der Panke 1891. Blick Richtung Badstraße.

Fig. 3-32: Notauslass an der Friedrichsbrücke (Spree).

Fig. 3-33: Anzahl der jährlich ankommenden Schiffe auf dem Weg flussabwärts über die Spree und die Kanäle zwischen 1874 und 1908. Die Statistik unterscheidet nach beladenen, leeren und Gesamtzahl der Schiffe sowie ihrer Fracht in $[t * 10^3]$. Datenquelle siehe Fußnote 143

Fig. 3-34: Anzahl der pro Jahr ankommenden Schiffe auf dem Weg flussaufwärts über die Spree und die Kanäle zwischen 1874 und 1908. Die Statistik unterscheidet nach beladenen, leeren und Gesamtzahl der Schiffe sowie ihrer Fracht in $[t * 10^3]$. Datenquelle siehe Fußnote 144

Fig. 3-35: Rückgang der Typhussterblichkeit bei Anstieg der an die Kanalisation angeschlossenen Grundstücke (Graphik nach [87]).

Fig.3-36: Schlammeinträge aus 2 Fabriken in den Rummelsburger See. Daten befinden sich in Anhang III in Tab. 3.4.2.1 und Fußnote 791.

Fig. 3-37: Schlammgehalt im Abwasser von 4 Fabriken am Rummelsburger See. Daten befinden sich in Anhang III in Tab. 3.4.2.2 und Fußnote 792.

Fig. 3-38: Städtische Badeanstalt an der Cuvrystraße 1896.

Fig. 3-39: Berlin um 1900, Lage der Badeanstalten in Relation zu den Hauptnotauslässen der Kanalisation

Fig. 3-40: Fischkästen in der Spree Blick vom Mühlendamm zur Kurfürstenbrücke mit Badeanstalt (Flussmitte).

Kapitel 4

Fig. 4-1: Die Pfeile in der Karte sind so zu verstehen, dass sie Summen der Entnahmen und Einleitungen, der in den Tabellen der Abschnitte 2.2.2 bis 2.2.4 definierten Streckenabschnitte repräsentieren.

Fig. 4-2: Abbildung umgerechnet aus Angaben gemäß ([53], S.122; [42], 379; [35], 208; zit. n. [190], S.9). Insgesamt enthielt ein Liter Hausabwasser durchschnittlich 992 mg Lösungsfrachten.

Fig. 4-3: In die Kanalisation abgeleitetes Abwasser 1874-1927. Datenquelle [194], S.32f.

Kapitel 7

Fig. 7-1: Plan der Mischkanalisation für Berlin nach Hobrecht, wie sie ab 1873 realisiert wurde.

Fig. 7-2: Karte der Kanalisation mit Lage der Rieselfelder Berlins und der Vororte (aus [194], S.36). Die roten Pfeile zeigen den Weg der Rückflüsse von den Rieselfeldern und aus der Kläranlage Lichtenberg.

Kapitel 8

Fig. 8-1: Lage der Messpunkte zur Erhebung der Wasserqualität der Berliner Gewässer 1882-1891.

Fig. 8-2: Lage der Messpunkte zur Erhebung der Wasserqualität der Berliner Gewässer 1890-1900.

Fig. 8-3: Lage der Messpunkte zur Erhebung der Wasserqualität der Berliner Gewässer 1901-1926.

Fig. 8-4: Chloride (mg/l) gemessen am Stralauer Wasserwerk 1885-1891. Daten aus [234], S.422ff.; [238], S.114; [239], S.278ff.

Fig. 8-5: Profile des Sauerstoffgehaltes zu verschiedenen Zeitpunkten während der Sommermonate (1874 - 1906) in der Seine auf einer 350 km langen Fließstrecke von km 120 oberhalb bis zu km 220 flussabwärts der Stadt Paris. Fig. übernommen aus ([217], S.4)

Fig. 8-6: Sauerstoffgehalt an 6 Messtagen von Mai bis Dezember 1899. Daten aus [267], S.226-229, umgerechnet von cm^3/l in mg/l . Siehe auch Fig. 8-6a und Tab. 8.3.1.5.3, beide Anhang III

Fig. 8-7: Sauerstoffgehalt und Zahl entwicklungsfähiger Keime an 4 Messtagen von September 1901 bis Januar 1902. Daten aus [269], S.84-87, umgerechnet von ccm/l in mg/l .

Fig. 8-8: Anzahl der entwicklungsfähigen Keime in Dahme, Spree und Havel gemäß verschiedener Messungen aus dem Zeitraum 1882 bis 1904. Daten aus [181], S.405; [121], S.378ff.; [106], S.105; [267], S.224; [269], S.86; [150], S.55

Fig. 8-9: Anzahl der entwicklungsfähigen Keime auf der Fließstrecke der Marne und Seine zwischen km 6 oberhalb der Mündung der Marne in die Seine und km 39 der Seine bei Argenteuil unterhalb von Paris. Angabe in 10^6 Keimen/ml. Fig. übernommen aus ([217], S.6).

Fig. 8-10: Monatsmittel der Koloniezahlen der „Mikrophyten“ beim Stralauer Wasserwerk für den Zeitraum Juli 1884 bis März 1885 ([314], S.6)

Fig. 8-11: Mikroorganismen im Spreewasser am Stralauer Wasserwerk 1885-1893. Daten aus ([234], S.422ff.) ([238], S.109f.) und ([239], S.278 u. 280), Messwerte der Jahre 1891-93 aus ([148], S.66f.)

Fig. 8-12: Mikroorganismen im Tegeler See 1886-1891. Daten aus [238] und [239]

Fig. 8-13: Mikroorganismen im Müggelsee 1893-1897. Daten aus ([148], S.92ff.; [149], S.104ff.)

Fig. 8-14: Keimzahlen und Sauerstoffgehalt im Mai 1904. Daten aus [150], S.55

Fig. 8-15: Historische Karte der Lage der Notauslässe der Kanalisation im Berliner Stadtgebiet, übernommen aus ([269], S.88). In der Karte sind die Brücken als Doppelstriche erkennbar, die Pumpstationen der Radialsysteme sind mit P.S. abgekürzt und nummeriert. Die Notauslässe der Berliner Kanalisation sind als Rechtecke entlang der Gewässer in die Karte eingetragen. Die Notauslässe der Charlottenburger Kanalisation sind darüber hinaus mit „Ch.“ gekennzeichnet. Die gestrichelten Linien stellen die Grenzen der Radialbezirke dar.

Fig. 8-16: Zahl der entwicklungsfähigen Keime in der Spree 1886. Daten aus ([106], S.105).

Fig. 8-17: Keimzahlen in der Spree 1896. Daten aus ([106], S.105).

Fig. 8-18: Die Karte zeigt die Lage der Betriebe an Dahme, Müggelspreewasser und Oberspreewasser nach Branchen im Jahr 1901. Die von einem Ufer zum anderen reichenden blauen Marken im Fluss geben die Kilometrierung an. Quelle: BLHA, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120 u. 4123, Details siehe Tabellen in Anhang I.

Fig. 8-19: In Dahme und Spree eingeleitetes Abwasser (ohne Kondenswasser) nach Branchen zwischen Grünau und Oberbaumbrücke. Daten aus: BLHA, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120 u. 4123, Details siehe Tabellen in Anhang I

Kapitel 9

Fig. 9-1: Morgendliche Straßenreinigung in Paris, Rue Clotilde.

Fig. 9-2: Graphik der Berliner Wasserbetriebe zur Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen Trinkwasserfördergebieten und Rückflüssen aus Kläranlagen (vgl. Fig. 7-2).

Fig. 9-3: Blick über die einstigen Rieselfelder, die heute dem Mailänder Klärwerk Nosedo nachgeschaltet sind. In der unteren Bildhälfte ist der Auslauf des von Klarwasser gespeisten Grabens oberhalb des Lambro zu sehen.

Fig. 9-4: Resümee und Ausblick.

Anhang Ia

Fig. A 1: Sammellegende zu den Fig. A 2, A 3, A 5 und A 6. Zusammengestellt aus den Legenden der Gewässerkarten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt von Karin Winklhöfer 2013

Fig. A 2: Abwassereinleiter zwischen Dämeritzsee und Müggelsee, Situation um 1900

Fig. A 3: Abwassereinleiter zwischen Müggelsee und Köpenick, Situation um 1900

Fig. A 4: Verkleinerter Ausschnitt (ca. 1:50.000) aus dem Urmesstischblatt Coepenick der Topographischen Karte 1:25.000 von 1869.

Fig. A 5: Abwassereinleiter an der Müggelspree in Köpenick, Situation um 1900

Fig. A 6: Abwassereinleiter auf dem Streckenabschnitt der Dahme von Schmöckwitz bis oberhalb Grünau

Fig. A 7: Die Lehmannsche Tuchfabrik und Färberei. Blick in Richtung Spree.

Fig. A 8: Kunstsandsteinfabrik von Schulz.

Fig. A 9: Werk Kanne der Firma Kunheim in Niederschöneweide.

Fig. A 10: Färberei Feldmann.

Fig. A 11: Plüschfabrik Ludwig Lehmann 1934. Blick von der Kreuzung Hauptstraße Schlichtallee Richtung Westen.

Anhang II

Fig. A II-1: Keimzahlen pro cm³ Wasser im Landwehrkanal 1886 und 1896. Daten aus [106], S.105,

Fig. A II-2: Vergrößerter Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25.000

Anhang III

Fig. 8-6a: zugehörig zu Fig. 8-6 u. Tab. 8.3.1.5.3

Anhang V

Fig. V-1: Organigramm der an der Gewässerüberwachung beteiligten preußischen Behörden. 1878 wurde die Abteilung für öffentliche Arbeiten aus dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ausgegliedert und zu einem eigenen Ministerium erhoben. 1921 wurde dieses Ministerium aufgelöst und der Bereich Wege und Wasserstraßen dem Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Domänen zugeschlagen. Graphik Karin Winklhöfer 2012

11.5 Tabellenverzeichnis

Tab. 4.1.1: Frischwasserentnahme gegenüber Abwassereinleitungen von den flussaufwärts gelegenen Vororten um 1900

Tab. 4.2.1.1(1): Gegenüberstellung des historischen und aktuellen Abwasser-Begriffs sowie deren Definition

Tab. 4.2.1.1(2): Gegenüberstellung des historischen und aktuellen Abwasser-Begriffs sowie deren Definition (Fortsetzung)

Tab. 4.2.4.1(1): Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke

Tab. 4.2.4.1(2): Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (Fortsetzung)

Tab. 4.2.4.1(3): Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (Fortsetzung)

Tab. 4.2.4.1(4): Art der Einträge aus den Betrieben zwischen Erkner, Grünau und Oberbaumbrücke (Fortsetzung)

Tab.: 7.2.1: Menge der Rückflüsse, die im Geschäftsjahr 1900/01 täglich aus den Rieselfeldern Spree Landwehrkanal und Spandauer Schifffahrtskanal zufließen

Tab. 8.3.3.1a: Übersicht über die von Marsson und Kolkwitz 1904 vorgefundenen Leitorganismen

Tab. 8.3.3.1b: Übersicht über die von Marsson und Kolkwitz 1904 vorgefundenen Leitorganismen

Tab. 9.1.1.1: Wachstum der vier Städte hinsichtlich Bevölkerungszahlen und Fläche

Anhang I – Liste der Einleiter

Zu Kap. 3.1.1

Tab. 3.1.1.1: Rüdersdorfer Gewässer, Landkreis Niederbarnim

Zu Kap. 3.1.2

Tab. 3.1.2.1: Müggelspree zwischen Dämeritzsee und Müggelsee, linkes Ufer

Tab. 3.1.2.2: Müggelsee, rechtes Ufer

Tab. 3.1.2.3(1): Müggelspree zwischen Müggelsee und Köpenicker Becken, rechtes Ufer; Landkreis Niederbarnim

Tab. 3.1.2.3(2): Müggelspree zwischen Müggelsee und Köpenicker Becken, rechtes Ufer; Landkreis Niederbarnim (Fortsetzung)

Tab. 3.1.2.4: Köpenick, Amtsgraben, linkes Ufer, Landkreis Teltow

Tab. 3.1.2.5: Köpenick, an einem toten Arm der Spree gelegen

Tab. 3.1.2.6: Köpenick, am Mühlenfließ gelegen

Tab. 3.1.2.7: Müggelspree zwischen Müggelsee und Zusammenfluss mit der Dahme, linkes Ufer, Landkreis Teltow

Tab. 3.1.2.8: Köpenick, Kiezgraben

Zu Kap. 3.1.3

Tab. 3.1.3.1: Dahme, linkes Ufer im Landkreis Teltow

Tab. 3.1.3.2: Linkes Ufer am Langen See im Landkreis Teltow

Tab. 3.1.3.3: Rechtes Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Tab. 3.1.3.4(1): Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow

Tab. 3.1.3.4(2): Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Tab. 3.1.3.4(3): Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Tab. 3.1.3.5(1): Linkes Ufer der Dahme, Vollkropfgraben mündet bei km 34,0 von links

Tab. 3.1.3.5(2): Linkes Ufer der Dahme, Vollkropfgraben mündet bei km 34,0 von links (Fortsetzung)

Tab. 3.1.3.6(1): Cöllnische Vorstadt am linken Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Tab. 3.1.3.6(2): Cöllnische Vorstadt am linken Ufer der Dahme im Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Tab. 3.1.3.7(1): Wendenschloß und Kietzer Vorstadt am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Tab. 3.1.3.7(2): Wendenschloß und Kietzer Vorstadt am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Tab. 3.1.3.8: Köpenick Kiez und Köpenicker Becken am rechten Ufer der Dahme, Landkreis Teltow

Zu Kap. 3.1.4

Tab. 3.1.4.1: Damm-Vorstadt am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Tab. 3.1.4.2: Spindlersfeld am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Tab. 3.1.4.3(1): Niederschöneweide am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Tab. 3.1.4.3(2): Niederschöneweide am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Tab. 3.1.4.4(1): Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Tab. 3.1.4.4(2): Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim (Fortsetzung)

Tab. 3.1.4.4(3): Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim (Fortsetzung)

Tab. 3.1.4.5: Rummelsburg am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Tab. 3.1.4.6: Rummelsburger See

Tab. 3.1.4.7(1): Stralau Halbinsel zwischen dem Rummelsburger See und der Oberspree

Tab. 3.1.4.7(2): Stralau, Halbinsel zwischen dem Rummelsburger See und der Oberspree (Fortsetzung)

Tab. 3.1.4.8: Treptow am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Zu Kap. 3.1.5

Tab. 3.1.5.1(1): Einleiter an der Oberspree

Tab. 3.1.5.1(2): Einleiter an der Oberspree (Fortsetzung)

Tab. 3.1.5.1(3): Einleiter an der Oberspree (Fortsetzung)

Tab. 3.1.5.2(1): Einleiter im Stadtgebiet

Tab. 3.1.5.2(2): Einleiter im Stadtgebiet (Fortsetzung)

Tab. 3.1.5.3(1): Einleiter an der Unterspree in Moabit

Tab. 3.1.5.3(2): Einleiter an der Unterspree in Moabit (Fortsetzung)

Tab. 3.1.5.4(1): Einleiter an der Unterspree in Charlottenburg

Tab. 3.1.5.4(2): Einleiter an der Unterspree in Charlottenburg (Fortsetzung)

Zu Kap. 3.2.

Tab.3.2.5.1(1): Betriebe am Landwehrkanal

Tab. 3.2.5.1(2): Betriebe am Landwehrkanal (Fortsetzung)

Tab. 3.2.5.1(3): Betriebe am Landwehrkanal (Fortsetzung)

Tab. 3.2.5.1(4): Betriebe am Landwehrkanal (Fortsetzung)

Tab. 3.2.7.1(1): Betriebe an der Panke

Tab. 3.2.7.1.(2): Betriebe an der Panke (Fortsetzung)

Anhang III

Zu Kap. 3.1.4

Tab. 3.1.4.9: Wasserverbrauch der Einwohnerschaft in den Vororten bei einem angenommenen Wasserverbrauch von 50 Litern pro Kopf und Tag

Tab.3.1.4.10: Schätzung des durch die Einwohner in den Vororten entlang Dahme und Spree umgesetzten Wassers für das Jahr 1900

Tab. 3.1.4.11: Die von den Gewerbeinspektionen als Einleiter erfassten Betriebe nach Branchen

Tab. 3.1.4.12: Erteilte Genehmigungen zur Abwassereinleitung zwischen 1880 und 1914

Zu Kap. 3.1.5

Tab. 3.1.5.5: Schätzung des Abwasseraufkommens der Städte Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf, das durch die Charlottenburger Kanalisation abgeführt wurde

Zu Kap. 3.3.1

Tab. 3.3.1.2.1: Zunahme der versiegelten Flächen

Tab. 3.3.2.1.1: Der Fortschritt beim Aufbau der Radialsysteme in den Jahren 1880 und 1898/99 – Situation 1880

Tab. 3.3.2.1.2: Der Fortschritt beim Aufbau der Radialsysteme in den Jahren 1880 und 1898/99 – Situation 1898/99

Tab. 3.3.2.3.1: Pumpwerke und Hauptnotauslässe ([91], S.7; [27], S.31)

Zu Kap. 3.4.2

Tab. 3.4.2.1: Schlammbeinträge in [m³]/Tag

Tab. 3.4.2.2: Vol.% Schlamm im Abwasser

Zu Kap. 3.4.4.3

Tab. 3.4.4.3.1(1): Abgleich der Termine von Fischsterben mit Starkregenereignissen

Zu Kap. 4.2.1

Tab. 4.2.1.2: Wasserumsatz im Stadtgebiet im Jahr 1889

Tab. 4.2.1.3: Errechnete Durchschnittswerte für den Zeitraum 1891 – 1931 ([166], S.12ff.):

Zu Kap. 5.2

Tab. 5.2.1: Zusammenstellung von Grenzwerten, wie sie in der Forschungsliteratur des 19. Jahrhunderts angegeben wurden

Zu Kap. 7

Tab. 7.1.1: Ausbau der Radialsysteme innerhalb Berlins ([105], S.32f.)

Tab. 7.2.2(1): Welches Radialsystem bzw. welcher Vorort entwässert wohin?

Tab. 7.2.2(2): Welches Radialsystem bzw. welcher Vorort entwässert wohin?

Zu Kap. 8

Tab. 8.1: Übersicht über die durchgeführten Untersuchungen

Tab. 8.2: Liste der analysierten Inhaltsstoffe

Tab. 8.3.1.5.1: Zusammenstellung von Planktonmessungen 1898 und 1899 (n. [267], S.222 u. 225)

Tab. 8.3.1.5.2: Neuberechnung des Sauerstoffgehalts durch Umrechnung von cm^3 auf mg/Liter

Tab. 8.3.2.1: Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1882 bis 1887

Tab. 8.3.2.2: Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1896 bis 1904

Tab. 8.3.2.3: Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1896 bis 1904

Tab. 8.3.2.4: Ergebnisse der bakteriologischen Analysen des Landwehrkanals 1886 bis 1901

Anhang I

Liste der Einleiter

Wer hat was, wo und in welcher Menge eingeleitet?

Die nachstehenden Aufstellungen setzen sich zusammen aus Listen, die von den Gewerbeinspektionen I und II im Jahr 1901 und von der Wasserbauinspektion Köpenick 1902 erstellt wurden.³⁵⁰ Die Einleiter erscheinen in Fließrichtung und nach rechtem, linkem Ufer, oder Nebengewässern sortiert. Fett gedruckt sind die Betriebe, die die Gewerbeinspektion in ihrer Aufstellung ebenfalls benannte. Die in Klammern hinzugefügten Nummern entsprechen der in der Quelle dem Einleiter zugewiesenen Position. Konkrete Mengenangaben beziehen sich auf das Jahr 1901. Die Aufstellung kann keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, da es immer wieder Abweichungen zwischen den von der Gewerbeaufsicht erfassten Betrieben und von der Wasserbauinspektion genehmigten Einleitern gibt. Außerdem hatte der Wasserbauinspektor in Köpenick 1902 noch nicht alle als Einleiter in Betracht kommenden Gewerbetreibenden erfasst.³⁵¹

Die den Köpenicker Betrieben zugeordneten Adressen in den Listen der Einleiter sind weitgehend Rühles Arbeit entnommen. Um den Anmerkungsapparat überschaubar zu halten wird hier darauf verwiesen, dass in den nachstehenden Tabellen nur Fußnoten erfolgen, wenn Adressen aus anderen Quellen aufgenommen wurden.³⁵²

³⁵⁰ Der Abgleich der Daten erwies sich als nicht immer einfach, da in der Liste der Wasserbauinspektion in der Regel der Name des Antragstellers, der die Genehmigung erhielt verzeichnet ist, während die Gewerbeinspektionen teilweise auch den Firmennamen verwenden. Adressen wurden in diesen Dokumenten nicht angegeben, die Wasserbauinspektion gibt stattdessen die Lage des Einleiters an der Wasserstraße in Kilometern an. Die Gewerbeinspektionen machen keine konkrete Angabe zur Lage, sondern haben eine Zeichnung beigefügt und geben wider, welche Betriebe in ihrem Zuständigkeitsbereich an welchem Gewässer liegen und Abwasser einleiten. In einigen Fällen sind die Angaben zu den Betrieben widersprüchlich, da der Wasserbauinspektor sie anderswo ansiedelt als die Gewerbeinspektion. Möglicherweise hatte der Betrieb mehrere Zweigstellen.

³⁵¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 10.11.1901. Eventuell waren manche Betriebe noch nicht erfasst, denn der Regierungspräsident in Potsdam weist in einem Schreiben vom 10.11.1899 an den Minister der öffentlichen Arbeiten darauf hin, dass der frühere Wasserbauinspektor unachtsam gewesen sei, der jetzige aber die Überprüfung der Entwässerungsanlagen vornimmt. Es hatte eine Reihe von Entwässerungsanlagen gegeben, die strompolizeilich noch nicht genehmigt waren.

³⁵² Soweit postalische Adressen in den vorhandenen Quellen verfügbar waren, wurden sie aufgenommen. Eigentlich sind die postalischen Adressen für die Frage der Flussverunreinigung irrelevant, da in den Tabellen der Wasserbauinspektion der Kilometer des Flusslaufes, bei dem eingeleitet wurde angegeben ist. Damit ist der Ort der Einleitung hinreichend definiert. Die postalische Adresse ist eine zusätzliche Information, wobei jedoch auch darauf verwiesen werden muss, dass der Firmensitz häufig in Berlin lag und damit von der in den Tabellen angegebenen Adresse des Produktionsstandortes abwich.

Zu Kap. 3.1.1

Rüdersdorfer Gewässer, Landkreis Niederbarnim

Wer leitet ein? ³⁵³ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet? ³⁵⁴		die Anlage ist genehmigt seit ³⁵⁶	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs ³⁵⁵
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Rüdersdorfer Hut- fabrik Rüdersdorf (31) ³⁵⁷ , (236)	600	110	13.3.1897	7,6	Hutfabrik
Kgl. Amtsgericht bzw. Gemeinde Rüdersdorf (235)	-	-	28.4.1899	7,0	Küchen- und Regenab- wasser
Gebr. Lange Rüdersdorf (30)	485	0	keine Anga- be	keine Angabe	Schneidemühle
Wegner Rüdersdorf (29)	2.400	0	keine Anga- be	keine Angabe	Zementfabrik
Guthmann & Jeserik Rüdersdorf (28)	2.550	0	keine Anga- be	keine Angabe	Zementfabrik
Claude Erkner (27), (229)	0	2	29.1.1902	2,16	Waschanstalt Betrieb 2 Tage/Woche
Chemische Fabrik Aktien-Gesellschaft Erkner (26), (228)	300	100	9.5.1901	1,7	Destillation von Theer- ölen, Herstellung von Phenolen, Naphtalin u.s.w.

Tab. 3.1.1.1

Zu Kap. 3.1.2

Müggelspree zwischen Dämeritzsee und Müggelsee, linkes Ufer

Wer leitet ein? ³⁵⁸ Firma	Art der Einleitung		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Wolf Linsener Rahns- dorf (220)	Wirtschaftswässer		24.10.1900	keine Angabe	Gastronomie

Tab. 3.1.2.1

³⁵³ Diese Informationen sind den beiden Berichten der Gewerbeinspektionen I und II entnommen sowie dem Bericht der Wasserbauinspektion Köpenick. Quellen: BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901 und 24.12.1901; BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Schreiben vom 17.2.1902

³⁵⁴ Die Angaben in diesen Spalten sind den Schreiben aus: BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901 und 24.12.1901 entnommen.

³⁵⁵ Diese Informationen sind den beiden Berichten der Gewerbeinspektionen I und II entnommen sowie dem Bericht der Wasserbauinspektion Köpenick. Quellen: BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901 und 24.12.1901; BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Schreiben vom 17.2.1902

³⁵⁶ Die Angaben in dieser Spalte sind dem Schreiben aus BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Schreiben vom 17.2.1902 entnommen. Das Datum der Genehmigung der Anlagen, bezieht sich auf die aktuell genehmigte Abwässereinleitung, nicht auf bereits früher erteilte Einleitungsgenehmigungen.

³⁵⁷ Die in Klammern stehenden Zahlen verweisen auf die laufende Nummer in den Quellen.

³⁵⁸ Siehe Anmerkungen 353-357

Müggelsee, rechtes Ufer

Wer leitet ein?³⁵⁹ Firma	Art der Einleitung				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
E. Mente Friedrichshagen (219)	Hausabwässer		2.11.1898	keine Angabe	keine Angabe
R. Hintze Friedrichshagen (218)	Hausabwässer		13.12.1898	keine Angabe	keine Angabe
Otto Schultze Friedrichshagen (217)	Hausabwässer		8.10.1897	keine Angabe	keine Angabe
Wolf Schultz Friedrichshagen (216)	Hausabwässer		18.5.1899	keine Angabe	keine Angabe
M. Hellwig Fried- richshagen (215)	Haus- u. Tagewässer		24.2.1900	keine Angabe	keine Angabe
H. E. Hoppe Fried- richshagen (214)	-		15.2.1886	keine Angabe	eingegangen
J. Bötzw Friedrichs- hagen(213)	Wirtschaftswässer		8.6.1898	keine Angabe	Gastronomie

Tab. 3.1.2.2**Müggelpree zwischen Müggelsee und Köpenicker Becken, rechtes Ufer; Landkreis
Niederbarnim**

Wer leitet ein?³⁶⁰ Firma	Art der Einleitungen Welche Mengen werden einge- leitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Berliner Wasser- werke Friedrichsha- gen (25), (207)	3.000	0	22.4.1899	keine Angabe	Wasserversorger
Wallburg & Jansen Friedrichshagen (24), (212)	975	50	30.9.1891	keine Angabe	Brauerei
Friedrichshagener Sägewerke GmbH früher Gloede Friedrichshagen (23)	1.164	0	keine Anga- be	keine Angabe	Sägewerk
Gemeinde Friedrichs- hagen (211)	Tagewasser		30.9.1891	keine Angabe	-
Th. König Friedrichs- hagen (210)	Wirtschaftswässer		31.1.1899	keine Angabe	Gastronomie
W. Schrammer Friedrichshagen Müggelseedamm³⁶¹ (209), (3)	Haus- u. Tagewässer lt. Gewerbeinspektion KEINE Einleitung von Abwässern, ³⁶² sondern nur Entnahme von Flusswasser		28.11.1891	keine Angabe	Dampfsägewerk

Tab. 3.1.2.3(1)³⁵⁹ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶⁰ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶¹ [249], S.235³⁶² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901

Müggelspree zwischen Müggelsee und Köpenicker Becken, rechtes Ufer; Landkreis Niederbarnim (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ³⁶³ Firma	Art der Einleitungen Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
	Kondenswasser	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Karl Schubert Friedrichshagen (208)	Kondenswasser		18.4.1899	keine Angabe	keine Angabe
Unionsbraugesellschaft auf Actien Hirschgarten (206)	Wirtschaftswasser		20.11.1900	2,0	Gastronomie
Albert Krause Hirschgarten (205)	Haus- u. Tagewässer		13.7.1900	2,0	keine Angabe
Eugen Godet Hirschgarten (204)	Haus- u. Tagewässer		20.12.1901	1,6	keine Angabe

Tab. 3.1.2.3(2)

Köpenick, Amtsgraben, linkes Ufer, Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ³⁶⁴ Firma	Art der Einleitungen Welche Mengen werden eingeleitet? Konkrete Mengen beziehen sich auf das Jahr 1901				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Dr. Goldschmitt & Co. Köpenick (125) (33)	350	0	25.1.1900	Müggelspree/ Amtsgraben	Nitritfabrik

Tab. 3.1.2.4

Köpenick, an einem toten Arm der Spree gelegen

Wer leitet ein? ³⁶⁵ Firma	Art der Einleitungen Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Ernst Pabst Elektrotechnische Fabrik Köpenick Friedrichshagenerstr. 8³⁶⁶ (203), (27)	1	0	31.8.1893	keine Angabe	Herstellung elektrischer Apparate
Berliner Dampfmühlen Actien Gesellschaft Köpenick Friedrichshagenerstr. 5 (202), (26)	1.000	0	5.2.1902	keine Angabe	Mahlmühle

Tab. 3.1.2.5

³⁶³ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶⁴ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶⁵ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶⁶ [249], S.207

Köpenick, am Mühlenfließ gelegen

Wer leitet ein? ³⁶⁷ Firma	Art der Einleitungen Welche Mengen werden einge- leitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Mendelsohn & War- ton Pappfabrik Köpenick (25) Fried- richshagenerstr.	1.000	0	keine Anga- be	keine Angabe	Herstellung von Pappe aus Lumpen und Woll- reißerei

Tab. 3.1.2.6**Müggelspree zwischen Müggelsee und Zusammenfluss mit der Dahme, linkes Ufer, Landkreis Teltow**

Wer leitet ein? ³⁶⁸ Firma	Art der Einleitungen				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Engelhardt Köpenick (128)	Spül- u. Kondenswasser		17.3.1898	0,65	Wattenfabrik
Emilie Heinrich Kö- penick (129)	Haus- u. Tagewässer		6.5.1898	0,60	keine Angabe
F. Nietze Köpenick (130)	Haus- u. Tagewässer		8.4.1899	0,58	keine Angabe
Johanna Lange Köpe- nick (131)	keine Angabe		25.4.1901	0,55	Wäscherei
Witwe Ruß Köpenick (132)	Haus- u. Tagewässer		18.4.1898	0,52	keine Angabe
Herstell Köpenick (133)	Haus- u. Tagewässer		14.3.1900	0,51	keine Angabe
J. Müller Köpenick (134)	Haus- u. Tagewässer		14.5.1900	0,50	keine Angabe
H. Gilow Köpenick (135)	Haus- u. Tagewässer		16.1.1892	0,49	keine Angabe
Witwe Schmidt Köpenick (136)	Haus- u. Tagewässer		8.5.1900	0,3	keine Angabe
Max Gruner Köpenick (137)	Haus- u. Tagewässer		9.2.1896	0,28	keine Angabe
Hahn Köpenick (138)	Haus- u. Tagewässer		25.4.1900	0,2	keine Angabe
Jenne Köpenick (139) An der Freiheit ³⁶⁹	Haus- u. Tagewässer		5.7.1889	0,1	keine Angabe

Tab. 3.1.2.7³⁶⁷ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶⁸ Siehe Anmerkungen 353-357³⁶⁹ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 110

Köpenick, Kietzgraben

Wer leitet ein? ³⁷⁰ Firma	Art der Einleitungen Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Torkan Wattenfabrik Köpenick Landjägerstraße³⁷¹ (32)	6	0	keine Angabe	keine Angabe	Wattenfabrik
Fuchs (126, 127)	Haus- und Tageswasser		3.1.1900	keine Angabe	keine Angabe
Magistrat Coepenick (117)	Tageswasser		21.11.1889	keine Angabe	keine Angabe
Louis Rühl (116)	Haus- und Tageswasser		9.1.1891	keine Angabe	keine Angabe
Franz Lehmann (115)	Haus- und Tageswasser		3.2.1891	keine Angabe	keine Angabe
Witwe Mühlenberg (114)	Haus- und Tageswasser		3.2.1891	keine Angabe	keine Angabe
W. Reinicke (113)	Fleischerei-, Haus- und Tageswasser		19.4.1891	keine Angabe	Fleischerei
Karl Streichan (112)	keine Angabe		26.9.1899	keine Angabe	Gastwirtschaft
R. Stephan Dampfwaschanstalt Köpenick (111) (31)	7	93	22.1.1902	keine Angabe	Wäscherei
Wilhelm Krone (110)	Fleischerei-, Haus- und Tageswasser		20.3.1891	keine Angabe	Fleischerei
Schüßler (109)	Haus- und Tageswasser		8.9.1900	keine Angabe	keine Angabe

Tab. 3.1.2.8**Zu Kap. 3.1.3****Dahme, linkes Ufer im Landkreis Teltow**

Wer leitet ein? ³⁷² Firma	Art der Einleitung		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Gemeinde Schmöckwitz (182)	Tagewasser		5.8.1896	0,30	-

Tab. 3.1.3.1³⁷⁰ Siehe Anmerkungen 353-357³⁷¹ [249], S.232³⁷² Siehe Anmerkungen 353-357

Linkes Ufer am Langen See im Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ³⁷³ Firma	Art der Einleitung		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Theodor Stark Schmöckwitz (181)	keine Angabe		9.2.1901	43,55	Flaschenbier
Louis Grüntal Carolinenhof (180)	Tagewässer		13.12.1898	41,15	Unklar
Paul Rehfeld Carolinenhof (179)	Wirtschaftswässer		7.1.1895	41,01	keine Angabe
Hermann Maudt Carolinenhof (178)	Haus- u. Tagewässer		20.3.1893	41,0	Gastronomie

Tab. 3.1.3.2**Rechtes Ufer der Dahme im Landkreis Teltow**

Wer leitet ein? ³⁷⁴ Firma	Art der Einleitung		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Segelclub Ahoi (177)	2-3 m ³ , Tagewässer		11.6.1900	37,0	Ausschank
G. Burklacher (176)	Tages- u. Wirtschaftswasser		25.7.1901	37,3	keine Angabe

Tab. 3.1.3.3**Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow**

Wer leitet ein? ³⁷⁵ Firma	Art der Einleitung		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Alfred Kranzler Grünau (175)	Haus- u. Tagewässer		6.2.1897	37,0	keine Angabe
Richard Ermeler Grünau (174)	Haus- u. Tagewässer		30.1.1897	36,9	keine Angabe
Gustav Stein Grünau (173)	Wirtschaftswässer		23.8.1898	36,8	Gastronomie
Ohlrich Grünau (172)	Wirtschaftswässer		28.2.1897	36,73	Gastronomie
Gemeinde Grünau (171)	Tagewässer		11.11.1893	36,70	-
Dr. Remse Grünau (170) Regattastr. 35-49 ³⁷⁶	-		20.4.1897	36,70	Fabrik, außer Betrieb
E. Finster Grünau (169)	Haus- u. Tagewässer		11.5.1898	36,68	keine Angabe

Tab. 3.1.3.4(1)³⁷³ Siehe Anmerkungen 353-357³⁷⁴ Siehe Anmerkungen 353-357³⁷⁵ Siehe Anmerkungen 353-357³⁷⁶ [249], S.202

Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ³⁷⁷ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasse- rin m ³ / 24h	Fabrikations- abwässerin m ³ / 24h			
Wittwe Buchholz Grünau (168)	Wirtschaftswässer		21.9.1899	36,65	Gastronomie
Gemeinde Grünau (167)	Tagewässer		2.3.1895	36,5	-
Paul Schmidt Grünau (166)	Wirtschaftswässer		23.7.1900	36,4	Gastronomie
Paul Schötz Grünau (165)	Wirtschaftswässer		19.7.1900	36,35	keine Angabe
Vereinigte Chemische Fabrik Grünau (164)	Fabrikabwässer		29.10.1890	35,85	Fabrik, außer Betrieb
Landow Grünau (163)	Haus- u. Tagewässer		31.1.1896	35,7	keine Angabe
Flemming Grünau (162)	Haus- u. Tagewässer		25.3.1896	35,7	keine Angabe
Siemens & Co Grünau Regattastra- ße 51-53 (161) (60)	0	30-40	17.12.1900, bestand 1886-1936 ³⁷⁸	35,55	Weißbierbrauerei
Sternberg & Deutsch Grünau Regattastra- ße 51-53 (160) (59) (vormals Ewer & Pick)	0	1,6	17.4.1897	35,51	Chemische Industrie
Helmhold & Tremse Grünau Regattastr. 35-49 ³⁷⁹ (159)	Fabrikabwässer		28.6.1883	35,50	Fabrik, außer Betrieb (vermutlich seit 1899) ³⁸⁰
Balzer & Co Chemi- sche Fabrik Grünau Regattastraße 35-49 (158) (58)	260	0	2.10.1888	35,45	Chemische Industrie
Landshoff & Co Grünau (57)	Betrieb ruht 1901		keine Anga- be	keine Angabe	Chemische Industrie, Permanganatherstellung
Landshoff & Meyer, A.G. Chemische Fabrik Grünau Regattastr. 35-49 ³⁸¹ (157) (56)	3.440	60	2.5.1884	35,4	Chemische Industrie, Chemische Fabrik, Herstellung von Naph- tol, Naphtylamin, Thio- sulfat, Schwefelsäure

Tab. 3.1.3.4(2)

³⁷⁷ Siehe Anmerkungen 353-357³⁷⁸ [249], S.209³⁷⁹ [249], S.227³⁸⁰ [249], S.227³⁸¹ [249], S.201

Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ³⁸² Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasserin m ³ / 24h	Fabrikationsabwässerin m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Deutsche Hartspiritus- und Chemikalien Ges. Grünau (Dr. Majert & Ebers Hartspiritusfabrik) Regattastr. 11 ³⁸³ (156) (55)	7-50 je nach Zahl der in Betrieb befindlichen Abteilungen	Nur die Wasch- und Spülwässer beim Reinigen der Fabrik und der Gefäße	25.9.1901	35,30	Chemische Industrie, Herstellung von Hartspiritus, Eukasin, Brenzkatechin u.s.w. Rektifikation von Amylalkohol etc.
F. Lisse Grünau (155)	Fabrikabwässer		29.3.1900, 1902 bereits geschossen	35,0	Unklar

Tab. 3.1.3.4(3)

Linkes Ufer der Dahme, Vollkropfgraben mündet bei km 34,0 von links

Wer leitet ein? ³⁸⁴ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
C.A.F. Kahlbaum Adlershof (54)	bis zu 3.600-4.000	Nur Spül- und Waschwässer	keine Angabe	keine Kilometrierung	Chemische Industrie
Woff Netter & Jacobi Adlershof (53)	0	Die Eisenvitriol-Laugen aus der Beizeerei werden eingedampft, die Spülwässer und die Tagewässer gehen in eine große Sickergrube von 10x12 m Grundfläche und 1,5 m Tiefe	keine Angabe	keine Kilometrierung	Eisenherstellung
Filzfabrik Adlershof A.G. Adlershof (52)	7	30	keine Angabe	keine Kilometrierung	Textilindustrie

Tab. 3.1.3.5(1)

³⁸² Siehe Anmerkungen 353-357³⁸³ [249], S.202³⁸⁴ Siehe Anmerkungen 353-357

Linkes Ufer der Dahme, Vollkropfgraben mündet bei km 34,0 von links

Wer leitet ein? ³⁸⁵ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
K. Lutze Adlershof (51)	Die Abwässer gehen in einen flachen Teich neben der Fab- rik, von wo sie nach erfolgter Abkühlung wieder ange- saugt werden.	0	keine Anga- be	keine Kilo- metrierung	Küchenmöbel und Holzleistenfabrik
Vollkropfgraben (153)	keine Angabe	keine Angabe	Verfügung vom 14.9.1898	34,0	-

Tab. 3.1.3.5(2)

Cöllnische Vorstadt am linken Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ³⁸⁶ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
A. Plath Köpenick (154)	Seifenwässer		30.12.1901	34,4	Wäscherei
Schubert Köpenick (152)	Haus- u. Tagewässer		15.4.1901	33,83	keine Angabe
W. Landrock Köpe- nick Grünauerstr. 116, 118 ³⁸⁷ (44)	6	69	keine Anga- be	keine Angabe	Wäscherei
A. Lack Dampf- waschanstalt Köpe- nick Grünauerstr. 73 ³⁸⁸ (151) (41)	12	38 Seifenwasser	8.12.1900	33,80	Wäscherei, 100kg Sei- fenverbrauch tgl.
Selchow jetzt Zeim Köpenick (150)	Haus- u. Tagewässer		31.5.1894	33,76	Vermutlich Schlachterei
C. Zeim Köpenick (149)	Schlächtere- u. Haus- u. Tage- wässer		16.11.1897	33,73	Schlachterei
Gelbrecht Köpenick (148), (40)	1	14	noch nicht erteilt	33,7	Wäscherei
Wilhelm Paul Dampfwaschanstalt Köpenick (147) (39)	5	65 Seifenwasser	9.11.1900	33,66	Wäscherei

Tab. 3.1.3.6(1)

³⁸⁵ Siehe Anmerkungen 353-357³⁸⁶ Siehe Anmerkungen 353-357³⁸⁷ [249], S.207³⁸⁸ [249], S.208

Cöllnische Vorstadt am linken Ufer der Dahme im Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ³⁸⁹ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Selchow Köpenick (146)	Haus- u. Tagewässer		10.5.1900	33,60	keine Angabe
Thieme Köpenick (145)	Haus- u. Tagewässer		25.2.1898	33,55	keine Angabe
Buhse Köpenick (144)	Haus- u. Tagewässer		30.4.1901	33,55	keine Angabe
Paul Köpenick (142, 143)	Haus- u. Tagewässer		unklar	33,50	keine Angabe
Martin Köpenick (141)	Haus- u. Tagewässer		17.4.1900	33,35	keine Angabe
R. Bion Dampfmühle Köpenick Grünauer Str. 169 u. 171 ³⁹⁰ (49)	100	0	keine Anga- be	keine Angabe	Mühle
A. Hath Dampf- waschanstalt Köpe- nick (48)	12	163	keine Anga- be	keine Veror- tung möglich, nur bekannt, dass die sechs Betriebe an der Dahme lagen.	Wäscherei, 50kg Sei- fenverbrauch tgl.
Meyer Dampfwasch- anstalt Köpenick (42)	1	7 „Diese Wasch- anstalten lassen ihre geringen Abwassermen- gen nach mehr oder minder ausgedehnter Berieselung versickern. In den Fluß ge- langen die Abwässer nicht anders als durch das Grundwas- ser.“ ³⁹¹	keine Anga- be		Dampfwaschanstalt
Sammisch Dampf- waschanstalt Köpe- nick (38)			keine Anga- be		Dampfwaschanstalt
Hanisch Dampf- waschanstalt Köpe- nick (37)			keine Anga- be		Dampfwaschanstalt
Israel Dampfwasch- anstalt Köpenick (36)			keine Anga- be		Dampfwaschanstalt
A. Martin & Hohn Dampfsägewerk Köpenick (35)	93		0		keine Anga- be

Tab. 3.1.3.6(2)

Die Betriebe (Positionen 48, 42 und 38-35) wurden nur in der Liste der Gewerbeinspektion I aufgeführt. Möglicherweise gehörten sie zu den Betrieben, die vom Wasserbauinspektor noch nicht erfasst waren.³⁹²

³⁸⁹ Siehe Anmerkungen 353-357

³⁹⁰ [249], S.209

³⁹¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 24.12.1901

³⁹² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 10.11.1901

Wendenschloß und Kietzer Vorstadt am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ³⁹³ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
L. Wolff Nachfolger Glashütte Marienhütte Köpenick Seege- waldweg 55-59 ³⁹⁴ (124) (47)	68	2-3, Spülwas- ser aus der Schleiferei	6.2.1900	34,2	Schleiferei, Glashütte
	Kondenswässer und Wasser der Schleifanstalt				
Erste Deutsche Pa- tent-Linoleum- Fabrik Köpenick Wen- denschloßstr. 58 bzw. 154-158 ³⁹⁵ (123) (46)	3800	0	8.4.1899	34,2	Chemische Industrie
G. Heine Dampf- waschanstalt & Sei- fenfabrik Köpenick Charlottenstr. 1-5 ³⁹⁶ (122) (45)	20	370 + 200 m ³ klare Spül- wässer, die in einer beson- deren Leitung aus der Hauptspülerei kommen. Die Seifenfabrik hat kein Ab- wasser, die Laugen wer- den verkauft.	18.5.1899	34,0	Wäscherei und Seifen- fabrik
Carl Weißkopf Dampfwaschanstalt Köpenick (121) (43)	6	74	19.12.1901	33,65	Wäscherei
August Linsner Köpe- nick (120)	Wirtschaftswässer		3.1.1898	keine Angabe	Gastronomie
C. Zeim Köpenick (119)	Haus- u. Tagewässer		11.5.1891	keine Angabe	Fleischerei
Mühlenberg Dampfwaschan- stalt Köpenick (118) (34)	6	75	6.12.1901	keine Angabe	Wäscherei
H. Hansmann Köpe- nick (108)	Haus- u. Tagewässer		28.4.1900	keine Angabe	keine Angabe
Vorschuß-Verein Köpenick (107)	Haus- u. Tagewässer		30.4.1899	keine Angabe	keine Angabe
Emil Weber Köpenick (106)	Haus- u. Tagewässer		21.5.1887	keine Angabe	keine Angabe

Tab. 3.1.3.7(1)

³⁹³ Siehe Anmerkungen 353-357³⁹⁴ [249], S.128³⁹⁵ [249], S.132³⁹⁶ [249], S.210

Wendenschloß und Kietzer Vorstadt am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow
(Fortsetzung)

Wer leitet ein?³⁹⁷ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?				Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h	die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Gohrband Seifen- fabrik Köpenick Grünstr. 11 ³⁹⁸ (105) (30)	0	0 Haus- u. Ta- gewässer	7.2.1891	keine Angabe	Seifenfabrik
Königliches Seminar (104)	keine Angabe		18.11.1901	33,3	keine Angabe

Tab. 3.1.3.7(2)

³⁹⁷ Siehe Anmerkungen 353-357

³⁹⁸ [249], S.236

Köpenick Kiez und Köpenicker Becken am rechten Ufer der Dahme, Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ³⁹⁹ Firma	Art der Einleitung		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations-abwässer in m ³ / 24h			
Magistrat Coepenick (103)	Die Stadt Coepenick ließ die Straßenabwässer an 21 Stellen in die öffentlichen Wasserstraßen einfließen.		23.7.1892	33,32	28.12.1899, Verfügung v. 6.11.1899
R. Friedländer Köpenick (102)	Haus- und Tageswasser		16.2.1891	33,18	keine Angabe
C. Peters Köpenick (101) (29) Schloßstraße	0 Haus- und Tageswasser	1	26.8.1899	33,16	Weißbierbrauerei
H. Scheinert Köpenick (100)	Haus- und Tageswasser		7.4.1892	33,15	keine Angabe
J. Beermann Köpenick (99)	Haus- und Tagewässer		3.12.1892	33,13	keine Angabe
R. Schmadig Köpenick (98)	Haus- und Tagewässer		15.5.1897	33,1	keine Angabe
F. Martin Köpenick (97)	Haus- und Tagewässer		31.3.1900	33,07	keine Angabe
Schmidt Köpenick (96)	Haus- und Tagewässer		6.12.1888	33,06	keine Angabe
Ludwig Bellinger Köpenick (95)	Spülwasser vom Gasmotor, Haus- und Tagewässer		6.12.1901	33,04	Apotheke
C. Martin Köpenick (94)	Haus- und Tagewässer		20.3.1891	33,03	Fleischerei
Hirsch, Waltersche Erben Köpenick (93)	Haus- und Tagewässer		17.8.1893	33,01	keine Angabe
Martin Köpenick (92)	Haus- und Tagewässer		2.3.1891	32,93	keine Angabe
Frau Nissle Köpenick (91)	Haus- und Tagewässer		16.2.1899	32,89	keine Angabe
August Selchow Köpenick (90)	Wirtschaftswasser		4.3.1899	32,88	Gastwirtschaft
Damis Köpenick (89) Schloßstraße	Haus- und Tagewässer		13.4.1899	32,86	Gastwirtschaft
W. Steinicke Köpenick (88)	Tagewasser		11.2.1897	32,85	keine Angabe

Tab. 3.1.3.8³⁹⁹ Siehe Anmerkungen 353-357

Zu Kap. 3.1.4

Damm-Vorstadt am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ⁴⁰⁰ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Katholische Kirche (87)	Regenwasser		noch nicht erteilt	32,7	keine Angabe
Kaiserliches Postamt (86)	Tages- und Wirtschaftswasser		30.9.1893	32,65	keine Angabe
Charles Blackburn Köpenick , Lindenstr. 36 (85) (24)	Kondens- und Waschwasser	650	25.11.1888	32,6	Zeugfabrik
Willnow Speiseleinoilfabrik Köpenick , Lindenstr. 35 (84) (23)	140 Kondens- und Tageswässer	0	24.8.1899	32,46	Leinölfabrik, Oelmühle
Fortuna Dampfwaschanstalt, Paul Loth (83) (22) ⁴⁰¹	5	55 Wasch- und Tageswässer	12.9.1901	32,26	Wäscherei 500kg Seifenverbrauch tgl.
Wagenknecht & Cunitz Sägewerk Köpenick (82) (21) Lindenstr. 26-29	160 Kondens- und Tageswässer	0	4.11.1882	32,17	Sägewerk
Wuhlegraben (81)	Rückflüsse aus den Rieselfeldern		keine Angabe	32,0	Vorfluter der Rieselfelder

Tab. 3.1.4.1

Spindlersfeld am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ⁴⁰² Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Spindler Köpenick (140) (20) Spindlersfeld	1000	6000	15.6.1882; 19.1.1883	32,85	Wäscherei, Chemische Reinigung, Färberei

Tab. 3.1.4.2

⁴⁰⁰ Siehe Anmerkungen 353-357⁴⁰¹ Im Adreßbuch für 1893 gibt es „Paul Loth“ in der Lindenstr. 8 mit einer Stärkezuckerfabrik, aber keine Firma namens Fortuna Dampfwaschanstalt. Wahrscheinlich handelt es sich um denselben Eigentümer und Standort. vgl. <http://adressbuecher.genealogy.net/entry/book/100?offset=1763&max=25&sort=lastname&order=asc> abgerufen am 8.10.2012⁴⁰² Siehe Anmerkungen 353-357

Niederschöneweide am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ⁴⁰³ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
H. Geschke Nieder- schöneweide (80)	Haus- und Tageswässer		Verfügung vom 7. Feb- ruar (o. J.)	30,9	Gastwirtschaft
Berliner Bleiche Färberei u. Drucke- rei Oberspree vor- mals Wolffs Kattun- fabrik Niederschöneweide (79) (19) Sedanstr. 5	0	3.000	7.4.1898	30,4	Kattunfabrik
Otto Schneider Niederschöneweide (78) (18) Sedanstr. / heute Bruno-Bürgel-Weg 9- 11	260	620	13.2.1896	29,7	Färberei
Klara Goetze (77)	Haus- und Tageswässer		22.9.1883	29,6	keine Angabe
R. Tismer (76)	keine Angabe		3.5.1899	29,4	Gastwirtschaft
Ferdinand Diek (75)	keine Angabe		15.10.1900	29,35	Gastwirtschaft
Albert Haberecht (74)	Haus- und Tageswässer		27.2.1899	29,3	keine Angabe
M. Fricke (73)	Haus- und Tageswässer		31.5.1897	29,02	Gastwirtschaft
Dr. Wagner (72)	Regenwasser		11.1.1898	29,0	keine Angabe
Sportliche Gesell- schaft „Wikingerhort“ (71)	Haus- und Tageswässer		7.8.1888	28,95	keine Angabe
R Block jetzt Hempel (70)	keine Angabe		12.3.1897	28,65	Gastwirtschaft
Hugo Nerbing (69)	Haus- und Tageswässer		12.3.1895	28,53	keine Angabe
Klara Lehmann (68)	Tageswässer		14.10.1899	28,478	keine Angabe
Anton & Alfred Lehmann AG (67) (17) Berliner Str. 32/ Fließstr. 1-8 ⁴⁰⁴	1.400	3.000	28.4.1898	28,3	Tuchfabrik und Färbe- rei
Gemeinde Nieder- schöneweide (66)	Tages- und Wirtschaftswässer von 17 Grundstücken		29.3.1895	28,15	-
G.A.L. Schulz (65) (16)	250	0	16.10.1888	28,0	Sägewerk, Kunststein- fabrik und Bauschlosse- rei 1902 als eingegangen vermerkt
Deutsche Messing- werke von Flunkert & Eveking (64) (15)	500 Kondens- und Tageswässer	Spülwässer	23.4.1890	27,9	Metallverarbeitung

Tab. 3.1.4.3(1)

⁴⁰³ Siehe Anmerkungen 353-357⁴⁰⁴ Heutiger Straßename

Niederschöneweide am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ⁴⁰⁵ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Imperial Continental Gas Association (63) (14)	100	30-130	13.8.1889	27,8	Ammoniakfabrik
Müller, Pächter John Kershaw⁴⁰⁶ (62) (13)	0 Kühl- und Tageswässer	0	9.12.1897	27,78	Fabrik für Eisen- schwärze Herstellung von sog. Eisenbeize aus Eisen- blechabfällen
Albert Müller, frü- her John Blackburn (61) (12)	1.250	1.000	31.8.1901	27,7	Färberei und Tuchfab- rik
Schultheiss Brauerei (60) (11)	528 Kondens- und Tageswässer	372	13.11.1894	27,7	Brauerei
Kunheim (59) (10)	5.400	340	13.1.1885	27,0	Chemische Fabrik

Tab. 3.1.4.3(2)

Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Wer leitet ein? ⁴⁰⁷ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Geschwister Conrad, jetzt Beckstein (58)	keine Angabe		19.7.1894	31,9	Pappenfabrik, nicht in Betrieb
Frieseke, jetzt Bendix (57)	Haus- und Tageswässer		28.2.1899	31,2	keine Angabe
Vereinigte Accumu- latorenfabrik Dr. Pflüger (56) (16)	0	40 Fabrikations- und Tageswäs- ser	1.11.1900	31,0	Chemische Fabrik
Emil Winkler (55)	Haus- und Tageswässer		5.3.1894	30,7	keine Angabe
G. Weigert (54)	Haus- und Tageswässer		26.3.1898	43,45 ⁴⁰⁸	keine Angabe
Charles Wittmann (53)	Haus- und Tageswässer		25.11.1899	30,3	keine Angabe
R. Roßbach (52)	Haus- und Tageswässer		10.2.1886	30,24	keine Angabe
Ostend Baugesell- schaft (51)	keine Angabe		20.4.1898	30,2	⁴⁰⁹
Gemeinde Oberschö- neweide (50)	Tageswässer		12.11.1901	30,2	-

Tab. 3.1.4.4(1)

⁴⁰⁵ Siehe Anmerkungen 353-357⁴⁰⁶ evtl. ist der Name auch Kretschan⁴⁰⁷ Siehe Anmerkungen 353-357⁴⁰⁸ In der Quelle ist diese Kilometerzahl angegeben. G. Weigert konnte im Adressbuch von Köpenick nicht ausfindig gemacht werden. In der Karte wird er nicht berücksichtigt.⁴⁰⁹ In der Quelle ist „Gastwirtschaft“ angegeben, aber dies bereits als Fehler vermerkt.

Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ⁴¹⁰ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Wittwer Hallensleben (49)	Haus- und Tageswässer		9.2.1878	30,17	keine Angabe
Lisette Rudow (48)	Haus- und Tageswässer		7.1.1891	30,14	keine Angabe
Albert Moerner (47)	keine Angabe		10.7.1900	30,1	Gastwirtschaft
Allgemeine Electrizi- tätsges. „Kabelwerk“ (46) (15)	0	67	6.8.1900	28,65	Metallindustrie
Berliner Elektrizi- tätsgesell-schaft (45) (14)	15.120	0	24.1.1900	28,6	Zentrale für Starkstrom
Hempel (44)	keine Angabe		7.5.1897	28,4	Gastwirtschaft
Gemeinde Oberschö- neweide (43)	Geklärte Fäkalien und Tages- wasser		2.10.1901	28,0	keine Angabe
Englische Gasanstalt (42) Wilhelminenhofstr. 89 ⁴¹¹	Kondens- und Tageswasser		6.1.1899	27,8	keine Angabe
Paul Salomon Wilhelminenhofstr. 90 (41) (18)	340	65	18.8.1897	27,75	Plüschfabrik
Paul Nalepa Wilhelminenhofstraße 91 (40) (17) später Franz Schmidt	0	120	21.10.1897	27,7	Woll- und Baumwoll- färberei
Kupferwerke Deutschland Wilhelminenhofstr. 92 (39) (12)	1.500	0	3.8.1897	27,69	Metallverarbeitung
Emil Reuter Wilhelminenhofstr. 93 ⁴¹² (38)	Kondens- und Tageswasser		30.12.1898	27,48	Dachpappenfabrik
Otto Kühn (37)	Haus- und Tageswasser		9.5.1896	27,43	keine Angabe
Kabelwerk Wilhel- minenhof (13) Tab- bertstr. 6/7	200		keine Anga- be	27,25	Metallverarbeitung
Stork & Co. (36)	Kondenswasser		12.1.1897	27,1	keine Angabe
Berliner Dachpix Gesellschaft Tabbertstr. 10/11 (35)	Kondenswasser		13.12.1901	26,9	keine Angabe
Akkumulatorenwerke Akt. Ges. Hagen Tabbertstr. 12 (34) ab 1905 Wilhelminenhofstr.	Kondenswasser		7.11.1901	26,85	keine Angabe

Tab. 3.1.4.4(2)

⁴¹⁰ Siehe Anmerkungen 353-357⁴¹¹ Das Grundstück liegt neben der Eisengießerei der Norddeutschen Stahl- und Eisenwerke, die sich in der Wilhelminenhofstr. 89a befanden, direkt benachbart zur Plüschfabrik Salomon.⁴¹² [249], S.137

Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ⁴¹³ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Louis Tabbert (33) (22) Tabbertstr. 13	0	0,05	23.4.1897	26,8	Weißbierbrauerei
S. Feldmann Nalepastr. ⁴¹⁴ 166-170 (32) (19)	0	175	15.4.1898	26,7	Färberei
Hermann Nadge (31) (21)	282 Kondenswasser	0	20.11.1900	25,3	Schneidemühle
Deutsch-Russische Naphta-Import Gesellschaft Anlage Nobelshof (30) (2) Nalepastr. 10-16/ Plattnerstr. 1-19 ⁴¹⁵	Kondens- und Tageswässer Lt. Gewerberat wurde der Spree kein Abwasser zugeführt, sondern tgl. nur 5 m ³ Frischwasser entnommen.		10.7.1900	25,2	Petroleumlagerhof
Reinhardt, Heberlein & Lustig (20)	0	41	keine Angabe	keine Angabe	Garnappretur
Engel & Heegewaldt (11) auch als R. Frister bekannt ⁴¹⁶ Edisonstr. 63/ Fuststr. 1-25	350	Gehen in die Kanalisation	keine Angabe	keine Angabe	Lampenfabrik

Tab. 3.1.4.4(3)

Rummelsburg am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Wer leitet ein? ⁴¹⁷ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikationsabwässer in m ³ / 24h			
Kraatzgraben (29)	keine Angabe		Vgl. Verfügung vom 3.10.1901	keine Angabe	entfällt
Kerting (28)	keine Angabe		22.6.1895	23,8	keine Angabe
Anilinfabrik Act. Ges. (27) (9) Hauptstr. 9-13	700	80	13.3.1883	23,6	Chemische Fabrik

Tab. 3.1.4.5

⁴¹³ Siehe Anmerkungen 353-357⁴¹⁴ Heutiger Straßenname ([249], S.105)⁴¹⁵ Heutiger Straßenname ([249], S.141)⁴¹⁶ vgl. ([249], 85ff.); [271]⁴¹⁷ Siehe Anmerkungen 353-357

Rummelsburger See

Wer leitet ein? ⁴¹⁸ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
			die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Ludwig Lehmann (26) (10) Hauptstr. 5 ⁴¹⁹	800	1.100	31.8.1885 16.7.1886 9.5.1888	keine Angabe	Zeugfabrik und Färberei
Deutsche Kabelwerke (8)	1.000	0	keine Angabe	keine Angabe	Metallverarbeitung
Gemeinde Boxhagen (25)	Tageswasser		16.10.1899	keine Angabe	keine Angabe
Glashütte (24)	Kondens- und Tageswasser Lt. Gewerberat werden die Abwässer der Kanalisation zugeführt		6.6.1898	keine Angabe	Glasfabrik
Victoria Brauerei (23) (7)	540	1.080	23.11.1901	keine Angabe	keine Angabe
Berliner Jutespinnerei und Weberei Aktien- Gesellschaft (22) (5)	4.900	0	Noch nicht erteilt	keine Angabe	Bericht vom 20.11.1901 Textilfabrik
Gustav Kerting (21)	Kondens- und Tageswasser		13.2.1902	keine Angabe	keine Angabe
Rengert & Co.(20)	Kondens- und Tageswasser		5.2.1902	keine Angabe	Palmölfabrik, außer Betrieb

Tab. 3.1.4.6

Stralau, Halbinsel zwischen dem Rummelsburger See und der Oberspree

Wer leitet ein? ⁴²⁰ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden eingeleitet?				Art des Betriebs
	Kondenswasser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
			die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	
Paul Heidemann (19)	Badewasser		30.6.1898	23,8	keine Angabe
Ges. z. Bau von Un- tergrundbahnen (18)	Tagewasser		2.12.1898	23,4	keine Angabe
Gemeinde Stralau (17)	Tagewasser		2.6.1900	23,1	-
Marie Brunzel (16)	Tagewasser		7.11.1899	22,7	keine Angabe
C.A. Julius Lehmann (15)	Tagewasser		11.1.1902	22,64	keine Angabe
Diekmann jetzt Räch- ner (13)	Tagewasser		15.6.1891	22,50	keine Angabe
Gustav Weidner (12) (1)	0	1	25.4.1898	22,4	Mörtelwerk
Y. Gaster (11)	Regenwasser		17.12.1887	22,34	Gastwirtschaft
Pediolith Asphalt- Gesellschaft Hertling & Co (4)	2.500	0	keine Anga- be	keine Angabe	Asphaltfabrik

Tab. 3.1.4.7(1)

⁴¹⁸ Siehe Anmerkungen 353-357⁴¹⁹ [277], S.40⁴²⁰ Siehe Anmerkungen 353-357

Stralau, Halbinsel zwischen dem Rummelsburger See und der Oberspree (Fortsetzung)

Wer leitet ein? ⁴²¹ Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
K. Hauschild (3) Stralauerstr. 49	456	0	keine Anga- be	keine Angabe	Maschinenfabrik
H. Zeyer & Co. (14) (2)	0	9 vom Waschen des Sandes	30.11.1890	22,5	Hydrosandsteinwerke
Protzen & Sohn Alt-Stralau 5-7 (10) (6)	120	80	24.2.1888	22,3	Teppichfabrik

Tab. 3.1.4.7(2)

Treptow am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Wer leitet ein? ⁴²² Firma	Art der Einleitung Welche Mengen werden einge- leitet?		die Anlage ist genehmigt seit	bei km der Wasserstraße	Art des Betriebs
	Kondenswas- ser in m ³ / 24h	Fabrikations- abwässer in m ³ / 24h			
Andree (9)	keine Angabe		28.10.1901	25,1	Restaurant
Ferdinand Müller (8)	keine Angabe		6.8.1900	24,9	Restaurant
Otto Buchholz, jetzt Schallge (7)	keine Angabe		23.2.1893	23,71	Restaurant
Karl Schultz (6)	keine Angabe		7.8.1901	23,7	Restaurant
Eichbaum'sche Erben Vertr. Herm. Hess (5)	keine Angabe		16.11.1899	23,6	Restaurant
Witwe Kettlitz (4)	Haus- und Tagewasser		25.2.1897	23,6	Gastwirtschaft
W. Gurlt (6) Kief- holzstr. 21 ⁴²³	135 (Einlei- tung in den Flutgraben) 424	0	keine Anga- be	keine Angabe	Metallverarbeitung
Martin J. Salomon & Co (5)	15	0	keine Anga- be	keine Angabe	Chemische Fabrik
Aktien-Ges. f. Ani- linfabrikation (4)	3.720	0	keine Anga- be	keine Angabe	Chemische Fabrik
Gemeinde Treptow (3)	Tagewasser		15.7.1899	21,7	-
Fritz Friedländer, vormals Sahlmann (2) (2)	Kondenswasser		11.6.1901	21,65	Sägewerk
C. Beermann (1) (1)	250	0	9.3.1901	21,5	Maschinenfabrik

Tab. 3.1.4.8

In den Listen der Gewerbeinspektionen I und II sind einige weitere Betriebe enthalten, die aber kein Abwasser in die Spree ableiteten, deshalb fehlen einige zugewiesene Positionen.

⁴²¹ Siehe Anmerkungen 353-357

⁴²² Siehe Anmerkungen 353-357

⁴²³ LAB, Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175, Schreiben vom 27.8.1900 u. 22.9.1900

⁴²⁴ LAB, Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175, Schreiben vom 27.8.1900 u. 22.9.1900

Zu Kap. 3.1.5

Einleiter an der Oberspree⁴²⁵

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Chemische Fabrik Kahlbaum Schlesische Str. 13/14 u. 16-19	Kondenswasser- leitung	keine Angabe	Weiternutzung des alten Kanals	Die Königliche Minis- terial-Bau-Commission fordert die Einreichung zweier getrennter Pro- jekte, einmal für die Ableitung des Kon- denswassers und eines zweiten Projektes für Regen- und Hausab- wasser ⁴²⁶
W. Gurlt	Kondenswasser- leitung	27.8.1900 No 1470	Entwässerung Grundstück Kiefholzstr. 21 zum Flut- graben Wasseranlagenverzeichnis No 6302	Genehmigung am 22.9.1900 No 1560
Firma Littauer & Boysen	Kondenswasser	9.5.1904 No 115/04	Fettfang zur Abführung des Kondensationswassers der Betriebsmaschine auf dem Grundstück Skalitzerstr. 104 Wasseranlagenverzeichnis No 6689	Genehmigt am 28.6.1904 No 1441/04
Baurat Wellmann Kgl. Garnisonsver- waltung I Berlin	Keine Angabe	17.7.1903 No2133	Entwässerung Kasernament für das Telegraphen Batail- lon I vor dem Schlesischen Thor	keine Angabe
Firma Guthmann Mörtelfabrik Jetzt: H. Guth- mann jr., Kauf- mann Berliner Spritfab- rik Aktiengesell- schaft	Kühlwasser	keine Unterlagen 30.5.1899 keine Angabe	keine Unterlagen Verlegung der Kondens- wasserleitung bei dem Grundstück Warschauerstr. 8/18 Kühlwassereinleitung ur- sprünglich genehmigt nach den Bedingungen vom 17.11.1884, jetzt nach den Bedingungen vom 1.10.1896 Änderung der Hausnum- mer, jetzt 34-44	Erste Konzession am 24.4.1895 erhalten Nr. 949, Genehmigung erteilt am 7.Juni 1899 Genehmigung 17.8.1900, Nachtrag No. 1340
C. Winterhelt	Kühlwassereinlei- tung	9.8.1905 No 2072/05	Genehmigung zur Einlei- tung von Kühlwasser aus einer Kondensationsanlage vom Grundstück War- schauerstr.70	Genehmigt 10.8.1905
Priester & Eick Köpenickerstr. 37	Kondenswasser	22.2.1899	Abführung des Kondens- wassers in die Spree	Genehmigung erteilt am 18.4.1899

Tab. 3.1.5.1(1)

⁴²⁵ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175⁴²⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 10. Februar 1885

Einleiter an der Oberspree⁴²⁷ (Fortsetzung)

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Norddeutsche Eiswerke Köpenickerstr. 40/41	Kühlwasser- ableitung	15. Juni 1882 1.12.1899 21.3.1902 No 323	 Antrag auf Ableitung von Kühlwasser vom Grund- stück Köpenickerstr. 40/41 Aufstellung einer neuen Maschine zur Ableitung des Kondensationswassers in die Spree	Einforderung eines Situationsplans gem. Schreiben vom 15. Juni 1882, weiterhin die Beseitigung der ge- nehmigten Entwässe- rungsanlage sowie eine Beschreibung der neu zu konzessionierenden Anlage seitens der Kgl. Ministerial-Bau- Commission ⁴²⁸ Genehmigung 9.2.1900 No 2431 Nachtrag am 19.4.1902 zur Konzession vom 9.2.1900
Färberei Riedel Köpenickerstr. 50	Ableitung des Wassers	keine Angabe	keine Angabe	Am 4. Mai 1883 wurde der Firma die Ablei- tung des Wassers in die Spree bis zum 1. Okto- ber 1884 genehmigt. ⁴²⁹
Eisenmannsche Fabrik Mühlenstr. 6/7 Spirituosenfabrik und Alkoholpräpa- rate- produktion ⁴³⁰	Kühl- und Kon- denswasser	9.3.1899 13.10.1899 15.3.1900 13.10.1900 13.3.1901 14.10.1901 13.3.1902 13.10.1902	Revision Auslaufstüker und Schieber Revision Revision Revision Revision Revision Revision Revision	Guter und ordnungs- gemäßer Zustand w.o. w.o. w.o. w.o. w.o.
Baugesellschaft auf Actien „Uni- on“ = Aktiengesell- schaft Industrie- stätte Süd Ost	Kondenswasser	7.12.1899	Anlage einer Kondenswas- serleitung Grundstück Mi- chaelkirchstr. 17	Genehmigung am 5.1.1900 No 2396
A. Rohmer Blücherstr. 63/64	Kühl- und Kon- denswasser	22.2.1899	Ableitung von Kühl- und Kondenswasser vom Grundstück Holzmarktstr. 4 in die Spree	keine Angabe
Firma Gebrüder Rother Rungestr. 22-27	Kühlwasser	11.10.1899 No 1886	Anbringung einer Kühlwas- serleitung	Genehmigung 8.1.1900 No 2411/99

Tab. 3.1.5.1(2)

⁴²⁷ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175⁴²⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 10. Februar 1885⁴²⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Anhang zum Schreiben vom 6. September 1883⁴³⁰ [288], S.58

Einleiter an der Oberspree⁴³¹ (Fortsetzung)

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Städt. Kanalisationswerke	Kondenswasser	4.10.1904 No 2767	„Erweiterungsbau der Pumpstation V in der Holzmarktstr. 31-33 Entnahme von Spreewasser für die neuen Kondensationsdampfmaschinen und Gasmaschinen, nach Verwendung wird das Wasser via Notauslass der Spree wieder zugeführt. Es werden ca. 1.300 cbm in 24h entnommen.“ Hierfür wurden Wassergebühren erhoben, die der Magistrat an das kgl. Domänen-Rentamt abführen musste	Genehmigt 15.4.1905 No 645/05
Hermann Nadge Pallisadenstr. 77 Fabrikbesitzer	Kühl- und Kondensationswasser	8.1.1901 No 53	Abführung von Kühl- und Kondensationswasser vom Grundstück Pallisadenstr. 77/78 in die Spree	Nachtrag zur Konzession vom 11.8.1887 Genehmigung am 12.12.1901, Nadge erklärt sich mit den Bedingungen einverstanden.

Tab. 3.1.5.1(3)**Einleiter im Stadtgebiet⁴³²**

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Firma August Scherl GmbH	Kondenswasser	1.10.1902 No 1105	Verlängerung Konzession Kondenswasserleitung vom Grundstück Zimmerstr. 40/41 zu den Grundstücken Zimmerstr. 37/38	Konzession 4.10.1886 u. 28.7.1890 Nachtrag am 20.10.1902 Auslauf über den Notauslass unter der Gertraudenbrücke
Deputation für die Kanalisationswerke und Rieselfelder Prinz-Friedrich-Str. 9/10 II	Kondenswasser	23.3.1905 No 760	Abänderung der Kondensationswasserleitung am Hause Grünstr. 3-4 zur Abführung in den Spreekanal	Konzession vom 27.12.1893 geändert am 15.5.1905
Kgl. Bauinspektion VI	Kondenswasser	7.9.1900 No 1537	Ableitung Kondensationswasser der Maschinenanlage der kgl. Münze Grundstück Unterwasserstr. 2-4 in den Spreekanal Wasseranlagenverzeichnis No 6306	Vorläufige Genehmigung am 30.11.1900 Mitbenutzung der Ausmündung der bereits durch Konzession vom 4.2. 1887 gestatteten Kondensationsleitung. Konzession erteilt am 9.10.1900 No 1605

Tab. 3.1.5.2(1)⁴³¹ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175⁴³² Tabelleninhalt aus: LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175

Einleiter im Stadtgebiet (Fortsetzung)

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Firma A. Wertheim	Kühlwasser	1.9.1904 No 2563	Abfluss Kühlwasser vom Grundstück Rosenthalerstr. 28/31 in die Spree	Konzession am 28.2.1898 Genehmigung am 24.10.1904 No 2792 Mitbenutzung der Rohrleitung beim Grundstück Sophienstr. 21 mit Zweignotauslass im Zuge der Brunnen- und Rosenthalerstr.
R. Schöner, Privat-Baumeister und Hausbesitzer	Entwässerungsanlage	1.11.1899	Entwässerungsanlage für das Grundstück Friedrichstr. 178/ Taubenstr. 38-40	erhielt keine Konzession
Oscar Tietz Leipzigerstr. 46/49	Kondenswasser	24.10.1899 No 1960	Antrag auf Ableitung von Kondensationswasser nach der Spree Wasseranlagenverzeichnis No 6092	Genehmigung am 22.1.1900 No 2435/99
Kgl. Klinikum Ziegelstr. 4/9	Kondenswasser	keine Angabe	Kondenswassereinleitung in die Spree	Genehmigt am 24.1.1906 No 3519.06
Kgl. Oberpost-Direktion	Kondenswasser	8.6.1904 No 1367	Ableitung Kondensationswasser aus der Rohrpostmaschinenstation aus der Oranienburgerstraße 35/36 und Artilleriestr. 10/11 in die Spree	Konzession am 29.7.1890 Genehmigung am 26.7.1904 Nutzung des Notauslasses in der verlängerten Krausnickstr.
Aschinger Bierquelle Aktien-Gesellschaft	Kondenswasser	11.7.1902 No 768	Abführung Kondenswasser vom Grundstück Neue Friedrichstr. 11 in den Notauslasskanal der Stadtbahn in die Spree	Genehmigung am 20.9.1902 No 912
Reichsamt des Inneren	Kondenswasser	11.7.1899 No 1281 26.1.1900 No 130	Abführung des Kondensationswassers der Licht-Zentrale des Reichstagsgebäudes in die Spree Änderung obiger Anlagen	27.10.1899 Mitteilung über die Erteilung der Genehmigung keine weiteren Unterlagen
Nutzholzhandlung Robert Döring und Heinrich Hermann zu Bernau	Kondenswasser	10.3.1903 No 309	Übertrag der Konzession der Kondensationswasserabführung vom Grundstück Fehrbellinerstr. 45	Genehmigung 29.4.1903 No 500
Carl Schneider	Kondenswasserableitung	26.2.1901 No 264	Kondensationswasserableitung von dem Grundstück Greifswalderstr. 23 (früher 15) in die Spree	Nachtrag zur Genehmigung vom 27.12.1892 am 21.3.1901

Tab. 3.1.5.2(2)

Einleiter an der Unterspree⁴³³ in Moabit

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
In den Zelten 1-4	Unreines Abwasser durch Tonrohrleitung in den Gondelhafen	-	entfällt	Genehmigung entzogen ⁴³⁴
Heinrich Rothenstein	Kondensations- bzw. Kühlwasser	11.7.1899 No 1285 5.9.1900 No 1513	Abführung des Kondenswassers von dem Grundstück Spenerstr. 23 nach der Spree Unter Bedingungen 9 Paragraphen Ableitung des Kühlwassers vom Grundstück Spenerstr. 23	Genehmigung am 4.9.1899 No 1397 Ableitung via Notauslass im Zuge der Paul- und Lüneburgerstr.
Deputation für die Kanalisationswerke und Rieselfelder Prinz-Friedrich-Str. 9/10 II	Kondensationswasser	9.1.1902 No 2423.01 24.5.1902 20.6.1902 No 694	Beibehaltung des alten Kanals auf der östlichen Seite der Stromstraße zur Abführung von reinem Kondensationswasser in die Spree	Genehmigung am 30.8.1902 No 967 Kanal verläuft südlich Alt-Moabit zur Lessingbrücke und in den unter der Lessingbrücke ausmündenden Notauslass Genehmigt 22.8.1904 No 2013/04
Frau E. Thieme (Nachfolgerin von Petzold + Co in der Waldstr.)	Kondenswasser	3.3.1904 No 577	Antrag auf Übertragung der Konzession für Kondenswasserableitung von dem Grundstück Waldstraße 35	Genehmigt am 3.3.1904 No 577
Carl Schütze Maschinenfabrikant Alt -Moabit 55/56	Kondenswasser	12.10.1899 No 1901	Antrag auf Abführung des Kondensationswassers vom Grundstück Alt-Moabit 55/56 in die Spree Wasseranlagenverzeichnis No 6040	Genehmigung am 30.11.1899 No 2144 Ableitung via Straßenleitung in Alt-Moabit und Notauslass in der Beusselstr. in die Spree
Dampffärberei Teschendorff, Alt-Moabit 91-92	Kondenswasser	keine Angabe	keine Angabe	Konzession für Abflussrohr entzogen und Schließung der Öffnung ⁴³⁵

Tab. 3.1.5.3(1)⁴³³ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175⁴³⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 13. Oktober u. 13. November 1884⁴³⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 11. November 1887 und

Einleiter an der Unterspree⁴³⁶ in Moabit (Fortsetzung)

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Firma Petzold + Co Waldstr. 22/23	Kondenswasser	9.5.1899	Anlage einer Kondenswasserleitung zur Spree Bedingungen in 9 individuellen Paragraphen gefasst. Wasserbaurat Frey in der Turmstraße revidierte die Firma und seinen Anordnungen war Folge zu leisten.	Vorläufige Genehmigung am 4.7.1899 vom Domänen Rentamt. Die Genehmigung zur Mitbenutzung der dem Magistrat durch Konzession vom 25.2. 1892 bzw. 21.9.1897 gestatteten alten Straßenleitung im Zuge der Wald-, Turm- und Beusselstraße und des in dieser Straße liegenden Notauslasses (No 4672) wurde erteilt. Genehmigung am 10.6.1899, durch Voigt (Domänen-Rentamt) Nr. 918
Allg. Elektrizitätsgesellschaft (AEG) Huttenstr. 14-16	Kondenswasserableitung	30.11.1904 No 3276	Gusseiserner Rohrkanal im Zuge der Reuchlinstr. War genehmigt worden, um Kühlwasser für die Turbinenfabrik, das auf dem Grundstück liegenden Tiefbrunnen entnommen wurde, nach Gebrauch in die Spree abzuleiten. Erwartete Menge bis zu 750 cbm stündlich. Grundstück Huttenstr. 12-16/ Kaiserin Augusta Allee 18 u. 20	Genehmigt am 9.1.1905 No 3503/04

Tab. 3.1.5.3(2)

Einleiter an der Unterspree⁴³⁷ in Charlottenburg

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Wilhelm Kaiser + Co, Hüttenwerk Berlin N.W. 87	Wasser	6.9.1902 No 887 4.1.1904 No 5.04	Ableitung von reinem Wasser via genehmigte Kondenswasserleitung aus dem Grundstück Helmholzstraße 33 Konzessionsantrag zur Ableitung von Kondensationswasser	Genehmigung 20.11.1902. Einlauf via Privathafen der Vereinigten Berliner Mörtelwerke in die Spree
Dr. Noah	Kondensationswasser	20.11.1902 No 1345	Abführung Kondensationswasser vom Grundstück Helmholzstr. 33	keine Angabe

Tab. 3.1.5.4(1)

⁴³⁶ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175⁴³⁷ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175

Einleiter an der Unterspree⁴³⁸ in Charlottenburg (Fortsetzung)

Einleiter	Einleitungsart	Beantragt am	Was wurde beantragt?	Genehmigt am:
Vereinigte Berliner Mörtelwerke Salzufer 23	Kondens- und Kühlwasser	17.8.1904 No 2401/04 4.8.1905 No 2135/05	Abführung von Kondens- und Kühlwasser vom Grundstück Charlottenburg Salzufer 23 in die Spree Wasseranlagenverzeichnis No 6719 Genehmigung für eine Änderung der Kondenswasserleitung auf dem Grundstück Salzufer 23	Genehmigt am 26.9.1904 No 2650/94 Genehmigt am 22.12.1905 No 2335/05
Magistrat von Charlottenburg	Kondens- und Kühlwasser	3.2.1905 No I 171	Erweiterung der Kondensations- und Kühlwasserleitung beim städtischen Elektrizitätswerk an der Straße 20 Abteilung VI des Bebauungsplans	Genehmigt am 8.3.1905 No 3308/04

Tab. 3.1.5.4(2)

Zu Kap. 3.2**Betriebe am Landwehrkanal**

Betrieb	Standort	Einleitungen	Bemerkung
Kgl. Garnison-Verwaltung I Berlin ⁴³⁹	für „Am Schlesischen Tor“	„Verbrauchswasser“ der Kaserne	Genehmigung vom 23.2.1901 Einleitung via Notauslass bei der oberen Freiarche
Heckmannsches Messingwerk	Schlesische Str. 17-19	Kühl- und Kondenswasser	Genehmigt am 23. Februar 1882 ⁴⁴⁰
Jordansche Fabrik	Vor dem Schlesischen Thor	Fabrikabwasser	Es handelte sich um eine unerlaubte Ableitung
F. Lehmann Wäschereibesitzer ⁴⁴¹	Görlitzerufer 24	Kühlwasser	Vorläufige Genehmigung am 24.8.1901 erteilt
A.B. Citroen Lederfärberei	Lohmühlenweg auf dem Kampfmeyerschen Grundstück	Weitgehend ungereinigtes Färbereiabwasser ⁴⁴²	Auseinandersetzung seit 1886
F. Steinert ⁴⁴³	Görlitzerufer 22/23	Kondenswasser	Genehmigung 14.1.1902
Dachpappenfabrik Stühr ⁴⁴⁴	Görlitzer-/Ecke Kottbusser Ufer 1 ⁴⁴⁵	Kondenswasser	
Firma Littauer & Boysen ⁴⁴⁶	Skalitzerstr. 104	Kondenswasser	Fettfang zur Ableitung des Kondenswassers genehmigt am 28.6.1904
Fabrikbesitzer Wolffheim ⁴⁴⁷	Kottbusser Ufer 1	Kondenswasser	Genehmigung am 19.2.1902 erteilt

Tab. 3.2.5(1)

⁴³⁸ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175⁴³⁹ LAB, Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 23.2.1901⁴⁴⁰ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 23. Februar 1882⁴⁴¹ LAB, Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 24.8.1901⁴⁴² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 28. Oktober 1888⁴⁴³ LAB, Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 14.1.1902⁴⁴⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 1569 Fischereisachen⁴⁴⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5239, Schreiben vom 28. Juni 1880⁴⁴⁶ LAB Berlin A. Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 28.6.1904⁴⁴⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 19.2.1902

Betriebe am Landwehrkanal (Fortsetzung)

Betrieb	Standort	Einleitungen	Bemerkung
Deputation für die Kanalisationswerke und Rieselfelder Prinz-Friedrich-Str. 9/10 II ⁴⁴⁸	für Kottbusser Ufer 1	Kondenswasser	Genehmigung den alten Kanal zur Ableitung von Kondenswasser in den Landwehrkanal beizubehalten erteilt am 30.8.1902.
Deputation für die Kanalisationswerke und Rieselfelder Prinz-Friedrich-Str. 9/10 II ⁴⁴⁹	entfällt	Kondenswasser	Genehmigung einer Tonrohrleitung in der Urbanstraße zum Notauslass in der Schönleinstraße, um Kondenswasser abzuführen, am 11.8.1904.
Deputation für die Kanalisationswerke und Rieselfelder Prinz-Friedrich-Str. 9/10 II ⁴⁵⁰	entfällt	Kondenswasser	Genehmigung einer Tonrohrleitung für Skalitzer- und Manteuffelstraße, um Kondenswasser abzuleiten, am 22.8.1904.
Preussische Central Bodenkredit-Aktiengesellschaft ⁴⁵¹	für Kottbusser Ufer 25-27	keine Angabe	Konzessionierung vorhandener Wasseranlagen
Zietenmann & Pressler	Reichenberger Str. 57	Kondenswasser	Genehmigt am 29.11.1905
Gummiwarenfabrik Voigt & Winde ⁴⁵²	Kottbusser Straße	Kondenswasser	Konzession erhalten am 18.9.1899
Berliner Union Brauerei ⁴⁵³	Hasenheide 22-31	Kondenswasser	Nachtrag zur Konzession vom 29.5.1889 am 30.11.1900
Möbelfabrikant A. Schoy Georg Schmuck Nachfolger von Schoy ⁴⁵⁴	Urbanstr. 64	Kondenswasser	Genehmigung erteilt am 27.9.1904, Übertragung der Genehmigung am 5.12.1905
Norddeutsche Gummi- und Guttapercha Waren Fabrik von Fonrobert & Reimann Actien Gesellschaft ⁴⁵⁵	Tempelhofer Ufer 17	Kondenswasser	Bestand 1857-1926
Hamburger-Engers Lager A. Jandorf & Co. ⁴⁵⁶	Belle-Alliance-Str. 1-2	Kondenswasser	Konzession erhalten am 8.1.1900
Robert Glasenapp (Nachfolger der Kommandit-Gesellschaft auf Aktien Ludwig Loewe + Co)	Hollmannstr. 35	Kondenswasser	Konzession vom 6.7.1888 Nachtrag im Februar 1904 erfolgt
Alexander Zesch Brenn- und Baumaterialien Spedition (Nachfolger von Glasenapp) ⁴⁵⁷	Hollmannstr. 35	Kondenswasser	Übertragung der Konzession von Glasenapp erfolgte am 26.1.1905

Tab. 3.2.5.1(2)⁴⁴⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 30.8.1902⁴⁴⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 11.8.1904⁴⁵⁰ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 22.8.1904⁴⁵¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 24.11.1902 und 5.2.1903⁴⁵² LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 18.9.1899⁴⁵³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 30.11.1900⁴⁵⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 27.9.1904 und 5.12.1905⁴⁵⁵ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 30 Berlin C Pol. Präs. Nr. 3050, Bl. 1⁴⁵⁶ LAB, Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 8.1.1900⁴⁵⁷ LAB, Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 7.12.1903 und 26.1.1905

Betriebe am Landwehrkanal (Fortsetzung)

Betrieb	Standort	Einleitungen	Bemerkung
Firma Hoffmann & Tiede ⁴⁵⁸	Belle-Alliance-Str. 87	Kondenswasser	Konzession erhalten am 13.3.1903
Berliner Bierbrauerei Aktiengesellschaft vormals Hildebrand ⁴⁵⁹	Am Tempelhofer Berg 6	Kühlwasser	Konzession erhalten am 30.4.1900 Einleitung via Straßenkanal und Notauslass
Eisenkonstruktions- und Kunstschmiede-Werkstatt E. Puls ⁴⁶⁰	Tempelhofer Ufer 10	keine Angabe	keine Angabe
Firma A. Wertheim	für Leipziger Str. 132-137	Kondenswasser	beantragt 9.9.1904 und nochmals am 6.6.1905; genehmigt am 12.7.1905
Königliche Porzellan Manufaktur (KPM) ⁴⁶¹	Charlottenburg Siegmundshofstraße	Antrag auf vorläufige Belassung der Abflussrohre am 9. April 1881	1710 in der Leipziger Straße gegründet, 400 Arbeiter Antrag abgelehnt am 12. Juni 1881
Farbenfabrik A. Beringer ⁴⁶²	Charlottenburg, Sophienstr. 18-22/ Charlottenburger Ufer Bellstr. 33-35/ Einsteinufer 65-69 Marchstr. 15463	Abzugskanal Kondenswasser	1. Juli 1855, Genehmigung zurückgezogen am 1. Mai 1883 erneute Genehmigung nach Zahlung einer Kaution. ⁴⁶⁴ Genehmigung zur Mitnutzung des Notauslasses in der Marchstraße am 12.11.1901
Tonwarenfabrik Ernst March ⁴⁶⁵	Charlottenburg, Einsteinufer	keine Angabe	gegründet 1836, 150 Arbeiter
Ehemalige Glashütte Greiner ⁴⁶⁶	Charlottenburg, Salzufer 4	keine Angabe	1862 -1863/64 wg. Zu starker Verschmutzung auf Betreiben der Anlieger geschlossen
Wagenbauanstalt Kühlstein ⁴⁶⁷	Charlottenburg, Salzufer 4	keine Angabe	Bestand 1860er Jahre – 1916
Deutsche Babcock + Wilcox- Dampfkessel-Werke Actien-Gesellschaft für Telefon-Apparate Fabrik von Fr. Weller	Salzufer 7	Kondenswasser	Genehmigung erteilt am 23.2.1901
Chemische Fabrik Gebr. Heyl & Co. ⁴⁶⁸	Charlottenburg, Salzufer 8	keine Angabe	gegründet 1833, 150 Arbeiter

Tab. 3.2.5.1(3)⁴⁵⁸ LAB, Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 13.3.1903⁴⁵⁹ LAB, Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 30.4.1900⁴⁶⁰ [79], S.579⁴⁶¹ [158] S.8ff.⁴⁶² [68], S.634; [79], S.638⁴⁶³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030, Nr. 20175, Schreiben vom 12.11.1901⁴⁶⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 24. Mai 1883 und Einnahmeprotokoll 11. Januar 1884⁴⁶⁵ [102], S.167⁴⁶⁶ [68], S.634⁴⁶⁷ [68], S.634⁴⁶⁸ [79], S.637

Betriebe am Landwehrkanal (Fortsetzung)

Betrieb	Standort	Einleitungen	Bemerkung
Berliner Actien-Gesellschaft für Eisengießerei und Maschinenfabrikation	Salzufer 11	keine Angabe	Leuchtgasanlage beantragt, aber die Bedingungen nicht akzeptiert, deshalb keine Konzessionserteilung (Stand 5. April 1883)
Siemens ⁴⁶⁹	Charlottenburg, Salzufer 11/14	keine Angabe	-
Pfeilring Werke AG ⁴⁷⁰	Charlottenburg, Salzufer 15-16	keine Angabe	-
Glycerinfabrik Jaffe & Darmstädter	Charlottenburg, Salzufer 15-16	Tonrohrleitung	Konzession vom 28. Oktober 1878 Antrag auf Einrichtung einer chemischen Fabrik zur Herstellung von Rhodansalzen. Das Domänen Rentamt untersagt die konzessionierte Tonrohrleitung zur Ableitung von Abwässern aus der neuen chemischen Fabrik zu nutzen. ⁴⁷¹
Baswitz & Co.	Charlottenburg, Salzufer 21	Entwässerungsanlage	Baswitz war Pächter des Ende & Böckmannschen Grundstücks Genehmigt am 29. Mai 1883 ⁴⁷² .
Berliner Mörtelwerke ⁴⁷³	Charlottenburg, Franklinstr. 15/ Salzufer 23	keine Angabe	leiteten ihr Kondenswasser in die Spree ab
Steuding & Goldstein Färberei und Appretur	Charlottenburg, Salzufer 23	keine Angabe	Auseinandersetzung mit den zuständigen Behörden wegen der Kläranlage. ⁴⁷⁴ Die ehemals für die Konzession erhobene Kautions über 500 Mark wurde nach Verfall der Konzession einbehalten ⁴⁷⁵
Charlottenburger Papier- und Pappenfabrik ⁴⁷⁶ Gebr. Damcke	Am Landwehrkanal nahe Spreekreuz gelegen Charlottenburger Ufer 18	Konzessionierung von Sandfilteranlagen zur Klärung der Abwässer	Genehmigung erteilt nach Zahlung von 500 Mark, Kautions am 5. Februar 1884 ⁴⁷⁷ Konsens war befristet bis 1. Juli 1886 ⁴⁷⁸
Färberei Capranow, Schillerstr. 123	Ableitung von Färbereiabwasser über eine Straßenleitung	keine Angabe	Auseinandersetzung mit den Aufsichtsbehörden. Hinzuziehung des Chemikers Dr. Bischoff ⁴⁷⁹

Tab. 3.2.5.1(4)

⁴⁶⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 7 Amt Mühlenhof, 2069 Landwehrkanal 427; [158], 97ff.

⁴⁷⁰ [68], S.636

⁴⁷¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 17. März 1884

⁴⁷² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 31. Dezember 1883

⁴⁷³ [68], S.641

⁴⁷⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Schreiben vom 8. Oktober und 9. Oktober 1890

⁴⁷⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Schreiben vom 5. Oktober 1891

⁴⁷⁶ Nach Rühle ([249], S.137) bestand eine Beziehung zur Dachpappenfabrik Iwanski in der Köpenicker Bahnhofstraße

⁴⁷⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Einnahmeprotokoll vom 5. Februar 1884

⁴⁷⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242 Schreiben vom 11. September 1886

⁴⁷⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242 Schreiben vom 30. Januar 1888

Betriebe an der Panke

Betrieb	Standort	Status	Bestehend seit	Bemerkungen
Seifensiederei Liesen & Lendeke	Löffelbrücke Pasewalker Straße	Genehmigt 1881	1881-1911	von Amts wegen geschlossen ⁴⁸⁰
Faustsche Leimfabrik	Rechtes Pankeufer, Coloniestr. 32	Genehmigt seit 8.7.1862 ⁴⁸¹	keine Angabe	-
Hegermannsche Weißgerberei	Rechtes Pankeufer, Coloniestr. 12	ohne Genehmigung	1854	-
Wiehesche Weißgerberei	Rechtes Pankeufer, Coloniestr. 10	ohne Genehmigung	1854	-
Bernhardt- und Bohesche Gerberei	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 44	keine Erlaubnis auf den eigenen Namen, aber Eine vom 6.6.1847 auf den Lohgerbermeister H. A. Schmidt	wahrscheinlich 1847	-
Meyersche Lederfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 34	ohne Genehmigung	1859	-
Bittorfsche Färberei	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 32	Erlaubnis vom 5.6.1855 durch die Forst- und Ökonomie-Deputation vorbehaltlich der Umsetzung der Konzessionsbedingungen ⁴⁸²	wahrscheinlich 1855	-
Ziegnersche Gerberei	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 30	ohne Genehmigung	1859	-
Weißgerber Schlarenski	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 30	Genehmigung verweigert	keine Angabe	-
Brommesche Glaceliederfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 29	ohne Genehmigung	1855	-
Riemannsche Roßlederfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 28	ohne Genehmigung	1862	-
Anderssche Weißgerberei	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 26 Wolankstr.	Die Genehmigung war „ausdrücklich verweigert worden“ ⁴⁸³	1862	der Betrieb existierte 1894 noch ⁴⁸⁴
Meyerheimsche Saffian Fabrik	Prinzen Allee 25	Konzession am 29. Februar 1860 ⁴⁸⁵	keine Angabe	konzessioniert durch Landrat Scharnweber

Tab. 3.2.7.1(1)⁴⁸⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG 802, Bl. 134⁴⁸¹ BLHA Potsdam, Pr. Br Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 130⁴⁸² BLHA Potsdam, Pr. Br Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 132⁴⁸³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 88⁴⁸⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG 799, Bl. 60, Schreiben vom 9. Februar 1894⁴⁸⁵ BLHA Potsdam, Pr Br Rep 2A Reg. Potsdam IHG 792, Schreiben vom 15. Februar 1860

Betriebe an der Panke (Fortsetzung)

Betrieb	Standort	Status	Bestehend seit	Bemerkungen
Meyerheimsche Sterinfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 24	ohne Genehmigung	1859	Anstelle einer Konzession wurde ein Schreiben des Oberpräsidenten vom 1.8.1860 vorgelegt, der genehmigte die Gitterstäbe der Spülbassins weiter auseinander zu setzen ⁴⁸⁶
Wahlesche Glacelederfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 22	Erlaubnis vom 10.6.1859 durch die Forst- und Ökonomie-Deputation widerruflich bis 1.10.1859 falls Konzessionsbedingungen nicht umgesetzt werden ⁴⁸⁷	1856	-
Königsche Gerberei	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 18	ohne Genehmigung	1862	-
Schmidtsche Saffianfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 13	ohne Genehmigung	1862	-
Schmidtsche Saffianfabrik (Neueinrichtung)	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 11	Konzession wurde verweigert und Anzeige erstattet	keine Angabe	-
Loewenthal- und Waldowsche Saffianfabrik	Linkes Pankeufer, Prinzen Allee 9	Die Genehmigung war „ausdrücklich verweigert worden“ ⁴⁸⁸	1861	-
Rollersche Gerberei	Linkes Pankeufer, Gerichtsstraße 27	ohne Genehmigung	1857	-
Weißgerberei und Zurichterei auf dem Rollertschen Grundstück	Gerichtsstr. 44	Konzession erteilt am 21. Juli 1860 ⁴⁸⁹	keine Angabe	-
Abendrothsche Gerberei	Linkes Pankeufer, Gerichtsstraße 10	ohne Genehmigung	keine Angabe	-
Leimsiederei Ziegenhirt	Gerichtsstr. 14	Konzession am 23. November 1860 erteilt ⁴⁹⁰	keine Angabe	Erweiterung der Leimsiederei
Wigankowsche Gerberei	Keine Angabe	keine Angabe	1848	-
Lederfabrikant Römer	Wollankstr. 62 früher Prinzenallee 9 ⁴⁹¹	keine Angabe	keine Angabe	die Akte zu diesem Betrieb wurde 1894 von der Deputation für das Kanalisationswesen bei der Gewerbeinspektion angefordert.

Tab. 3.2.7.1(2)

⁴⁸⁶ LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 88⁴⁸⁷ LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 131⁴⁸⁸ LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 88⁴⁸⁹ BLHA Potsdam, Pr Br Rep 2A Reg. Potsdam IHG 792, Schreiben vom 4. Juli 1860⁴⁹⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG 792, Schreiben 14. November 1860⁴⁹¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG 799, Bl. 60, Schreiben vom 9. Februar 1894

Die Angaben in der Tabelle basieren, wenn nicht anders ausgewiesen, auf der Akte des Polizeipräsidiums.⁴⁹²

⁴⁹² LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115

Anhang Ia

Ausarbeitung zu den Einleitern, ihren Kläranlagen, Einschätzungen der revidierenden Beamten und die Auswirkungen der Einträge im Fluss

In Anhang Ia werden die Einleiter, soweit ermittelt, ihre Abwasseranlagen, deren Einschätzung durch die revidierenden Beamten und gegebenenfalls die Auswirkungen der Einträge im Fluss erläutert.

Die Erläuterungen folgen der Struktur des Haupttextes, so dass unter den jeweiligen Überschriften in diesem Anhang konkrete Informationen zu den einleitenden Betrieben zusammengestellt sind.

Über einen Großteil der Einleiter ist nicht viel bekannt. Als Grundlage für die Ausarbeitungen zu den Einleitern dienten mehrere Listen über Inhaber von Einleitungsgenehmigungen (siehe Anhang I), die 1901/02 von der Wasserbauinspektion und den Gewerbeinspektionen I und II erstellt wurden.⁴⁹³ Die Listen enthalten zu mehr als 50% Privatpersonen und Kleingewerbetreibende. Einleiter, die 1902 nicht mehr existent waren und in den Listen der Wasserbauinspektion und der Gewerbeinspektionen I und II nicht benannt sind, werden nur thematisiert, wenn Informationen aus anderen Quellen über die Anlagen vorliegen. Eine vollständige Liste der Einleiter der Streckenabschnitte Dahme, Müggelspree und Oberspree – nach Flussabschnitten in Fließrichtung flussabwärts geordnet – enthält Anhang I. Die in den Karten (Fig. A 1 – Fig. A 6) zugewiesenen Nummern sind identisch mit den Nummern in den Quellen. Bei Einleitern, denen mehrere Nummern zugewiesen sind, stellt immer die fett gedruckte Nummer den Bezug her.

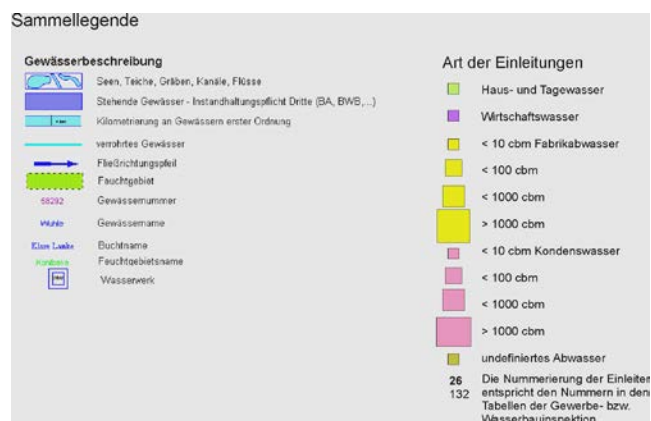


Fig. A 1: Sammellegende zu den Fig. A 2, A 3, A 5 und A 6. Zusammengestellt aus den Legenden der Gewässerkarten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt von Karin Winklhofer 2013

Zu 3.1.2 Vom Dämeritzsee zur Dahme

Müggelspree zwischen Dämeritzsee und Müggelsee, linkes Ufer

Die **Gastwirtschaft Linsener** (220) wurde vom Wasserbauinspektor besichtigt und für „abwassertechnisch gut“ befunden.⁴⁹⁴ Weiter ist nichts bekannt.

Müggelsee, rechtes Ufer

Bezüglich der sieben in der Liste der Wasserbauinspektion genannten Einleiter liegen keine weiteren Erkenntnisse vor. Es handelte sich sehr wahrscheinlich überwiegend⁴⁹⁵ um Privatpersonen, die ihre

⁴⁹³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokumente vom 13.12.1901, vom 24.12.1901 und Nr. 4123 Dokument vom 17.2.1902

⁴⁹⁴ BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

Abwässer dem Müggelsee zuführten. Unter „Tagewässer“ ist Regen- und Oberflächenwasser zu verstehen.

Im Oktober 1902 stellte Wasserbauinspektor Bronikowski eine Verbesserung der Klärgrube des **Gasthofs Bötzw** (213) fest: „Der Urin wird nun in einer neu angelegten Grube gesammelt und abgefahren.“⁴⁹⁶

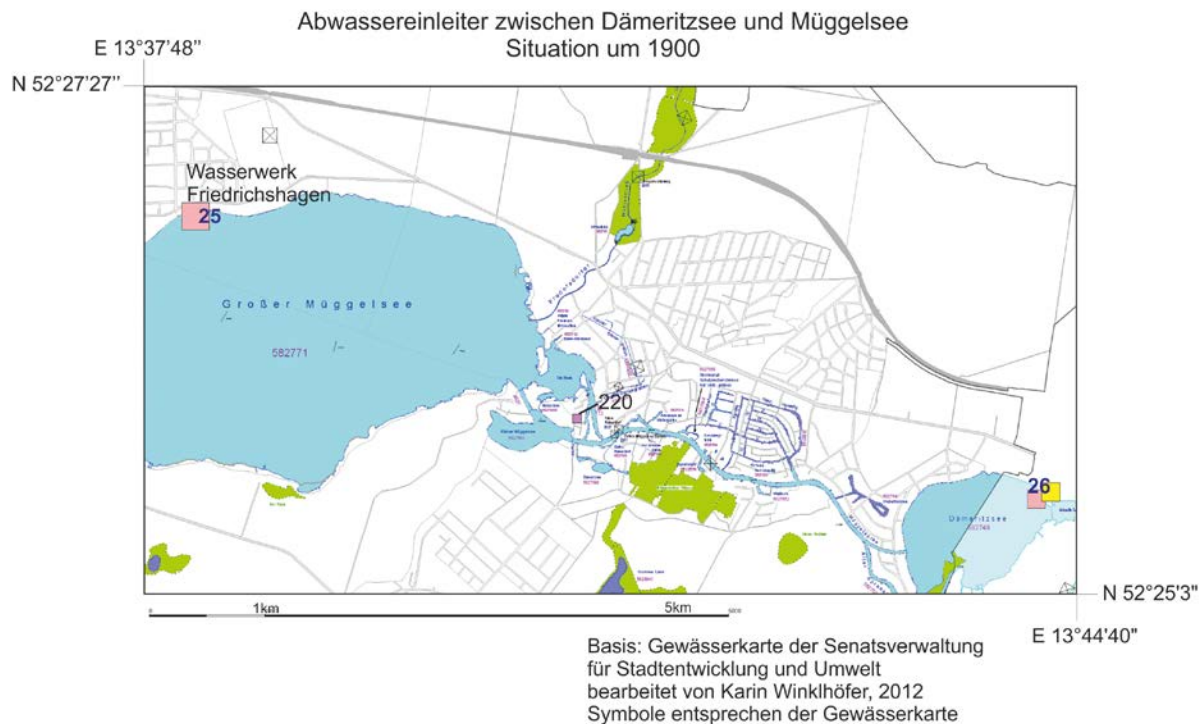


Fig. A 2

Die Karte (Fig. A 2) ist die erste einer Folge von Karten in denen für den jeweils besprochenen Streckenabschnitt, gemäß der Angaben in der Sammellegende (Fig. A 1) die Einleiter nach den von der Gewerbe- bzw. der Wasserbauinspektion vergebenen Nummern eingetragen sind. Weiterhin ist den Karten Art und Größenordnung der Einleitungen zu entnehmen.

Müggelspreewasser zwischen Müggelsee und Köpenicker Becken, rechtes Ufer; Landkreis Niederbarnim

Am nördlichen Ufer des Müggelsees wurde 1893 das neue **Berliner Wasserwerk (25)** in Betrieb genommen. Kurz nach dessen Eröffnung wurde das Wasserwerk vor dem Stralauer Tor wegen der immer schlechter werdenden Wasserqualität der Spree und wegen des bedenklichen Zustands der Anlagen stillgelegt und später abgerissen ([105], S.10; [308], S.309).⁴⁹⁷ Laut Aussage des Gewerberats betrug 1901 die Frischwasserentnahme zur Wasserversorgung Berlins⁴⁹⁸ täglich 91.920 m³. Im Gegenzug wurden 3.000 m³ ölhaltige „Kondenswässer“ nach Passage von „großen gemauerten Ölfängern“ dem Müggelsee zugeleitet. Der Gewerberat erachtete die Klärung für wirksam.⁴⁹⁹

⁴⁹⁵ Die Formulierung „eingegangen“ bei Hoppe legt nahe, dass es sich um einen Betrieb handelte.

⁴⁹⁶ BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

⁴⁹⁷ Weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Wasserwerk Friedrichshagen (1)

⁴⁹⁸ Das Wasserwerk Friedrichshagen wurde für die Wasserversorgung Berlins gebaut, die damaligen Vororte hatten in der Regel eigene Wasserwerke.

⁴⁹⁹ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 13.12.1901; weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Wasserwerk Friedrichshagen (2) u. (3).

Das Wasserwerk entnahm dem Müggelsee 1902 täglich 100.000 - 150.000 m³ Wasser für die Trinkwasserversorgung Berlins (Fig. A 3). Das Wasserwerk war zu diesem Zeitpunkt aber noch nicht vollständig ausgebaut.

Die heutige **Berliner Bürgerbräu Brauerei (24)** blickt auf eine lange Geschichte zurück, die mit der Geschichte Friedrichshagens einhergeht. Seit ca. 1870 gibt es am Ausfluss der Müggelspree aus dem Müggelsee eine Brauerei. Im Laufe ihres Bestehens wechselte sie mehrfach den Eigentümer ([249], S.119). Im Juli 1895 wurde die Brauerei – damals im Besitz von Wallburg und Jansen – seitens der Wasserbauinspektion überprüft. Hintergrund des Vorgangs war ein Schreiben des Amtsvorstehers in Friedrichshagen an die Königliche Regierung in Potsdam am 6. Juli 1895. Am 30. September 1891 war der Brauerei Müggelschlößchen die Erlaubnis erteilt worden Kondensationswasser in die Spree abzuführen. Der Amtsvorsteher ersuchte nun den Regierungspräsidenten der Brauerei „die Ableitung ihrer Abwässer in die Spree zu untersagen [oder] zu veranlassen, dass die Wässer weiter östlich (...) in die Spree eingeführt werden.“⁵⁰⁰ Die am Umbau beteiligten Handwerker erklärten nun gegenüber dem Amtsvorsteher, dass „im Keller der Brauerei ein Gulli hergestellt ist, der nicht nur das Condensations-Wasser“ sondern auch das Spülwasser und Wasser aus dem Eiskellerraum aufnimmt. Da an der Stelle an der die Brauerei ihr Abwasser einleitete die Gemeinden Köpenick und Friedrichshagen eine bereits genehmigte Dampffähre zum Übersetzen einrichten wollten, befürchtete der Amtsvorsteher eine Belästigung des Publikums durch die Abwässer. Der Regierungspräsident antwortete dem Amtsvorsteher, dass „die Entwässerungsanlage der Brauerei in Friedrichshagen besichtigt [wurde] und dabei festgestellt [wurde], dass die vorhandenen Einrichtungen ausreichen, um eine völlige Klarheit und Geruchlosigkeit der Abwässer herbeizuführen. Diese Abwässer werden nach Fertigstellung der Anlage für die Dampffähre in einer Holzrinne, welche über Mittelwasser mündet in die Spree geleitet. Von einer Belästigung der Passanten, welche die Dampffähre benutzen wollen, kann nicht die Rede sein.“⁵⁰¹ Soweit die Sachlage 1895. 1901 sah der Gewerbeinspektor durchaus Verbesserungsbedarf bei der Ableitung der Abwässer. Zu diesem Zeitpunkt führte die Brauerei täglich ca. 975 m³ Kondenswasser und 50 m³ Fabrikationsabwässer der Müggelspree zu. „Die Abwässer sind ölhaltig. Die Mälzereiabwässer und Waschwässer enthalten Schmutz, Keime u. s. w. Klärung: Die Abwässer passieren ein System vom 6 hintereinander liegenden Gruben von 5 m Tiefe, 1 m Breite und 1,5 m Länge. Die abgeschiedenen Öl- und Schlammrückstände werden wöchentlich entfernt. Beim Eintritt in die Spree sind die Wässer schwach getrübt und gefärbt.“⁵⁰² Zu diesem Zeitpunkt beschäftigte die Brauerei, 25 Arbeiter.⁵⁰³ Sie betrieb außerdem eine Zweigniederlassung in Stralau, die 1917 noch erweitert werden konnte ([249], S.119).

Die **Friedrichshagener Sägewerke GmbH (3)** war eine Schneidemühle, die 45 Arbeiter beschäftigte. Sie erzeugte täglich 1.164 m³ ölhaltiges Kondenswasser. Eine Klärung fehlte, hier sah die Gewerbeinspektion Verbesserungsbedarf.⁵⁰⁴ **Schrammer** betrieb sein Holzsägewerk mit 12 Arbeitern. Der Spree wurden täglich 19 m³ entnommen, aber angeblich keine Abwässer zugeführt.⁵⁰⁵

Die **Erpe** durchfließt das Neuenhagener Mühlenfließ und mündet östlich der Salvador Allende Brücke von rechts in die Müggelspree. Seit 1907 befanden sich in Münchehofe Rieselfelder, die bis 1976 in Betrieb waren. Sie erbrachten eine durchschnittliche Reinigungsleistung von 14,5*10⁶ m³ Abwasser jährlich. 1976 wurde dann das Klärwerk Münchehofe in Betrieb genommen. Rückflüsse aus diesen Rieselfeldern könnten im Untersuchungszeitraum bereits eine Rolle gespielt haben, sie wurden aber nicht als problematisch wahrgenommen, denn in den Untersuchungen der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg wurden sie gar nicht erwähnt (vgl. Kap. 3.2.1).

⁵⁰⁰ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 10; weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Berliner Bürgerbrau Brauerei.

⁵⁰¹ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 10

⁵⁰² BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁵⁰³ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁵⁰⁴ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁵⁰⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901



Fig. A 3

Köpenick

Das **Kabelwerk Köpenick** wurde 1858⁵⁰⁶ und die **Glanzfilm AG** wurde unter Beteiligung von Kodak 1922 gegründet. Das Werk wurde 1945 enteignet und als Fotochemische Werke Köpenick weitergeführt. 1990 wurde der Betrieb an Kodak zurückgegeben ([290], S.131; [157], S.33; [308], S. 309). Am 6.11.2011 berichtete der Tagesspiegel, dass der Umbau der historischen Gebäude der ehemaligen Kodak Glanzfilmfabrik zu 230 Eigentumswohnungen demnächst abgeschlossen sein wird [281]. Diese beiden Großbetriebe sind **nicht** als Einleiter bekannt.

Köpenick, Amtsgraben, linkes Ufer, Landkreis Teltow

Unweit Köpenicks befand sich seit 1826 auf der Domäne Köpenick – heute Wendenschloßstr. 218/219⁵⁰⁷ – die **Chemische Fabrik Coepenick (33)** (Fig. A 3). Diese Fabrik produzierte ab 1850 industriell Soda, Pottasche und „rauchende Schwefelsäure“, Produkte, die in Glashütten, Seifensiedereien und Färbereien benötigt wurden sowie Schwefelsäure, Natron, Salzsäure, Salpeter und Chlorkalk⁵⁰⁸ ([249], S.22; [308], S.314).⁵⁰⁹ Die Fabrik lagerte die Rückstände aus der Produktion unsachgemäß. Bei fortgeschrittener Verwitterung und bei sehr großen Mengen, wie es hier der Fall war, bestand die Gefahr, dass „schwefelsaures und kohlen-saures Calcium (...)“, durch Regenwasser aus „den Schutthaufen“ ausgespült wurde und Flüsse verunreinigte ([190], S.478; [308], S.314).

⁵⁰⁶ „Gegründet wurde die Firma als C. J. Vogel Telegraphendrahtfabrik. Aktiengesellschaft seit 1858. Nach dem Krieg enteignet und als VEB Kabelwerk Köpenick weitergeführt.“ (Vgl.[192]); ([308], S.309)

⁵⁰⁷ vgl. Urmesstischblatt Coepenick, hier ist die genaue Lage der Firma eingezeichnet.

⁵⁰⁸ Als Chlorkalk wird eine Mischung, die häufig aus 35 % Calciumhypochlorit $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, 30 % Calciumchlorid (CaCl_2) und 13 % Calciumhydroxid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ besteht, bezeichnet [30]. Angaben zu den weiteren 22% fehlen.

⁵⁰⁹ Weitere Informationen befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Chemische Fabrik Coepenick.



Fig. A 4: Verkleinerter Ausschnitt (ca. 1:50.000) aus dem Urmesstischblatt Coepenick der Topographischen Karte 1:25.000 von 1869. Besitzer der Originalkarten: Staatsbibliothek zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz

Die Karte (Fig. A 4) zeigt den Großen Müggelsee, die Müggelspree, die Dahme, den Zusammenfluss der beiden Spreearme bei Köpenick und ein kurzes Stück Oberspree. Die Siedlungsstruktur ist deutlich erkennbar, genauso die Gewässer, Feucht- und Waldgebiete. Die chemische Fabrik Goldschmidt (oben Nr. 33) am Amtsgraben, die seit 1826 bereits existierte, ist eingezeichnet.

Köpenick, an einem toten Arm der Spree gelegen

Zwischen dem Müggelsee und dem Zusammenfluss von Müggelspree und Dahme war die Müggelspree vor dem Ersten Weltkrieg weitgehend durch Abwasser unbelastet. Die beiden vom Gewerberat gelisteten Betriebe **Ernst Pabst Elektrotechnische Fabrik Köpenick** und **Berliner Dampfmühlen Actien Gesellschaft Köpenick** an der Friedrichshagener Straße lagen an einem Altarm der Müggelspree, der die Baumgarteninsel umfließt (Fig. A 5). Über sie ist nichts Weiteres bekannt.

Köpenick, am Mühlenfließ gelegen

Im Oktober 1902 berichtete Wasserbauinspektor Bronikowski, dass in die Entwässerungsanlage der **Pappenfabrik Mendelsohn & Warton (25)** eiserne Schieber eingebaut wurden, damit eine abwechselnde Nutzung des Haupt- und Nebenablaufes erfolgen kann. In beide Abläufe wurden Koksfilter eingefügt, wodurch eine wesentliche Verbesserung der Anlage erzielt wurde.⁵¹⁰

Bei dem hier angesprochenen „Mühlenfließ“ handelt es sich um das Neuenhagener Mühlenfließ, auch Erpe genannt. Die Erpe teilt sich zwischen Hirschgarten und Fürstenwalder Damm, so dass ein Arm kurz oberhalb der heutigen Salvador- Allende-Brücke in die Müggelspree mündet, während der andere Arm in den oben beschriebenen Altarm an der Baumgarteninsel mündet.

Müggelspree zwischen Müggelsee und Zusammenfluss mit der Dahme, linkes Ufer, Landkreis Teltow

Zwischen Müggelspree und Dahme liegt die Stadt Köpenick. Am linken Ufer gab es 12 Einleiter, die im Wesentlichen Haus- und Regenwasser einleiteten, vereinzelt auch Spül- und Kondenswässer.

Stadtrat **Jenne (139)** besaß ein Grundstück An der Freiheit in Köpenick. Dort gab es zwei Gruben jede mit 0,8 m Seitenlänge, die als Entwässerungsanlage dienten, aber erweitert werden sollten. Hierfür

⁵¹⁰ BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

hatte er seit 5. Juli 1898 die Genehmigung. Anfang 1899 wurde er vom Wasserbauinspektor aufgefordert diese Erweiterung auch vorzunehmen. Jenne beantrage indessen von der Erweiterung abzusehen und die Anlage bis zur absehbaren Fertigstellung der Köpenicker Kanalisation unverändert weiter betreiben zu dürfen. Dieser Antrag wurde unter Auflagen im April 1899 genehmigt.⁵¹¹

Köpenick, Kiezgraben

Karl Streichan (112) besaß zwei Grundstücke wovon eines in der Kietzstraße lag. Auf diesem Grundstück befanden sich zwei Gruben vom jeweils 1 m² Fläche. Auf dem zweiten Grundstück in der Grünstraße gab es drei Gruben, wovon zwei 1 m² in der Fläche und 1,25 m tief waren, die dritte Grube hatte eine Seitenlänge von nur 0,6 m bei gleicher Tiefe. Für beide Entwässerungsanlagen lag keine Genehmigung vor. Die Anlagen wurden von Wasserbauinspektor Bronikowski als unterdimensioniert eingestuft. Deshalb wurde Streichan vom ihm Anfang 1899 aufgefordert die Anlagen zu erweitern und, um eine Genehmigung nachzusuchen. Streichan beantragte ebenfalls von der Erweiterung abzusehen und die Anlage bis zur absehbaren Fertigstellung der Köpenicker Kanalisation unverändert weiter betreiben zu dürfen. Sein Antrag wurde ebenfalls unter Auflagen im April 1899 genehmigt.⁵¹²

Die Unterhaltung des Kiez- und Schloßgrabens in Köpenick unterstand seit 1883 der Königlichen Ministerial Bau-Kommission. Sie erhielt für die Ausübung ihrer Aufgaben Mittel vom Minister der öffentlichen Arbeiten. Im Dezember 1888 beantragte die Fischergemeinde Kietz bei Köpenick bei Regierungs-Präsident von Neefe in Potsdam den Kietzgraben auf 4 m Breite und 0,5 m Tiefe ausbaggern zu lassen, weil dieser versandet war.⁵¹³ Einige Monate später wurde dem Schullehrer-Seminar ein außerordentlicher Kredit für die Ausbaggerung des Schloßgrabens gewährt.⁵¹⁴

Die Karte (Fig. A 5) zeigt die Situation an der Müggelspree, deren Altarm und entlang des Kietzer Grabens.

⁵¹¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 108f.

⁵¹² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 108f.

⁵¹³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 3388, Bl. 21, Bl. 24

⁵¹⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 3388 Bl. 25

Abwassereinleiter an der Müggelspree in Köpenick
 Situation um 1900

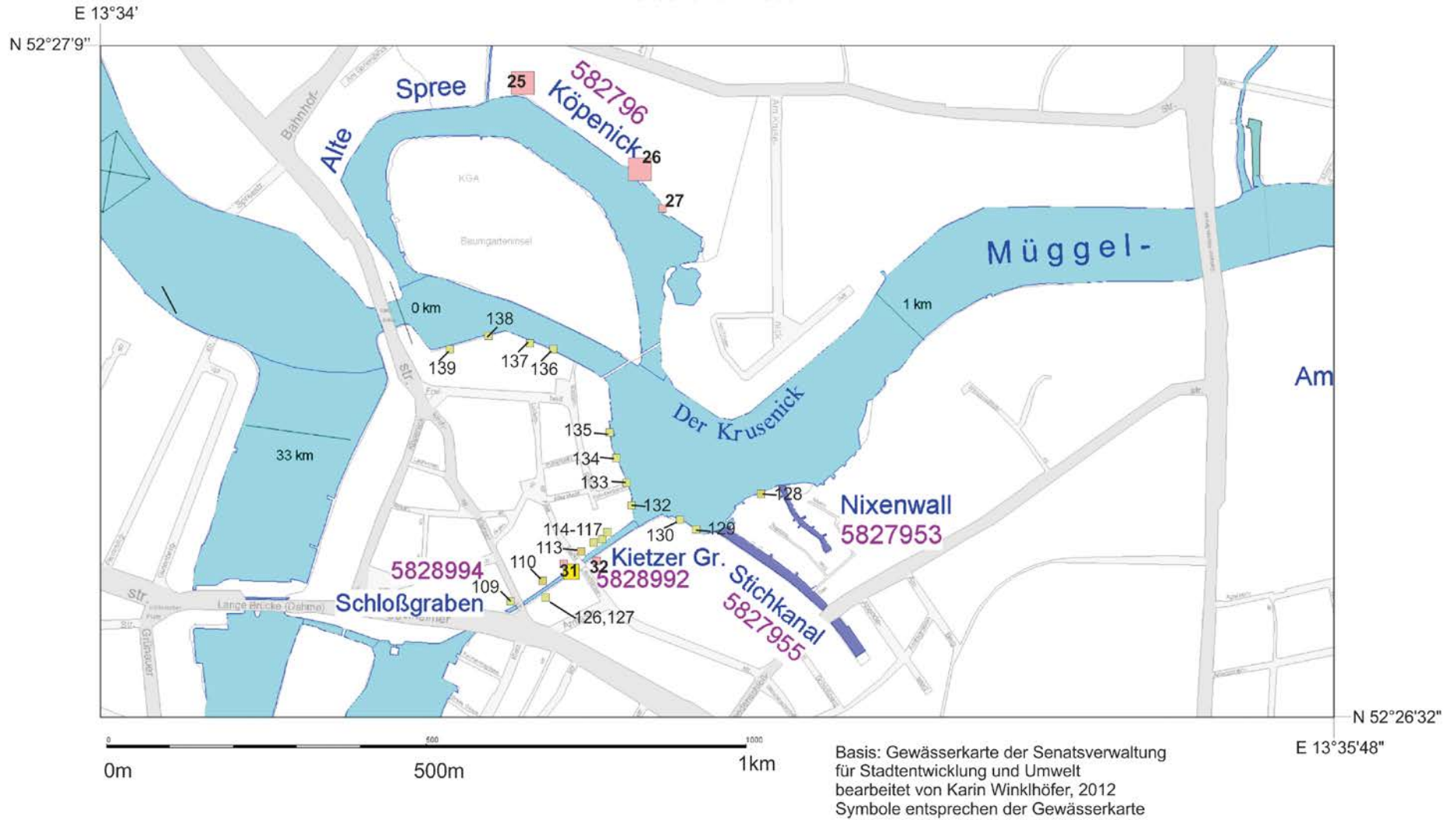


Fig. A 5

Zu 3.1.3 An Langem See und Dahme

Die **Gemeinde Schmöckwitz** (182) (Fig. A 6) erhielt am 5.8.1896 die Genehmigung Oberflächenwasser einzuleiten.

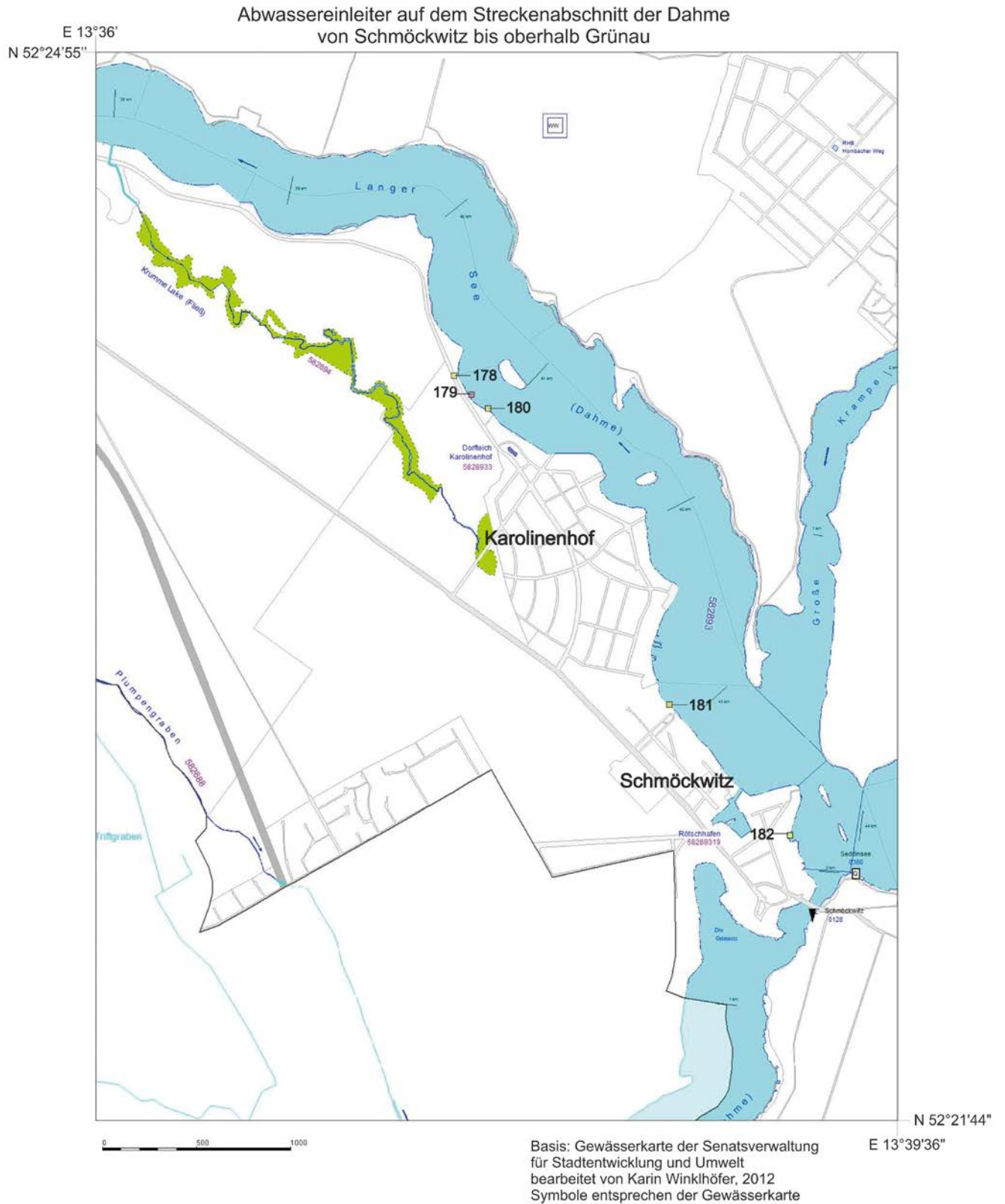


Fig. A 6

Linkes Ufer am Langen See im Landkreis Teltow

Theodor Stark (181) erhielt am 9.2.1901 ebenfalls die Genehmigung zur Einleitung von Tagewasser. Berechtigt zur Einleitung von Abwasser waren in Karolinenhof **Louis Grünthal** (180), der vermutlich Bier in Flaschen abfüllte. Ihm wurde am 13.12.1898 die Genehmigung erteilt. **Paul Rehfeld** (179) war seit dem 7.1.1895 zur Einleitung von Tagewasser berechtigt und **Hermann Maudt** (178) seit dem 29.3.1893. Letzterer betrieb einen Gasthof.⁵¹⁵ Seine Witwe erklärte sich im Oktober 1902 bereit, „die Entwässerungsanlagen der Genehmigung entsprechend“ im nächsten Frühjahr weiter auszubauen. Das Lokal war über die Wintermonate geschlossen.⁵¹⁶

Rechtes Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Der **Segelclub Ahoi** (177) besaß eine Ausschankgenehmigung und leitete ab dem 18.6.1900 täglich 2-3 m³ ein. Am 31.10.1902 berichtete der Wasserbauinspektor anlässlich einer Revision der Kläranlagen des Segelclubs, dass diese und die Entwässerungsgruben inzwischen gereinigt worden waren. Die Ausführung der Anlagen wich nun offenbar von den Zeichnungen im Antrag auf Genehmigung im bereits abgeschlossenen Verfahren zur Einleitung der Abwässer ab. Daher wurde eine erneute Genehmigung erforderlich. „An Stelle des zerbrochenen Rosts ist an der Ausflussöffnung ein feines Sieb angebracht worden.“⁵¹⁷

G. Burklacher (176), dessen Gewerbe ungenannt bleibt, durfte Tage- und Wirtschaftswässer ab dem 25.7.1901 einleiten.

Ortschaft Grünau am linken Ufer der Dahme, Landkreis Teltow

Die **Gemeinde Grünau** (171 u. 167) leitete selbst bei Kilometer 36,7 und 36,5 Tagewasser gemäß Genehmigung vom 11.11.1893 und 2.3.1895 ab.⁵¹⁸ „Für die Gemeinde Grünau gilt, dass Regenwässer von 1.150 m Straßenlänge und etwa 6,5 m Straßenbreite mittelst Kanalisation in die Dahme abgeleitet werden. Hierbei sind auch die schon bei Landshoff & Mayer in Grünau genannten Regenwässer mitgerechnet.“⁵¹⁹

Das Grundstück Regattastraße 119-125 wurde nach den vorliegenden Unterlagen erst ab Beginn des 20. Jh. gewerblich genutzt. Es ist auch nicht belegt, dass die dort ansässigen Firmen, die der Vollständigkeit halber hier erwähnt werden, einer Konzession für die Produktion oder einer Einleitungsgenehmigung bedurft hätten. Bis 1903 war hier die **Leimfabrik Grünau** der **Gebrüder Frank & Co.** angesiedelt, danach die **Buchdruckerei Thomas**. 1903 bis 1905 existierte hier die **Gesellschaft für Teer- und Dachpappenindustrie H. de Clerque & Co.**, die die zur fabrikmäßigen Produktion von Dachpappen notwendigen Maschinen entwickelten und für die Dachpappenproduktion vollständige Fabrikanlagen montierten. Ebenfalls nachgewiesen sind die **Senta-Werke** (Herstellung von Parkettwachs, Schuhcreme, Waschpulver und Fleckenentferner) für den Zeitraum 1905-1908 und für die Jahre 1912/13 die Firma **Chemisch-Pharmazeutische Werke GmbH, Dr. Majert (55)**, wo in geringen Mengen metallisches Wolfram und Wolframsäure produziert wurde ([249], S.228-231).

Auf dem Grundstück Regattastraße 51-53⁵²⁰ befand sich bis ca. 1884 die **Chemische Fabrik Mai & Grünbaum**, die vermutlich Zwischenprodukte für Anilinfarben herstellte ([249], S.227). Von 1884

⁵¹⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage 23 v. 17.2.1902. BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

⁵¹⁶ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

⁵¹⁷ Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Bericht vom 9.10.1902, S. 4, Punkt 14

⁵¹⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage 23 v. 17.2.1902, Position 171 und 167.

⁵¹⁹ BLHA Potsdam, Rep 57, 4120, Schreiben vom 24.12.1901

⁵²⁰ Coepenickerstr. 27 hieß die Adresse vor der Straßenumbenennung und Neummerierung. Vgl. BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 621;

bis 1889 war hier die Chemiefabrik **Ewer & Pick** ansässig, die später dann auf das Grundstück 35-49 verlegt wurde.⁵²¹

Die folgenden vier Absätze sind übernommen aus ([308], S.310ff.).

Im Zuge der Randwanderung übernahm die aus Moabit abgewanderte Firma **Sternberg & Deutsch** 1889 das Grundstück. Sie behielt die Produktion bis 1895 bei.⁵²² 1895 wurde die Produktpalette umgestellt und 1896 die Konzessionierung für die Herstellung von Wolfram- und Molybdänmetall beantragt.⁵²³ Am 17. April 1897 erhielt **Sternberg & Deutsch (59)** die Genehmigung zur Ableitung ihrer Fabrikabwässer in die Dahme.⁵²⁴ Gemäß dem Gewerberat handelte es sich im Jahr 1901 um 1,6 m³ Abwasser täglich, das 0,5% Kochsalz enthielt und als unbedenklich einzustufen sei.⁵²⁵ Spätestens 1906 wurde der Betrieb eingestellt, denn in diesem Jahr erhielt die benachbarte **Norddeutsche Brauhaus AG** die Erlaubnis das Grundstück von Sternberg & Deutsch zu bebauen ([249], S.33). Im Jahr 1909 ist die norddeutsche Brauhaus AG auf dem Grundstück nachgewiesen, damals wurden ihre Abwässer geprüft und für getrübt, aber einwandfrei befunden.⁵²⁶

Das Grundstück Regattastraße 35-49 wurde ebenfalls von verschiedenen Firmen genutzt. 1867 wurde die **Leimsiederei Hallich** angelegt.⁵²⁷ Ab 1920 gehörte dieser Betrieb zu **Landshoff & Meyer (56)**. Zwischen diesen beiden Betrieben lag die **Chemische Fabrik Balzer (58)**, die sich 1887/88 hier angesiedelt hatte.⁵²⁸ Schon bei der Einrichtung der Firma wurde die Anlage einer Klärung verfügt⁵²⁹ und am 2. Oktober 1888 genehmigt.⁵³⁰ Hier wurde ab Ende 1888 eine breite Palette von Chemikalien für die Arzneimittelproduktion hergestellt. Darunter fielen Jodkalium, später auch Jodnatrium (= Natriumjodid), Bromkalium (= Kaliumbromid), Jodoform (= Triiodmethan), Silbernitrat (AgNO₃) und Chloral (= Trichloroacetaldehyd). Ab 1897 kamen Borax (= Dinatriumtetraborat-Decahydrat), Borsäure (= Orthoborsäure, H₃BO₃), einige Brompräparate sowie Kaliumpermanganat hinzu.⁵³¹ Im Jahr 1901 leitete Balzer Abwässer, die nur den Staub, den die Regenwässer vom Hofe fortspülten und Schmieröl enthielten in die Dahme ein.⁵³² In den Jahren 1906 bis 1911 wurden Natriumperborat (= Natriumborat-Tetrahydrat), caustisches Soda (= Natriumhydroxid), Wasserstoffsuperoxid (H₂O₂), alpha-naphthalinsulfosaures Natron⁵³³, Ameisensäure und ameisen-saure Salze neu in die Produktion aufgenommen ([249], S.26; [308], S.312).

Aus der **Chemischen Fabrik Landshoff & Meyer (56)**, Regattastraße 35-49, die als kleines Unternehmen 1883 von den Chemikern Ludwig Landshoff und Paul J. Meyer gegründet worden war, wurde durch Fusion und geschickten Ausbau eine bedeutende chemische Fabrik. Bereits am 2. Mai 1884 erhielt sie von der Wasserbaubehörde eine Genehmigung zur Einleitung ihrer Abwässer in die

⁵²¹ Die Angaben zum Zeitraum differieren: Nach Rühle ([249], 228) waren Ewer & Pick 1884-1889 auf dem Grundstück ansässig.

⁵²² BLHA Pr. Br. Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 621, Schreiben vom 27.4.1892; ([308], S.312)

⁵²³ BLHA Pr. Br. Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 621, Erlaubnisurkunde vom 25. März 1896; ([308], S.312)

⁵²⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage zum Erlass vom 20.2.1901, Position 160; ([308], S.312)

⁵²⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S.312)

⁵²⁶ BLHA Potsdam, Rep 57, 4125, Schreiben vom 29.9.1909

⁵²⁷ Steer ([277], S.38) erwähnt, dass sich die Leimsiederei Hallich 1845 in der Hauptstraße 9-13 in Rummelsburg ansiedelte.

⁵²⁸ Die ursprüngliche Adresse von Balzer & Co war Cöpenickerstr. 29/30 vgl. BLHA Pr. Br. Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 620, Lageplan der Grundstücke; ([308], S.311)

⁵²⁹ BLHA Potsdam, Rep 31, Potsdam A, Gew. Pol. 1, 620; ([308], S.311)

⁵³⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage zum Erlass vom 20.2.1901, Position 158; ([308], S.311)

⁵³¹ Im Jahr 1901 wurde Balzer & Co. in der Liste der Gewerbeinspektion noch als selbstständiger Betrieb erfasst, obwohl Balzer bereits am 1. Juli 1900 gleichfalls von Meyer & Landshoff übernommen worden war. ([308], S.312)

⁵³² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S.312)

⁵³³ Nicht ermittelbare Verbindung

Dahme.⁵³⁴ 1901 berichtete der Gewerberat, dass hier 215 Arbeiter beschäftigt seien zur Herstellung von Naphtol, Naphtylamin, Thiosulfat und Schwefelsäure.⁵³⁵ In diesem Betrieb wurden die Vorprodukte der Farbenfabrikation hergestellt sowie die für die Produktion von Azofarben als Kupplungsmittel wichtige Naphtalinreihe⁵³⁶ (Betanaphthol und Alphanaphthylamin). Die Naphtolproduktion umfasste 120 t monatlich ([249], S.25; [308], S.310). Gewerberat Mentz gibt für das Jahr 1901 für diese Firma eine Abwassermenge von 3.440 m³ Kondenswasser und 60 m³ Fabrikationsabwässer täglich an. 30 m³ der Letzteren enthielten „0,2 – 0,3 kg Schweflige Säure pro m³. 10 weitere m³ enthielten schwache Trübungen durch Harze verursacht und außerdem etwas Schwefelsäure.“⁵³⁷ Die Abwässer wurden nach Passage einer mechanisch-chemischen Klärung der Dahme zugeführt. Im November 1904 wurde Anklage gegen Landshoff & Meyer erhoben, offenbar wegen bereits lange zurückliegender ungenehmigter Einleitungen. Ein entsprechender Artikel, der in der Fischereizeitung erschienen war, lenkte die Aufmerksamkeit der Behörden auf Rohrleitungen, die vom Grundstück der Beklagten in die Dahme führten. Die Angeklagten wurden auf Grund von Verjährung vom Gericht freigesprochen.⁵³⁸ Als im September 1909 die Kläranlage geprüft wurde, fiel am Auslaufrohr II ein schwacher Geruch nach Naphtalin auf, die Abwässer aus Auslaufrohr I waren in Ordnung.⁵³⁹

1903 kauften Landshoff & Meyer die auf dem benachbarten Grundstück Nr. 11 existierende Außenstelle der **Roßlederfabrik Albert Asch**, die Tischlerleim aus Fleischresten herstellte auf ([249], S.27). Auf dem Grundstück Regattastr. 11⁵⁴⁰ befanden sich seit 1895 verschiedenste Nutzungen. Das Gelände gehörte 1895 der **Pharmazeutischen Fabrik** des Chemikers **Dr. Wilhelm Majert** und umfasste 13.160 m² ([249], S.29; [308], S.311). Der Betrieb hatte eine Genehmigung zur Herstellung von Molkereiprodukten und „Caseinpräparaten für Ernährungszwecke“, später auch für pharmazeutische Produkte ([249], S.30; [308], S.311). Die Fabrik wurde 1899 erweitert und ein Jahr später an die Deutsche Hartspiritus- und Chemikalienfabrik AG verkauft, die die Produktion übernahm. Sie trug nur zu einem sehr geringen Teil zur Belastung der Dahme bei.⁵⁴¹ 1905 wurde sie bereits aufgelöst ([249], S.31; [308], S.311). 1908 wurde das Grundstück von der **Färberei und Appreturanstalt Wolffsohn** gekauft. Sie betrieben eine Bleich- und Appreturanstalt. Bei einer Überprüfung der Abwässer im September 1909 wurde festgestellt, dass diese sauer reagierten und nach Chlor rochen.⁵⁴² Kriegsbedingt musste der Betrieb 1916 stillgelegt werden ([249], S.102f.; [308], S.311). Generell ist zu sagen, dass Prozesse der Textilaufbereitung bzw. -veredelung zu einer starken Belastung der Gewässer führen (vgl. Kap. 4.2.4 u. Anhang II Stichpunkt „Abwasser aus der Textilindustrie“) (vgl. hierzu [310], S.123; [308], S.311). Die Anlage wurde von der **Christian Dierig GmbH** übernommen und weiter betrieben. 1939 wurde die gesamte Anlage von der benachbarten Chemischen Fabrik Meyer & Landshoff erworben ([249], S.104; [308], S.311).

⁵³⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage zum Erlass vom 20.2.1901, Position 157; ([308], S.310)

⁵³⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S. 310)

⁵³⁶ Naphtalin ist kondensierter aromatischer Kohlenwasserstoff, der durch Destillation oder Kristallisation aus Steinkohlenteer gewonnen wird. Es ist Ausgangsstoff für viele chemische Produkte und führt bei Einnahme zu schweren Vergiftungen. ([308], S.310)

⁵³⁷ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S.310f.)

⁵³⁸ GStA Berlin-Dahlem, I. HA, Rep. 77 Ministerium des Inneren Tit. 492, Nr. 50 Bd. 6, Schreiben vom 12. Oktober und 19. November 1904 und 2. März 1905

⁵³⁹ BLHA Potsdam, Rep 57, 4125, Schreiben vom 29.9.1909

⁵⁴⁰ Im Herbst 2001 lag dieses Gelände brach, die Gebäude waren weitgehend abgeräumt, Wildwuchs hatte sich ausgebreitet. Nur ein kleines, augenscheinlich bewohntes Gebäude, stand noch auf dem Grundstück Nr. 11, das sich vom Abzweig des Teltowkanals in südlicher Richtung am Dahmeufer bis zur nächsten Straßenbahnhaltestelle erstreckt. ([308], S.311)

⁵⁴¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S.311)

⁵⁴² BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4125, Schreiben vom 29.9.1909; ([308], S.311)

Linkes Ufer der Dahme, Vollkropfgraben mündet bei km 34,0 von links

Hier hatten sich der Eisenhersteller **Netter & Jacobi (53)** mit Verzinkerei, Verbleierei und Verzinnerie angesiedelt und in den 1880er Jahren verlagerte die **Chemiefabrik C.A.F. Kahlbaum (54)** ihre Produktionsstätten von der Schlesischen Straße in Kreuzberg in den Glienicker Weg nach Adlershof ([291], S. 97). Abgesehen von der Erwähnung von bis zu 4.000 m³ anfallendem Kondenswasser täglich haben diese Firmen in den Akten zur Gewässerunreinigung kaum Spuren hinterlassen.⁵⁴³ Sie seien hier der Vollständigkeit halber und wegen ihrer auch späterhin großen wirtschaftlichen Bedeutung erwähnt. In einem Schreiben der Firma C.A.F. Kahlbaum ist die Rede von 3.000 chemischen Verbindungen,⁵⁴⁴ die am Standort hergestellt würden. Die Produktion umfasste außer technischen Chemikalien pharmazeutische Produkte, deren Anteil an der Produktion bis zur Fusion mit Schering 1927 zunahm ([291], S.97).

Cöllnische Vorstadt am linken Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Rühle erwähnt als weitere industrielle Ansiedlungen zwischen Dahme und Grünauer Straße die Entstehung des **Eiswerks** von **Karl Fix** um 1894, das Natureis aus der Dahme gewann und seine Holzschuppen neben der **Bion-Dampfmühle** hatte bis es 1923 durch eine moderne Eisfabrik ersetzt wurde.⁵⁴⁵

Das **Sägewerk** hinter der Langen Brücke verfügte ab 1857 über eine Dampfmaschine ([291], S.66). Möglicherweise handelte es sich hier um das auf Position **35** in der Liste der Gewerbeinspektion I aufgeführte Dampfsägewerk.

Wendenschloß und Kietzer Vorstadt am rechten Ufer der Dahme im Landkreis Teltow

Hier befand sich die **Norddeutsche Eiswerke GmbH** in der Wendenschloßstr. 298. Ein Artikel im Teltower Kreisblatt machte am 19. Januar 1905 darauf aufmerksam, dass die „Gast- und Schankwirte“, die damit begonnen hatten Eis von der Dahme zu ernten, dafür eine Genehmigung der Norddeutschen Eiswerke brauchten. Diese war nämlich Generalpächterin, außerdem bestand eine „Anzeigepflicht“ bei der Wasserbauinspektion Köpenick [41].

Südlich und östlich der Fischergemeinde Kietz siedelte sich 1869 der **Glasfabrikant J. L. Wolf (47)** mit seiner Glasfabrik, der **Marienglashütte**, an ([290], S.67). In unmittelbarer Nachbarschaft nahm 1882 eine Zweigniederlassung der Delmenhorster Linoleumfabrik die „**Erste Deutsche Patentlinoleum Fabrik Köpenick**“ (**46**) die Produktion auf. Sie stellte Linoleum als Massenware her zur Verwendung als Fußbodenbelag und Wandverkleidung. Die Jahresproduktion betrug ca. 2 Mio. m² Linoleum unterschiedlicher Qualität ([249], S.133).

Um 1870 richtete **Carl Bolle** in der Wendenschloßstr. 290-292 ([249], S.209) zunächst das **Eiswerk** am Marienhain ein und danach eine große **Meierei**, weiterhin unterhielt er hier Obst- und Spargelfelder. 1873 veräußerte der Magistrat von Köpenick das nebenan gelegene Kietzer Feld und den Charitéacker. Bolle konnte durch Ankauf seinen Besitz vergrößern und seine Meierei erweitern ([290], S.67). Bolles Produkte trugen wesentlich zur Versorgung der Berliner Bevölkerung mit Lebensmitteln bei. Aus der obigen Tabelle ergibt sich, dass die Meierei Bolle nicht zu den Einleitern von Abwässern gehörte.

Köpenick Kiez und Köpenicker Becken am rechten Ufer der Dahme, Landkreis Teltow

Der **Weißbierbrauereibesitzer Peters** hatte auf seinem Grundstück in der Schloßstraße (heute Alt-Köpenick) zwei Gruben. Die eine Grube hatte 1 m² Grundfläche die andere hatte 0,6 m Seitenlänge.

⁵⁴³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁴⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A, IHG, 800, Acta betreffend die gewerblichen Anlagen im Kreise Niederbarnim 1903-1906, Bl. 304, Schreiben vom 26.1.1906

⁵⁴⁵ Grünauerstr. 173 vgl. ([249], S.127)

Die beiden Gruben wurden vom Wasserbauinspektor als Entwässerungsanlagen eingestuft und das Fehlen einer Genehmigung hierfür bemängelt. Peters wurde Anfang 1899 aufgefordert eine Genehmigung zu beantragen.⁵⁴⁶ **Gastwirt Damis** hatte ebenfalls ein Grundstück in der Schloßstraße. Dort gab es vier Gruben im Ausmaß von 0,5 m x 1 m Seitenlänge und 1m Tiefe. Für diese Entwässerungsanlage hatte er keine strompolizeiliche Genehmigung. Wasserbauinspektor Bronikowski forderte ihn auf die Genehmigung zu beantragen.⁵⁴⁷

In beiden Fällen waren die Gruben für das anfallende Abwasser zu gering bemessen, so dass die Forderung das Abwasser klar geruchlos und farblos abzuleiten nicht eingehalten werden konnte. Deshalb sollten die Einleiter ihre Anlagen entsprechend erweitern. Indessen beantragten sie von der Erweiterung abzusehen und die Anlage bis zur absehbaren Fertigstellung der Köpenicker Kanalisation unverändert weiter betreiben zu dürfen. Dieser Antrag wurde unter Auflagen im April 1899 genehmigt.⁵⁴⁸ Auf dem Foto (Fig.3-9) ist gut zu erkennen, dass die Bebauung bis ans Wasser heranreichte. In diesem Abschnitt befanden sich auch die vom Wasserbauinspektor bemängelten Gruben von Peters und Damis.

Zu 3.1.4 An der Oberspree zwischen Zusammenfluss von Dahme und Müggelspree bis zur Oberbaumbrücke

Damm-Vorstadt am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Seit 1853 befand sich in der Lindenstraße 36 in der Köpenicker Dammvorstadt die **Shoddywoll- und Tuchfabrik** von **Benjamin Blackley**. Aus Altkleidern und Lumpen wurde mittels Reißwolf Kunstwolle hergestellt, die wiederum zur Produktion billiger Kleidung für die ärmere Bevölkerung diente. Die Anlage wurde schnell zu einer der großen Fabriken des Landkreises Teltow ([290], S.66). Rühle berichtet, dass im November 1872 hier eine Revision der Gewerbeaufsicht in Potsdam stattfand. Sie stellte fest, dass nun im Gegensatz zu früher die Lumpen in Öl getränkt wurden, um Staubentwicklung zu verhindern. Der Betrieb hatte zu diesem Zeitpunkt 125 Arbeiter ([249], S.89f.). Rühle vermutet diese Zahl als zu hoch gegriffen, denn die beiden ursprünglichen Fabrikgebäude fielen eher klein aus. Mitte der 1870er Jahre erwarb **John Blackburn** die Fabrik. Nach einem Brand wechselte sie 1896 den Eigentümer. **Charles Blackburn**⁵⁴⁹ erweiterte die Fabrik erheblich, dennoch gab Cremer (zit. n. [249], S.90) die Zahl der Arbeiter mit nur 55 an. Gewerberat Mentz sprach 1901 von 70 Arbeitern und die Menge der Fabrikabwässer belief sich auf 650 m³ täglich. Das Kondenswasser der Dampfmaschine wurde im weiteren Produktionsprozess als Waschwasser für die Wolle benutzt. „Die Abwässer enthielten den Schmutz aus den zerrissenen Lumpen. Die Kläranlage für die Waschmaschinenanlage stammt aus dem Jahr 1901. Die Gruben werden alle 14 Tage gereinigt. Die Abwässer sind frei von Trübstoffen. Das abfließende Kondenswasser ist klar.“⁵⁵⁰ Die Anlage von Charles Blackburn soll die letzte noch produzierende Shoddywoll-Fabrik in Berlin gewesen sein ([249], S.91).

Für ein 20 Morgen⁵⁵¹ großes Grundstück am rechten Spreeufer unterhalb der Wuhlemündung beantragte die Firma **Hellwig** im März 1864 die Einrichtung einer **Leimsiederei**. Der Antragsteller erhielt am 21. April 1864 die Konzession.⁵⁵² Über die Leimsiederei Hellwig liegen keine weiteren Informationen vor.

⁵⁴⁶ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 108f.

Spindlersfeld am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow⁵⁴⁷ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 108f.

⁵⁴⁸ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 108f.

⁵⁴⁹ Nicht zu verwechseln mit der Tuchfabrik Blackburn in Niederschöneweide

⁵⁵⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 24.12.1901

⁵⁵¹ 1 ha umfasst genau 4 Morgen, somit entspricht das Grundstück 5 ha

⁵⁵² BLHA, Pr. Br. Rep 2A IHG 793, Dokument 2289

Spindlersfeld am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Die Gebrüder Spindler kauften 1871 ein 25 Hektar großes Grundstück am linken Spreeufer zwischen der Cöllnischen Vorstadt und Niederschöneweide. Dort betrieben sie ab 1873 eine „Anstalt zur Chemischen Reinigung, Wäscherei und Färberei“. Zunächst nahmen die Färberei für Seidengarne, Wollgarne und Stückzeug sowie die chemische Wäscherei die Arbeit auf. 1882 wurde der Betrieb um nochmals 25 Hektar erweitert. Die Anzahl der Beschäftigten betrug damals ca. 1.800 ([290], S. 68; [308], S.316; [310], S.121). Die Gesundheit der Beschäftigten war durch die benutzten Chemikalien wie z. B. Benzin erheblich gefährdet. Es wurde jedoch einiges getan, um die Arbeiter zu schützen. Sofern bei der chemischen Reinigung die Gegenstände nicht per Hand mit Benzin durchgebürstet werden mussten, erfolgte die Reinigung weitgehend im geschlossenen System. Dies bevorzugte man schon deshalb, weil es die Wiedergewinnung des teuren Benzins (täglich 100.000 bis 200.000 Liter im Umlauf) erleichterte ([89], S.347; [308], S.316; [310], S.121). Durch das geschlossene System fielen keine Abwässer bei der chemischen Reinigung an. Wie uns der Gewerberat wissen lässt, erwirtschaftete Spindler mit der Reinigung das Geld, um die - für damalige Verhältnisse aufwändige - Kläranlage für die Wäscherei und die Färberei zu finanzieren.⁵⁵³

Niederschöneweide am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Die **Berliner Bleiche (19)** vormals **Wolfs Kattunfabrik** war mit 220 Arbeitern⁵⁵⁴ ein relativ großer Betrieb. Das für die Produktion benötigte Frischwasser – ca. 3.000 m³ täglich – wurde der Spree entnommen. Der Gewerberat gibt an, dass diese 3.000 m³ für die Heiz- und Dampfkessel benutzt wurden und als Kondenswasser wieder anfielen. Dennoch gab es auch Fabrikationsabwässer, die Beizen, Gerbsäure, Chrom-Eisen- und Tonerdeverbindungen, Stärken, Glaubersalz etwas Seife und Chlor enthielten. Chlor wurde als Bleichmittel eingesetzt. Die beim Bleichvorgang angefallenen Laugen enthielten 0,75 % Chlor und wurden nach Gebrauch mit der 30-fachen Wassermenge verdünnt. Nicht mehr verwendbarer Stärkekleister wurde gesammelt und abgefahren. Es gab eine Kläranlage, die den Anforderungen genügte, da das ablaufende Abwasser „frei von Trübstoffen“ und neutral war, wenn auch geringfügig nach Chlor riechend. Der Gewerberat sah jedoch noch Verbesserungsmöglichkeiten. So schlug er der Firma vor, die alte Gasbehältergrube zu einem „Vorklärer“ umzufunktionieren. Dies wollte die Firma jedoch nicht.⁵⁵⁵ Das Gutachten von 1904 besagt, dass „unterhalb der Wolfschen Kattunfabrik (...) in Betracht kommende Verunreinigungen nicht konstatiert werden [konnten]“ ([150], S.18).

1897 verlegte **Otto Schneider (18)** seine **Färberei** von Charlottenburg nach Niederschöneweide in die Sedanstraße, heute Bruno-Bürgel-Weg 9-11. Die Firma hatte 60 Arbeiter. Für die Produktion wurden täglich ca. 880 m³ Wasser der Spree entnommen. Davon wurden 260 m³ als Kondenswasser genutzt und die restlichen 620 m³ wurden für Waschlaugen und Farbbäder verwandt. Somit fielen sie als Produktionsabwasser an.⁵⁵⁶ Der Gewerberat überprüfte die Kläranlage, an der offensichtlich Nachbesserungen vorgenommen werden mussten, da nach Passage der Kläranlage immer noch Seife und Säurereste im Abwasser gefunden wurden. Aus seinem Bericht wird nicht klar, ob die beschriebenen Mängel der Anlage ihren Zustand vor oder nach den Verbesserungsmaßnahmen beschreiben. Die umfangreichen Verbesserungen wurden umgesetzt und seien „sehr wirksam“ schrieb Gewerberat Monte.⁵⁵⁷ Der Betrieb bestand bis 1905 [59].

Die **Alfred & Anton Lehmann AG (17)** (Fig. A 7) stellte Stoffe und Tricots für die Herren- und Damenkonfektion, Plüsch, Krimmer (Viskosen), Besätze und Reisedecken her. Die Produkte wurden gefärbt und appretiert ([310], S.122). Hier waren ca. 800 Arbeiter beschäftigt. 1901 fielen täglich 4.400 m³ Abwasser an, wovon 3.000 m³ Produktionsabwasser waren. Hier gab es eine mechanisch-

⁵⁵³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901; ([308], S.316; [310], S.121)

⁵⁵⁴ Die im Text genannten Kopffzahlen beziehen sich ausschließlich auf Arbeiter und das Jahr 1901, weiteres Personal wurde extra gezählt. In »Berlin und seine Bauten« sind für frühere Jahre teilweise höhere Kopffzahlen in den Betrieben genannt. ([310], S.122)

⁵⁵⁵ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁵⁶ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁵⁷ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 24.12.1901

chemisch-biologische Kläranlage, die zum Zeitpunkt der Revision gerade modernisiert wurde. Der Gewerberat hielt das austretende Abwasser für unbedenklich.⁵⁵⁸

Im September 1909 berichtete die Kommission zur Bereisung der Gewässer, dass die Abwässer bei Lehmann „nicht farblos und schwach säurehaltig“ waren. Sie ordneten Änderungen bei der Weiterleitung der Abwässer über den vorhandenen Koksfilter an.⁵⁵⁹



**Fig. A 7: Die Lehmannsche Tuchfabrik und Färberei. Blick in Richtung Spree.
Foto: Heimatmuseum Treptow, 2003**

Die Lehmannsche Fabrik erlitt durch die Weltwirtschaftskrise hohe Verluste und wurde in der NS-Zeit vom Reich eingezogen, da es sich um jüdisches Eigentum handelte [49]. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde das Grundstück zwischen Spreestraße, Fließstraße und Hasselwerderstraße Teil des VEB Berliner Metallhütten und Halbzeugwerke, der auch das flussabwärts gelegene Gelände jenseits der heutigen Bebauung an der Brückenstraße übernahm.



Fig. A 8: Kunstsandsteinfabrik von Schulz. Foto: Heimatmuseum Treptow, 2003

⁵⁵⁸ BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁵⁹ Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909

Das Grundstück von **Schulz (16)** (Fig.A 8) wurde schon vor Ende 1901 als Bauland verkauft.⁵⁶⁰ Hier entstanden entlang der Brückenstraße Mietshäuser.

Die Abwässer von **Flunkert & Evekling (15)** wurden als Einleitung für Kondens- und Tagewasser genehmigt. Der Gewerberat spricht von Spülwässern, denen er Harmlosigkeit zugestand, weil sie „geklärt“ wurden. Er schreibt aber auch, dass sie „in 24 Std. etwa 17 kg Schwefelsäure, worin etwas Kupfer und Zink gelöst ist, außerdem Kupferoxydul (= Kupfer(I)oxid), das bei der großen Verdünnung der Abwässer nicht in Lösung geht in der Kläranlage aber auch zurückgehalten wird“ enthielten.⁵⁶¹

Die **Imperial Continental Gas Association (14)**, verarbeitete Gaswasser aus den Gasanstalten in Berlin und Umgebung zu Ammoniak. Die Fabrik wurde regelmäßig revidiert. Mit nur 30 Arbeitern war sie ein eher kleiner Betrieb, der im Mittel auch nur 170 m³ Abwasser produzierte, wovon 30-130 m³ echte Fabrikabwässer waren. Dieses Wasser wurde der Spree entnommen und nach Gebrauch einer Klärgrube zugeführt, von wo sie in die Spree zurückflossen. Der Gewerberat sparte nicht an Kritik, denn das Abwasser enthielt große Mengen an Ätzkalk und kohlesauere Kalk, geringe Mengen von Cyanverbindungen, Schwefelwasserstoff und Ammoniak. Nach der „Reinigung“ lag die Temperatur immerhin noch bei 50°C, das Abwasser hatte noch einen basischen pH-Wert, roch nach Phenol und verfärbte sich von hellrot nach dunkelrot.⁵⁶² Kurzum es entsprach in keiner Weise den damals gültigen Vorgaben. Es wurde verfügt, dass eine neue Reinigungsanlage vor die Alte geschaltet werden sollte und diverse weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Klärung eingesetzt werden sollten. Cronheim untersuchte am 27. September und 27. Oktober 1906 das Abwasser des Betriebs erneut und fand darin sowohl Phenol als auch Cyanverbindungen „nicht etwa die weniger giftigen Ferrocyanverbindungen“ in nachweisbaren Mengen.⁵⁶³ Im September 1909 erwiesen sich die Abwässer, - ob wieder oder immer noch - bleibt offen, „als stark verschmutzt und über 30°C warm. Sie reagierten stark alkalisch, selbst das Spreewasser in näherem Umkreise war dunkelbraun gefärbt und reagierte ebenfalls alkalisch.“⁵⁶⁴

Flussabwärts folgte die **Tuchfabrik Blackburn (12)** mit 390 Arbeitern.⁵⁶⁵ Die Tuchfabrik nebst Wollreißerei entnahm der Spree im Jahr 1901 täglich 1.000 m³ Wasser, im Gegenzug fielen täglich 1.250 m³ Kondenswasser und 1.000 m³ Fabrikationsabwässer, insgesamt also 2.250 m³ Abwasser an. „Die Abwässer enthalten Farbholzextrakte, Anilin- u. Diaminfarben, gerbsaure Eisensalze, etwas Walkfett, Sodalaugen, Schwefelsäure und dünne Seifenwässer, aber in solchem Verhältnis, daß die Gesamtmischung nur ganz schwach sauer ist. Anilin- und Diaminfarben kommen nur in ganz geringen Mengen vor und färben nur sehr wenig, die schwarze Eisenfarbe färbt dagegen die Wässer zeitweilig ziemlich dunkel. Leider ist sie nur durch Ätzkalk in Überschuß zu beseitigen.“⁵⁶⁶

1904 wurde an mehreren Stellen - unterhalb der Tuchfabriken von A. & A. Lehmann, sowie unterhalb Blackburn⁵⁶⁷ und bei der Schultheiß-Brauerei Flussgrund entnommen und untersucht ([150], S.3). Der Befund lautete: „(...) scheint die Fauna durch die Abwässer der anderen nahe gelegenen Tuchfabriken geschädigt bzw. abgetötet zu sein, denn Vertreter derselben wurden hier nicht gefunden“ ([150], S.18).

⁵⁶⁰ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁶¹ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁶² BLHA, Pr. Br. Rep 57, 4120, Dokument vom 24.12.1901

⁵⁶³ GStA, Berlin-Dahlem, Rep 77, Tit. 4005, Stadt Berlin Rieselanlagen, Generalia Nr. 10. Verhütung der Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe in Berlin 1906-1907. Schreiben vom 11. Oktober 1906.

⁵⁶⁴ Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909. Hierbei ist die alkalische Reaktion der Spree auf Grund ihres natürlichen pH-Wertes nicht eindeutig interpretierbar.

⁵⁶⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901. Die in dem Bericht des Gewerbeinspektors für Teltow unter Punkt 12 gelistete Fabrik John Blackburns in Niederschöneweide ist nicht identisch mit der in derselben Liste unter Punkt 24 aufgeführten Shoddy-Wool Fabrik in Köpenick, die Rühle ([249], S.89) beschrieb. Letztere lag am südlichen Ende der heutigen Bahnhofstraße Kreuzung Lindenstraße zur Spree hin. Als Besitzer nennt Rühle ab 1896 Charles Blackburn. ([310], S.122)

⁵⁶⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901.

⁵⁶⁷ dazwischen lag die Ammoniakfabrik der Imperial Continental Gas Assoziation

Die **Schultheiss-Brauerei (11)** hatte eine Einleitungsgenehmigung für Kondens- und Tagewasser erhalten, die vom Gewerberat offenbar auch großzügig ausgelegt wurde. Er beschreibt die Abwässer wie folgt: „Die Abwässer enthalten Bierneigen und Hefeteilchen, die vom Ausspülen der Gefäße, Flaschen und Fässer herstammend sind, [und sind,] wenn sie möglichst schnell der Spree zugeführt werden, so daß sie nicht erst in Fäulnis übergehen können, unbedenklich – gute Fischnahrung.“ Es scheint etwas später auch eine Klärung bei Schultheiss gegeben zu haben, denn bei der 1909 vorgenommenen Revision seitens der Kommission zur Bereisung der Gewässer wurden die Abwässer für „einwandfrei“ erachtet.⁵⁶⁸

1871 erwarb **Kunheim (10)** für die **Chemische Fabrik „Kanne“** (Fig. A 9) das Gelände an der heutigen Schnellerstraße. Das Werk, das 1884 in Betrieb ging ([265], S.27), war einer der nachhaltigen Verschmutzer der Spree. Insgesamt wurden von der Fabrik täglich 340 m³ Produktionsabwässer und 5.400 m³ Kondenswasser der Spree zugeleitet.

Das Werk Kanne war in verschiedene Abteilungen aufgeteilt. Gewerberat Mente verfasste 1901 eine Zusammenstellung der täglich eingeleiteten Fabrikabwässer aus den verschiedenen Abteilungen. Sie enthielten eine Vielfalt von Chemikalien.⁵⁶⁹ Der Gewerberat empfahl zur „Verbesserung der Abwasserhältnisse in der Fabrik (...) große Misch- und Absatzbehälter für sämtliche Abwässer“ einzurichten. Denn „auf diese Weise wird auch verhindert, daß die Endlaugen einiger Fabrikationen mit zu großer Konzentration in den Fluß kommen. Der am 7. August d. J. gemachte Mischungs-Versuch mit sämtlichen Abwässern (nach ihren mittleren Mengen) ergab nach Mischung mit dem (kalkhaltigen) Spreewasser nur noch eine ganz schwachsaure Reaktion. Die im Winter mit Sicherheit zu erwartende Alkalität der Abwässer muß, wenn die Kohlensäure der Luft nicht schon genügend wirkt, durch künstliche Mittel – Einblasen von Schornsteingasen – beseitigt werden. Hiermit wird alles was nach Lage der Dinge verlangt werden kann, auch erfüllt sein. Der Gehalt der Abwässer an Säuren und Salzen erscheint mit Rücksicht auf die große in der Spree eintretende Verdünnung unbedenklich.“⁵⁷⁰



Fig. A 9: Werk Kanne der Firma Kunheim in Niederschöneweide. Foto: Heimatmuseum Treptow, 2003

Mit dieser Aussage lag der Gewerberat falsch, denn nach Einleitung dieser geballten Masse an Chemikalien ist es keineswegs überraschend, dass am Flussgrund kein Leben mehr vorzufinden war, wie 1905 im Gutachten der königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung berichtet wird: „(...) schien unterhalb der Kunheimschen Fabrik das tierische Leben zu fehlen“ ([150], S.16). Der Schluss des Gewerberates, dass die Abwässer zusammengemischt und de-

⁵⁶⁸ Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909

⁵⁶⁹ Details hierzu befinden sich im Anhang II unter dem Stichwort Kunheim (1)

⁵⁷⁰ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 15.11.1901

kantiert unbedenklich wären, ist nur unter der Maßgabe, dass es zur damaligen Zeit insbesondere darum ging, die Abwässer mit einem möglichst neutralen pH-Wert einzuleiten nachvollziehbar. So musste beispielsweise für die Einleitung von Fabrikabwässern in die öffentliche Kanalisation der Säuregehalt 1/20% unterschreiten. Auf dem Fabrikgelände mussten die Anlagen für eine entsprechende Vorbehandlung eingerichtet sein ([305], S.282). Jenseits dieser Vorstellungen ist es jedoch völlig unmöglich dem Gewerberat zu folgen, da die chemischen Reaktionen der verschiedenen Stoffe miteinander nicht absehbar sind. 1909 wurde hier festgestellt, dass „die Abwässer aus dem südlichen Auslauf schwach rochen, im Übrigen neutral waren und nur schwach gelblich gefärbt. Die Abwässer aus dem nördlichen Abfluss waren einwandfrei.“⁵⁷¹

Oberschöneweide am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Die Abwässer aus der **Akkumulatorenfabrik Pflüger (16)**, ansässig auf dem rechten Spreeufer bei Kilometer 31,0 wurden 1904 einer eingehenden Untersuchung unterzogen, „einerseits um oberhalb stattgefundene Verunreinigungen, andererseits um etwaige schädliche Fabrikabflüsse nachweisen zu können. Etwas befremden musste der gute Zustand der Spree unterhalb der Akkumulatorenwerke, welche, wie aus anderen Berichten hervorgeht, oft größere Mengen von Säuren in den Fluss lassen sollen“ ([150], S.18; [310], S.141).

Die **AEG (15)** hatte auch eine Einleitungsgenehmigung für Kondenswasser erhalten.⁵⁷² Der Gewerberat schreibt es handle sich um reines Kühlwasser und eine Klärung sei nicht notwendig, hat aber die 67 m³ Abwasser als Fabrikationsabwasser eingetragen.

Südöstlich des Grundstücks der **KWO** (Wilhelminenhofstr. 76) lagen weitere Betriebe der Textilindustrie: Die **Bleicherei Buntzel**, die allerdings im Jahr 1901 nicht mehr nachweisbar ist, befand sich ebenfalls im Oberschöneweider Gewerbegebiet ([249], S.68). Die Firma **Reinhardt, Heberlein & Lustig (20)** (11 Arbeiter), eine **Garnappretur** trug mit 41 m³ Fabrikabwässer täglich nur geringfügig zur Belastung der Spree bei. Das Abwasser enthielt in ca. 36 m³ Natronlauge bis zu einem Höchstgehalt von 0,15% NaOH. In den anderen ca. 5 m³ Schwefelsäure bis zu einem Höchstgehalt von 0,5% H₂SO₄.⁵⁷³

Die nahe gelegene **Plüschdruckerei Salomon (18)**, (142 Arbeiter) ebenfalls ansässig in der Wilhelminenhofstraße, entnahm der Spree 405 m³ Wasser täglich wovon 340 m³ als Kondenswasser anfielen, während 65 m³ zu Fabrikationsabwässern wurden. Sie enthielten Anilinfarben, Beizen sowie Faserstoffe, ferner Öl.⁵⁷⁴ Eine kleine **Woll- und Baumwollfärberei** (96 Arbeiter) unterhielt **Paul Nalepa (17)** in der Wilhelminenhofstraße 91. 1901/02 wechselte sie den Besitzer und hieß ab dann „**Kettengarndruckerei und -färberei Franz Schmidt GmbH**“ ([249], S.105; [310], S.140f.). Sie entnahm der Spree täglich 120 m³ Wasser und führte diese als Fabrikationsabwässer zurück. Auch hier war das Abwasser durch Anilinfarben, Farbholzextrakte und Beizen sowie Faserstoffe belastet ([310], S.140).

Bei diesen beiden Betrieben wurde seitens der Gewerbeinspektion eine Verbesserung der Klärung für notwendig gehalten.⁵⁷⁵ Dies belegt auch die Untersuchung 1904: „Unterhalb von Wilhelminenhof kamen dagegen am Bollwerke Wasserpilze vor, welche eine stärkere Verunreinigung anzeigen; auf dem Grunde wurden hier auch viele Textilfasern sowie Fette konstatiert“ ([150], S.18; [310], S.141). Anlässlich der Revision der Abwässer im September 1909 wurden die Abwässer der Plüschfabrik Salomon für „anscheinend einwandfrei“ erklärt, die Abwässer der Kettengarndruckerei und -färberei wurden zwar für „schwach gefärbt sonst aber einwandfrei“ befunden.⁵⁷⁶

⁵⁷¹ Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909; Weitere Informationen zu Umschäden, die Kunheim angelastet wurden, befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Kunheim (2)

⁵⁷² BLHA Potsdam, Rep 57, 4123, Schreiben vom 17.2.1902

⁵⁷³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901. ([310], S.122 u. S.140)

⁵⁷⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901; ([310], S.140)

⁵⁷⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901. ([310], S.141)

⁵⁷⁶ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909

Die **Kupferwerke Deutschland (12)** wurden als Einleiter von Kondenswasser in den Listen der Gewerbe- und Wasserbauinspektion benannt. 1909 existierte der Betrieb noch und seine Abwässer waren angeblich einwandfrei.⁵⁷⁷

Die **Lampenfabrik Frister (11)** – Inhaber waren **Engel & Heegewaldt** – bestand seit den 1880er Jahren und war in Berlin in der Lindenstraße ansässig. 1897 wurden neue Produktionsanlagen in Oberschöneweide an der Ecke Edisonstr./Fuststraße erbaut ([249], S.85). Dieses Grundstück liegt weit von der Spree entfernt, fast schon an der Rummelsburger Chaussee. Der Eintrag des Gewerberats, dass die Fabrikabwässer in die Kanalisation gehen, beweist, dass im Dezember 1901 die Trennkanalisation in Oberschöneweide bereits bestand. Frister wird als Einleiter genannt, da das Kondenswasser der Firma über die Trennkanalisation der Spree zugeführt wurde. 1906 wurde die R. Frister AG für Metallwaren gegründet. In der zeitgenössischen Literatur wurde für die Lampenfabrik der eine oder andere Name benutzt.

Die Nutzer der Tabbertstraße 9-11 wechselten vergleichsweise häufig. 1901 nutzte die **Berliner Dachpax-Gesellschaft (35)** die Räume. Unter Dachpax verstand man eine Masse bestehend aus Mineralmehl vermischt mit Harz, oder Teer, Holzteer und Teeröl. Die Fabrik produzierte wetterfeste Anstriche für Pappen, Metalldächer, Fassaden, Mauerwerk u. a. sowie Farben für Schiffswände und Eisenkonstruktionen. Die Tagesproduktion sollte 10-15 t Dachpax, 250-300 Rollen Dachpappe à 10 m² und 2.000 – 3.000 kg Dachlack betragen. Der Betrieb wurde im April 1905 geschlossen ([249], S.139).⁵⁷⁸

Die **Weißbierbrauerei Tabbert (Tabberts Waldschlößchen) (22)**, existierte bis 1916, dann fiel das Gelände Tabbertstraße 13 an eine benachbarte Zinkraffinerie.⁵⁷⁹ Inwieweit die auf den Grundstücken Tabbertstr. 9-13 ansässigen Betriebe Abwasser in die Spree einleiteten ist über die Erwähnung der Berliner Dachpax Gesellschaft hinaus, nicht bekannt. Da Oberschöneweide aber über eine Trennkanalisation verfügte, ist es sehr wahrscheinlich, dass von hier nach 1900 keine Fabrikabwässer mehr eingeleitet wurden.



Fig. A 10: Färberei Feldmann. Foto: Heimatmuseum Treptow, 2003

Flussabwärts befand sich außerdem die **Seiden- Wolle- und Baumwollgarn-Färberei Feldmann (19)** (Fig. A 10) mit 83 Arbeitern⁵⁸⁰ in der Tabbertstraße, heute Nalepastr. 166-170 ([249], S. 208; [310], S.122). Dort wurde Wolle, Baumwolle und Seide gefärbt. Der Abwasseranfall belief sich auf

⁵⁷⁷ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909

⁵⁷⁸ Weitere Informationen zu den verschiedenen Nutzungen dieses Grundstücks befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Tabbertstr. 9-11

⁵⁷⁹ [249], S.234

⁵⁸⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901. Nach Hirschfeld ([159], S.248) gab es hier 150 Arbeiter (zit. nach Rühle, ([249], S.105))

175 m³ Fabrikationsabwässer, die zur Klärung sechs Klärgruben passierten, die die Abwässer „wenig gefärbt und nur schwach trübe“ verließen. Der Anschluss an die Kanalisation war für den Betrieb vorgesehen.⁵⁸¹ 1909 waren ihre Abwässer „stark dunkel gefärbt, aber (...) neutral“.⁵⁸²

In Oberschöneweide gab es im Bereich Rummelsburger Chaussee, Nalepastraße seit 1897 Mineralölkörper. Es lag auf dem Gelände der früheren Försterei „Neue Scheune“ in Nobelshof aktenkundig von 1897 bis 1914 ([249], S.141). Um die Einfuhr russischen Petroleums kümmerte sich die **Deutsch-Russische Naphta-Import-Gesellschaft (2)** ([63], S.175). Die **Deutsche Petroleum-Verkaufsgesellschaft**, beide Gesellschaften waren in der Nalepastr. 10-16 Ecke Plattnerstr. 1-19 ansässig, verteilte Petroleum, Benzin und Mineralöl weiter. In unmittelbarer Nähe befand sich die **Benzin-Lagerungsgesellschaft Moser**, Nalepastr. 13-39 Ecke Rummelsburger Chaussee 34-52 und Pogendorfsweg 2-12. In diesem Gebiet konzentrierten sich also leicht brennbare Flüssigkeiten. Im November 1910 kam es auf dem Gelände zu einem Großbrand, der mehrere Tage anhielt.⁵⁸³

Erst nach Abschluss der Löscharbeiten beantragte die Firma am 22. Dezember 1910 beim Amtsvorsteher den Anschluss an die Wasserleitung der Gemeinde Rummelsburg zu gestatten.⁵⁸⁴ Ein Jahr später berichtete der Amtsvorsteher dem Regierungspräsidenten in Potsdam, dass die Benzin-Lagerungsgesellschaft an die Wasserleitung Oberschöneweides angeschlossen werden würde. Am 12. Dezember 1911 habe die Gemeindevertretung einen Vertrag mit der Gemeinde Boxhagen-Rummelsburg für den Ortsteil Nobelshof geschlossen, wonach diese Gemeinde die Wasserlieferung für den Ortsteil Nobelshof ab 1.1.1912 übernehme. Mit der Verlegung der Rohre würde die Gemeinde Oberschöneweide am 2. Januar 1912 beginnen.⁵⁸⁵ Nachdem Nobelshof zu diesem Zeitpunkt noch keinen Anschluss an die zentrale Wasserversorgung hatte, kann man davon ausgehen, dass das Gebiet auch nicht an die Kanalisation von Oberschöneweide angeschlossen war. Es hätte aber ohnehin keinen Unterschied gemacht, ob das Löschwasser direkt oder über den Umweg durch die Kanalisation in die Spree abgefließen wäre.

Rummelsburg am rechten Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Die **Leimsiederei Hallich** siedelte sich 1845 in Rummelsburg in der Hauptstr. 9-13 an ([277], S.38). Aus den Akten wird ersichtlich, dass dieselbe Firma 1867 in der Regattastraße 35-49 in Grünau eine Leimsiederei anlegte ([249], S.230). Offenbar wanderte Hallich im Zuge der industriellen Randwanderung nach Grünau ab (vgl. „zu Kap. 3.1.3“ in diesem Anhang). Im selben Jahr wurde die **Gesellschaft für Anilinproduktion (9)** gegründet und übernahm das Grundstück der Leimsiederei Hallich in Rummelsburg. 1872 kaufte sie die **Chemische Fabrik Dr. Jordan** am Wiesengraben (heute Lohmühlenstraße) in Treptow auf ([157], S.26). Am Rummelsburger Standort wurden alle anfallenden Abfallstoffe der Gaswerke, die zur Herstellung von Anilinfarben genutzt werden konnten, vorverarbeitet. Der nächste Produktionsschritt wurde am Standort in der Lohmühlenstraße vorgenommen ([79], S.636). Die Firma expandierte und firmierte ab 1897 unter der Bezeichnung „**Agfa**“. Im Jahr 1901 belief sich das Abwasseraufkommen auf 80 m³ Fabrikabwasser und 700 m³ Kondenswasser täglich, die in die Oberspree abgeleitet wurden.⁵⁸⁶ 1925 wurde Agfa der IG Farben AG einverleibt und in **Aceta GmbH** umbenannt. Im Jahr 1938 entwickelte der Chemiker Paul Schlack am Rummelsburger Standort die Kunstfaser „Perlon“ ([277], S.83). Nach Kriegsende wurde die IG-Farben enteignet. Nach den Demontagen durch die sowjetische Militäradministration wurde die Fabrikanlage vom VEB Aceta Kunstseide weiter genutzt. Kurz gesagt, das Grundstück Hauptstraße 9-13 blieb vor und auch nach der Wende 1989 in gewerblicher Nutzung ([157], S.32f.). Seit 1993 ist die **EAW (Elektro-Apparatewerke) Industrieholding** mit den Unternehmensbereichen EAW Elektronik GmbH und EAW Relais-technik GmbH in der Hauptstraße 13 ansässig ([195], S.56).

⁵⁸¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901. ([310], S.141)

⁵⁸² Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Protokoll vom 28.9.1909

⁵⁸³ Informationen zu dem Großbrand sind in Anhang II unter dem Stichwort Unfälle abgelegt.

⁵⁸⁴ BLHA, Pr. Br. Rep 2A, I HG, 802 Blatt 27

⁵⁸⁵ BLHA, Pr. Br. Rep 2A, I HG, 803 Blatt 2

⁵⁸⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901

Neben Hallich siedelte sich die **Dampfschneidemühle und Tonwarenfabrik** an für die Louis Simon im Juni 1863 eine Konzession beantragte und kurze Zeit später auch erhielt.⁵⁸⁷ Der Betrieb bestand allerdings nur bis 1867 ([195], S.61).

Einige kleinere Fabriken (eine Eisengießerei, eine Maschinenbauanstalt, eine Möbelfabrik, eine Mörtel- und Asphaltherstellung) beschäftigten zusammen ca. 800-900 Arbeiter ([106], S.98).

Rummelsburger See

Seit 1840 befand sich direkt am Ufer des Rummelsburger Sees⁵⁸⁸ die **Plüschfabrik D.J. Lehmann (10)** (Fig. A 11), die 1896 eine Fläche von ca. 7 Hektar einnahm. Seit 1881 wurde sie als zwei getrennte Firmen nämlich **Ludwig Lehmann** – am Rummelsburger Standort – und **Alfred & Anton Lehmann** in Niederschöneweide geführt ([79], S.618; [310], S.122). Die von Ludwig Lehmann übernommene Plüschfabrik umfasste die Produktionszweige Weberei, Spinnerei, Färberei, Appretur und Trikotwirkerei ([310], S.122). Zwischen 1896 und 1899 expandierte die Firma von 740 auf 850 Arbeiter ([79], S.618; [106], S.98). Bei der Revision 1909 wurden die Abwässer der Fabrik als „stark alkalisch“ beschrieben.⁵⁸⁹ 1912 verminderte sie ihre Produktion, bestand aber bis in den Zweiten Weltkrieg, während dessen sie zerstört wurde ([277], S.40).



Fig. A 11: Plüschfabrik Ludwig Lehmann 1934. Blick von der Kreuzung Hauptstraße Schlichtallee Richtung Westen. Foto: Anonymus, Landesarchiv Berlin, F Rep. 290-09-03

Stralau, Halbinsel zwischen dem Rummelsburger See und der Oberspree

Die **Glashütte (24)** wurde 1890 gegründet. Zwischen März 1902 und März 1905 war sie ebenfalls in das Überwachungsprogramm des städtischen Hydrologen Piefke einbezogen. Die von der Glashütte ausgehende mikrobielle Belastung lag bei ca. 30.000 Keimen/ cm³, und die Schlammabsonderung in Volumen-% lag meistens unter 0,1%.⁵⁹⁰ Wie viele andere Betriebe an der Spree wurde die Glashütte über den Wasserweg mit Rohstoffen versorgt. Auch hier wechselte immer wieder der Betreiber. Nach dem Ersten Weltkrieg präsentierte sich die Glashütte als moderner Betrieb, der rund um die Uhr pro-

⁵⁸⁷ BHLA, Pr Br. Rep 2A IHG 793, Dokument 1688

⁵⁸⁸ Nach Steer, ([277], S.40) wurde die Plüsch- und Wollwarenfabrik D.J. Lehmann erst 1868 in der Hauptstraße 5 eingerichtet.

⁵⁸⁹ Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam 1392, Schreiben vom 28. September 1909

⁵⁹⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123

duzierte, 600 Arbeiter in Lohn und Brot hielt und ca. 130.000 Flaschen täglich herstellte. Das Werk wurde 1996 endgültig geschlossen ([195], S.59ff.).

In der Krachtstraße auf Stralau, unweit des Rummelsburger Sees, existierte schon länger eine Brauerei, die 1897 mit der **Victoria-Brauerei (7)** fusionierte ([195], S.58). Offenbar gehörte diese Brauerei zu einem größeren Zusammenschluss (u. a. gehörte hierzu auch die Brauerei in Friedrichshagen), dessen Eigentümer gelegentlich wechselte ([249], S.119f.). Die Victoria Brauerei war ein weiterer regelmäßig auf seine Abwässer hin überprüfter Betrieb. Der städtische Hydrologe Piefke berichtete, dass ihm, als er sich am 28. April 1904 zwecks Probenahme dem Ausflussrohr näherte, auffiel, wie von Zeit zu Zeit schwarz gefärbtes Abwasser abfloss. Er entnahm eine Probe, analysierte sie und stellte außergewöhnlich hohe Konzentrationen der überprüften Stoffe fest. Er schloss daraus, dass bei seinem Besuch gerade die Reinigung der Kläranlage vorgenommen wurde und die Fabrik den aufgewühlten Schlamm „auf dem kürzestem Wege in den See“ leitete. Weiter schreibt er: „Ein derartiges Verfahren ist natürlich durchaus ungehörig, die ganze Kläranlage hat unter diesen Umständen überhaupt kaum einen Zweck.“⁵⁹¹ Im September 1909 stellte sich die Lage folgendermaßen dar: „Die Abwässer waren farblos, aber faulig.“ Als Ursache dessen wurde ein zu langes Stehen in den Klärgruben angenommen.⁵⁹² Die Victoria Brauerei fusionierte 1917 mit der Engelhardt-Brauerei und setzte ihren wirtschaftlichen Aufstieg fort. Sie war eine der effizientesten Brauereien der DDR, wurde aber 1991 abgewickelt ([195], S.59).

Eine weitere auf Stralau ansässige Firma war die **Berliner Jute Spinnerei und Weberei (5)** (843 Arbeiter), bestehend seit 1883. Die Produktion des Jahres 1894/95 an Säcken belief sich auf 2.600.000 Stück ([310], S.123). Die Berliner Jute Spinnerei leitete ihre Abwässer ebenfalls in den Rummelsburger See. Ab 1902 wurde auch sie halbjährlich überwacht. Abwasserproben wurden entnommen und analysiert.⁵⁹³

Die Firma **Rengert (20)**, gegründet 1881 und seit 1885 in dem auch heute noch existenten Speichergebäude direkt am Rummelsburger See untergebracht, stellte Palmkernöl und Schwefelkohlenstoff her. Sie war Ende des 19. Jh. bereits stillgelegt ([106], S.98). Der Speicher steht inzwischen unter Denkmalschutz ([195], S.57).

Stralau, rechtes Ufer der Oberspree, Landkreis Niederbarnim

Am rechten Spreeufer auf Stralau bestand seit 1865 die **Teppich- und Möbelfabrik Protzen & Sohn** mit 399 Arbeitern ([79], S.620; [310], S.123). Auch hier erhöhte sich die Anzahl der Arbeiter bis 1899 auf ca. 500 ([106], S.98). In der Fabrik wurden Muster für Stoffe und Teppiche entworfen, aber auch Rohwolle gewaschen, gesponnen und gespult. Das Färben der Garne, die für die Herstellung der Stoffe und Teppiche benötigt wurden, erfolgte ebenfalls dort ([159], S.202ff.; [310], S.123). Die Abwässer der Firma wurden immer wieder überprüft.⁵⁹⁴ 1909 entsprachen sie noch nicht den Anforderungen.⁵⁹⁵ Die Fabrik produzierte bis 1945. Das Fabrikgebäude, die Fabrikantenvilla und die Remise sowie ein Teil des Gartens der Villa existieren noch und sind denkmalgeschützt ([195], S.56).

Treptow am linken Ufer der Oberspree, Landkreis Teltow

Die Firma **Gurlt** hatte am 22.9.1900 von den Berliner Behörden die Genehmigung zur Einleitung ihres Kondenswassers in den Flutgraben erhalten (vgl. „zu Kap. 3.1.5“ in Anhang I).⁵⁹⁶

⁵⁹¹ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Gutachten vom 26.7.1904

⁵⁹² Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam, 1392, Schreiben vom 28. September 1909

⁵⁹³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123

⁵⁹⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901; BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 3.9.1903; ([150], S.18); Details zu diesem Vorgang befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Protzen

⁵⁹⁵ Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam 1392, Schreiben vom 28. September 1909

⁵⁹⁶ LAB, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175

Nach Einführung der Gasbeleuchtung in den Straßen fielen in den Berliner Gasanstalten große Mengen an Steinkohlenteer an. Diese lästigen Abfallstoffe, insbesondere die Gaswässer und die Gasreinigungsmasse, zu verarbeiten übernahmen u. a. das Teerwerk in Erkner, Kunheim, die **Aktien-Ges. f. Anilinfabrikation** und die Firma **Jordan**. Die beiden letzteren Betriebe fusionierten 1873. Die städtische Gasanstalt lag an der Mühlenstraße oberhalb der Schillingbrücke. Ihre Abfallprodukte wurden seit 1850 bei Jordan in Treptow, zu Cyanverbindungen und Berliner Blau verarbeitet. Seit 1863 hatte Jordan die Konzession Anilinfarben herzustellen. Auch die Anilinfabrik in Rummelsburg (vgl. [43]) verarbeitete Steinkohlenteer zu Anilin- und später auch zu Azofarben weiter.

Zu 3.1.5 Von der Oberbaumbrücke bis zur Spreemündung

Abwasser aus den Haushalten - Bevölkerungsentwicklung und Wasserverbrauch

Da Berlin und seine Vororte in einem Gebiet hoch anstehenden Grundwassers liegen, verfügte vor Einrichtung einer zentralen Wasserversorgung 1856 jedes Grundstück über einen eigenen Brunnen. Das Grundwasser war leicht zugänglich und so versorgten sich die Einwohner selbst mit Wasser.

Die Fäkalien wurden in Eimern gesammelt und allabendlich von der Jungfernbrücke und anderen Stellen in die Spree gekippt, so dass diese fortgesetzt in erheblichem Umfang verunreinigt wurde ([221], S.8). Als man 1842 man dazu übergang die Fäkalien in Gruben zu sammeln, sickerten immer wieder Fäkalien durch den sandigen Boden in Trinkwasserbrunnen ein, so dass diese mit Krankheitserregern kontaminiert wurden.

Seit 1861, umfasste Berlin folgende Stadtteile: Alt-Berlin, Alt-Cölln, Neu-Cölln am Wasser, den Friedrichswerder, die Dorotheenstadt, die Friedrichstadt, die Friedrich-Wilhelmstadt, die Friedrich-Vorstadt, die Schöneberger- u. Tempelhofer-Vorstadt, die Luisenstadt, das Stralauer Viertel, das Königsviertel, das Spandauer Viertel, die Oranienburger Vorstadt, die Rosenthaler Vorstadt, Moabit und Wedding. Die Stadt nahm eine Fläche von 6.337 ha ein.

An der Oberspree

Die **Chemische Fabrik Kahlbaum** in der Schlesischen Straße 16-19 gelegen, führte über ein Abflussrohr, das die Cuvrystraße unterquerte Abwasser in die Spree ab. Dieses Abwasser enthielt Chemikalien und Farbreste und roch widerlich.⁵⁹⁷ Die Nachfrage der Ministerial-Bau-Commission beim Königlichen Bauinspektor, warum das Kahlbaumsche Grundstück noch nicht an die Kanalisation angeschlossen sei, ergab, dass weder die Cuvrystraße noch die Schlesische Straße im Juni 1883 kanalisiert waren. Alle Anlieger entwässerten in einen gemeinsamen Kanal zur Spree hin.

An der Spree, in der heutigen Köpenickerstraße, siedelten im 19. Jh. mehrere Textilfabriken. 1883 floss stark gefärbtes Abwasser aus der **Färberei Sondermann**, Mühlenstr. 64, in die Spree ab. Der Wasserbauinspektor bemerkte dazu nur, dass der Fabrikbesitzer zur Reinigung seiner Abwässer anzuhalten sei.⁵⁹⁸ 1889 wurde die **Färberei Riedel**, ansässig in der Köpenickerstr. 50, aktenkundig, als ein Ermittlungsverfahren gegen sie eingeleitet wurde wegen Verunreinigung der Spree.⁵⁹⁹ Noch 15 Jahre später leitete die Firma ungenügend gereinigtes Abwasser – belastet mit Textilfasern – in die Spree ab ([150], S.18).

Bei der **Mörtelfabrik Guthmann** bemängelte der Wasserbauinspektor 1877 eine „Latrine“, die am Spreeufer angelegt, ihr Abflüsse über die „Uferböschung“ hinweg in die Spree ablaufen ließ.⁶⁰⁰

Bei der **Roßlederfabrik Asch** (vgl. „zu Kap. 3.1.3“ in diesem Anhang) Kleine Stralauerstr. 7 musste 1882 das Flussbett geräumt werden. Bei derselben Bereisung stellte der Wasserbauinspektor fest, dass

⁵⁹⁷ Eine Situationsbeschreibung befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Kahlbaum.

⁵⁹⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 27. Juni 1883

⁵⁹⁹ Tabelleninhalt aus: LAB Berlin, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175, Schreiben vom 16.10.1901

⁶⁰⁰ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 20. Juni 1877

von einem Podest vor den Häusern Mühlendamm 14-18 „Müll, Asche und sonstige Abgänge“ in die Spree geworfen wurden.⁶⁰¹

Wie die Protokolle der Flussrevisionen zeigen, erleichterte die bereits Jahrzehnte lang bestehende Kontrolle der Wasserstraßen den Behörden die Maßnahmen zur Vermeidung von Verunreinigungen der Gewässer kontinuierlich durchzusetzen. Sie kannten das Umfeld in ihrem Zuständigkeitsbereich und wussten wem welches Grundstück gehört.⁶⁰²

An der Unterspree in Charlottenburg

Die **Firma Gebauer** hatte sich 1835 hier niedergelassen ([68], S.633). Seit 1862 erfolgte die Vergrößerung und Reorganisation der Färberei. Neubauten für die Bleicherei und Appreturanstalt wurden errichtet.⁶⁰³ Das Unternehmen erarbeitete sich überregionale Bedeutung.

Bei Gebauer, einem Einleiter von industriellen Abwässern, wurden Anilin- und Azofarben eingesetzt. Im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts kamen diese Farben im professionellen Bereich immer häufiger zur Anwendung.

Die Untersuchung im Mai 1904 ergab, dass die Firma ihr Abwasser in die Spree leitete, statt in die Kanalisation ([150], S.39). Die Experten nahmen Wasserproben für die chemische Untersuchung, wobei sie das Probenwasser als eine Mischung von Abwasser und Flusswasser im Verhältnis 1:4 einschätzten. Die Abwässer erwiesen sich als stark säurehaltig ([150], S.14). Infolgedessen fand Marsson keinerlei Organismen. „Das Abwasser lässt weder tierisches noch pflanzliches Leben, weder am Ufer noch im Schlamm aufkommen. (...) auch auf weitere Strecken unterhalb finden sich keine lebenden Mollusken, sondern nur leere Muschelschalen“ ([150], S.19). Das Leben an der Flusssohle war in diesem Bereich abgestorben ([150], S.16). Für eine chemische und mikroskopische Untersuchung entnahmen sie auch eine Schlammprobe. Darin fanden sie Stärke und abgestorbene Schlammwürmer ([150], S.14 u. 16). Weiter berichtete Marsson, dass sie bei Gebauer „nur kleine Kläranlagen bemerkten, (...) rot gefärbtes Abwasser in die Spree“ floss und „nach Angaben des Stromwartes (...) der Fluss oft auf weite Strecken braun oder blau gefärbt [sei] durch die Abwässer der Fabrik“ ([150], S.39). Am Tag der Untersuchung konnte ebenfalls ein „ganz dunkel gefärbter Abwasserstrom, welcher den Fluss auf 100 m färbte“ beobachtet werden. Ein Stück unterhalb Gebauers fanden sie am Boden „schwach stinkenden Schlamm, der mit Holzstückchen und Textilfasern“ vermischt war ([150], S.39).

Zu 3.2 Belastungen aus Kanälen und Nebenflüssen

Am Landwehrkanal

Vor Fertigstellung der Kanalisation entsorgten anrainende Grundstücke und Betriebe ihr Abwasser in den Landwehrkanal. Das Protokoll der „Bereisung“ des Landwehrkanals vom 27. Juli 1881 gibt dazu einen anschaulichen Überblick.⁶⁰⁴

1. Die Abgänge aus der Fabrikation der Heckmannschen Fabrik, Schlesische Str. 18-19 enthielten Kupfer und Messing und verfärbten das Kanalwasser dunkelgrau.
2. Aus dem Entwässerungskanal der Actien-Gesellschaft für Anilin Fabrikation an der Treptower Brücke, welcher Abflüsse in den Kanal hat, trat Abwasser dessen tiefrote Färbung sich auf weite Strecken bemerkbar machte.
3. Der Rixdorfer Graben (Wiesengraben) führte sehr „viel Schmutzwasser und mit diesem übelriechende Sinkstoffe in großer Menge“ zu.
4. Die Entwässerungsleitung aus der Färberei von K. Schöpke am Plan Ufer 91 war aufgefallen, weil „stark getrübe Spülwässer in den Landwehrkanal“ flossen.

⁶⁰¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 21. Juni 1882

⁶⁰² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4659 und 4660

⁶⁰³ Weitere Informationen zu diesem Betrieb befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Abwasser aus der Textilindustrie“.

⁶⁰⁴ Direkt übernommen aus dem Protokoll des kgl. Bauinspektors vom 27. Juli 1881, in: LAB Berlin A Rep. 042, Nr. 5240

5. Der „gegenüber Plan Ufer 34 im Landwehrkanal einmündende Entwässerungskanal für die Grundstücke Planufer 29-34 und Tempelherrenstraße 1-5 führt viele Unreinigkeiten in den Landwehrkanal.“
6. Der „gegenüber Planufer 35 mündende zur Entwässerung der Grundstücke Planufer 35-42 und Tempelherrenstr. 20-23 dienende Kanal“ ebenfalls.
7. Der „zur Entwässerung der Grundstücke Waterloofer⁶⁰⁵ 10-13 angelegte Kanal entwässert zeitweise sehr viele Schmutzmassen und unreine, trübe Flüssigkeiten.“
8. Die „Entwässerungsleitungen von den Grundstücken Waterloofer 3, 4, 5, 7 und 8“ ebenfalls.
9. Die „Entwässerungsleitungen der Grundstücke Waterloofer 1 und Hallesches Thor Platz 1“ ebenso.
10. Der „vor dem Berliner Bau Verein angelegte, unterhalb der Berlin-Potsdamer Eisenbahnbrücke über den Landwehrkanal einmündende Kanal, führt sehr viele Schmutzwässer in das Kanalbett.“
11. Die „Entwässerungsleitung des dem Maurermeister Hänisch gehörigen Grundstücks Schöneberger Ufer 36c entwässert sehr unreine und übelriechende Flüssigkeiten.“
12. Die Entwässerung des Grundstücks Lützowufer 2 entwässert die flüssigen Abgänge aus Kuhställen der auf dem Grundstücke vorhandenen Molkerei und überaus übelriechende Gerüche. Eigentümer Thomas.“
13. Die „Entwässerungsleitung aus der chemischen Fabrik von Beringer, Sophienstraße in Charlottenburg, entwässert stark gefärbte Flüssigkeiten.“
14. Die „Entwässerungsleitung aus der den Gebrüdern Damcke gehörigen Charlottenburger Papier- und Pappenfabrik entwässert sehr viel Schmutz und unreine Flüssigkeiten.“
15. „Außer den aufgeführten Entwässerungskanälen sind zahlreiche Kanäle und Notauslässe in den Landwehrkanal eingemündet. Die letzteren führten nach Aussage der Kanalbauinspektors Greiert bei heftigen Regen mehr oder weniger trübe Flüssigkeiten und bei Reparaturen der Rohrleitungen in Folge von Druckröhrenbrüchen auch Schmutz in den Landwehrkanal.“⁶⁰⁶

Routinemäßig wurde in der Dachpappenfabrik **Stuhr** destilliertes Wasser aus einem mit Steinkohlenteer gefüllten Becken nachts abgepumpt. Das war genehmigt. In der Nacht des 19./20. Juni 1879 allerdings wurde über das Wasser hinaus auch Teer in den Kanal eingeleitet. Der Vorfall zog weite Kreise, verschiedene Polizeireviere wurden aktiv, sowohl wegen der Untersuchung der Vorgänge in der Fabrik als auch wegen der Beseitigung der Massen toter Fische. Der Ausschuss des Deutschen Fischereivereins schaltete sich ein mit der Forderung nach Aufklärung und ggf. Bestrafung der Witwe Stuhr als Fabrikeigentümerin.⁶⁰⁷ Das Königliche Polizei-Präsidium forderte die Königliche Staatsanwaltschaft beim Stadtgericht auf, „auf Grund des § 326 des Strafgesetzbuches“ einzuschreiten.⁶⁰⁸ Der Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten erhielt einen Bericht zu dem Vorfall, das Polizei-Schiffahrts-Büro erhielt einen Auszug aus einem Gutachten der Fischermeister Lange und Thiedecke, die in öffentlichem Auftrag eine Schadenseinschätzung und eine Berechnung der einzufordernden Entschädigung vorgenommen hatten. Ihnen zufolge war der Landwehrkanal als Fischereigewässer für die nächsten vier Jahre wertlos, weil erst neue Fische von anderen Gewässern zuwandern mussten, bevor wieder mit Erträgen zu rechnen wäre.⁶⁰⁹ Das Domänenrentamt hatte den Landwehrkanal an Fischer verpachtet, denen nun durch die Stuhrsche Dachpappenfabrik eine Entschädigung zu leisten gewesen wäre. Mary Stuhr, die Eigentümerin der Fabrik, wies die Verantwortung von sich und der Arbeiter, der den Unfall verursacht hatte, war weder verantwortlich noch wirtschaftlich in der Lage Entschädigungszahlungen zu leisten. Trotz umfangreicher Ermittlungen konnten widersprüchliche Aussagen der Beteiligten, wie es zu dem Unfall kam, nicht aufgelöst werden. Die Staatsanwaltschaft schlug das Verfahren nieder wegen „Mangel der gesetzlichen Erfordernisse (...) nach § 326 Reichsstrafgesetzbuch“. ⁶¹⁰ Ob und inwieweit erfolgreich, die Fischereiberechtigten eine Zivilklage auf Entschädigung gegen Mary Stuhr einreichten, muss offen bleiben, darüber schweigen die Polizeiakten.

⁶⁰⁵ Es handelt sich um das heutige Carl-Herz-Ufer

⁶⁰⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Protokoll vom 27. Juli 1881

⁶⁰⁷ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 1569 Fischereisachen, Bl. 9f.

⁶⁰⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 1569 Fischereisachen, Bl. 11

⁶⁰⁹ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 1569 Fischereisachen, Bl. 15f.

⁶¹⁰ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 1569 Fischereisachen

Am 27. Juli 1881 meldete der Bauinspektor bei einer Befahrung des Landwehrkanals zwecks Überwachung der Einleitungen bemerkt zu haben, dass die „chemischen Fabrik von **Beringer** in der Sophienstraße in Charlottenburg (...) stark gefärbte Flüssigkeiten“ in den Kanal ableite.⁶¹¹ Ein Jahr später teilte der Chemiker Dr. Bischoff der Polizeidirektion in Charlottenburg mit, dass „die Abflüsse der Fabrik in den Marchstraßenkanal [keine] erheblich störenden Verunreinigungen erkennen“ ließen. Es würden „nur Farbstoffe, die ungemein färben ohne (...) je zu schaden in das Wasser“ abgelassen. Er schlug vor, eine doppelt so große Klärgrube wie die vorhandene anzulegen, um die Farbstoffe durch Beimischung von Ätzkalk zu fällen.⁶¹² Woraufhin die Polizeidirektion darauf drängte eine neue Klärgrube anzulegen.⁶¹³ Die Firma reichte im Januar 1883 zwei Skizzen der Anlage ein und bemerkte dazu, dass nur der Schlammanteil im Abwasser als Verunreinigung angesehen werden könne. Dieser würde jetzt durch die großen Senkgruben behoben. Die Färbung des Abwassers sei jedoch in der Verwendung von Farbhölzern begründet, welche „vollkommen unschädlich“ sei. Beringer verwies darauf, dass in seinem „Etablissement nur giftfreie Stoffe Verwendung fänden“.⁶¹⁴ Der Wasserbauinspektor widersprach entschieden, stellte fest, dass die Abwässer inzwischen farblich noch intensiver geworden seien und forderte von der Ministerial-Bau-Commission die Kündigung der Konzession zur Einleitung des Abwassers in den Landwehrkanal.⁶¹⁵ Beringer bat am 26. April 1883 um Fristaufschub wegen technischer Probleme. Der Berliner Polizeipräsident hatte inzwischen die Kündigung der Konzession zum 1. Mai vorbereitet und schickte die Unterlagen am 9. Mai 1883 an die Polizeidirektion in Charlottenburg, die ihrerseits Beringers Position unterstützte.⁶¹⁶ Beringer erbat erneut Fristaufschub, der schließlich am 18.6.1883 für 6 Wochen gewährt wurde.⁶¹⁷ Am 4. Juli meldete Beringer die Abwässer nun vorschriftsgerecht ableiten zu können und bat um Erneuerung der Konzession.⁶¹⁸ Beringer musste nun 1.000 Mark Kautions beim Domänen Rentamt hinterlegen, um eine neue Konzession zu bekommen.⁶¹⁹ Im Oktober 1888⁶²⁰ berichtete der Wasserbauinspektor, dass Beringer zwar Kläranlagen besäße, aber das Färbereiabwasser ungeklärt über die ihm 1872 konzessionierte Regenwasserableitung in den Straßkanal in der Marchstraße einleitete, der wiederum in den Landwehrkanal mündete. Der Beamte forderte einzuschreiten und Beringers Kautions, die dieser für den Fall des Verstoßes gegen die Konzession hatte hinterlegen müssen, verfallen zu lassen.⁶²¹ Beringer bestritt den Vorwurf.⁶²² Im März 1889 stellte sich heraus, dass der für die Aufnahme des geklärten Abwassers angelegte Sickerbrunnen bei großen Abwassermengen nicht mehr in der Lage war das Abwasser geordnet zu versickern. Deshalb hatte Beringer einen Überfall installiert und das übertretende Abwasser mittels Regenableitung in den Straßkanal eingeleitet.⁶²³

⁶¹¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 27. Juli 1881

⁶¹² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 29. Juli 1882

⁶¹³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 21. August 1882

⁶¹⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 15. Januar 1883

⁶¹⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 20. Februar 1883

⁶¹⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 9. Mai 1883

⁶¹⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 26. April, 27. Mai und 8. Juni 1883

⁶¹⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 26. April, 27. Mai und 4. Juli 1883

⁶¹⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 15. Dezember 1883

⁶²⁰ Charlottenburg war zu diesem Zeitpunkt noch nicht kanalisiert.

⁶²¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 24. Oktober 1888

⁶²² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 31. Januar 1889

⁶²³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5242, Schreiben vom 26. März 1889

Anhang II

Weitere Informationen, Zitate und Hintergründe

(in alphabetischer Reihenfolge der in den Fußnoten angegebenen Stichpunkte bzw. -wörter)

1784

In der von Gödicke und Bußler herausgegebenen Zeitschrift "Berlinische Monatsschrift" wurde 1784 geklagt: "(...) und weil die Verunreinigung der Spree durch das Hineinkippen der Nachteimer erheblich ist" ([144], S. 201 ff.; [76], S.110).⁶²⁴

Abflüsse

(1) Bereits seit 1821 werden die Wasserstände der Spree gemessen. Veitmeyer, beauftragt mit den „Vorarbeiten zu einer zukünftigen Wasserversorgung der Stadt Berlin“, befasste sich ausführlich mit dem Thema Abflüsse [294]. Innerhalb der Stadt Berlin führte die Spree im Jahr 1826 bei niedrigstem Wasserstand 13 m³/s ab, während ihre Niedrigwassermenge im Oktober 1868 bei 15,5 m³/s lag ([109], S.413). Nach Veitmeyers Angaben war der wasserärmste Monat in der Periode 1851/68 der Oktober mit durchschnittlich 993,6 cbkfss/s (entspricht ca. 33 m³/s) ([293], S.5).⁶²⁵

(2) Von diesen 162 m³/s entfielen auf die Spree am Mühlendamm 122 m³/s, den Kupfergraben etwa 25 m³/s und den Landwehrkanal an der Oberschleuse 15 m³/s. Die Spree führte damit von der Mühlendamm Schleuse bis zur Einmündung des Kupfergrabens 122 m³/s, „von da bis zur Einmündung des Landwehrkanals 147 cbm/sec und die Unterspree von da bis Spandau 162 cbm/sec Wasser. Bei dem ersten nach Beendigung der Regulierung des Unterlaufs eingetretenen größeren Hochwasser im Jahr 1895 wurde als größte Wassermenge der Spree 147 cbm/sec gemessen“ ([109], S.413).

Zum Vergleich: Heute geht man von einem mittleren Abfluss von 35 m³/s aus und einem minimal negativen Abfluss während Hitzeperioden ([109], S.413).

Abwasser aus der Textilindustrie

(1) Textilindustrie und Gewässerverunreinigung: Der größte Teil der an der Spree zwischen Köpenick und Spandau gelegenen Betriebe gehörte der Textilindustrie an. Sie leitete die größten Mengen an industriellem Abwasser in die Spree ein. Die verschiedenen Zweige der Textilindustrie wurden bis in die 1980er Jahre in ihrer Auswirkung auf die Gewässer sehr unterschiedlich eingestuft: Seidenfabriken galten als gering verschmutzend, Leinen- und Baumwollindustrie als bedenklich, Flachsrotten, Krimmer (Viskose)- und Tuchfabriken als stark verschmutzend, genauso Bleichereien und Färbereien. Prozesse zur Änderung der textilen Form – das Spinnen, Wirken, Stricken und Weben – ergeben geringe Wasser, Boden und Luft belastende Rückstände ([227] S.191ff; [310] S.123). Prozesse der Textilaufbereitung bzw. -veredelung führen zu einer starken Belastung der Gewässer. Hierzu zählen die Wollwäsche, die Färbung und die Appretur. Innerhalb dieser Produktionsschritte fallen 50-60 Prozent als Fabrikabwässer und 40-50 Prozent als Kühlwasser an ([227], S.193; [310], S.123).

(2) Die Abwässer der Textilfabriken an der Spree – Mengen und Inhaltsstoffe: Die zwölf Textilbetriebe an der Oberspree leiteten circa 25.270 m³ Abwasser in die Spree ab. Davon waren circa 10.000 m³ Kondenswasser und ca. 15.000 m³ Fabrikationsabwässer.⁶²⁶

⁶²⁴ Dieses Zitat ist im Bericht der Gemeindeverwaltung falsch angegeben, es handelt sich in Wirklichkeit um den Band von 1784

⁶²⁵ Dies ergibt sich aus den Ausführungen in [109], S. 413.

⁶²⁶ Für die Firmen Riedel und Gebauer sind keine Zahlen überliefert. Deshalb wurden sie für die Kalkulation nicht berücksichtigt.

Bei der Wollwäsche fielen Wollfett, Waschabwässer und ätzende Alkalien an. Als Alkalien wurden in der industriellen Wäscherei Pottasche und Soda zur Ablösung des Urins, der als Waschmittel benutzt wurde, eingesetzt ([107], S.230; [310], S.123). Nach König waren Seife und Soda durch Arsen verunreinigt ([190], S.320; [310], S.123). Nach Schulze und Märker fielen bei der Wollwäsche zwischen 10,83 und 23,48 % Wasser, 7,17 bis 14,66 % Wollfett, 2,93 bis 23,44 % Schmutz, 20,5 bis 22,98 % Wollschweiß und 20,83 bis 50,08 % reine Wollfaser an. Wollschweiß besteht primär aus Kaliseifen der Öl- und Stearinsäure mit wenig Essigsäure und Baldriansäure, weiterhin aus Dihydrogensulfat, Phosphorsäure, Kaliumchlorid, Ammoniumsalzen u. a. m. (zit. n. [190], S.319; [310], S.124).

Färbereiabwässer waren sehr heiß und enthielten Reste von Farbstoffen, Wollfasern, Beizen und Öl ([305], S.286; [310], S.125).⁶²⁷ Details zu in der Färberei eingesetzten Farbstoffen und daraus resultierenden Abwässern finden wir bei König. „Zu den eigentlichen Farbstoffen gesellen sich in den Abwässern auch noch Reste von Beizen, Pigmenten und sonstigen Hilfsstoffen von mehr oder weniger nachtheiliger Beschaffenheit. Unter diesen Hilfsstoffen sind besonders zu nennen die Metalloxyde: Zink-, Zinn-, Blei-, Kupfer-, und Chromoxyd bzw. Chromsäure und vor allen Dingen arsenige Säure bzw. Arsensäure, welche nicht nur zur Darstellung von Fuchsin und Saffranin, sondern auch zur Darstellung rother Tücher als Alkali- oder Calciumsalze oder als Arsen bzw. Auripigmentküpe in der Zeugdruckerei zur Verwendung kommen“ ([190], S.320; [310], S.126). Die Gewerbeinspektoren erwähnen Arsen an keiner Stelle. Es muss daher offen bleiben, ob mit der Benennung von Seife und Soda die Arsenbelastung implizit war oder sie keine Kenntnis von den Belastungen hatten ([310], S.126).

Bei der Appretur fielen mit Wasch- und Walkseifen belastete Abwässer an.⁶²⁸ Weiterhin kamen Alkalien wie Walkerden, Pottasche und Soda zum Einsatz ([107], S.237; [310], S.124). Diese Abwässer enthielten darüber hinaus im Wesentlichen dieselben Stoffe wie Färbereiabwässer.

Die Reinigung von Färbereiabwasser gestaltete sich schwierig, weil die eingesetzten Farbstoffe absichtlich – sie sollten ja haltbar sein im Gewebe – gegen physikalische und chemische Einwirkungen resistent waren. Daher begnügte man sich damit, die Schwebfrachten in den Farbbädern in Absatzbecken sedimentieren zu lassen, und die verbliebene Flüssigkeit mit den anfallenden großen Mengen an Spülwasser zu vermischen ([305], S.286).

Generell gaben die Abwässer von Färbereien besonders häufig Anlass zu Beanstandungen. Oft wurden sie schlecht gereinigt in die Flüsse und öffentliche Wasserläufe abgelassen. Gern argumentierten die Färbereibesitzer, dass die von ihnen verwandten Farben ungiftig seien.⁶²⁹ Die Aufsichtsbehörden verfügten jedoch über ein schlagkräftiges Mittel die Färbereien zur Kooperation zu zwingen, nämlich die Möglichkeit in relativ kurzer Frist die Konzession für die Einleitungen zu entziehen. Die Folge dessen war, dass sich die Betriebe ihres Abwassers nicht mehr entledigen konnten. Sie mussten dann die Produktion einstellen.

(3) Auswirkungen der Abwässer aus der Textilindustrie im Gewässer: Bedenkt man nun, dass die drei größten Einleiter an der Oberspree relativ dicht beieinander lagen, ist die als Folge der Abwassereinleitungen auftretende Verödung des Flusses keineswegs erstaunlich. Auch aus den flussabwärts gelegenen Bleichereien und Färbereien Protzen und Gebauer wurden erhebliche Mengen an Farbresten mit dem Abwasser in den Fluss gespült. „(...) der Farbstrom war auf 100 m im Flusse deutlich sichtbar zu verfolgen“.⁶³⁰ Der sich ablagernde Schlamm reagierte sauer bedingt durch den pH-Wert des Abwassers ([150], S.14). Diese Versauerung bewirkte eine Verödung des Flusses. So fehlte bei Gebauer der typische grün-braune Besatz an den Bohlen des Ufers, im Schlamm befanden sich keine Lebewesen, „nur abgestorbene Schlammwürmer“ ([150], S.16).

⁶²⁷ BHLA Potsdam Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24. Dezember 1901;

⁶²⁸ BHLA Potsdam Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24. Dezember 1901; ([310], S.124)

⁶²⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240, Schreiben vom 15. Januar 1883

⁶³⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 30.9.1903; ([150], S.18f.)

In den großen Betrieben bewirkten die zur Reinigung eingesetzten Filter eine Reduzierung des Eintrags an Textil- und Wollfasern, während dies bei kleineren Firmen unterblieb. „Mit den Abwässern (...) scheint noch eine Menge fein suspendierter Substanzen in die Spree zu gelangen, (...) welche längere Zeit der Zersetzung widerstehen als die Fasern von Baumwolle und Leinen.“ ([150], S.25). Schlecht gereinigtes Abwasser aus der Textilindustrie führte im Rummelsburger See zur Entstehung von Schlammansammlungen (vgl. Kap. 3.1.4, Kap. 3.2.4, u. Kap. 3.4.2).⁶³¹

Abwasseranalyse

Vor den Sandfängen der Kanalisation fand Monti als grobe Bestandteile im Wesentlichen Papier und Lumpen. Die Analyse des Inhalts des 5-teiligen Siebsatzes, den er zur Fraktionierung der Inhaltsstoffe des Abwassers benutzte, ergab in der Fraktion > 7mm: Fäkalien und Pflanzenreste. Nachts, wenn der Zustrom nachließ, kamen vereinzelt Papierreste und Kräuter hinzu. In den Fraktionen > 4 mm und > 2 mm befanden sich nahezu ausschließlich „Pflanzen, Blätter, kleine Ästchen, und eine große Menge Pflanzensamen, welche aus den Gärten, Alleen und Gemüseabfällen der Küche stammt“ ([226], S.128). Die Fraktion > 1 mm enthielt vor allem Rückstände aus Fasern sowohl pflanzlicher wie tierischer Herkunft (Baumwolle, Leinen, Seide, Wolle, Muskelgewebe). Sie waren schon so weit zersetzt, dass nur noch wenige Fasern Farben erkennen ließen. Zwischen diesen Fasern lagen „Samen, Kohlenfragmente, verkohlte Vegetabilien, Kaffee, Pflanzenwürzelchen, (...) [und] kleine eckige Körnchen ohne bestimmte Formen, schwärzlich... Endprodukte der Trennung der Substanzen“ ([226], S.129). Das fünfte und zugleich engmaschigste Sieb (=0,5 mm Gitterweite) enthielt eine schlammige dunkelgraue Masse, bestehend aus einer wirren Ansammlung von Fasern mit vielen der schwärzlichen Körnchen ([226], S.130).

Zur weiteren Analyse der Proben benutzte Monti einen Faltenfilter. Im Stadium weiterer Zersetzung verwandelte sich der Rückstand im Filter in eine „schwärzliche seifenartige“ Masse, „arm an Stickstoff und organischen Substanzen“ ([226], S.134). Diese Masse enthielt große Mengen Fett, das zwar die Siebe, den Faltenfilter aber nicht mehr passieren konnte ([226], S.135).

Abwassereinleitungen

(1) Die Königliche Ministerial-Bau-Commission stellte klar, dass nur Regenwasser, Wirtschaftswasser und Waschwasser durch die Tonrohre abgeleitet werden durfte. Klosett-Abwasser erforderte eine eigene Genehmigung, die nur auf Widerruf erteilt wurde. Abwasser aus Pissoirs, Abtritten, Schlachthäusern und Ställen durften überhaupt nicht in Wasserläufe abgeleitet werden. Die Einleitungen aus den Tonrohren bewirkten ein „bedenkliches“ Anwachsen der Verunreinigung der öffentlichen Gewässer und zogen erhebliche Kosten für die öffentlichen Kassen nach sich.⁶³² Gleichzeitig wurde kontrovers diskutiert, ob die Rinnsteine oder die Tonrohre die Zunahme der Verschmutzung der Gewässer verursacht hätten.⁶³³

(2) Jedoch konnte nicht jedes Abwasser in die Kanalisation eingeleitet werden, da beispielsweise Säuren den Mörtel in den Fugen anfraßen ([305], S.279). Deshalb durften diese Abwässer nur vorbehandelt eingeleitet werden ([305], S.282).

(3) Ab 1910 wurden die Einleitungen von Fabrikabwasser in die Kanalisation stärker reglementiert, denn inzwischen waren vielfach Schäden an den Kanälen aufgetreten ([305], S.278). Kalk, auch Fett und Schleifsteinteilchen setzten sich an den Wänden der Kanäle ab. Diese Feststoffe konnten sich mit Öl, Staub und anderem Schmutz zu nur mühsam zu beseitigenden Ablagerungen verbinden und Verstopfungen mit Kellerüberschwemmungen verursachen. Säurehaltiges Abwasser würde gefürchtet, weil es Beton angriff und den Mörtel aus den Zwischenräumen der gemauerten Kanäle herausfraß. Aber auch alkalische Abwässer waren keineswegs harmlos. Ähnlich den Säuren zersetzten sie Beton- und Eisenteile in den Sandfängen, Pumpwerken und den Druckröhren ([305], S.279). Verstärkt wurden diese Effekte durch die Einleitung von bis zu 90°C heißen Abwässern, die Risse und Sprünge

⁶³¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123

⁶³² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5238, 1832-1877, Schreiben vom 13. August 1872

⁶³³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042 Nr. 5238, 1832-1877, Schreiben vom 26. Mai und 18. Juni 1873

in den Kanalwänden herbeiführten. Physikalisch bereits angegriffen, wurden die Abwasserleiter dann von Säuren und Basen noch schneller zerstört. Temperaturen von 40-60°C reichten aus, um die Muffen in den Tonrohrleitungen aufzuweichen bzw. anzuschmelzen ([305], S.280). Es gab also viele gute Gründe die Ableitung von Fabrikabwässern in die Kanalisation zu reglementieren und zu kontrollieren.

(4) Bei Untersuchungen war festgestellt worden, dass „vor den Grundstücken einzelner Fabriken, welche für Thiere schädliche Abwässer in den Flusslauf einführen, die Thierwelt im Flußbett in der Nähe des Grundstücks gänzlich vernichtet ist.“ Bronikowski war klar, dass diese Auswirkungen weniger auffällig wären, wenn die Einmündungen weiter im Fluss lägen, sich aber an der Sache selbst höchstens das Ausmaß der zu Grunde gehenden Tiere ändern würde.⁶³⁴ Er plädierte deshalb dafür, den Ausfluss möglichst hoch über Normalwasser zu legen. Ihm war insbesondere wichtig, dass die Kontrolle der Abwässer gewährleistet blieb. Gleichzeitig sah er wünschenswerte Nebeneffekte, wie eine Sauerstoffaufnahme aus der Luft, wenn die Abwässer von oben in den Fluss fallen wodurch eine schnellere Oxidation der Schadstoffe erfolge. Gerade bei der Oberspree, deren Fließgeschwindigkeit „gleich null ist, (...) ist das weitere Hineinführen der Ausmündungen der Entwässerungsleitungen in den Flusslauf fast ohne Wirkung mit Bezug auf Verdünnung, Abführung und Unschädlichmachung der Schmutzwässer.“⁶³⁵

(5) Der Bericht desselben Ministeriums einige Jahre später verdeutlicht: „In einem Teil der Fälle konnten die Kläranlagen als ausreichend erachtet werden, in einem anderen standen die Anlagen im Begriff sich an bestehende oder in der Vorbereitung begriffene Kläranlagen anzuschließen. (...) Im Besonderen befand sich zu bemerken, dass eine größere Zahl von Fabriken, deren Dampfmaschinen mit Kondensation arbeiten, keine Ölabscheidung vorgesehen hatten. Demnächst waren es Verunreinigungen durch Farbstoffe, Wasch- und Walkseifen, Beizen, Schmutzstoffe, Fasern, die in Färbereien, Tuchfabriken, Hutfabriken, Wäschereien, durch fäulnisfähige organische Stoffe, die in Brauereien und Mälzereien durch saure Abwässer, die in Akkumulatorenfabriken zu Beanstandungen Anlass gaben. Die bedenklichsten Abwässer produzieren die chemischen Fabriken (...) und die Imperial Continental Gas-Assoziation, die Gaswasser“ aus Kokereien und Gaswerken „ (...) verarbeitet; (...), in dieser [sind es] vor allem Ammoniak und Phenole, die das organische Leben im Wasser im besonderen Maße gefährden“ ([126], S.329).

(6) „Nachdem an der Oberspree und deren Zuflüssen in den letzten Jahren viele Neuanlagen von Fabriken ausgeführt waren, lag die Befürchtung nahe, dass allmählich durch die Einleitung der Fabrikabwässer eine unzulässige Verunreinigung der Wasserläufe bewirkt werden würde. Es erschien deshalb nothwendig, bei Anträgen eine derartige Einleitung nur nach vorausgegangener ausgiebiger Klärung und Reinigung und nur dann zu gestatten, wenn die Möglichkeit einer anderweitigen unschädlichen Unterbringung mit unverhältnismäßigen Kosten und Schwierigkeiten verbunden sein würde. Der zuständigen Bauinspektion wurde die dauernde Kontrolle der Entwässerungseinrichtungen und der Beschaffenheit der Abwässer zur Pflicht gemacht. Die Kosten der strompolizeilich angeordneten chemischen Untersuchungen wurden den Antragstellern auferlegt. Die Klärgruben müssen bei kleineren Anlagen alle 3 Wochen, bei größeren jede Woche gereinigt werden“ ([252], S.362).

Abwasserentsorgung in Berlin vor 1873

Bereits Ende des 18. Jahrhunderts wurden Klagen über die Verschmutzung der Spree laut.⁶³⁶ Das ist nicht weiter erstaunlich, wenn man bedenkt, dass die Möglichkeiten der Abwasserentsorgung begrenzt waren. Berlin war durchzogen von Rinnsteinen, die mit einem minimalen Gefälle von 1:288 ([76], S.126) die Haus- und Gewerbeabwässer der Spree und ihren Nebenflüssen zuführten. Das geringe Gefälle bewirkte, dass der Müll, in die Rinnsteine geworfen, an deren rauen Oberfläche hängenblieb und langsam in Fäulnis überging.

⁶³⁴ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 9.10.1902

⁶³⁵ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 9.10.1902

⁶³⁶ Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort „1784“

Die Bevölkerungszahl Berlins stieg von 200.000 Einwohnern im Jahr 1815 auf 400.000 Einwohner 1847 ([221], S.8). Auch in den Folgejahren war ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum zu beobachten.

Die immer stärker wachsende Stadt bekam immer mehr Probleme mit ihren Rinnsteinen. Der Magistrat der Stadt diskutierte mehrere Jahrzehnte die Einrichtung einer zentralen Wasserversorgung, hauptsächlich, um auf diese Weise die unhygienischen Rinnsteine spülen zu können ([76], S.110). Er hoffte sich von einer zentralen Wasserversorgung eine deutliche Verbesserung der Straßen- und Rinnsteinreinigung. Es wurden in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts verschiedene Pläne eingereicht, jedoch scheiterten die Projekte wenn nicht an ihrer technischen Undurchführbarkeit dann am Geldmangel des Berliner Magistrats.

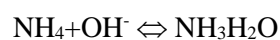
Nicht nur die Rinnsteine waren ein Problem, auch die Fäkalienentsorgung. Bis 1842 wurden die Fäkalien nachts in die Spree und ihre Seitenarme gekippt. Jeden Abend wurden die gefüllten Nachteimer aus den Häusern geholt. Mit einem großen Wagen wurden sie zu den Wasserläufen transportiert und dort entleert. In den 20er Jahren des 19. Jahrhunderts wurden jährlich allein 200.000 Eimer von der Jungfernbrücke in den Kupfergraben gegossen ([221], S.10).

Nach 1842, als diese Art des Umgangs mit den Exkrementen verboten war, wurden Aborte mit Sickergruben in den Höfen angelegt. Sie wurden ab und an leer geschaufelt und Bauern aus dem Umland fuhren die Hinterlassenschaften ab. Da sich die Gruben in den Höfen befanden und der zumeist sandige Untergrund keine Abdichtung der Gruben gegenüber dem umgebenden Erdreich garantierte, versickerten die Abgänge und mancher nahe gelegene Trinkwasserbrunnen wurde verseucht ([296], S.4).

Da die Wegstrecken für den Abtransport der Jauche auf Grund des Wachstums der Stadt immer länger wurden, wurde die Entsorgung auch immer teurer ([76], S.129). Mit der Entwicklung künstlichen Düngers ließ jedoch das Interesse der Bauern an dem natürlichen Dünger nach, so dass es zunehmend schwieriger wurde, Abnehmer für die Jauche zu finden. Die Verschmutzung der Straßen, die die Wagen befuhren, stellte ein weiteres, wenn auch geringeres Ärgernis dar.

Ammoniak

Schon seit langer Zeit war bekannt, dass Ammoniak toxisch wirkt, jedoch waren die näheren Umstände dieser Wirkung unklar. Ammonium (NH_4) und Ammoniak (NH_3) wirken toxisch in Abhängigkeit von Menge, Temperatur und pH-Wert. Es besteht eine Wechselwirkung zwischen NH_4 und NH_3 .



Beide Seiten der Gleichung stehen in Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert im Gleichgewicht. Bei niedrigem bis neutralem pH-Wert überwiegt Ammonium, mit steigendem pH-Wert (des Flusswassers) nimmt die Ammoniakmenge zu. Mit zunehmendem pH-Wert steigt die Toxizität, d. h. Ammoniak wirkt toxisch im Gegensatz zu Ammonium ([119], S.78). Heute weiß man, dass die akute Toxizität für verschiedene Fischarten sehr stark variiert. Beispielsweise liegt die Sterblichkeit adulter Regenbogenforellen bei 50%, wenn die Tiere einer Ammoniakkonzentration von 0,25-0,41 mg N/Liter 96 h ausgesetzt waren ([119], S.79).

Ammonium, Ammoniak, Nitrit und Nitrat

(1) Frank vertrat die Auffassung, dass Nitrit in Flüssen, die nur durch Fäkalien verunreinigt werden nie gefunden wird, jedoch „häufig in solchen, die Abgänge aus Fabriken aufnehmen“ ([121], S.402). 1895 war es gesichertes Wissen, dass Nitrit als Zwischenprodukt beim Abbau organischer Substanz in geringen Mengen auftritt ([286], S.197). Die Franksche Formulierung oben lässt allerdings offen, ob er Nitrit als nicht vorhanden annahm oder es nur darum ging, dass die Verweilzeit so kurz war, dass es nicht gefunden wurde. Letzteres könnte bedeuten, dass es eher selten zum Abbau organischer Substanz in dem jeweils betroffenen Gewässer kam. Wahrscheinlicher ist jedoch, dass die scheinbare Abwesenheit von Nitrit eine Folge der geringen zeitlichen Untersuchungsdichte war oder die Probe belüftet wurde und auf dem Weg ins Labor nitrifizierte.

(2) Die Lösungsfrachten variierten (Rückstand, Chlor, Kalk) abhängig vom Wasserstand – Anstieg bei niedrigem Wasserstand, Abnahme bei höheren Wasserständen. Anders verhielt es sich bei Ammoniak, dessen Mengen nicht mit der vorhandenen Menge an organischem Material korrespondierte, sondern mal mehr, mal weniger konzentriert auftrat, jedoch fast immer in „bestimmbaren Mengen“ ([239], S.260f.).

(3) Außerdem bemerkten sie, wie auch bereits Proskauer einen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Wasserstand und der Konzentration dieser Stoffe ([239], S.260; [148], S.73). Bei niedrigstem Wasserstand traten die höchsten Konzentrationen auf, wobei Günther und Niemann auch die höheren Wassertemperaturen, die den mikrobiellen Abbau organischer Substanz fördern, in ihre Überlegungen einbezogen ([148], S.73).

(4) „Zerfallsprodukte von Hausabwässern und Fabrikeffluvien verschiedener Art bieten sehr reichlich organische, d. h. stickstoffhaltige und kohlenstoffhaltige Substanz, und die genannten Algen sollen imstande sein, gerade die hochmolekularen Stickstoffverbindungen zu verwerthen“ ([210], S.257). Die von Marsson gewählte Formulierung legt nahe, dass er hier mit noch nicht gesichertem Wissen argumentierte.

Berliner Bürgerbräu Brauerei

Da die SPD in der Brauerei alle ihre Festlichkeiten abhielt, hatte die Brauerei ihren Betrieb „bedeutend vergrößert [und] größere Maschinen angeschafft“.⁶³⁷ Um eine Vorstellung von den Ausmaßen des Betriebs zu erhalten sei erwähnt, dass schon damals an Wochenenden 40 - 50.000 Besucher keine Seltenheit waren. Hinzu kamen die Gäste, die an den Veranstaltungen und Festlichkeiten der SPD in der Brauerei teilnahmen ([249], S.119).

Biologische Reinigung

„Mehrfache Beobachtungen in Luckenwalde und Nieder-Schöneweide haben nun gezeigt, daß man den biologischen Vorgang auch in den vorhandenen Kläranlagen ausnutzen kann. In den zuerst vom Abwasser durchflossenen Abtheilungen der Kläranlage (Filterkammern) von Textilfabriken namentlich wenn erstere oben dicht abgedeckt sind und warm gehalten werden, bildet sich an der Oberfläche sehr bald eine ziemlich dicke und dichte Schicht von Fasertheilchen, die durch anhängende Gasbläschen (aus organischen Zersetzungen) in die Höhe getrieben worden sind. Es stellte sich nun heraus, daß die Abwässer wenn sie von dieser Decke frei gehalten wurden, nicht so klar abfließen als vorher, wo die Decke recht dick war. Da wo die fließende Schicht recht niedrig ist (10 cm) erklärt sich dieser Vorgang zum Theil durch die schwebefilterartige Wirkung der Schlammdecke. Daneben kommt aber noch die Thätigkeit anaerober Bakterien in Betracht, die selbst in offenen Gräben, sobald die Schlammdecke dick genug ist, in der warmen Jahreszeit sehr kräftig an der Arbeit sind. Deshalb Einbau von Brettern angeordnet, um die Deckenbildung zu begünstigen! Seit dieser Beobachtung ist in den zuerst durchflossenen Abtheilungen der Kläranlagen planmäßig für Luftabschluß in den letzteren Abtheilungen dagegen für Luftzutritt zum Wasser gesorgt. Dies ist geschehen durch Entfernen der oberen Abdeckung und durch Ausbildung eines freien Überfalles des Wassers beim Überlauf von einer Abtheilung in die andere. Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen hat diese Anordnung sich gut bewährt.“⁶³⁸

Bevölkerungswachstum

Der starke Anstieg der Bevölkerung ist als Folge der fortschreitenden Industrialisierung zu verstehen. Es handelt sich hier um Zugewinne durch Zuwanderung. Die damaligen Neu-Berliner kamen zu einem Drittel bis einem Viertel aus Brandenburg, weitere 15 % aus Ost- und Westpreußen ([110], S.696). Für das Jahr 1910 meldeten die Vororte 1.538.864 Bewohner. Schon relativ früh (1875) ließ sich eine Ab-

⁶³⁷ BLHA Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW 1404, Bl. 9

⁶³⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 15.11.1901

wanderung der Wohnbevölkerung aus dem Innenstadtgebiet an die Peripherie der Reichshauptstadt beobachten. Besonders beliebt als Wohngebiet waren die Luisenstadt und die Randgebiete insbesondere bei den ärmeren und mittleren Bevölkerungsschichten ([110], S.661).⁶³⁹

Bodenproben

Spitta beschreibt die Bodenproben aus der Dahme wie folgt: „Die Schichtung ist leider nur manchmal gut ausgesprochen, aber mitunter doch sehr instructiv“ ([267], S.267). Halbflüssigen grünschwarzen Schlamm fand er im Bohrkern bei Kietz in Köpenick. Die mikroskopische Untersuchung ergab große Mengen an Algen und Pflanzenresten. Weiterhin enthielt die Bodenprobe große Mengen an Eisen, immerhin 13,32 g auf 100 g Trockensubstanz. ([267], S.270f.). Diese Bodenprobe unterschied sich grundsätzlich von den anderen Bohrproben. Spitta konnte keine Erklärung für den „halbflüssigen grünschwarzen Schlamm“ und den sehr hohen Eisengehalt finden.

Bullengraben

Die Abwässer aus einer chemischen Fabrik verseuchten 1905 den Bullengraben, der seinerseits rechtsseitig unterhalb der Spreemündung in die Havel mündete. Die Fabrik verfügte zwar über Klärbassins, sie erwiesen sich aber als „unzureichend“. Daraufhin beschloss die Firmenleitung das Abwasser zu verrieseln ([130], S.352). Ein Jahr später berichtete die Medizinalabteilung des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, dass die chemische Fabrik den Bullengraben „mehrfach stark verunreinigt“ habe. Das Unternehmen hörte erst auf den Graben zu verunreinigen als es 1908 dafür bestraft wurde ([133], S.331).

Chamäleonlösung

Chamäleonlösung war eine andere Bezeichnung für Permanganat, das wegen seiner roten Farbe lange Zeit so genannt wurde. Kubel entwickelte 1866 ein Verfahren zur Bestimmung der organischen Substanz durch Oxidation mit „Chamäleonlösung“. Das Verfahren wurde ab den 1870er Jahren in verschiedenen Varianten entwickelt und eingesetzt ([224], 54, Fußnote 81). Der Einsatz von „Chamäleonlösung“ zur Titration von Säuren war ein Standardverfahren und ist zahlreich belegt in der chemischen Fachliteratur der Jahrhundertwende. Meist behandeln die Artikel die Bestimmung des Titors der Chamäleonlösung.

Chemische Fabrik Coepenick

Im März 1872 wurde diese Produktionsanlage für den Magistrat der Stadt Coepenick zum Anlass die Einführung eines dem britischen „Act for the more effectual condensation of muriatic acid gas in alkali works“ vom 28. Juli 1863 Gesetz analogen Gesetzes für Preußen zu fordern.⁶⁴⁰ Hintergrund hierzu waren die Salzsäure- und Schwefeldämpfe, die auf Grund der Produktionsmethode und nicht ausreichend vorhandener Kapazitäten in den Kühltürmen der Anlage ins Freie gelangten. Sie schwängerten „die Atmosphäre (...) häufig so stark mit Salzsäure- und Schwefelgasen (...), daß sich Reiz zum Husten entwickelt und der penetrante Chlor- und Schwefelgeruch bei geschlossenen Fenstern und Thüren in die Wohnungen eindringt.“⁶⁴¹ Auch die Lagerung der Produktionsrückstände ließ sehr zu wünschen übrig. „Sie lagerten in einer Höhe von 10-12 Fuß⁶⁴² rings um die Gebäude herum und bis dicht an den Müggelheimer Weg heran.“⁶⁴³ Anlässlich einer Revision der Fabrik im Kontext der Beschwerde des Magistrats berichtete der Landrat des Kreises Teltow Prinz Handjery: „(...) die Rückstände der Sodafabrikation, welche einen erheblichen Prozentsatz von Schwefelverbindungen enthalten, wurden von jeher und werden auch jetzt noch in der Umgebung der

⁶³⁹ Informationen zur Situation vor 1871 enthält Anhang Ia gemäß der Struktur des Haupttextes

⁶⁴⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG Nr. 882, Blatt 4; ([308], S.314)

⁶⁴¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG Nr. 882, Blatt 2; ([308], S.314)

⁶⁴² Ein preußischer Fuß entspricht 0,3234 m; ([308], S.314)

⁶⁴³ BLHA, Pr. Br. Rep 2A IHG Nr. 882, Blatt 16; ([308], S.314)

Fabrikgebäude abgelagert ohne sofort nach ihrer Ablagerung mit Erde bedeckt zu werden. Die (...) Schwefelverbindungen oxydieren beim Contact mit der atmosphärischen Luft, vielfach sogar unter wahrnehmbaren Feuererscheinungen, wobei eine starke Entwicklung von schweflich-sauren und Schwefelwasserstoff-Gasen stattfindet.“⁶⁴⁴ Es lässt sich unschwer vorstellen, dass die gesundheitliche und Geruchsbelästigung der Nachbarn enorm gewesen ist.

Cholera

(1) Das erste Mal trat die Cholera 1817 in Indien auf ([224], S.27; [309], S.233). Von dort breitete sie sich nach Westen aus. Seit den 1820er Jahren brach sie auf dem europäischen Festland wiederholt aus. Sie wird durch Trinkwasser, welches mit dem Bakterium *Vibrio cholerae* infiziert ist, übertragen.

(2) Als der Arzt J. Snow 1854 einen Trinkwasserbrunnen als Auslöser der Cholera verdächtigte, ließ er den Brunnen sperren, danach traten im Umfeld auch keine Cholerafälle mehr auf. Damit war ein wichtiges Indiz gefunden, dass verseuchtes Trinkwasser die Ursache der Krankheit ist ([224], S.30 Fußnote 34; [309], S.235).

1853 und 1866 trat die Cholera in Berlin erneut auf, danach nicht mehr. 1868 verfasste der Berliner Stadtbaurat James Hobrecht die Schrift „Ueber öffentliche Gesundheitspflege und die Bildung eines Central-Amtes für öffentliche Gesundheitspflege im Staate“, in der eine Einrichtung ähnlich dem erst 1876 gegründeten Reichsgesundheitsamt gefordert wurde. Ausgangspunkt seiner Überlegungen war die Bekämpfung der Cholera. Er kritisierte die in Folge mangelhafter Bauordnung und Bauspekulation entstandenen oft katastrophalen Wohnverhältnisse, war aber ein Befürworter des „Durcheinanderwohnens“ im dreigliedrigen Berliner Mietshaus, um die Entstehung von Elendsquartieren zu verhindern [26]. Ab 1869 war James Hobrecht Mitherausgeber der „Deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege“.

(3) Am 23. September 1893 wurde auf der Sitzung der Kreis-Cholera-Commission „die Wasserversorgung Berlins, soweit sie durch das Stralauer Wasserwerk bewirkt wird, erneut zum Gegenstande einer herben Beurtheilung (...) und insbesondere auf die Gefahren hingewiesen, (...) welche infolge der Unvollkommenheiten dieses Wasserwerks beim Eintritt strengeren Frostwetters unvermeidlich drohen, erscheint es nothwendig auf eine Besserung dieser Verhältnisse hinzuwirken, zumal ausweislich des (...) beigefügten Berichts über die Sitzung der Berliner Stadtverordnetenversammlung vom 21. September d. J. der hiesige Magistrat in öffentlich amtlichen Erklärungen die Auffassung vertritt, das Stralauer Wasserwerk erfülle seit dem bei ihm eine langsame Filtration eingeführt worden sei, die in hygienischer Beziehung gebotenen Anforderungen in vollkommener Weise. Um diesem Irrthum entgegenzutreten und auf die Berliner Stadtverwaltung erfolgreich einwirken zu können, ersuchen wir Euer Hochwohlgeboren ergebenst zunächst durch eine eingehende Untersuchung nochmals festzustellen worin die gefahrdrohenden Mängel des Stralauer Wasserwerks bestehen und was zu ihrer Beseitigung sofort geschehen kann und muß.“⁶⁴⁵ Das Antwortschreiben Kochs vom 13. November 1893 ist aufschlussreich bezüglich der im Stralauer Wasserwerk insbesondere in den Wintermonaten herrschenden Verhältnisse. „Das Wasserwerk an dem Stralauer Thor entnimmt das Wasser aus der Spree dicht oberhalb der Oberbaumbrücke an einer Stelle, wo das Flußwasser durch die Abgänge von den nördlichen Rieselfeldern und von zahlreichen Gewerbebetrieben sowie durch die Schifffahrt stark verunreinigt ist. An dieser Entnahmestelle wird das Flußwasser seit einer Reihe von Jahren regelmäßig untersucht und es hat sich dabei gezeigt, daß der unreine Zustand des Wassers, soweit er sich durch den Gehalt an Mikroorganismen zu erkennen gibt, fort[während] und nicht unbeträchtlich zunimmt.“⁶⁴⁶ Weiterhin berichtet Koch, dass das Spreewasser im Wasserwerk mittels Sandfiltration gereinigt werde, wofür acht ältere offene und drei abgedeckte Sandfilter genutzt würden. Seit 1884 würde alle 14 Tage das Wasser sowohl vor als auch nach der Filtration untersucht. Koch kannte das Wasserwerk sehr gut, da er es in den Jahren 1885-1891 häufiger besucht hatte, um den Betrieb kennenzulernen. Das Werk war ausgelegt für eine Förderung von 40-50.000 m³ täglich. In den Wintermonaten war der Wasserverbrauch in der Stadt

⁶⁴⁴ BLHA, Pr. Br. Rep 2A IHG Nr. 882, Blatt 10; ([308], S.314)

⁶⁴⁵ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 9; ([309], S.240)

⁶⁴⁶ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 10; ([309], S.241)

meistens deutlich höher, zeitweise bis zu 80.000 m³ täglich⁶⁴⁷ und dabei oft auch noch sehr stark schwankend im Tagesverlauf.⁶⁴⁸ Da das erforderliche Wasserquantum unbedingt gefördert werden musste, wurde mit deutlich erhöhter Filtrationsgeschwindigkeit bis zu 400 mm/h gearbeitet. Hinzu kam in den Wintermonaten, dass die acht offenen Filter einfroren bzw. eine Eiskecke bekamen und somit nicht arbeiteten. Im Winter 1888/89 arbeiteten nur noch die drei bedeckten Filteranlagen, „wobei große Unregelmäßigkeiten im Betriebe und Maschinen-Geschwindigkeiten von mehr als 200 mm pro Stunde⁶⁴⁹ oft nicht zu umgehen sind.“ Die mangelnde Reinigungsleistung spiegelte sich in sehr hohen Keimgehalten. Am 18. März 1889 waren es 4800/ccm, am 1. Februar 1891 sogar 13.000/ccm.⁶⁵⁰

Dahme

Gotsch schrieb 1928, dass der Gehalt an Chloriden in der Dahme am Messpunkt oberhalb des Freibades Grünau bis 1921 bei ca. 86 mg/l gelegen habe, danach trotz gleichbleibender Härte auf 154 mg/l angestiegen sei und im Anschluss bis 1926 auf 39 mg/l abgefallen sei. Das Hauptgesundheitsamt stellte keine „wesentlichen Änderungen der chemischen Zusammensetzung und der stets günstigen Keimzahlen“ an der Dahme fest ([141], S.296). Die geringe Veränderung und die „günstigen Keimzahlen“ sind insofern nicht erstaunlich als oberhalb des Freibads nur sehr kleine Siedlungen lagen. Deren Abwassereinleitungen waren unerheblich. Damit konnte das Freibad als Referenzstelle für den unbelasteten Zustand gelten.

Die Einleitungen der Fabrikabwässer in die Dahme hatten mit 100 m³ einen geringen Umfang, sie dürften jedoch drastisch in ihren Auswirkungen gewesen sein. Hierbei darf die Menge der Chemikalien, die durch Reinigung bzw. Spülung der Höfe und Fabrikgebäude sowie durch abfließendes Regenwasser über den Anteil an „bekanntem“ Fabrikationsabwässern hinaus in den Fluss gelangten, nicht unterschätzt werden ([308], S.312). Außerdem muss berücksichtigt werden, dass Dahme und Spree auf Grund ihres Gefällemangels sehr langsam fließende Gewässer sind. Die Mischung verschiedenster – möglicherweise auch miteinander reagierender – Chemikalien führte im Fluss zu Veränderungen in der Zusammensetzung der Biozöosen ([308], S.312).

Nicht nur durch Direkteinleitungen wurde das Flusswasser belastet, sondern auch durch Unfälle. In der Festschrift zum 75-jährigen Bestehen der Chemischen Fabrik Grünau AG findet sich die Beschreibung einer Feuersbrunst ([215]).⁶⁵¹ Aus der Beschreibung lässt sich ablesen, dass der bestimmende gesellschaftliche Blickwinkel auf die offensichtlich ökonomischen Folgen gerichtet war, die sekundären Folgen, wie die Schädigung der Bestände an Fauna und Flora wurde an dieser Stelle⁶⁵² nicht thematisiert.⁶⁵³ Aus der Zeit vor dem Ersten Weltkrieg gibt es für den Flussabschnitt der Dahme zwischen Schmöckwitz und Langer Brücke in Köpenick nur die Untersuchungen von Spitta (1896/97, 1898/99, 1899) und die der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Jahr 1904. Ab 1911 erfolgten wiederkehrende chemische Untersuchungen des Hauptgesundheitsamtes ([141], S.296f.).

1896 untersuchten Dirksen und Spitta das erste Mal das Flusswasser bei Grünau. Da oberhalb Grünaus keine Fabriken lagen hatten sie somit einen Referenzmesspunkt von dem sie annehmen konnten, dort relativ unbelastetes Wasser vorzufinden ([106], S.102). Zwischen dem 14. Juli und dem 1. Dezember 1896 erhoben sie in 14-tägigem Rhythmus Daten zu Rückstand, suspendierten Stoffen (Schwebfrachten), Chloriden, Calciumoxid, Organischer Substanz, Ammoniak und der Koloniezahl der Bakterien ([106], S.125). Für die Einschätzung der Verunreinigung des Flusses sind die Keimzahlen auch heute noch aussagefähig.⁶⁵⁴ Spitta ermittelte für den Messpunkt Grünau vergleichsweise geringe Keimzah-

⁶⁴⁷ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 13 ([309], S.241)

⁶⁴⁸ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 11; ([309], S.241)

⁶⁴⁹ im Normalbetrieb betrug die Filtrationsgeschwindigkeit 50-100 mm/h ([309], S.241, Fußnote 13)

⁶⁵⁰ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 12f. ([309], S.241)

⁶⁵¹ Zitat siehe in Anhang II unter dem Stichwort Unfälle

⁶⁵² Die Schädigung der Fischbestände durch die Verschmutzung der Spree war ein wesentlicher wirtschaftlicher Faktor, der von der Fischerei-Innung immer wieder thematisiert wurde. ([308], S.314)

⁶⁵³ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort VEB Berlin Chemie

⁶⁵⁴ Bei Einschränkung durch die bei Spitta ([269], S.65f.) erläuterten Effekte

len an allen Messtagen. Der Maximalwert wurde am 28. Juli mit 7.000 Keimen/cm³ erreicht. Für diesen an dieser Stelle überaus hohen Wert hat Spitta keine Erklärung. An den anderen Messtagen lagen die Werte deutlich niedriger zwischen minimal 200 Keimen/cm³ am 3. November und maximal 2.200 Keimen/cm³ am 17. November 1896 ([106], S.105). Auf Grund der Messwerte beurteilte er die Dahme bei Grünau als „ein wenig verunreinigtes Oberflächenwasser“ ([106], S.106). Während einer weiteren Untersuchung nahm er je eine Planktonprobe am 13. Oktober 1898 und am 27. Mai 1899 am Messpunkt Grünau. Die Werte von Trockensubstanz und Rohvolumen der Planktonfänge berechnet auf 100 Liter Wasser – im Oktober 0,054 g bzw. 2,5 cm³ und im Mai 0,271 g bzw. 5,7 cm³ – waren gering ([266], S.168f.). Gleichzeitig wurden bei diesen Messungen auch der Sauerstoffgehalt, das Sauerstoffdefizit oder -plus und die Keimzahl pro cm³ Wasser bestimmt. Diesmal lagen die Keimzahlen sehr niedrig und die Sauerstoffsättigung hoch.⁶⁵⁵

Im Zuge seiner Untersuchungen entnahm Spitta auch Bodenproben mittels Bohrer. Das Flussbett der Spree bestand natürlicherweise aus „mittelgrobem Quarzsand“. Diese Verhältnisse fand er auch in der Dahme bei Grünau ([267], S.267). Die Bohrungen ermöglichten ihm eine Analyse der Sedimentationsschichten.⁶⁵⁶

In der Dahme wurden bei der Untersuchung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt im Mai 1904 zwischen Kilometer 34 und 32,8 an vier Messpunkten (Messpunkt IV-VII) Proben genommen. Die Messpunkte lagen unterhalb der in Grünau angesiedelten Fabriken, so dass der Einfluss der Fabriken bestimmt werden konnte.

Bei Kilometer 34 wurde ein Vertikalfang von Plankton vorgenommen, Bodengrund aus der Flussmitte gezogen, Wasser für die chemische und die bakteriologische Untersuchung sowie Bodengrund am rechten Ufer entnommen. Hier wurden 970 entwicklungsfähige Keime pro cm³ Flusswasser und Diatomeenplankton vorgefunden ([150], S.55). Dieses Plankton wuchs nicht in diesem Flussabschnitt, sondern wurde von oberhalb eingeschwemmt.

Oberhalb und unterhalb der Langen Brücke wurden weitere Boden- und Wasserproben für mikroskopische, chemische und biologische Untersuchungen gezogen ([150], S.3). Der Bodengrund war geruchlos, durchsetzt mit pflanzlichem und tierischem Detritus, worunter sich Alona- und Bosmina-Panzer befanden, weiterhin wurden „blaue Partikel (Waschblau)“ und im Schlamm „Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) und viel lebende Paludinen“ gefunden ([150], S.28). Zum Ufer hin wurde der Schlamm schwach stinkend, darin befanden sich viel lebende Paludinen und abgestorbene Dreissenien ([150], S.53). Eine Bodenprobe enthielt schwach riechenden Schlamm. Das Verhältnis des lebenden Planktons zum Detritus lag bei 1:1,65 ([150], S.12). Wobei es sich beim Detritus zumeist um Textilfasern aus den Köpenicker Wäschereien handelte ([150], S.8).

Das in den Fluss abgelassene Waschwasser der Dampfwaschereien zeichnete sich „zuweilen mehrere 100 Meter weit“ im Fluss als „Milchstraße“ ab. Eine Wäscherei hatte ihre Abwässer bei niedrigem Wasserstand am flachen Ufer eingeleitet, so dass viele Fische umkamen, „teilweise mit Bluterguß in den Kiemen“ ([210], S.262f.). Bei seinen mikroskopischen Schlammanalysen fand Marsson „mehrfach einen dicken Brei von Gespinnstfasern (...), große Zeugfetzen, (...) Stärke und viel Ultramarin, das durch seine Zersetzung reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff entwickelt, ein Gas, das für Fische und deren Nahrungsthiere ein Gift ist“ ([210], S.263).

1904 wurde am linken Ufer der Dahme bei Noacks Holzplatz eine deutlich höhere Keimzahl mit 8.820 entwicklungsfähigen Keimen pro cm³ als bei Spittas Untersuchungen festgestellt. Diesen Anstieg der Keimzahl führten Marsson und Kolkwitz ebenfalls auf die Abwässer der Wäschereien zurück ([150], S.8). Auf dem Flussgrund befanden sich nur Mauersteinstücke, Schneckenschalen u. ä. aber kein Schlamm, an „lebender größerer Fauna nur *Asellus aquaticus*“ ([150], S.28).

Eine anhaltende Schädigung der Dahme wurde jedoch zum Zeitpunkt der Untersuchung im Mai 1904 nicht festgestellt. Im September 1909 schätzten die Beamten der Kommission zur Bereisung der Gewässer den Frauentrog als sauber ein, da nun die Abwässer in die städtische Kanalisation eingeleitet wurden.⁶⁵⁷

⁶⁵⁵ Eine tabellarische Übersicht hierzu befindet sich in Anhang III, Tabelle 8.3.1.5.2

⁶⁵⁶ Details seiner Bodenanalysen aus der Dahme befinden sich in Anhang II unter dem Stichwort Bodenproben

⁶⁵⁷ BLHA Potsdam, Rep 57, 4125, Schreiben vom 29.9.1909

Dicht oberhalb der Langen Brücke war der Boden schlammfrei, „doch sehr viele Süßwasserschwämme (*Spongilla lacustris*) in langen Stöcken“, viele alte und junge Wasserschnecken (*Paludina*), „ferner viel Laich von *Limnaea auricularia* und auch ein lebender Stichling wurde mitgefangen“ ([150], S.28).

In der Dahme unterhalb der Brücke, aber oberhalb der Spreemündung wurde am Flussbett dagegen sehr viel schwach stinkender Schlamm mit Spuren von Schwefelwasserstoff festgestellt. Hier hielten sich Spongillen (Süßwasserschwämme) lebende *Paludina*, *L. auricularia*⁶⁵⁸ (Sumpfschnecken) sowie Tubificiden (in Schlamm von Gewässern lebende Ringelwürmer) auf. Außerdem wurden Leinwandfetzen gefunden.

Die Zusammensetzung natürlichen Flusswassers

„In der Umgegend von Berlin hat das Wasser zumal der größeren Wasserläufe und ihrer seenartigen Erweiterungen, soweit außergewöhnliche Verunreinigungen ausgeschlossen sind, eine im Ganzen gleichartige Zusammensetzung. Die fraglichen Wasser sind verhältnismäßig weiche; bei denselben schwankt die Gesamthärte gewöhnlich zwischen 5-7 deutschen Härtegraden und die bleibende Härte zwischen 2 bis 3 deutschen Härtegraden; die obigen Wasser enthalten fast immer nur geringe Mengen von organischen Substanzen, sind in der Regel frei von Salpetersäure sowie salpetriger Säure und fast frei von Ammoniak, welche drei Verbindungen zumeist als Fäulnisprodukte stickstoffhaltiger organischer Substanzen in die natürlichen Wasser gelangen, haben meist in 100.000 Theilen einen Chlor-Gehalt von nur 2-3 Theilen, welcher dem Kochsalz-Gehalt von 3-5 Theilen entspricht und enthalten gewöhnlich nur Spuren von Schwefelsäure. Dagegen ist der Gehalt (...) an schwebenden Bestandtheilen von wechselnden und zufälligen Umständen abhängig und daher zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen erheblichen Schwankungen unterworfen“ ([74], S.76f.).

Einleitungsverbot

(1) Die Spree hatte vor der Regulierung 1882-92 im Unterlauf nur eine geringe Wasserführung, wodurch ihre Räumkraft sehr gering war. Die mit dem Abwasser eingeleiteten Abfälle bewirkten eine Verschlammung der Flusssohle. Trat im Frühjahr als Folge der Schneeschmelze Hochwasser auf, wurde der abgelagerte Schlamm auf die Moabiter Wiesen geschwemmt und machte sich durch intensiven Gestank bemerkbar ([94], S.119).

(2) Sie bewirkte einen Proteststurm bei Städten und Gemeinden, denn diese waren aus finanziellen Gründen oft nicht in der Lage dieser Maßgabe zu entsprechen. Die fünf zuständigen preußischen Ministerien dagegen favorisierten das Berliner Modell der Entsorgung der Abwässer durch die Rieselfelder und wollten dieses landesweit umgesetzt sehen ([308], S.305).

Seit den frühen 70er Jahren des 19. Jh. gab es Bestrebungen, das Wassergesetz, das, dominiert von den Interessen der Mühlenbetriebe und der Landwirtschaft, zu nachhaltigem Umgang mit der Ressource Wasser verpflichtete, zwecks Vereinheitlichung auf Reichsebene zu reformieren und dabei den neuen Gegebenheiten anzupassen. Es wurde diskutiert, das Wasserrecht in das Zivilgesetzbuch aufzunehmen. Dies konnte aber nicht umgesetzt werden, weil das Wasserrecht ein Polizeirecht war ([152], S.3; [308], S.305). Daher wurde beschlossen, ein neues Wasserrecht auszuarbeiten. Die nachfolgend vorgelegten Gesetzentwürfe fanden keine Zustimmung bei den verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen. Zunehmend vertrat auch die aufstrebende Industrie ihre Interessen, die als widersprüchlich zu erachten sind. Für die Produktion wurde sauberes Wasser benötigt, das den Flüssen entnommen wurde. Gleichzeitig wollte man aber bei der Entsorgung der Abwässer sparen, indem man sie in die Flüsse einleitete ([308], S.305).

(3) Im Januar 1892 teilte der Magistrat der Stadt Berlin dem Regierungspräsidenten in Potsdam mit, in Zukunft Abwassereinleitungen in den Rummelsburger See selbst nicht mehr zu genehmigen. Weiter bat er ihn darum, seinen Einfluss geltend zu machen, und entfernt liegende Einleitungen – damit waren Anlagen gemeint, die oberhalb des Sees in der Zuständigkeit des Niederbarnimer Kreises lagen

⁶⁵⁸ Jetzt: *Limnaea auricularia* - *Radix auriculata*

und indirekt einleiteten – in den Rummelsburger See ebenfalls nicht mehr zu genehmigen.⁶⁵⁹ Diese Maßnahme erstreckte sich auch auf neu beantragte Anlagen, da sie „als den Anforderungen der §§ 21 und 27 der Bau-Polizei-Ordnung vom 24. Juni 1887 genügend, fernerhin nicht erachtet werden können.“⁶⁶⁰

Entscheidungen

Entscheidungen haben Konsequenzen. Die Entscheidung den häufig auftretenden Überschwemmungen infolge der Schneeschmelze durch Ausbau der Wasserwege entgegenzutreten, hatte Konsequenzen. Indem Kanäle zur Ableitung der Wassermassen geschaffen wurden, wurde zwar die Stadt von den Überflutungen befreit, aber der Abfluss ganzjährig verändert. Nun verteilte er sich auf mehrere Wasserstraßen und die ohnehin schon geringe Fließgeschwindigkeit nahm weiter ab. Dies bedeutete eine höhere Verweilzeit von Einträgen im Fluss, denn die Räumkraft ließ mit dem Abfluss ebenfalls nach. Als Folge verschlammten Spree und Kanäle, so dass jährliche Räumungen der Wasserwege notwendig wurden. Diese Maßnahme reichte aber nicht aus, um den Abbau der in die Gewässer eingetragenen organischen Substanz zu begrenzen. Vielmehr führte die mit dem Abbau der Verunreinigungen verbundene Sauerstoffzehrung dazu, dass es den Fischereiberechtigten nicht mehr möglich war ihre Fische lebend auf die Märkte zu transportieren. Die Einträge in den Fluss mussten also reduziert werden. Der Bau einer Kanalisation mit Verrieselung war dafür das Mittel der Wahl. Da der Durchmesser der Abwasserkanäle aus wirtschaftlichen Gründen zu gering ausgelegt war, führten Starkregenereignisse zur Überschwemmung von Kellern. Um Abhilfe zu schaffen, ließ der Berliner Magistrat Notauslässe in die Kanalisation einbauen. Dadurch erhöhten sich wiederum die Einträge verrottender organischer Substanz in die Wasserwege. – Die Kette der Ursachen und ihrer Wirkung ließe sich verlängern, aber worum es geht ist das Prinzip: jede Entscheidung hat Konsequenzen, die man zum Zeitpunkt der Entscheidungsfindung noch nicht überschaut. Dennoch, wie immer die Entscheidung ausfällt, mit ihr werden die künftigen Probleme festgelegt und dessen sollten sich Entscheidungsträger stets bewusst sein.

Fabrikinspektoren

(1) Als Fabrik sollte jede Anlage angesehen werden, in welcher Gegenstände zum Verkauf und nicht nur auf Bestellung angefertigt wurden ([170], S.9; [308], S.307). Aus von Stülpnagels Jahresbericht für das Jahr 1874 ergibt sich, dass 1.906 Fabriken in den 50 Berliner Polizei-Revieren vorhanden waren, die dem Fabrikinspektor unterstanden, 472 Betriebe fielen dabei unter den § 16 der Gewerbe-Ordnung und waren demnach konzessionspflichtig ([170], S.10; [308] S.307). Der Zuwachs an gewerblichen Betrieben in den folgenden Jahren war beträchtlich: 1878 waren 2.152 Betriebe insgesamt vorhanden. Bei den genehmigungspflichtigen Betrieben ist ebenso ein Anstieg zu beobachten. 1881 gab es 877, 1883 war ein leichter Rückgang auf 744 Betriebe zu verzeichnen ([172], S.43; [4], S.21; [6], S.28; [308], S.307).

(2) Die staatliche Gewerbeaufsicht war in Preußen, besonders aber in Berlin im 19. Jh. ungenügend.⁶⁶¹ Vor Einrichtung der Fabrikinspektion 1874 wurde die Aufsicht über die Gewerbebetriebe im Regierungsbezirk Potsdam von den Landräten und in Berlin von der Polizei ausgeübt. Die genehmigungspflichtigen Anlagen nach § 16 der Gewerbeordnung wurden bis 1882 vom Bezirksausschuss in Potsdam genehmigt, danach von den Gewerbeinspektionen. Der Fabrikinspektor resp. Gewerberat war Mitarbeiter der Polizeibehörden. Als Fabrikinspektor⁶⁶² wurden überwiegend Ingenieure oder ausgebildete Techniker bestellt, selten Mediziner. Ihre Aufgabe bestand in der

⁶⁵⁹ BLHA Pr. Br. Rep 2A IHG 799, Blatt 10. Hintergrund dieses Schreibens

⁶⁶⁰ BLHA Pr. Br. Rep 2A IHG 799, Blatt 11

⁶⁶¹ Das Gesetz vom 16. Mai 1853 über die Beschäftigung von Kindern und Jugendlichen als Arbeiter in Fabriken sah zwar die Bestellung von Fabrikinspektoren vor, und die Gewerbeordnung des Norddeutschen Bundes von 1869 hatte ihnen ortspolizeiliche Befugnisse zugestanden, aber erst am 1. Januar 1874 bewilligte das Ministerium für Handel und Gewerbe die Stelle eines Fabrikinspektors in Berlin und unterstellte ihn dem Polizeipräsidium.

⁶⁶² Von 1874-1882 lautete die Amtsbezeichnung „Fabrikeninspector“, ab 1882 „Gewerberat“.

Überwachung der Einhaltung der Gewerbeordnung. Diese beinhaltete sowohl Vorschriften zum Arbeitsschutz als auch zur Gewerbehygiene ([164], S.1). Dem Fabrikinspektor und später den Gewerberäten oblag die Überprüfung der Konzessionen, Überprüfung der Einhaltung der Konzession, die Revision der Fabrikanlagen, die Überprüfung der Übereinstimmung der technischen Anlagen in Bezug auf die Konzession, Überprüfung der hygienischen Bedingungen in der Fabrik, Überwachung von Jugendarbeit, „Schutz der Arbeiter vor Gefahren für Leben und Gesundheit“, Schutz der Nachbarschaft vor Belästigungen und Schädigungen und Anregung von technischen Verbesserungen. Darüber hinaus hatte er „überhaupt (...) bei seiner amtlichen Thätigkeit das Ziel zu verfolgen, allmählig die Stellung einer Vertrauensperson sowohl für die Arbeitgeber als für die Arbeitnehmer zu gewinnen und sich dadurch in den Stand zu setzen, zur Erhaltung oder Anbahnung guter Beziehungen zwischen beiden mitzuwirken und die Arbeitgeber auch über die gesetzlichen Anforderungen hinaus zu Einrichtungen anzuregen, welche die Verbesserung der Lage ihrer Arbeiter bezwecken“ ([170], S.3). Um die vielfältigen Aufgaben zu bewältigen, wurde dem Fabrikinspektor insbesondere bezüglich der gesundheitlichen und hygienischen Fragen der Kreisphysikus zur Seite gestellt.

Die Novelle der Reichsgewerbeordnung vom 1. Juni 1891, das sog. Arbeitsschutzgesetz, machte eine Intensivierung der Gewerbeaufsicht unumgänglich. 1892 wurde Berlin einschließlich Charlottenburg in drei Inspektionsbezirke eingeteilt,⁶⁶³ da es immer mehr genehmigungspflichtige Anlagen gab. Die Gewerbeinspektionen hatten ihren Sitz in Berlin (Gewerbeinspektion I zuständig für Berlin und den Kreis Teltow und Gewerbeinspektion II zuständig für die Kreise Ober- und Niederbarnim, Angermünde, Prenzlau und Templin⁶⁶⁴) und in Potsdam (Gewerbeinspektion III zuständig für Charlottenburg).

Die Einbeziehung der Medizinalbeamten bei der Überwachung der Betriebe scheint im Lauf der Jahre nachgelassen zu haben. Es wird berichtet, dass diese „im Allgemeinen kaum zugenommen“ habe, „wenn auch die Klagen über zu geringe Heranziehung nicht so zahlreich sind, wie im Vorjahre“ ([134], S.385). In Berlin fanden 1909 jedoch häufiger gemeinsame Inspektionen durch die Gewerbeaufsicht und die Kreisärzte statt ([139], S.127). Auch während des Ersten Weltkriegs waren die Medizinalbeamten bei der Erteilung neuer Konzessionen, meistens für kriegswichtige Betriebe oder Nahrungsmittelproduzenten, beteiligt. Nur selten entsprachen die Anlagen – wegen der Eile bei ihrer Einrichtung – den gewerbehygienischen Vorschriften ([139], S.127).

Fischsterben

(1) „Viele Tausende toter Fische trieben vorgestern auf der Oberfläche der Spree durch die Stadt Berlin, und es wurde allgemein angenommen, dass das bedauerliche Absterben der beschuppten Spree-Bewohner auf das Gewitter, welches sich am Montag mit allen Schikanen entladen hatte, zurückzuführen sei. (...) Schiffer, welche die über das betäubende Schauspiel sich unterhaltenden Passanten auf jenen Umstand aufmerksam machten, sprachen die Vermutung aus, dass in der Oberspree eine große Anzahl von Petroleumfässern ausgespült worden sein dürfte, wodurch die Vergiftung der Fische herbeigeführt sei“ ([14], S.179; [308], S.321).

(2) 1896 schrieb Karl Poetters: „Für Fabriken an fließenden Gewässern besteht die Vorschrift, dass ihre Abwässer durch eine Art Filter oder Senkgrube, in welchen sich die Abfallstoffe sammeln sollen, geführt werden. Sonderbarerweise findet man nun aber, dass die nächste Umgebung der das Fabrikwasser in den Fluss führenden Röhren stets verschmutzt ist. Fettglänzend erscheint die Oberfläche des Wassers. (...) Die fettglänzende Wasseroberfläche ist doch aber nur ein Beweis dafür, dass das darunter befindliche Wasser auch infiziert ist, da Fett bekanntlich oben schwimmt. Dies Fett stürzt aus dem Leitungsrohr mit dem Abflußwasser in die Tiefe. Steigt nun ein Gewitter mit heftigen Niederschlägen auf, so ist dies die beste Gelegenheit, die Filter oder Senkgruben zu reinigen; der aufgesammelte Schmutz fließt aus der Filter- resp. Senkgrube mit dem Regenwasser in den Fluss oder, was auch vorkommt, die Filter- oder Senkgrube wird geöffnet, um die günstige Gelegenheit einer bequemen Reinigung nicht ungenutzt vorüber gehen zu lassen“ ([235], S.235; [308], S.321).

⁶⁶³ BHLA Potsdam, Pr. Br. Rep 43 – Findbuch, Gewerbeaufsichtsämter

⁶⁶⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A IHG 799, Bl. 71

(3) „(...) wie bereits gemeldet, wird seit Sonnabend ein gewaltiges Fischsterben in der Spree beobachtet. Zum Glück sind es (...), meist nur wertlose Weissfische, Güster, Uckelei, Plötzen und Rotaugen. Das Fischsterben tritt fast regelmäßig nach heftigen Gewittern, sobald diese von gewaltsam herabstürzenden Wassermassen begleitet sind, auf. Man ist vielfach geneigt, Wasser-Blitzschlägen die Schuld beizumessen, wohl ohne rechten Grund, da dergleichen Blitzschläge erst noch nachzuweisen bleiben und doch nur in einem verhältnismäßig kleinen Umkreis wirken könnten. Ebenso kann die ebenfalls als Mitschuldige angerufene gewitterschwüle, sciroccoartige Luft keine genügende Erklärung bieten (vgl. Kap.5.4). Letztere dürfte vielmehr fast ausschließlich in der plötzlichen gewaltsamen und durch fast den ganzen Wasserlauf innerhalb der Großstadt erfolgten Zufuhr von Schmutz und Schmutzwasser in das Flußwasser und die Schifffahrtskanäle zu suchen sein. Während der jetzigen trockenen Jahreszeit haben sich große Mengen von Staub und dergl. angesammelt, die der Platzregen ins Wasser spült, ebenso ergießen die Notauslässe der Kanalisation gewaltige Wassermengen, welche vielerlei Unrat enthalten. Diese Massen kleben sich an die Kiemen der Fische, erschweren den Atmungsvorgang und bringen die zarteren Fischarten insbesondere die jugendlichen Individuen zu einem raschen Absterben“ ([10] zit. n. [19], S.139). Die im letzten Satz ausgesprochene Vermutung, dass durch die Einträge aus der Kanalisation die Kiemen der Fische verkleben, trifft nicht zu. Jedoch können durch Chemikalien die Kiemen so stark beschädigt werden, dass die Fische sterben (vgl. Kap. 5.4) ([162], S120f.).

(4) „(...) Hiermit sind aber unter Umständen schädliche Verunreinigungen für die Flüsse verbunden, wie z. B. das häufige Fischsterben nach starken Gewitterregen in der Spree unterhalb Berlins beweist“ ([190], S.15).

Flussbadeanstalten

(1) 1879 war das Radialsystem IV in der heutigen Boyenstraße im Gebiet der Oranienburger Vorstadt gelegen, eröffnet worden ([194], S.32f.). Der dazugehörige Notauslass der Kanalisation ging im Folgejahr in Betrieb und entwässerte in den Nordhafen. Als das Wasser an dieser Stelle des Nordhafens aus hygienischen Gründen zu Bedenken Anlass gab und zusehends mehr verschmutzte, wurde 1885 die Verlegung der Flussbadeanstalt beschlossen und 1888 vorgenommen ([86], S.31). Im Mai 1903 wurde die Konzession für diese Badeanstalt aus „verkehrs- und sanitätspolizeilichen Gründen“ gekündigt und das Bad am 30. September 1903 endgültig geschlossen und danach abgerissen ([86], S.32). An anderer Stelle wird berichtet, dass im Jahr darauf die andere noch verbliebene Badeanstalt im Nordhafen zeitweise geschlossen wurde auf Grund von Typhusfällen, die auf die wegen Trockenheit geringe Wasserführung und auf die Hitze im Sommer 1904 zurückgeführt wurden ([129], S.375). Insbesondere diese Badeanstalt wurde für die Entstehung sporadischer Typhusfälle verantwortlich gemacht. Es fehlte jedoch ein zwingender Beweis dafür, dass das Baden in den Flußbadeanstalten Krankheiten verbreitet hätte, und es fehlten rechtliche Grundlagen, um durch ein polizeiliches Verbot generell die Nutzung der Flussbadeanstalten zu begrenzen ([253], S.556). 1908 wurde die Badeanstalt „die vielfach zu Klagen Anlass gegeben hat, endgültig geschlossen“ ([133], S.430).

(2) Die Medizinalabteilung des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten stellte für das Berichtsjahr 1903 fest, dass „in Berlin (...) eine größere Zahl von Flußbadeanstalten zum Baden als wenig geeignet bezeichnet werden [mußte]. Als Hauptübelstände sind die Stagnation des Wassers, das Vorhandensein von Notauslässen in der Nähe der Anstalten, das ständige Lagern von Kähnen in ihrer Nachbarschaft zu bezeichnen“ ([128], S.393).

Fürsorge und Reinhaltung

Diese Verordnung wurde gemeinschaftlich von den Ministern für Landwirtschaft, Handel und Gewerbe, der öffentlichen Arbeiten, der geistlichen, Unterrichts-, und Medizinal-Angelegenheiten und des Inneren veranlasst ([120], S.292). Sie hatte Bestand bis 1914.

Gedruckte Quellen

In den Berichten über die Gemeindeverwaltung der Stadt Berlin nehmen Infrastrukturmaßnahmen, insbesondere die Übernahme und der Ausbau der zentralen Wasserversorgung sowie Finanzierung und Bau der Kanalisation und der Rieselfelder einen breiten Raum ein.

Zwischen 1889 und 1900 erschienen in vier Bänden, die jeweils drei Jahre zusammenfassenden Berichte über das preußische Sanitätswesen. Ab 1901 wurden die Berichte zum Gesundheitswesen des Preußischen Staates aus der Medizinal-Abteilung des Ministeriums der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten jährlich veröffentlicht. Umfang und Vielfalt der Themen erforderten es von 1901 bis 1913 für jedes Jahr einen eigenen Band herauszugeben. Allein aus diesen Berichten wird ersichtlich, dass sich das Problem der Flussverschmutzung zuspitzte und die Behörden ihm zunehmend mehr Aufmerksamkeit widmeten. Die Jahresberichte sind eine umfangreiche und sprudelnde Informationsquelle insbesondere, weil die Beschreibungen sehr detailliert und sorgfältig recherchiert sind. Die Auswertung der Berichte für die Jahre 1889-1901 und 1901-1920 ergab, eine deutliche Differenzierung bezüglich des Umfangs der Informationen zu den Themen Wasserversorgung, Kanalisation und Belästigungen der Nachbarschaft durch Gewerbe.

In der hygienischen und hydrobiologischen Forschungsliteratur wurde sehr allgemein auf die Fabriken an der Oberspree als hauptsächliche Belastungsursache im Streckenabschnitt Köpenick bis Oberbaumbrücke verwiesen. Für diese Arbeit war von Interesse um welche Art von Fabriken es sich handelte, was sie produzierten, in welchem Umfang sie Abwässer einleiteten und welche konkreten Folgen diese Einleitungen für das Leben im Fluss hatten.

Weitere Informationen zu den Fabriken an der Spree lieferte Hirschfelds dreibändiges Werk über die Berliner Großindustrie von 1898, in dem sich die Betriebe selbst darstellen konnten. Das Werk „Berlin und seine Bauten“ aus dem Jahr 1896 trug wesentlich dazu bei, die räumliche Situation in einigen Fabriken nachvollziehen zu können. Die Berichte der Gewerbeinspektionen waren sehr aufschlussreich bezüglich alltäglich anfallender Vorgänge sowie der Produktionsprozesse in den Betrieben. Hintergrundinformationen lieferten die Arbeiten von Mieck über die Gewerbepolitik in Preußen und die beiden Bände von Uhlig zur Geschichte der Berliner Stadtbezirke Treptow und Köpenick sowie der Band „Exerzierfeld der Moderne“.

Die Durchsicht der Bände der „Brandenburgia“ der Jahre 1895/96 bis 1912/13 und der Fischereizeitung zwischen 1898 und 1925 ergab, dass Fischsterben ein regelmäßig auftretendes Ereignis war nicht nur auf der Spree, sondern auch in anderen Flüssen in Preußen. In der Brandenburgia wurde eine Reihe von Artikeln des Berliner Tageblatts seit 1885 zitiert ([14], S.177-182).

Die Fachjournale der Hygienebewegung (Zeitschrift für Hygiene, Archiv für Hygiene, Vierteljahrsschrift für öffentliches Gesundheitswesen, Mitteilungen aus der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung) die „Zeitschrift für angewandte Chemie“, und „Der Gesundheitsingenieur“ bieten einen breiten Überblick über den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt zwischen 1870 und 1914. Proskauer publizierte bevorzugt in der Zeitschrift für Hygiene, während die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Rubner ihre Forschungsergebnisse in der Regel im „Archiv für Hygiene“ veröffentlichten. Die Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt gab ihre eigene Zeitschrift heraus. Als diese 1923 eingestellt wurde, wurde die Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege zum Sprachorgan der Einrichtung.

Gerbereien

Schon seit Jahrhunderten belasteten Gerber die Umwelt mit ihren Abwässern, durch Lärm und durch Fäulnis- und Verwesungsgerüche ([318], S.145f.). Die an die Gerber gelieferten Häute waren gesalzen, um Fäulnisprozesse aufzuhalten. Die Häute mussten zunächst eingeweicht werden, um das Salz zu entfernen und damit die Häute wieder ihren natürlichen Wassergehalt erreichten. Dazu wurden sie zwischen einigen Stunden und bis zu 6 Tagen entweder in Gruben oder in Bäche bzw. kleinere Flüsse gelegt. Letzteres verunreinigte die Wasserläufe so sehr, dass dieses Vorgehen innerhalb von Stadtgebieten nicht mehr geduldet wurde ([255], S.472). Danach wurden die Häute im Äscher von Fleisch-,

Haar-, und Fell- bzw. Wollresten befreit. Im nächsten Verarbeitungsschritt wurden bei der Weißgerberei die Tierhäute auf der Fleischseite mit einem Gemisch aus Calciumhydroxid und Auripigment eingegeben. Hierbei konnte Schwefelcalcium (= Calciumsulfid, CaS) und Schwefelarsen (= Arsen(III)-sulfid, As₂S₃) entstehen ([190], S.192).

Die bei den vorbereitenden Arbeitsabläufen entstehenden Gerbereiabwässer bestanden aus Einweichwässern, aus den flüssigen Anteilen der „Äscher, den Kleien- und Hundekothbädern, aus den ausgenutzten Lohbrühen“ und dem arsenhaltigen Abwasser aus den Weißgerbereien ([190], S.192). Diese Abwässer waren sowohl stark mit organischer Substanz als auch mit giftigem Schwermetall belastet.

Die Zeitgenossen konzentrierten sich bei der Beurteilung der Schädlichkeit der Einleitungen von Gerbereien auf diese Abwässer. Es waren also die sich zersetzende organische Substanz – insbesondere Nitrit – und das Arsen in den Abwässern, die zu Krankheit und Vergiftungen bei Haustieren und Fischen führten. Wurde in der Gerberei das Leder auch noch gefärbt, kamen die Rückstände der Farbbäder und unbrauchbar gewordene Beizen als weitere Belastungen hinzu und wirkten dabei auch gleich desinfizierend ([190], S.194).

Hochwasser

Lange Frostperioden mit tief durchgefrorenen Böden verursachten Monate lang anhaltende Überschwemmungen, sobald die Schneeschmelze einsetzte. 1829 trat der erste Frost schon Mitte November auf und hielt ohne Unterbrechung bis 25. Dezember an. "Darauf erfolgte Schneefall von bedeutender Höhe. Am 8. Februar 1830 stellte sich nun zum ersten Mal Thauwetter ein, das mit Regen und der kurzen Zeit von 8 Tagen die Schneedecke verzehrte" ([109], S.412). In den tiefgefrorenen Boden konnten die Schmelzwässer nicht infiltrieren, so dass sie oberflächlich in die Spree abfließen und der Fluss über die Ufer trat. Wegen des geringen Gefälles der Spree im Unterlauf, dauerte es Monate bis diese Wassermassen abgeführt waren ([109], S.412). 1807 und 1830 wurde am Oberpegel Mühlendamm der höchste Wasserstand mit 4,21 m gemessen. Ein weiteres schlimmes Hochwasser folgte 1853 ([283], S.81/93 zit. n. [301], S.20).

Die Hochwässer konnten nur geringfügig reduziert werden. Ursache hierfür waren die unzureichenden Abflussmöglichkeiten im Bereich der Staustufen, was ein Ansteigen der Hochwässer bis zu 1,60 m über den Mittelwasserstand bewirkte, obwohl oberhalb des Mühlendamms Retentionsflächen von 30-40 km² zur Verfügung standen. Diese Hochwässer führten zu Vernässungsschäden, die bis in den Raum Köpenick reichten ([289], S.114).

Der Hochwasserabfluss von 162 m³/s teilte sich wie folgt auf: 83,04 m³/s (51,9%) verblieben in der Spree, 15,76 m³/s (9,7%) entfielen auf den Königsgraben, 34,42 m³/s (20,7%) auf den Kupfergraben und 27,78 m³/s (17,7%) auf den Landwehrkanal ([121], S. 369).

Hohenschönhauser-Marzahner-Grenzgraben und Kuhgraben

Koch und Tiemann erhoben 1883 Daten an der Austrittsstelle des Hohenschönhauser-Marzahner-Grenzgrabens aus dem Rieselterrain und an seiner Mündung. Alle angegebenen Messwerte waren im oberen Bereich des Grabens deutlich erhöht gegenüber den Werten an der Mündung. Koch beschrieb den Grabeninhalt als „ziemlich stark getrübt“ ([181], S.408). Die Trübung habe sich nach 3-4 Tagen gesetzt und „eisenoxidhaltige Flocken“ gebildet. An der Mündung war das Wasser weit weniger getrübt und bildete nur noch einen geringen eisenoxidhaltigen Niederschlag. Die Keimzahl sank von 210.000 auf 80.000 Kolonien pro cm³ Wasser im Verlauf des Grabens ([181], S.408).

1904 vermerkten Kolkwitz und Marsson, dass der Grenzgraben sauerstoffarmes, „braun gefärbtes Wasser der Spree zuführt“ ([150], S.31). An der Mündung des Grenzgrabens war das Flussbett der Spree durch „viel Schlamm von tief schwarzer Farbe“ gekennzeichnet, der „stark faulig“ stank und gänzlich unbelebt war ([150], S.31). In getrocknetem Zustand roch das Substrat immer noch und bestand überwiegend aus Sand und Kohle ([150], S.53). Im Grenzgraben selbst – Messpunkt 16a der Tabelle 8.3.3.1b – fanden sie *Beggiatoa* ([150], S.31). Die ermittelte Koloniezahl betrug 51.000/cm³ und war damit die höchste bei der Untersuchung im Mai 1904 ([150], S.9). Sie zogen den Schluss,

dass sich der Zufluss des Grenzgrabens ungünstig auf die Wasserqualität der Spree auswirkte ([150], S.23).

Die Keimzahl im Kuhgraben lag im Juli und August 1897 bei Spitzenwerten von 16 und 23 Mio. entwicklungsfähigen Keimen pro cm³ Wasser ([261], S.240). Spitta lastete dies der unzureichenden Lichtenberger Kläranlage an ([106], S.116).

Industrielle Entwicklung der Charlottenburger Halbinsel

Bereits 1743 entstand am Rand des Tiergartens östlich des Schafgrabens (Landwehrkanal) eine Walkmühle für eine Weißgerberei. Zur Spree hin siedelte sich die **Färberei und Baumwolldruckerei Wulff** an, die das gegenüberliegende unbebaute Flussufer, die sog. Judenwiese, für ihre Rasenbleiche-rei nutzte.

Im 19. Jahrhundert wurde nach und nach die gesamte Charlottenburger Halbinsel – das Gelände zwischen Schafgraben (später Landwehrkanal) und Spreeufer – von Industriebetrieben der für Berlin typischen Branchen (Metallindustrie, Textilindustrie, chemische Industrie und Porzellanherstellung) besiedelt. Um nur die wichtigsten zu nennen: Die **Königlich Preussische Porzellanmanufaktur (KPM)** produziert an diesem Standort seit 1868 und seit 1872 hat der Elektrokonzern Siemens & Halske hier eine Niederlassung [57]. Die **Maschinenbauanstalt Freund** siedelte sich 1815 hier an. Bei Freund wurde die erste Dampfmaschine in Berlin gebaut. Seit 1833 befand sich die **Chemische Fabrik Heyl & Co** ebenfalls zwischen Landwehrkanal und Spree auf der Charlottenburger Halbinsel. Als die Spree im Mai 1904 untersucht wurde, wurden hier keine Nachwirkungen von Einleitungen festgestellt ([150], S.19).

Industrielle Randwanderung

Unabhängig von den Einleitungen ist es interessant zu beobachten, wie die Wellen der Industrialisierung an der Spree von statten gingen. Die Leimsiederei Hallich siedelte sich 1845 in Rummelsburg in der Hauptstr. 9-13 an ([277], S.38). Dieselbe Firma legte 1867 in der Regattastraße 35-49 in Grünau eine Leimsiederei an ([249], S.230). Die Roßleder- und Leimfabrik Asch, die in der Regattastr. 11 in Grünau Tischlerleim aus Fleischresten herstellte, hatte ihre Hauptniederlassung seit 1853 in der Kleinen Stralauer Str. 6 in Berlin ([249], S.229). Ähnlich verhält es sich bei der Plüsch- und Wollwarenfabrik Lehmann. 1868 gründete D.J. Lehmann seine Fabrik auf dem Gelände der früheren „Kolonie Rummelsburg“ in der Hauptstraße 5 ([277], S.39f.). Aus diesem Unternehmen wurde die Tuchfabrik Anton & Alfred Lehmann in Niederschöneweide 1881 ausgegründet ([277], S.40; [79], S.619). Zu dem von der Wasserbauinspektion aufgeführten Einleiter C.A.J. Lehmann fanden sich leider keine weiteren Angaben.

Institut für Binnenfischerei

Der Deutsche Fischerei Verein gründete 1893 das Institut für Binnenfischerei am Müggelsee. Zu den Aufgaben des Instituts gehörte die Überwachung der Wasserqualität des Müggelsees, der seit 1893 für die Trinkwasserversorgung Berlins genutzt wurde [55]. Seit 1898 war Paulus Schiemenz, ein Experte auf dem Gebiet der Fischerei Leiter des Instituts. 1906 ging das Institut in staatliche Trägerschaft über und nannte sich jetzt „Königliches Institut für Binnenfischerei“. Das Institut wurde seither mehrfach umbenannt und unter den Bezeichnungen Preussische Landesanstalt für Fischerei Berlin-Friedrichshagen, Institut für Fischerei Berlin-Friedrichshagen der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Institut für Geographie und Geoökologie der Akademie der Wissenschaften, Leipzig, Abt. Hydrologie II – Aquatische Ökosysteme geführt. Seit 1992 gehört das Institut der Leibniz-Gemeinschaft an und nennt sich jetzt Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei [55]. Die Mitarbeiter des Instituts erforscht(en) kontinuierlich das Ökosystem Gewässer. Zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen über den Müggelsee und andere Berliner Gewässer wurden in den mehr als 100 Jahren seines Bestehens publiziert. In den Jahren der DDR waren Mitarbeiter des Instituts auch in die Überwachung der Gewässer involviert, da es dem Oberfischmeister an geeignetem Personal mangelte ([52], S.2).

Institut für Hygiene

Es kann angenommen werden, dass die von Wolffhügel beschriebenen Labormethoden auch später im Hygiene-Institut der Berliner Universität Anwendung fanden. Robert Koch führte die Analysen des Berliner Trinkwassers weiter, als er 1885 die Leitung des neu gegründeten Hygiene-Instituts an der Berliner Universität übernahm. Nach Vorstoß des Magistrats der Stadt Berlin schrieb Koch explizit fest, dass die Untersuchungsmethode beibehalten werde ([183], S.1111). Im KGA war Bernhard Proskauer Robert Koch als Chemiker zugeteilt [50]. Proskauer wechselte ebenfalls seinen Arbeitsplatz und arbeitete ab 1885 auch im Hygiene-Institut der Berliner Universität ([153], S.10). Proskauer führte seit 1885 Untersuchungen der Spree beim Stralauer Wasserwerk im Zuge der Rohwasseruntersuchungen durch ([121], S.377; [234], S.418; [238], S.107ff.; [239], S.256). Bezüglich der chemischen Analysen, bemerkte Frank nur, dass sie in der am Institut üblichen Weise erfolgten ([121] S.373). Es ist also in zweifacher Hinsicht von Kontinuität auszugehen. Bis 1891 führte Proskauer die regelmäßigen Untersuchungen des Berliner Trinkwassers durch. Mit Einrichtung des Instituts für Infektionskrankheiten verließen Koch und Proskauer die Universität. Leiter des Hygiene-Instituts wurde nun Max Rubner. Wasseranalytik war nicht Rubners zentrales Forschungsgebiet, aber Mitarbeiter des Instituts beschäftigten sich weiterhin mit dem Thema Flussverunreinigung [177]. Rubner selbst publizierte eine Untersuchung zur Zusammensetzung des Berliner Siewassers [247]. Dirksen & Spitta führten 1896 auf Rubners Geheiß eine Untersuchung der Wasserqualität der Spree zur Überprüfung und zum Vergleich der Frankschen Ergebnisse durch ([106], S.101). Spitta setzte seine Forschungen als Bakteriologe bei Untersuchungen der Spree fort und wechselte 1903 in die Königliche Preußische Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung [29].

Institut für Infektionskrankheiten

Das Institut für Infektionskrankheiten wurde 1891 zur Erforschung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten und deren Ausbreitung gegründet. 1892, als in Hamburg die Cholera nochmals auftrat, gab Koch, damals Leiter dieses Instituts, erneut ein Gutachten ab zur Qualität des im Stralauer Wasserwerk gewonnenen Berliner Trinkwassers.⁶⁶⁵ Neben Koch war auch Bernhard Proskauer in leitender Position bis 1907 in diesem Institut tätig. 1935 wurde das Forschungsinstitut als Reichsanstalt unter das Dach des Reichsgesundheitsamtes geholt. 1942 wurde es für 10 Jahre eine selbstständige Einrichtung und dann unter der Bezeichnung Robert-Koch-Institut in das neu gegründete Bundesgesundheitsamt eingegliedert. Seit dessen Abwicklung 1994 ist das Robert-Koch-Institut wieder eine eigenständige wissenschaftliche Forschungseinrichtung, die dem Bundesgesundheitsministerium direkt untersteht.

Kahlbaum

Der Autor eines Beschwerdebriefes an die Ministerial-Bau-Commission machte darauf aufmerksam, dass sich gegenüber dieser Ableitung das Saugrohr der städtischen Wasserwerke, kurz oberhalb das Sächsische Wellenbad und unterhalb die Pfuhsche Badeanstalt befände. Er beklagte auch die aus der Ableitung resultierende Luftverunreinigung, die es den Nachbarn zeitweise unmöglich mache zu atmen.⁶⁶⁶ In diesem Brief, wie in vielen anderen, steht die Sorge um die eigene und die Gesundheit anderer im Zentrum. Der Autor fordert „ein sofortiges energisches Einschreiten der Behörde“. Nachdruck verleiht er seiner Forderung, indem er seine Darstellung als „keineswegs übertrieben“ bezeichnet und darauf verweist, dass „jetzt morgens wieder Hunderte von toten Fischen die Spreeufer an dieser Stelle bedecken.“⁶⁶⁷ Der Bauinspektor bestätigte die Angaben des Beschwerdeführers und ergänzte, dass die abgeleiteten Sinkstoffe regelmäßig ausgebaggert würden. Diese Arbeiten seien erst kürzlich erfolgt. Der Bauinspektor nutzte die Gelegenheit um seinerseits ebenfalls eine Verbesserung

⁶⁶⁵ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, Nr. 2668, Blatt 10

⁶⁶⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 8. Juni 1883

⁶⁶⁷ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 8. Juni 1883

der Reinigung des Kahlbaumschen Fabrikabwassers zu fordern.⁶⁶⁸ Aber auch im darauf folgenden Jahr fiel Kahlbaums Abwasser negativ auf.⁶⁶⁹

Kaiserliches Gesundheitsamt

Das Kaiserliche Gesundheitsamt (KGA)⁶⁷⁰ wurde 1876 als oberste Reichsbehörde gegründet und unterstand direkt dem Reichsinnenministerium. Es war als Aufsichtsbehörde konzipiert, wurde aber im Lauf der Zeit immer mehr zu einer Großforschungsanstalt. Die Problematik der Flussverunreinigung war beim KGA ein eher nachgeordnetes Aufgabenfeld. Zu seinen Hauptaufgaben zählten die Beaufsichtigung der Lebensmittelqualität und die Fürsorge für die Gesundheit von Mensch und Tier in Form von Seuchenbekämpfung und bakteriologischer Grundlagenforschung. Die Thematik der Flussverunreinigung war Ländersache. Erst wenn bei einer Auseinandersetzung keine unabhängige Beweislage geschaffen werden konnte, wurde das KGA beauftragt ein Gutachten zu erstellen. Bis 1918 erstellte das KGA zwanzig Gutachten zur Flussverschmutzung ([165], S.207 Fußnote 114).

Das KGA wurde in Berlin mehrmals tätig. Das erste Mal untersuchte Robert Koch 1882/83 die bakterielle Belastung des Dränwassers aus den Rieselfeldern und der von den Dränwasserzuflüssen betroffenen Gewässer ([181], S.403). Im Jahr 1884/85 übernahm das KGA für ein Jahr die regelmäßige Überprüfung der Trinkwasserqualität der Berliner Wasserwerke [314]. Diese Untersuchungen wurden von Gustav Wolffhügel durchgeführt. Er war ein Schüler Pettenkofers und zu Aufbau und Leitung des hygienischen Labors 1879 ans KGA berufen worden. 1882 veröffentlichte er in dem von Pettenkofer herausgegebenen Handbuch das Kapitel zur Wasserversorgung in dem er dezidiert die wasseranalytischen Labormethoden beschrieb [315].

Da jedoch Flussverunreinigungen Ländersache waren, wurden weitere Untersuchungen auf Landesebene durchgeführt. Hierfür wurde 1901 die als „Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung“ gegründete „Preußische Landesanstalt für Wasser-, Boden-, Lufthygiene“ eingerichtet.

Kanalisation

(1) Die Gemeinden Niederschöneweide, Treptow, Johannisthal, Adlershof, Alt-Glienicke und Grünau brauchten eine Kanalisation besonders dringend wegen ihrer zahlreichen Industrieanlagen, aber keine der Ortschaften war fähig die Kosten allein zu tragen. In den Jahren 1898 bis 1900 „wurden Entwässerungsanlagen in Oberschöneweide und Niederschöneweide beschlossen. Während in Oberschöneweide die Abwässer der Fabriken in die Kanalisationsanlage aufgenommen wurden, ließ der ursprüngliche Entwurf für Niederschöneweide die Abwässer der zahlreichen dort vorhandenen Fabriken außer Berücksichtigung. (...) Bei der Schwierigkeit einer ausreichenden Kontrolle der Kläranlagen, wenn diese den einzelnen Fabriken überlassen bleiben, wird zumal mit Rücksicht auf die außerordentliche Verunreinigung, welche die Oberspree durch diese gewerblichen Abwässer erfährt, auf die Einbeziehung der gewerblichen Abwässer in die gemeinsame Anlage besonderer Wert gelegt werden müssen. Jedenfalls kann die Anlage bei Ausschluss der gewerblichen Abwässer als eine besonders dringliche nicht erachtet werden“ ([253], S.304f.).

Der Anschluss Oberschöneweides an die Trennkanalisation erfolgte schon zwischen 1899 und 1901.⁶⁷¹ Boxhagen-Rummelsburg schloss sich mit Lichtenberg zwecks Einrichtung einer Kanalisation mit Verrieselung zusammen und gemeinsam erwarben sie 1905 das Rieselgut Tasdorf sowie Teile des Gutes Berghof ([179], S.10; [277], S.50). Die Gemeinde Stralau verfügte über eine Trennkanalisation und entwässerte nach Berlin ([269], S.78).

⁶⁶⁸ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5241, Schreiben vom 8. Juni 1883 Antwort auf dasselbe vom 29. Juni 1883; LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 27. Juni 1883

⁶⁶⁹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 18. Juni 1884

⁶⁷⁰ Das Kaiserliche Gesundheitsamt wurde mitunter auch schon in der Kaiserzeit als Reichsgesundheitsamt bezeichnet

⁶⁷¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 10.11.1899;und Schreiben vom 2.12.1901

Das Kanalisationsprojekt der Gemeinde Treptow wurde nachdem Rieselfelder bereitgestellt waren, am 19. Juli 1897 landespolizeilich genehmigt ([252], S.346). Von 1903 bis 1906 wurde für Treptow gemeinsam mit den Ortschaften Britz, Neukölln, Marienfelde und Mariendorf eine Trennkanalisation eingerichtet.

Kanalisation Köpenick

Vor Inbetriebnahme der Kanalisation 1907 verfügte die Stadt Köpenick entweder über gar keine oder nur „ungenügende“ Anlagen zur Abwasserbeseitigung.⁶⁷²

Die Medizinalabteilung des Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten berichtete, dass „die Stadt Köpenick ihre Abwässer nach den in Spindlersfeld gemachten Erfahrungen klären“ wolle und ein „Trennsystem eingeführt werden“ solle. „In Flachbecken will man dem Abwasser Braunkohle und schwefelsaures Aluminium zusetzen; der getrocknete Schlamm soll im Generator Wassergas erzeugen. Bei einer Probe kosteten die Chemikalien 2,25 Pfennige pro cbm. Es erscheint noch nicht sicher, dass die Methode sich in der Praxis realisieren lassen wird“ ([128], S.190). Nachdem 1907 die neue Kanalisation in Köpenick in Betrieb genommen worden war schrieb die Behörde: „Die Abwasserbeseitigung von Köpenick bot besondere Schwierigkeiten wegen der unverhältnismäßig großen Mengen (400 l auf den Kopf der Bevölkerung) und wegen seiner besonderen Zusammensetzung (Wäschereiwässer mit großem Gehalt an Seife und Textilfasern). Riesel- und biologische Verfahren kamen nicht in Frage, es wurde daher das Rothe-Degenersche Kohlebreiverfahren gewählt. Der Betrieb scheint sich gut anzulassen“ ([132], S.293).

Am 28. September 1909 berichtete die Kommission zur Bereisung der Gewässer, der u. a. Gewerberat Mangelsdorff, Baurat Seeliger und Wasserbaurat Bronikowski angehörten, von der Überprüfung der Kläranlage für die städtischen Abwässer Köpenicks. Die Kläranlage war in gutem Zustand. Die Herren bemängelten aber die „schlechte Beschaffenheit“ der Abwässer. Worauf der Betriebsleiter sie darauf hinwies, dass aktuell keine Abwässer abgeführt würden, stattdessen der Abflussgraben gereinigt werde. Die Grobkörnigkeit der vor dem Ausgang des Abflusskanals eingebauten Filter gab Anlass zu Kritik, es sei dafür zu sorgen, dass feinkörniger Koks eingelegt werde.⁶⁷³

Königliche Landesanstalt für Gewässerkunde

Diese staatliche Einrichtung, die 1902 gegründet wurde, ging aus dem „Bureau des Wasserausschusses“ hervor nach dem dieses seine gutachterliche Tätigkeit abgeschlossen hatte. Die Königliche Landesanstalt für Gewässerkunde war beim Königlichen Preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten angesiedelt ([168], S.3).

Sie war sowohl für die Erhebung hydrologischer Daten als auch für wasserwirtschaftliche Angelegenheiten zuständig ([211], S.360). Vor 1901 wurden hydrologische Daten von Beamten der allgemeinen Bauverwaltung und der Meliorationsbauverwaltung erhoben ([168], S.2). Seit 1901 erhoben Mitarbeiter der Landesanstalt an mehreren Berliner Pegeln die Wasserstände als Tagesmittelwerte. Die Wasserstände geben Auskunft über den Abfluss, sofern man das Profil des Flusses kennt. Aus dem Wasserstand resp. aus dem Abfluss lässt sich ableiten wie hoch die Konzentration eingeleiteter Schadstoffe im Fluss tatsächlich ist, sofern sie regelmäßig in der immer selben Menge eingeleitet werden, was eher unwahrscheinlich ist. Die Landesanstalt war ein Vorläufer der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz.

Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt

Die Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung war eine interdisziplinäre Einrichtung und wurde am 1. April 1901 eröffnet. Es handelte sich um ein

⁶⁷² BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 24.12.1901

⁶⁷³ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4125, Schreiben vom 29.9.1909

Forschungsinstitut das Auftragsforschung durchführte und sich entlang einer dezidierten Gebührenordnung selbst finanzierte. Darüber hinaus erhielt sie finanzielle Unterstützung durch den „Verein für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung“ ([147], S.17). Sie war dazu geschaffen worden auf Anforderung beratend und gutachterlich tätig zu werden, hatte aber keine weiterreichenden Befugnisse. Sie war aber als Autorität auf Grund ihrer wissenschaftlichen Forschungen hoch angesehen. Hier arbeiteten zunächst nur 7 Wissenschaftler. 1913 waren es bereits 25 wissenschaftliche Mitarbeiter, Ärzte, Chemiker, Ingenieure, Botaniker und Zoologen ([2], S.10).

Anstaltsleiter war der Geheime Medizinalrat Dr. Schmidtman. Gleichzeitig war er Vortragender Rat im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, dem die Anstalt dienstrechtlich unterstellt war sowie Vorsitzender der Ministerialkommission, die gleichzeitig auch Kuratorium der Versuchsanstalt war ([125] zit. n. [20], S.134; [2], S.VIII). Die Forschungsanstalt bearbeitete Fragen zu Wasser, Gewässern, Trinkwasser und Abwasser nicht nur im Reichsgebiet, sondern auch international.

Die Aufgaben der Anstalt waren eindeutig wissenschaftlich ausgerichtet. Sie war in ihrem Tätigkeitsfeld auch sehr erfolgreich. In den Arbeitsanweisungen war u. a. festgelegt, dass

1. das Dienstgeheimnis zu wahren sei. Informationen über Versuche und deren Ergebnisse dürften weder mündlich noch schriftlich weitergegeben werden;
2. es dem beschäftigten wissenschaftlichen Personal untersagt sei, Nebentätigkeiten auszuüben insbesondere Gutachten zu erstellen oder Versuche auszuführen;
3. „die Zeugnisse sich bei den von Privaten veranlaßten Arbeiten der Regel nach auf die Angabe der tatsächlichen Ergebnisse der Untersuchung zu beschränken [haben] und [sie] sollen in etwaigen Schlüssen nicht über das hinausgehen, was durch den jeweiligen Stand von Wissenschaft, Technik und praktischer Erfahrung tatsächlich begründet werden kann. (...) auch ist bei der Abfassung der Schriftstücke zu beachten, daß der Entscheidung der etwa demnächst zuständigen Behörde nicht vorgegriffen werden darf“ ([125], zit. n. [20], S.137).

Seitens der Medizinalabteilung des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten bestanden ebenfalls Erwartungen an die neu eingerichtete Versuchsanstalt. Sie sollte auf der Basis der in der Polizeiverordnung vom 24. September 1900 „zur Reinhaltung der Flüsse“ erlassenen Vorschriften, die Vorarbeiten für die sachgemäße Entsorgung der Fabrikationsrückstände durchführen, damit die bis dahin üblen Zustände verbessert werden konnten: „Die Rückstände der Fabriken werden meistens an den Ufern der Oberspree gelagert, soweit sie nicht dem Fluss unmittelbar anvertraut werden, was mangels einer dauernden und ausreichenden Kontrolle bei einer großen Zahl von Einzelanlagen jederzeit möglich ist. Solche Lagerstätten von Fabrikrückständen finden wir am Crossiner See⁶⁷⁴, bei Wernsdorf⁶⁷⁵, bei Niederlöhme⁶⁷⁶, u.a.“ ([253], S.353). Mit dem Problem der Lagerung von Produktionsabfällen insbesondere im „Überschwemmungsgebiet“ von Flüssen setzten sich Rubner und Schmidtman, der spätere Leiter der Versuchsanstalt, schon 1899 in einem Gutachten auseinander [248].

In dem Gutachten der Versuchsanstalt zur Verunreinigung des Mains vom Januar 1904 wurde nach Auffassung von Andersen zum ersten Mal ein ökosystemarerer Ansatz deutlich. Nicht mehr allein die Fische gaben Auskunft über den Zustand eines Gewässers sondern das Gewässer als Ganzes wurde als Lebensraum für viele verschiedene Organismen betrachtet ([7], S.287). Dieser Ansatz wurde aber bereits 1899/1900 in die interdisziplinäre Untersuchung von Bäke, Schwärze, Nuthe und Panke einbezogen, obwohl er damals noch nicht ausgereift war ([258], S.29; [206]). Das 1905 zur Spree vorgelegte Gutachten geht ebenfalls von diesem Ansatz aus, wie die Aufnahmen der verschiedenen Messpunkte zeigen [150].

Andersen hebt hervor, dass sich Spitta in der Diskussion über die Verschmutzung des Rheins beschönigend geäußert habe. Marsson habe dazu geschwiegen, obwohl er gewusst haben muss, dass Spitta die Situation zu positiv sah. Spitta sei zwar vom Berichterstatter des Kaiserlichen

⁶⁷⁴ Rückstände der Anilinfabrik in Rummelsburg und Berlin (vgl. [137], S. 422)

⁶⁷⁵ Rückstände der chemischen Fabrik von Kunheim

⁶⁷⁶ Rückstände der Spindlerschen Fabrik

Gesundheitsamtes widersprochen worden, der Direktor des KGA nahm aber die Position ein, dass derzeit keine Gefahr bestünde. Man solle weiterhin beobachten und die Regelung industrieller Einleitungen auf später verschieben ([7], S.292). Marsson scheint sich auch bei der Beurteilung des Mains 1904 und des Rheins 1905 zurückgehalten zu haben ([7], S.293). Möglicherweise erklärt sich diese Zurückhaltung aus der Dienstanweisung, die besagt, dass „etwaige Schlüsse nicht über das hinausgehen dürfen, was wissenschaftlich, technisch und praktisch begründet werden kann“. Der Entscheidung der zuständigen Behörde sei nicht vorzugreifen ([125] zit. n. [20], S.137). Das KGA war in der Hierarchie die nächst höhere wissenschaftliche Instanz, aber keine entscheidende Behörde, sondern nur beratend zwischengeschaltet. Entscheidungsträger waren die jeweils zuständigen Landes- und Reichsministerien.

Die Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt war auch für die Beratung von Unternehmern und Kommunen bei der Anlage von Kläranlagen zuständig. Für die Beratung wie auch für die Prüfung der Funktionalität der Kläranlagen fielen Gebühren an. Dennoch wurde die Behörde immer öfter konsultiert ([129], S.252). Monatlich kontrollierte sie die Wasserwerke Beelitzhof, Johannisthal, Jungfernheide und am Teufelssee ([129], S.252). Jahr für Jahr kamen neue Anlagen hinzu. Gelegentlich wurde auch der Betrieb einer Anlage eingestellt ([130], S.313).

Im April 1913 zog die Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung an den Corrensplatz in Dahlem. Sie nannte sich jetzt Königliche Landesanstalt für Wasserhygiene ([138], S.263). Nach vielen Umstrukturierungen und Namensänderungen wurden Teile dieser Institution als „Institut für Wasser-, Boden-, Lufthygiene (WaBoLu)“ 1952 dem Bundesgesundheitsamt (BGA) zugeordnet. Seit 1994 – nach Abwicklung des BGA – ist es Teil des Umweltbundesamtes, mit Sitz am Corrensplatz in Berlin-Dahlem.⁶⁷⁷

Königsgraben

Aus 22 bebauten Grundstücken, die mehrheitlich über Abwasserleitungen auch aus den oberen Stockwerken verfügten ergoss sich „Haushaltungs- und anderes Schmutzwasser in wilder Weise auf das bereits zugeschüttete Terrain (...), [welches], dasselbe aufs Neue versumpfen [lässt] und gesundheitsgefährliche Ausdünstungen hervorruft.“⁶⁷⁸ Die Eigentümer der Häuser mussten die Abwasserleitungen entfernen – „widrigenfalls diese Beseitigung auf ihre Kosten executirisch ausgeführt werden würde.“⁶⁷⁹ Offenbar nutzten die Anwohner die noch vorhandenen Abwasseranlagen nicht nur zur Entsorgung von Abwasser, sondern warfen auch andere Abfälle hinein, was wiederum zu Verstopfungen der Schutzgitter in den neu angelegten Tonrohren und daraus resultierend zu Überschwemmungen führte, die der Berliner Stadtbahn angelastet wurden.

Kommunale Kläranlagen

(1) Schnell stellte sich heraus, dass auch die Kläranlagen in Tegel (Rothe-Röckner seit 1898) und Neu-Weissensee den erwünschten Reinigungseffekt nicht erzielten ([224], S.168). Die Kläranlage und die Rieselfelder in Neu-Weissensee konnten die großen Abwassermengen nicht bewältigen. Deshalb wurde eine neue biologische Kläranlage mit anschließender Verrieselung auf den Weg gebracht. Da hier offenbar auch weiterhin eine Überlastung zu befürchten war, plante man schon um die Jahrhundertwende das Niederschlagswasser dem Radialsystem XI nach dessen Inbetriebnahme zuzuleiten ([253], S.307).

Das schlecht gereinigte Abwasser aus Tegel floss in den Möckeritzgraben ab. Der Graben war ohnehin schon durch Wasser aus der Sandwäsche der Wasserwerke, das organische Substanz und Eisensalze enthielt, stark beeinträchtigt in seiner Wasserqualität. Die Rückstände im Tegeler Abwasser resultierten aus Fabrikabwässern des Gefängnisses und einer Metallbeize, die nur unter „Zusatz von Alkalien durch Fällungsmittel“ hätten gereinigt werden können ([253], S.306).

⁶⁷⁷ Stand Februar 2012

⁶⁷⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 19137, Schreiben vom 11.7.1879

⁶⁷⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium, 19137, Schreiben vom 11.7.1879

Bis 1898 hatte die Stadt Spandau alle ihre Abwässer in die Havel abgeleitet. Diese Abwässer sollten nun mittels Kohlebreiverfahren nach Rothe-Degener geklärt werden (siehe auch Kap. 6.2.3 und Kap. 3.3.2.2) ([252], S.349 u. 379). Die Spandauer Kläranlage (nach Rothe-Degener) war zunächst zu klein, so dass sie das Abwasser nur unzureichend reinigte ([253], S.306; [179], S.9). Deshalb wurde 1903 ein vierter Klärturm zu ihrer Erweiterung aufgestellt ([253], S.306; [128], S.290). 1908 wurde die Kläranlage erneut vergrößert. Inzwischen waren 10.328 Grundstücke an die Kanalisation angeschlossen ([133], S.321). Im Jahr 1911 wurde die Kläranlage in ihrer Wirkung durch die Einleitung von Industrieabwässern beeinträchtigt ([136], S.352). Im Jahr 1912 wurden in Spandau Reinigungsversuche „mit Humin- und Kalkzusatz nach dem Verfahren von Hoyer mann-Wellensick vorgenommen“. Bei diesem Verfahren war die Durchflussgeschwindigkeit höher als beim Kohlebreiverfahren ([137], S.309).

Die Gemeinden Lichtenberg und Rummelsburg verfügten über eine Trennkanalisation. Die Gemeinde Lichtenberg unterhielt seit 1893 eine Kläranlage nach Rothe-Röckner ([179], S.9). Ab 1898 betrieb Boxhagen-Rummelsburg eine vergleichbare Anlage. Beide Gemeinden „reinigten“ ihre Hausabwässer mit dem Rothesch System mechanisch und chemisch mittels Chlorkalk,⁶⁸⁰ Eisenvitriol u. a. und ließen das so „gereinigte“ Abwasser über den Kuhgraben in den Rummelsburger See ab ([261], S.231). Als Dirksen und Spitta den Kuhgraben 1897 untersuchten, fanden sie bakterielle Belastungen zwischen $23 \cdot 10^6/\text{cm}^3$ am 6. Juli, $16 \cdot 10^6/\text{cm}^3$ am 16. Juli und $19 \cdot 10^6/\text{cm}^3$ am 4. August 1897. Dirksen und Spitta regten 1899 an „einer größeren Reinhaltung dieses Grabens näherzutreten“ ([106], S.116).

(2) Mitte der 1890er Jahre galt folgende Maßgabe für die Beurteilung von geklärtem Abwasser: „Die gereinigten Wässer müssen von allen sinnfälligen Verunreinigungen, von bekannten Krankheitserregern, von Fäkal- oder belästigendem Geruch frei und nicht mehr fäulnisfähig sein. Die chemische Untersuchung hat vor allem die Ausscheidung der fäulnisfähigen Substanz festzustellen und zu bestimmen, insbesondere Gesamtstickstoff, mit Magnesia, austreibbarer (Ammoniak-) Stickstoff, nicht austreibbarer (nicht flüchtiger, organischer) Stickstoff und etwaiger Nitratstickstoff ferner Abdampfdruckstand, Glührückstand, Glühverlust, Oxydirbarkeit (Permanganatverbrauch in saurer Lösung bei genügender Verdünnung der Abwasserprobe), Chlor[ide], Alkalität und Menge des freien Kalks, wenn Kalkmilch zur Verwendung kommt“ ([252], S.344).

Konfliktfall Panke

Die Erläuterungen Nr. 1, 3, 4 und 6-8 zu den Konflikten an der Panke sind [308], S.322ff. entnommen.

(1) Der mit der Räumung der Panke beauftragte Beamte schrieb am 20. Oktober 1866 an die Forst- und Oekonomie-Deputation des Magistrats, "daß die Räumung der Panke in diesem Jahre eine sehr schwierige und kostspielige war, indem sich der Schmutz und die Abgänge von den Gerbereien und Fabrik-Anlagen bis zu 2 Fuß hoch im Flußbett gelagert hatten; selbst unter der neuen Brücke in der Pankstraße, welche im vorigen Jahre gründlich geräumt ist, hatte sich der Schlamm bis zu 18 Zoll Höhe angeschwemmt, welcher beim Ausräumen einen pestilenzialischen Geruch verbreitete und hier sind 18 vierspännige Fuhren abgefahren worden⁶⁸¹." Diese Meldung veranlasste die Behörde, ihrerseits tätig zu werden und ein Schreiben an das Königliche Polizei-Präsidium zu verfassen: "(...), daß die Panke von den oberhalb angelegten Gerbereien und Fabriken durch das Hineinwerfen und Ablassen von Abgängen und Schmutz fortgesetzt derartig verunreinigt wird, daß die Räumung des Flußes nicht allein sehr erschwert, sondern völlig illusorisch gemacht wird. (...) Sollen nun diese Uebelstände für die Zukunft vermieden und die Anwohner der Panke vor gesundheitsgefährlichen Nachtheilen geschützt werden, so dürfte zuvörderst darauf zu sehen sein, daß die an der Panke wohnenden Gerber und Fabrikanten angehalten werden, das Flußwasser nur in der Art und Weise zu ihrem Gewerbebetrieb zu benutzen, wie ihnen dies durch ihre Concession zur Pflicht gemacht worden ist⁶⁸²."

Auch der Mühlenbesitzer Frey hatte ein erhebliches Interesse den kleinen Fluss sauber zu halten, wie sein Beschwerdebrief belegt. Als ihm die Kosten für die Räumung seines Anteils an der Panke

⁶⁸⁰ Setzt sich zusammen aus 35% Calciumhypochlorit $\text{Ca}(\text{OCl})_2$, 30% Calciumchlorid (CaCl_2) und 13% Calciumhydroxid $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [31].

⁶⁸¹ LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 96. ([308], S.322)

⁶⁸² LAB Berlin Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 94; ([308],S.322)

zugestellt wurden, machte er darauf aufmerksam, dass er sogar doppelt geschädigt wird: "In solcher Weise wurde ich genöthigt, alljährlich zum Zwecke der Reinigung der Panke meine Mühle stehen zu lassen, und auf die Fortschaffung derjenigen Unreinigkeiten, welche nicht von Natur, sondern in Folge des künstlichen Gewerbebetriebes in den Fluß hineingebracht worden und dann den Mühlenteich anfüllen, Summen zu verwenden, deren Betrag, wenn den ungesetzlichen, den Fluß verunreinigenden Gewerbebetriebe hinsichtlich der Verunreinigung kein Ziel gesetzt wird, von Jahr zu Jahr steigen muß. Habe ich doch für die Reinigung der Panke im vergangenen Jahre außer dem Schaden, welcher dem Gewerbebetriebe meiner Mühle durch mehrtägiges erzwungenes Stillestehen der Mühle zugefügt worden ist, einhundertunddreißig Thaler bezahlen müßen".⁶⁸³

(2) Erst eine weitere Beschwerde im September 1867, diesmal geäußert vom Bezirksverein der Friedrich-Wilhelmstadt, veranlasste das Polizei-Präsidium, die Betriebe an der Panke genauer unter die Lupe zu nehmen. Die konkrete Nachfrage bei der Polizeihauptmannschaft II förderte zu Tage, dass es im März 1867 bereits eine Betriebsprüfung gegeben hatte mit dem verheerenden Ergebnis, dass von 17 konzessionspflichtigen Betrieben zwölf keine Konzession hatten, eine einzige den Anforderungen entsprechend genehmigt worden war und es bei dem Rest erhebliche Beanstandungen gab.⁶⁸⁴ „1868 zählte man hier [an der Panke] 11 Betriebe mit 234 Arbeitern und einer Erzeugung von 1,3 Mio. Stück Leder pro Jahr, die ohne die gesetzlich vorgeschriebene Konzession arbeiteten“ ([221], S.19). Es war Sache der Gewerbepolizei, diesem Treiben ein Ende zu machen. In der Folge wurden Konzessionen verweigert, die Betriebe zogen in einen anderen Zuständigkeitsbereich, teilweise vor die Stadtgrenze, und umgingen damit die Verbote, die ihnen vom Polizei-Präsidium auferlegt wurden. Und für die Anwohner änderte sich fast nichts.

(3) Gerbereien waren problematische Gewerbe, denn bereits kurz nach Inkrafttreten des Preußischen Allgemeinen Landrechts 1794 zeigte sich, dass die gesetzlichen Bestimmungen ergänzt werden mussten, um die Nachteile gewerblich-industrieller Aktivitäten zu mindern. Das Generaldirektorium instruierte am 5. April 1796 alle zuständigen Behörden: „Gerbereien und mehrere andere Professionen, welche animalische Materialien verarbeiten und daher in ihrem Betrieb bösertige, der Gesundheit schädliche Ausdünstungen erzeugen, bedürfen einer zusätzlichen gesetzlichen Regelung, da es den Anwohnenden nicht nur höchst unbequem, sondern auch ihrer Gesundheit äußerst nachtheilig ist, (...) wenn dgl. Professionen nicht an fließendem Wasser und an solchen Orten der Stadt, die weniger dicht bebaut und bewohnt sind, betrieben werden. Künftig durften Gerbereien, Korduanmachereien,⁶⁸⁵ Leimkochereien und Darmsaitenfabriken nur noch an fließendem Wasser angelegt werden und in Gebieten, wo der freie Zug der Luft nicht durch enge Bebauung gehindert ist“ (zit. n. [223], S.1143 in [308], S.323).

(4) 1883 war endlich die Lösung auf den Weg gebracht: "Auf dem ganzen Laufe des südlichen Armes der Panke, welcher, an der Daldorferstraße beginnend, am Schiffbauerdamm in die Spree mündet, ist nur noch eine einzige Entwässerung. Er ist schon jetzt zumeist trocken gelegt, die Verhandlungen über die Zuschüttung versprechen einen baldigen günstigen Abschluss und hierdurch die Befreiung eines großen stark bevölkerten Stadttheiles von langjährigen, erheblichen Übelständen“ ([6], S.29; [308], S.324).

(5) Im oberen Lauf der Panke bestanden die Probleme weiter. Spitta bemerkte dazu: „Die Reinhaltung der Panke, aus deren Bett 1886/87 von zwei dazu angestellten Arbeitern nicht weniger als 776 Fuhren à 2 cbm (1892/93 noch 29, 1893/94 aber nur noch 8 Fuhren und seitdem keine mehr) herausgeschafft worden waren, wird seit 1891 besonders dadurch erleichtert, dass eine durch eine Mühle früher bedingte Stauung so gut wie ganz behoben ist. Allerdings hat es den Anschein als ob der Schlamm jetzt durch das schneller strömende Wasser nur weiter fortgeführt und schließlich im Nordhafen abgelagert wird, wo sich 1896 zum Schaden der Schifffahrt eine Schlammbank von nicht weniger als 1,5 m Mächtigkeit gezeigt hat“ ([106], S.99). Am 15. Mai 1895 erging ein Ministerialerlass, in dem auch der Umgang mit Abwässern aus Gerbereien und Kürschnereien vorgeschrieben wurde ([190], S.198f.). Ob und wenn, wie dieser Erlass an der Panke umgesetzt wurde, muss offen bleiben.

⁶⁸³ LAB Berlin Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 98

⁶⁸⁴ LAB Berlin Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 86-89.

⁶⁸⁵ Korduan: weiches, saffianähnliches Leder.

(6) „Im Allgemeinen kann ich die Überzeugung aussprechen, dass auch die weitgehensten Bedingungen nicht ausreichen werden, um das Wasser der Panke von den Abgängen aus den bezeichneten gewerblichen Anlagen frei zu halten“ ([4], S.23; [308], S.323). Es ist „beispielsweise in vielen Fällen vorgeschrieben worden, das Waschen der Felle nicht in der Panke, sondern in besonderen in ihrer Form und Einrichtung bestimmt vorgezeichneten mit der Panke durch Schützen in Verbindung gesetzten Spülbassins vorzunehmen, diese sowohl als die in die Abzugskanäle und die Schaberäume eingeschalteten Senkgruben von Sinkstoffen frei zu halten und diese Sinkstoffe abzufahren. Diese Bedingung wird wohl nirgends erfüllt, vielmehr ist anzunehmen, dass nachdem man vielleicht die Sinkstoffe abgefangen hat, diese nun des Nachts, um die bedeutenden Abfuhrkosten zu ersparen, in die Panke wirft, deren ziemlich starkes Gefälle die Ermittlung des örtlichen Ursprungs der Verunreinigungen unmöglich macht. Es wird (...) darauf ankommen, die Bewohner der stark belasteten Stadttheile, welche die Panke durchfließt, besser vor Belästigungen und Schädigungen zu schützen, als es durch die sorgsamste Überwachung der in Rede stehenden Gewerbe-Betriebe geschehen kann“ ([4], S.23; [308], S.323).

(7) „Die Herbeiführung gesetzmäßiger Zustände ist auf große Schwierigkeiten und heftigen Widerstand seitens der verpflichteten Gewerbetreibenden gestoßen, der durch eine ganze Reihe von Strafanträgen bei den zuständigen Gerichts-Behörden jetzt noch bekämpft wird“ ([5], S.22; [308], S.324).

(8) „Nur mit den der Behörde zustehenden gesetzlichen Zwangsmitteln ist es möglich geworden, die Uebelstände, welche durch die an der Panke eingerichteten Gerbereien, Leimsiedereien u. s. w. hervorgerufen werden, zu vermindern und die Besitzer der gewerblichen Anlagen von ihrem ungesetzlichen Verfahren zu überzeugen. In vielen Fällen hat auf Grund des § 147 zu 2 der Gewerbe-Ordnung das Strafverfahren beantragt werden müssen. In den meisten Fällen ist auch die Bestrafung erfolgt, jedoch weit unter dem Maximalsatze von 300 M. Die Controle derjenigen Vorschriften, welche sich auf das rechtzeitige Räumen der Senkgruben, der Spülbassins, das Abfahren der Abgänge beziehen, hat nur dadurch wirksam eingeführt werden können, dass eine fast tägliche polizeiliche Revision nach dieser Richtung eingeführt werden musste. Die geschilderten Maßnahmen haben zwar eine Besserung der Zustände bewirkt, indes wird ein im Interesse der allgemeinen Wohlfahrt wünschenswerter Betrieb erst dann erhofft werden können, wenn es gelingt die Aufnahme der Abwässer durch die Kanalisation zu bewirken. Ob dies möglich ist, ist noch nicht entschieden“ ([6], S.29; [308], S.324).

Kontrolle des Dränwassers

(1) Tiemann stellte 1883 fest, dass mit dem Abwasser Mineralien auf die Rieselfelder aufgebracht wurden, die der Boden nicht binden konnte und die sich im Wasser von Wuhle und Grenzgraben nachweisen ließen. Die Deputation für das Kanalisationswesen stellte dazu fest, dass es „zur Ausfällung des landwirtschaftlich wertvollsten Bestandtheils des Ammoniaks, (...) noch kein praktisches Mittel [gibt]; das Ammoniak bleibt in den geklärten Abwässern“ ([74], S.72f.). Somit gelangte Abwasser, wenn auch in „filtriertem Zustande“ in die Wasserläufe, was Tiemann auf eine akut mangelnde Wirkung der Bodenfiltration zurückführte. Der Austrag der Nährstoffe aus den Rieselfeldern wurde bei der chemischen Analyse also erkannt. Die Deputation für das Kanalisationswesen sah darin aber primär ein landwirtschaftliches Problem, dass nämlich dem Boden die Nährstoffe für die Vegetation entzogen wurden, nicht jedoch ein Problem der Nährstoffüberfrachtung der „Vorfluter“ und nachgeschalteten Gewässer. Von diesen nahm sie an, dass ihre „Selbstreinigungskräfte“ die Folgen der Verunreinigung beheben könnten. Zu diesem Zeitpunkt war in Fachkreisen die Bedeutung organischer Substanz als Ursache für die Verschlammung von Gewässern bereits bekannt (vgl. Kap. 5.1), deren Abbauprozesse waren aber noch unbekannt, so dass der Zusammenhang zwischen Nährstoffeintrag und Auswirkung im Gewässer zumindest nicht offensichtlich war. Der Abbau organischer Substanz im Gewässer wurde erst in den 1890er Jahren erforscht. Frank hielt 1888 vorhandenes Nitrit für einen Beweis, dass Fabrikabwässer eingeleitet wurden ([121], S.402). Proskauer wies Nitrat und Nitrit zwischen 1886 und 1890 in der Spree nur in sehr geringen Mengen nach ([238], S.118; [239], S.261). Das änderte sich Anfang der 1890er Jahre (vgl. Kap. 8.3.1.4) ([148], S.76).

Weiter stellte Tiemann fest, dass direkt unterhalb der Rieselfelder das Wasser von Wuhle und Grenzgraben noch große Mengen an Schwefelsäure, Calcium- und Magnesiumchlorid enthielt. Der Austrag an Ammoniak belief sich auf 1/5 - 1/6 des in der Spüljauche nachgewiesenen. Nitrat und Nitrit fand Tiemann ebenfalls in den Wasserproben. Die beiden letzteren Stoffe waren an der Mündung der beiden Wasserläufe nicht mehr auffindbar, während die Gehalte aller anderen deutlich höher als in Spree und Rummelsburger See waren. Tiemann sah keine Beeinträchtigung durch die Zuflüsse ([74], S.79 u. 81). Die Koch-Tiemannsche Untersuchung 1883 fand im Januar statt, so dass schon seit einiger Zeit die biologische Aktivität auf Grund der Jahreszeit gering war. Man würde vermuten, dass gerade deshalb aus den Rieselfeldern ausgetragenes Nitrat an der Mündung von Wuhle und Grenzgraben hätte nachweisbar sein müssen.

(2) Dirksen und Spitta bezweifelten 1899 die Ergebnisse von Koch, da die Proben erst am 12. Januar 1883 bakteriologisch untersucht wurden ([106], S.92). Diese Kritik erscheint übertrieben, da die Proben vom 9. und 11. Januar zwar nicht am selben Tag, aber doch noch zeitnah ausgewertet wurden. Damals gab es zwar keine Kühlschränke, aber es war Januar und ein dunkler, kühler Platz im Keller des Kaiserlichen Gesundheitsamts dürfte den Anforderungen für eine unproblematische Lagerung der Proben genügt haben. Viel berechtigter wäre es allerdings gewesen, die Ergebnisse der Untersuchung als wenig repräsentativ zu bewerten, weil sie im Januar stattgefunden hatte zu einer Jahreszeit in der die biologische Aktivität auf Grund der Außertemperatur stark begrenzt ist.

Kunheim

(1) Auflistung der Abwässer nach Fabrikteilen: „Blaufabrik 58 cbm, Ammoniakfabrik im Mittel⁶⁸⁶ 90 cbm, Thoriumfabrik 95 cbm, Zitronensäurefabrik 4 cbm, Boraxfabrik 0,5 cbm, Borsäurefabrik 0,5 cbm, Kupferzementation 1,5 cbm, Herstellung kalkfreien Thones 4 cbm; Herstellung kalkfreier Knochenkohle (ein bis zweimal vierteljährlich) 10 cbm. Das Abwasser aus der Gas-Reinigungsmassenverarbeitung (Blaufabrik) enthält neben Chlorcalciumlaugen von 0,5 bis 40 Be, wenig Salzsäure und Eisenchlorid etwas schwefelsaures Kali, schwefelsaures Ammoniak, Gips, Rhodan, Ferrocyancalcium und Spuren von Blau.“⁶⁸⁷

Zum Bereich der Gaswasserverarbeitung teilt der Gewerberat mit: „Das abgekühlte Gaswasser enthält Ätzkalk, Toluol und Rhodanverbindungen und ist vermöge seiner stark schwankenden Mengen (30-150 cbm) ausschlaggebend für die alkalische oder saure Beschaffenheit der Gesamtmischung sämtlicher Abwässer. Phenole sollen im Abwasser chemisch nicht nachweisbar sein, der Geruch läßt aber ihr Vorhandensein erkennen.“ Weiter berichtete er: „Die Thoriumabwässer enthalten Schwefelsäure Salpetersäure, Phosphorsäure und Spuren von Oxalsäure, sind also ausgesprochen sauer. Die Zitronensäure- Borax- und Borsäureabwässer sind die Mutterlaugen dieser Fabrikationen und wurden bisher nach längeren Zwischenräumen (4 Wochen) in plötzlichem Ablauf entfernt.“⁶⁸⁸ Darüber hinaus enthielten „die Zementkupfer-Abwässer (...) schwefelsaures und salpetersaures Eisen (...)“⁶⁸⁹

(2) Kunheim wurde nicht nur für die Verunreinigung der Spree, sondern auch seitens der Forstverwaltung für aufgetretene Vegetationsschäden – bedingt durch Salmiakdämpfe – verantwortlich gemacht.⁶⁹⁰ Außerdem beschwerte sich der Besitzer von Tabberts Waldschlößchen, einer Ausflugsgaststätte auf dem anderen Spreeufer über Geruchsbelästigungen und Salmiakdämpfe.⁶⁹¹ Um die Belästigung der Nachbarschaft durch Kunheim zu begrenzen, intervenierte sogar der Königliche Regierungspräsident in Potsdam beim Landrat von Teltow und forderte die „Beseitigung dieser thatsächlichen Uebelstände, Entweichen von Ammoniakgasen und Chlorgasen

⁶⁸⁶ Das Abwasseraufkommen schwankte zwischen 30 m³ im Sommer und 150 m³ im Winter

⁶⁸⁷ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 15.11.1901

⁶⁸⁸ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 15.11.1901

⁶⁸⁹ BLHA Potsdam, Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 15.11.1901

⁶⁹⁰ BLHA, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661, Schreiben vom 22.11.1900

⁶⁹¹ BLHA, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661, Schreiben vom 17.8.1898

muss unbedingt binnen 3 Monaten gefordert werden, zumal entsprechende Vorrichtungen für diese Zwecke in der neuen chemischen Technik allgemein üblich sind.“ Er „erachte die durch die Fabrik hervorgerufenen Beschädigungen des Königlichen Forsts und die Belästigungen der Nachbarn keineswegs für so geringfügig, dass darüber ohne weiteres hinweggegangen werden kann. Dies erscheint umso weniger gerechtfertigt, als die seitens der Firma Kunheim mit Schreiben vom 9. Oktober 1894⁶⁹² verheissenen Verbesserungen zum Auffangen ihrer schädlichen Gasausströmungen theils unausgeführt theils erfolglos geblieben sind.“⁶⁹³

(3) Schon länger gab es Beschwerden über Geruchsbelästigungen durch die Chemische Fabrik Kunheim in Niederschöneweide. Die Firma wurde revidiert, diverse Mängel wurden festgestellt und danach wurde die Firma angehalten die Mängel zu beheben. Die Veränderungen, die an der Anlage seit ihrer Errichtung vorgenommen worden waren, musste Kunheim neu konzessionieren lassen. In diesem Zusammenhang wurde auch die Abwasserentsorgung der Firma Thema, denn diese musste nun den neuen Verhältnissen baulich angepasst werden. Das gesamte Abwasser sollte in einer Grube gesammelt werden, wodurch seine „Schädlichkeit beseitigt bzw. ganz bedeutend verringert werden“ sollte.⁶⁹⁴ Bei der Konzessionierung der Kläranlage am 28. Juni 1902 ließ sich der Regierungspräsident aber eine Hintertür offen, indem er anordnete folgenden Zusatz bei den Bedingungen einzufügen: „Der Strompolizeibehörde bleibt die Befugnis vorbehalten jederzeit die Ableitung der Abgänge in die öffentlichen Gewässer von weiteren Bedingungen abhängig zu machen oder auch gänzlich zu untersagen, falls die bei Ertheilung der Genehmigung gegebenen Vorschriften sich als unzulänglich erweisen sollten.“ Er hielt diese Einschränkung für notwendig, um dem Sinn der Ministerialverfügung vom 20. Februar 1901 zu entsprechen (vgl. „zu Kap. 3.1.4“ Kunheim (10) in Anhang Ia).⁶⁹⁵

Landwehrkanal

Über die biotischen Auswirkungen des Unfalls im Juni 1879 liegen keine weiteren Erkenntnisse vor. Der Landwehrkanal wurde erst später mehrfach wissenschaftlich untersucht. Frank bestimmte den Rückstand, Kalk, Ammoniak, Oxidierbarkeit, Chloride und die Zahl der entwicklungsfähigen Keime an 22 Terminen zwischen dem 7. April 1886 und dem 2. März 1887. Sein Fokus lag auf der bakteriologischen Untersuchung der Proben, um „ein klares Bild über den Grad der Reinheit resp. Verunreinigung [des] Wassers“ zu erhalten ([121], S.375). Seine Messwerte bewegten sich am Hafenplatz in der Mehrzahl im Bereich von $1 \cdot 10^5$ – $5 \cdot 10^5$, an der Lichtensteinbrücke erreichten sie einmal sogar $1,4 \cdot 10^6$ Keime/cm³ ([121], S.378ff.) Die Messwerte an der Lichtensteinbrücke lagen allerdings mehrheitlich im Bereich von 10^4 Keimen/cm³.

Zehn Jahre später nahmen Dirksen und Spitta ab dem 14. Juli bis 1. Dezember an denselben Kalendertagen des Jahres 1896 erneut Proben. Spitta nahm an, dass die am Hafenplatz ermittelten Werte am 14. Juli und am 11. August zu niedrig waren ([106], S.105). Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Keimzahlen 1896 an beiden Messpunkten deutlich geringer ausfielen als 10 Jahre zuvor (Fig. A II-1). Sie bewegten sich in einem Schwankungsbereich von weniger als $1 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ bis zu $7 \cdot 10^4$ Keimen/cm³ ([106], S.105).⁶⁹⁶

Als Arbeitshypothese bei der Ursachenermittlung der Fischsterben nahmen Dirksen und Spitta 1896 einen Zusammenhang zwischen hohen Keimzahlen, Starkregenereignissen und Aktivität der Notauslässe an, konnten dies während ihrer Untersuchungen aber nicht nachweisen. Die Kurvenverläufe der Daten an sich zeigen aber Ähnlichkeiten zwischen 1886 und 1896 (Fig. A II-1). Da inzwischen die Kanalisation fertiggestellt war und keine Aktivitäten der Notauslässe vor und an den Messterminen zu verzeichnen waren, schien ihnen die Annahme Franks, dass die Verunreinigung Folge ungereinigt eingeleiteter Abwässer sein könnte, unwahrscheinlich ([106], S.108ff.). 1896 lag der Niederschlag im Juni, Juli und September über 80 mm/Monat bei sommerlichen Temperaturen im Juli, die aber max. 33,7 °C erreicht haben könnten ([317], S.202f.). Die für Fischsterben typische

⁶⁹² BLHA, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661, Schreiben vom 22.11.1900 Verweis auf cfr. Forstakten Ansiedlung Kunheim. Anlage zu F.1574/8 vom 15.8.1896

⁶⁹³ BLHA, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661, Schreiben vom 22.11.1900

⁶⁹⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661, Schreiben vom 27. Mai 1902

⁶⁹⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, 661, Schreiben vom 28. Juni 1902; ([308], S.318)

⁶⁹⁶ Die Originaldaten liegen in Anhang III in Tab. 8.3.2.4

Ausgangssituation einer Hitzeperiode mit nachfolgendem Gewitter und Starkregen trat nicht ein. Im Gegenteil es ist vielmehr davon auszugehen, dass durch die Niederschläge das aus den Notauslässen zufließende Abwasser verdünnt wurde, der Abfluss anstieg und sich die Verweilzeiten reduzierten. Das würde die geringeren Keimzahlen erklären.

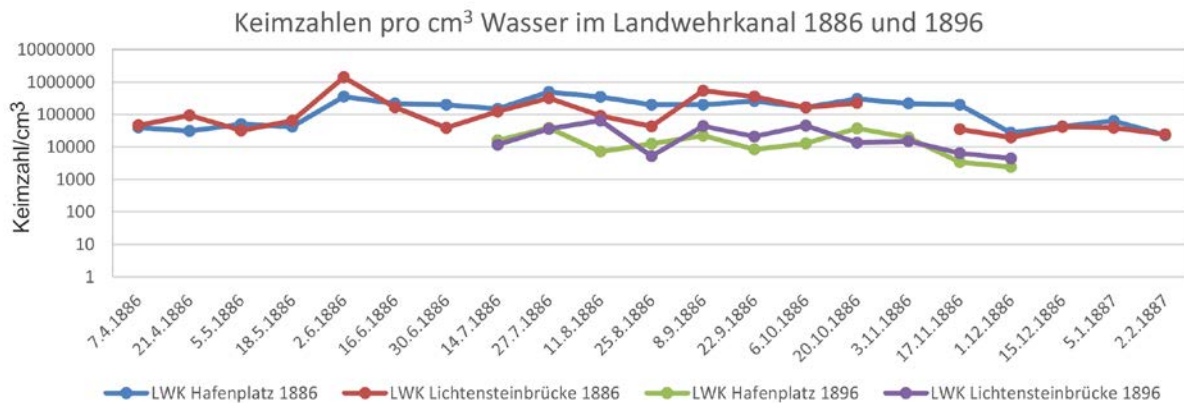


Fig. A II-1, Daten aus [106], S.105, Graphik Karin Winklhöfer 2013

Schümann hielt die 1886/87 am Hafenplatz erhobenen Daten für ein Resultat der oberhalb erfolgten Verschmutzung durch die beiden zufließenden Kanäle, die zahlreichen Ladestellen, Notauslässe und die Kondens- und Kühlwassereinleitungen ([261], S.240). Er führte die erhebliche Verschlammung des Landwehrkanals – insbesondere unterhalb des Hafenplatzes – auf die additive Wirkung von geringer Wasserführung, vielen Notauslässen und zahlreichen Ladestellen zurück ([261], S.240).

Im Mai 1904 beprobten Mitarbeiter der Königlich Preußischen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung den Landwehrkanal an mehreren Stellen. Lage der Messpunkte:

- An der Schlesischen Brücke, also kurz unterhalb der Oberschleuse, Messpunkt 30 Weiterfahrt bis zum Zusammenfluss mit dem Rixdorfer Stichkanal (Wiesengraben), Messung 31
- am Zusammenfluss mit dem Rixdorfer Stichkanal (Wiesengraben), Messpunkt 32
- Weiterfahrt bis zum Luisenstädtischen Kanal, Messung 33
- Weiterfahrt bis zum Notauslass an der Schönebergerstraße, Messung 36
- unterhalb des Notauslasses der Pumpstation III, Messpunkt 37
- Weiterfahrt bis zur Corneliusstraße, Messung 38
- oberhalb und unterhalb der Tiergartenschleuse, Messpunkte 39 u. 40
- und kurz vor dem Zusammenfluss mit der Spree, Messpunkt 52.

Bei den Messungen bzw. an den Messpunkten 33, 37 und 39 befanden sich mehrere Leitorganismen gleichzeitig, die als beta-mesasaprob bis alpha-mesasaprob zu bewerten sind (vgl. Kap. 8.3.3, Tab. 8.3.3.1a) ([150], S.35 u. 37). Bei Messung 38 wurden nur Tubificiden als Leitorganismen gefunden und am Messpunkt 52 Wasserasseln ([150], S.35, S.36 u. 38). Bei den Messungen 31 und 36 sowie am Messpunkt 40 waren gar keine Leitorganismen vorhanden ([150], S.35, S.36 u. 38). Die breiteste Streuung wies der Messpunkt 30 unterhalb der Oberschleuse auf, wo auch *Glaucoma scintillans* als Vertreter der polysaproten Leitorganismen gefunden wurde ([150], S.34) (vgl. Tab. 8.3.3.1a).

Im Tiergartenbereich traten auffallend geringe Keimzahlen auf. Der Kanal war stark getrübt, was auf aufgewirbelten Schlamm beim Abstoßen von Kähnen zurückgeführt wurde. Aber die Flusssohle war reich an Organismen, insbesondere „Mollusken und Würmer“ ([150], S.9). Bosminen (Krebse) wurden hier öfters als in der Spree gefunden, außerdem *Polyarthra* und *Triarthra* (Rädertiere) in bemerkenswertem Umfang ([150], S.10). Für Marsson waren Bosminen und *Triarthra* Leitorganismen für Gewässergüteklasse I ([188], S.147 u. S.149). Schwämme wurden „massenweise“ gefunden und Egel in großer Zahl genauso Clepsinen. An Schnecken lebten mehr *Valvata piscinalis* und *Bythinia* im Landwehrkanal als in der Spree. *Sphaerium corneum* trat am häufigsten hier auf ([150], S.16f.). Die

genannten Muscheln und Schnecken fallen nach heutigem Maßstab in die Gewässergüteklassen I-II und II ([287], S.276f.). Die Abundanzen wurden allerdings nicht bestimmt, statt dessen wurden Formulierungen wie „massenweise“, „zahlreich“, „nicht selten“ und „nur selten“ benutzt. Für eine Bewertung gemäß der Landesarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) sind diese Angaben unzureichend.

Die von Marsson auf dem Flussgrund vorgefundenen Tiere deuten darauf hin, dass die Wasserqualität im Landwehrkanal beta-mesasaprob bis alpha-mesasaprob war.

Ab 1909 erfolgte die regelmäßige und systematische Überwachung des Landwehrkanals durch das Untersuchungsamt der Stadt Berlin ([141], S.291).⁶⁹⁷

Landwirtschaft

Die konventionelle Landwirtschaft trägt über Düngemittel- und Pestizideinsatz sowie Schwermetalleinträgen erheblich zur Gewässerbelastung bei. In einer aktuellen Studie wurde nachgewiesen, dass Pestizideinträge in Uferzonen und Gewässern die Artenvielfalt bei Wirbellosen um 42% reduziert ([142]; [225], S.10; [71]). Die Schwermetalleinträge aus der Industrie konnten stark reduziert werden, wodurch rein rechnerisch der Anteil der belastenden Einträge aus der Landwirtschaft angestiegen ist ([225], S.13).

Lehmann

Anfänglich wurde bei Lehmann nur das ungereinigte, das gereinigte, das aus den Ablaufrohren 1, 2, 3 und 7 stammende Abwasser und Kondenswasser analysiert. Bei den nächsten Datenerhebungen wurde Kondenswasser nicht mehr berücksichtigt. Ab 1903 wurden dafür Analysen des Wassers aus der Mitte des Sees und aus dem Wasserreservoir der Fabrik hinzugenommen, um festzustellen, wie hoch die bereits aus dem Seewasser in den Fabrikationsprozess eingetragene Schlammmenge war. Im Juni 1904 wurde die Datensammlung um Proben aus dem Bereich des Ansaugrohrs der Fabrik erweitert.⁶⁹⁸ Auf Vorschlag von Dr. Bischof, einem damals häufig zugezogenen und sehr angesehenen Chemiker, wurde eine alternative Methode zur Bestimmung der Schlammabsonderung angewandt, die aber von Piefke, dem städtischen Hydrologen, kritisch gesehen und als fehlerbehaftet eingestuft wurde.⁶⁹⁹ Im September 1909 wurden die Abwässer der Firma Lehmann als einwandfrei angesehen, obwohl sie stark alkalisch waren.⁷⁰⁰

Mahnkopf

„Der Zustand von Spree und Havel während jener bis zur Einführung der Rieselfelder in Berlin und Charlottenburg usw. reichenden Übergangszeit spottet tatsächlich jeder Beschreibung. Festzustellen ist, daß der Krebs und mit ihm alle empfindlicheren bodenständigen Organismen, wie vor allem gewisse Schnecken und Muscheln, aber auch die Flohkrebse, schon frühzeitig, lange vor dem Auftreten der eigentlichen Krebspest verschwanden. Ihnen folgten nach Maßgabe des Verschlickens des Bettes mitsamt den resistenteren Kleintieren (Sprockwürmern, Würmern) und Pflanzen (Kraut) auch die Grundfische (Wels, Quappe, Steinbeißer, Gründling), schließlich bedeckte das Ganze eine stinkende, schleimige Mudde, aus der fortwährend Gasblasen aufstiegen, und die, an den Krümmungen, Stauen, Gemüden förmliche lange Bänke oder Schanzen bildend, sich der Nase weithin schon bemerkbar machte.“ Insbesondere die Strecke der Havel zwischen Pichelsdorf und Kladow war betroffen, denn im Bereich der seenartigen Erweiterung der Havel reduziert sich die Fließgeschwindigkeit dramatisch. (...) der bloß eine halbe Meile lange Teil vom Gemünde bis nach Breitenhorn [bildete] eine gährende Wassermasse, aus der beständig Tausende von Gasblasen, vermischt mit Fladen von Fäkalien aufstiegen, um unter hörbarem Geräusch zu zerplatzen. (...) Um

⁶⁹⁷ Das Untersuchungsamt der Stadt Berlin war der Vorläufer des Hauptgesundheitsamtes

⁶⁹⁸ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Dokument vom 26.7.1904

⁶⁹⁹ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Dokument vom 26.7.1904

⁷⁰⁰ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 2A I LW Regierung Potsdam 1392, Schreiben vom 28. September 1909

im Wannsee gefangene Fische lebend nach Spandau zu bringen, mussten Fässer mit Frischwasser entweder im Kahn mitgenommen oder die Fische auf Wagen verladen werden“ (zit. n. [197], S.542).

Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben

Der Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben diente von 1968 bis 2003 als Vorfluter für das Klarwasser aus dem Klärwerk Falkenberg. Er verläuft ab dem Zentralfriedhof Friedrichsfelde unterirdisch. Auf dem Gelände zwischen der Lück- und der Fischerstraße nimmt er den Kraatz-Tränke-Graben auf und mündet südlich davon in geringer Entfernung in den Rummelsburger See.

Maßnahmen zur Reinhaltung der Gewässer

Die Akten über „Maßnahmen zur Verhinderung weiterer Verunreinigungen der öffentlichen Wasserläufe“ enthalten Listen, in denen für jedes Radialsystem die Grundstücke und ihre Eigentümer genannt sind, die 1881 noch solche Entwässerungsanlagen unterhielten. Hundert und mehr Einleiter pro Liste sind keine Seltenheit. Häufig waren der Magistrat und andere öffentliche Einrichtungen Eigentümer dieser Anlagen. Meist handelte es sich um Rohrleitungen, offene oder unterirdische Kanäle, die nach dem Anschluss des jeweiligen Grundstücks an die Kanalisation entfernt, zugeschüttet oder zugemauert wurden (vgl. Kap. 3.3.2.2).⁷⁰¹

Medikamente und Infochemikalien

Die Organismen des Wassers kommunizieren mittels Chemikalien. Ca. 3.000 Wirkstoffe werden in Medikamenten verwendet und nach Gebrauch über den Urin ausgeschieden. Mit dem Abwasser gelangen sie in Kläranlagen können aber nicht herausgefiltert werden und kommen so mit dem Klarwasser in Oberflächengewässer ([90]). Dort können sie eine Verhaltensänderung der Wasserorganismen bewirken bzw., dass diese ihre Umgebung verändert wahrnehmen. Im Rahmen der „vorausschauenden Forschung“ wird zurzeit geklärt inwieweit neben der „akuten und chronischen Toxizität, hormonellen, neuro- immuno- und gentoxischen Wirkungen auch Infochemikalien-Effekte“ bei der Zulassung von Stoffen berücksichtigt werden müssen ([56], S.59). Hierzu werden aktuell zwei Studien an Wasserflöhen und Elritzen durchgeführt ([56], S.59). In einer schwedischen Studie an Flussbarschen wird berichtet, dass die Rückstände von Oxazepam – ein Medikaments gegen Angstzustände – die Barsche zu riskantem Verhalten anregten, sie sich von ihren Artgenossen absonderten und sie damit für Fressfeinde leichte Beute werden ([90]). Auch Klaus Kümmerer von der Leuphana Universität in Lüneburg warnt vor den Gefahren, die von Chemikalien ausgehen, die mit dem Abwasser in den oberflächlichen Wasserkreislauf eingetragen werden ([37]).

Miasmentheorie

„Max von Pettenkofer hatte eine eigene Theorie über die Verbreitung von Infektionskrankheiten entwickelt, die er massiv vertrat: „Die lokale Entstehung der Krankheit machte Pettenkofer von der örtlichen, zeitlichen und individuellen Disposition abhängig. Seiner Ansicht nach musste die Krankheit immer den Weg durch die drei Naturelemente nehmen, bevor sie ausbrechen konnte. Er nahm an, dass der Krankheitskeim aus dem (Ab-)Wasser in den Boden und von dort in die Luft gelange. Mit Fäkalien versetztes Abwasser als materieller Träger der Krankheitsdisposition gelangte aus undichten Sickergruben und Kanälen in den Boden, wo durch einen wechselnden Stand des Grundwassers Schwankungen der Bodenfeuchtigkeit auftraten, was seiner Ansicht nach die entscheidende Voraussetzung für die Vermehrung der Krankheitskeime bildete. Die durch Verdunstung aus dem Boden austretenden Cholera-Miasmen⁷⁰² sollten dann beim Vorliegen einer individuellen Disposition beim Einatmen zur Erkrankung führen. Auch Menschen denen die individuelle Disposition fehlte, kamen für Pettenkofer als Träger und Verbreiter der Cholera in Betracht. Um die Krankheit zu bekämpfen war es also seiner Ansicht zufolge

⁷⁰¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5240

⁷⁰² Der Begriff Miasma kommt aus dem Griechischen und bedeutet Befleckung. Er wurde als übler Geruch wie eine Art Gas verstanden, das mit der Luft in die Häuser eindrang und Krankheiten resp. Seuchen verursachte.

erforderlich, die Übertragungsketten Abwasser-Boden-Luft zu durchbrechen“ ([224], S.30; [309] S.235). Diese sogenannte „Miasma-Theorie“ war durchaus verbreitet, wie Beschwerdebriefe, die im Zusammenhang mit der Verschmutzung der Panke, einem Nebenfluss der Spree, und Forderungen nach Behebung der Übelstände belegen“ ([309], S.235).

Mülltransporte

„Falls der Transport des Mülls auf dem Wasserwege stattfindet, sind diese Bedingungen dahingehend zu erweitern, dass bei der Verladung, bei dem Transport und bei dem Ausladen des Mülls jede Verunreinigung unter allen Umständen ausgeschlossen sein muss. Die nach dieser Richtung getroffenen Anordnungen müssen der Aufsichtsbehörde vorher zur Genehmigung vorgelegt werden“ ([253], S.350). Der Regierungspräsident in Potsdam verbot 1898 per Polizeiverordnung den Transport Berliner Mülls in die direkte Umgebung der Stadt. Gleichzeitig wurden erste Versuche zur Müllverbrennung unternommen ([252], S.363).

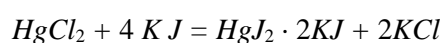
Nanopartikel

Die Anfänge der Nanotechnologie liegen Ende der 1950er Jahre. Extrem kleine Moleküle (Nanoteilchen) verhalten sich chemisch anders als die bis dahin bekannten Moleküle. Indem sie beispielsweise hydrophobe Eigenschaften aufweisen, sind sie als wasserabweisende Beschichtung einsetzbar und damit für die industrielle Verwertung interessant. Eine Vielzahl von Alltagsprodukten enthalten Nanopartikel u. a. Sportbekleidung, Imprägnierungen für den Nässeschutz, Wandfarben, Tierpflegemittel und Kosmetika. Bisher ist das Verhalten von Nanopartikeln in der Umwelt unerforscht. Da ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften aber von denen größerer Moleküle abweichen, besteht das Risiko, dass sie sich als gefährlich für die Umwelt erweisen. Nanopartikel gelangen aus Müll über vier Wege in die Umwelt: „Klärschlammverwertung, Müllverbrennung, Recyclingverfahren und Deponierung“ ([173], S.83). Allerdings gelangen sie z. B. beim Waschen der Sportbekleidung schon nach wenigen Wäschen ins Abwasser ([229]). Mit dem Abwasser kommen sie ins Klärwerk und von dort mit dem Klarwasser in die Umwelt.

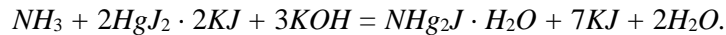
Seit 2012 werden Untersuchungen projektiert, die sich mit Nanopartikeln in Abfällen zwecks Gefahrenabwehr und Gesundheitsschutz befassen sollen. Noch muss die Finanzierung gesichert werden ([173], S.83). Das Umweltbundesamt hat 2013 Forschungsprioritäten definiert, zu denen auch die Auswirkungen von Nanopartikel in Gewässern gehören. In diesem Kontext wurde schon 2011 eine Untersuchung der Wirkung von Nanosilber, Nanogold und nano-TiO₂ auf Bakterien, Algen, Daphnien, Fischembryonen und -larven, Regenwürmer, Zuckmückenlarven, Bodenmikroflora und Pflanzen auf den Weg gebracht ([299]). Der BUND weist darauf hin, dass Titandioxid und Zinkoxid als Nanopartikel auf Daphnien toxisch wirken, Nanosilber, das desinfiziert, schädigt Bakterien, die wichtige Dienste bei Abbauprozessen in Gewässern leisten ([92]). Cedervall et. al. wiesen 2011 nach, dass Nanopartikel, die ursprünglich von Algen aufgenommen worden waren, das Fressverhalten der Fische am Ende der Nahrungskette und auch deren Fettstoffwechsel beeinflussen ([103]). In den letzten 2 Jahren wurden die Auswirkungen von Nanopartikeln auf die Umwelt und speziell auch im Gewässer kritisch hinterfragt ([93]). Die Studienergebnisse lassen erwarten, dass sich hier ein breites Problemfeld auftut.

Neblers Reagens

„**Neblers Reagens**, ein nach seinem Entdecker genanntes Reagens zum Nachweis von Ammoniak (eigentlich von Ammonium), besonders geringer Mengen, so z. B. in Trinkwässern. Zur Darstellung desselben löst man 2,7 g Quecksilberchlorid in 100 cm³ Wasser unter Erwärmen, gießt diese Lösung in eine Lösung von 7 g Jodkalium in 50 ccm Wasser, versetzt die nunmehr erhaltene Flüssigkeit, in der rotes Quecksilberjodid suspendiert ist, mit einer Lösung von 20 g Ätzkali in 50 cm³ Wasser, füllt die ganze Flüssigkeit auf 250 cm³ auf und gießt diese, nachdem der Niederschlag sich gut abgesetzt hat, vorsichtig ab. Die Lösung enthält dann nach der Gleichung



neben Chlorkalium, das hier nicht in Betracht kommt, Quecksilberkaliumjodid und überschüssige Kalilauge. Die letztere setzt aus den Ammoniumsalzen zunächst Ammoniak frei und dieses setzt sich mit dem Quecksilberdoppelsalz um nach der Gleichung



Das entstehende Dimerkurammoniumjodid $NHg_2J \cdot H_2O$, bei mäßig konzentrierten Ammoniaklösungen ein unlöslicher brauner Niederschlag, gibt sich in stark verdünnten Lösungen, wie z.B. im Wasser mit Spuren von Ammoniak, noch durch eine deutliche, hellbraungelbe Färbung zu erkennen“ (Lueger, 1908, 605).

Norddeutsche Eiswerke

Zunächst war das Einswerk ein Unternehmen **Carl Bolles**, der aus dem Rummelsburger See, der in den 1860er Jahren noch als sehr sauber galt, Natureis gewann (Fig. 3-15). 1872 wurde der Betrieb von einer Aktiengesellschaft erworben. Zu dieser Zeit wurden vor allem Gewerbetreibende mit Eis beliefert. Später kam zwar die Produktion von Kunsteis hinzu, aber bis in die 60er Jahre des 20. Jh. wurde mittels Wagen Natureis auch an Privathaushalte verkauft ([277], S.42). Spitta erwähnt in diesem Zusammenhang, dass eine der Eisfabriken 200 Pferde auf ihrem Gelände stehen hatte ([106], S.98).

Notauslass

(1) Frank kam zu dem Ergebnis, dass „nach unseren Kenntnissen aber von dem Verhalten der Bakterien im Wasser“ an der Lehre festgehalten werden muss, „dass dieselben durch das Wasser verbreitet werden können und dass ein mit diesen verunreinigtes Wasser der Gesundheit gefährlich wird. Demgemäß müssen wir möglichst dafür Sorge tragen, dass in ein Wasser keine solchen Einflüsse eintreten, die derartige Mikroorganismen in dasselbe einschleppen können“ ([121], S.403).

(2) „Besonders der Notauslass an der Marschallbrücke spülte (...) nach starken Regengüssen große Mengen von Abwasser in die Spree und zwar in einem solchen Umfang, „dass von Zeit zu Zeit eine Baggerung der eingeleiteten festen Schmutzstoffe und Abfälle in der Nähe der Ausmündung des Notauslasses in die Spree notwendig wurde“ [VeKPoP, 1882, S.172]. Die städtischen Behörden bestritten rundweg, dass die Verschmutzung der Spree auf den Notauslass an der Marschallbrücke zurückzuführen sei, (...)“ ([224], S.164).

Panke

Gotsch bezeichnete den Zustand der Panke, die die ungereinigten Abwässer Bernaus aufnehmen musste, als ein „Schulbeispiel für Schädigungen, die ein kleinerer Vorfluter durch Zufluß ungereinigter Abwässer erleidet“ ([141], S.289). Auf ihrer Fließstrecke zwischen dem Ortsausgang von Bernau und der Schwanebecker Chaussee war die Verunreinigung besonders gut wahrnehmbar durch „weiße Rassen von Schwefelbakterien“ die offenbar einen Teil des Abbauprozesses sichtbar machten ([141], S.289).

Müller untersuchte im August 1883 das Pankewasser oberhalb des Rückflusses der Rieselfelder und unterhalb im Blankenburger Fließ. Er wies verschiedene Abwasserorganismen, die regelmäßig innerhalb des Selbstreinigungsprozesses auftreten nach und konstatierte, dass das Wasser der Panke in der Badeanstalt in der Schlossstr. 6 in Pankow als starke Verdünnung der Abwässer von den Rieselfeldern erscheine“ ([190], S.55). Von den Rieselgütern Rosenthal und Blankenfelde floss 1883 nur Regen- und Grundwasser über den Zingergraben der Panke zu, denn die für die Berieselung der Flächen nötigen Druckrohrleitungen waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht verlegt ([74], S.16). Die Rieselgüter Wartenberg, Malchow und Blankenburg sollten schon ab November 1882 mit Abwasser beschickt werden. Hier war vorgesehen, das Klarwasser über den Fließgraben in die Panke abzuleiten. Negative Auswirkungen auf die Wasserqualität der Panke wurden nicht erwartet. Da die Panke nie der Trinkwasserversorgung diene oder dienen sollte, schienen eventuelle Verunreinigungen auch eher tolerierbar. Die Deputation für das Kanalisationswesen ging sogar davon aus, dass das gereinigte Wasser von

den Rieselfeldern der stark verschmutzten Panke zu besserer Wasserqualität verhelfen würde ([74], S.16f.).

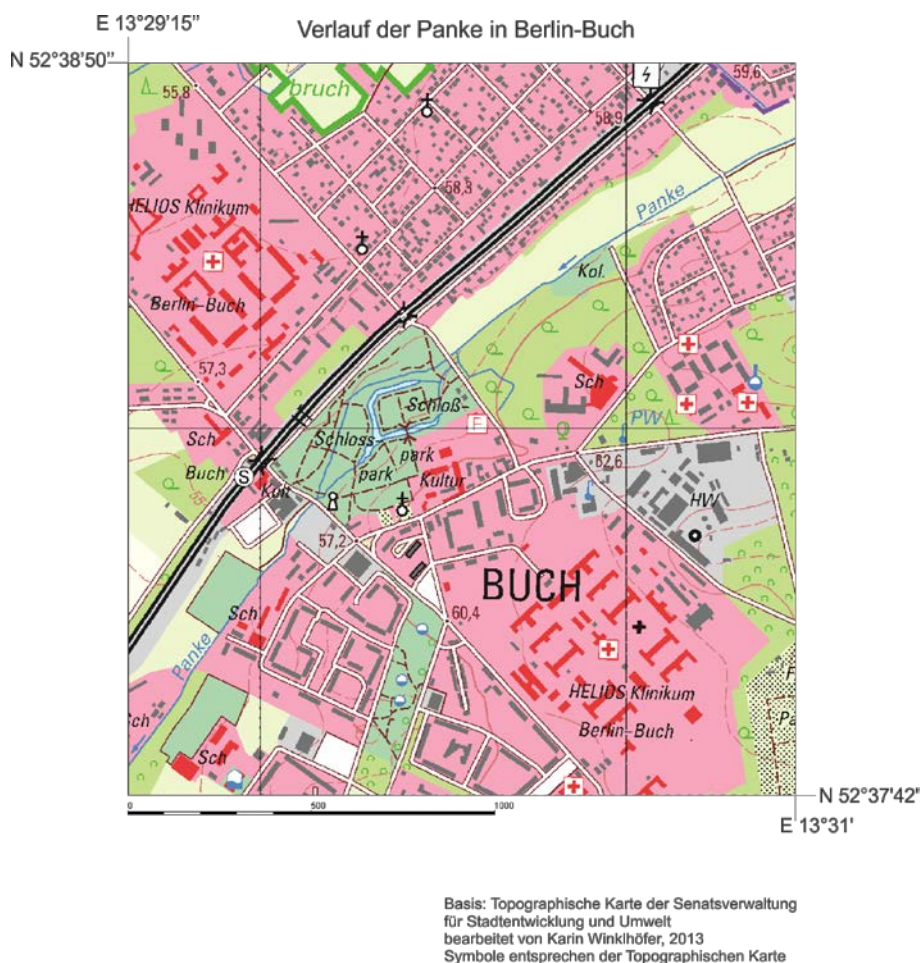


Fig. A II-2: Vergrößerter Ausschnitt aus der Topographischen Karte 1:25.000

16 Jahre später wurde die Panke in das erste interdisziplinäre wissenschaftliche Untersuchungsprogramm einbezogen. Bei den 13 Untersuchungen der Panke zwischen dem 19. März 1899 und dem 26. April 1900 wurden 5 Messstellen an der Panke selbst, dem Lietzengraben und einem Seitenarm der Panke bis unterhalb des Parkteichs des Gutshofes Buch festgelegt. Ein Ziel der interdisziplinären Untersuchung war den Einfluss der Abwässer aus den Rieselfeldern auf die Vegetation in den Gewässern herauszuarbeiten.

Verschmutzungen, die bereits im Quellgebiet der Panke erfolgten sowie durch den Lietzengraben, der die Dränwässer der Rieselfelder der Panke zuleitete, konnten ebenso festgestellt werden, wie Verunreinigungen durch eine Alkoholbrennerei beim Gutshof Buch. Die Panke teilte sich oberhalb der Ortschaft Buch. Über einen östlich verlaufenden Graben gelangten Abwässer der Brennerei und des Gutshofes Buch in den unterhalb gelegenen Teich des Schloßparks Buch, der vom westlichen Arm der Panke gespeist wurde (Fig. A II-2). Diesem Teich flossen nun die oben erwähnten Abwässer zu und sedimentierten darin. Während der Sommermonate blieb dies scheinbar folgenlos, der Graben unterhalb des Teichs „führt deshalb völlig klares und reines Wasser“ ([206], S.53). Im Winter jedoch änderte sich die Situation dahingehend, dass an der Sohle und am Ufer Abwasserorganismen einen „schmierigen, fluthenden, schmutzig weissen“ Belag bildeten, der von „Ende September bis in den April hinein“ bestand ([206], S.53). Dies erklärte sich aus der Tatsache, dass die „Campagne“ der Brennerei von „October bis März“ dauerte ([206], S.85). Lindau bemerkt dazu: „Der Charakter des Grabens wird durch die Einleitung der Abwässer derartig verändert, dass sich kaum ein schöneres Beispiel finden läßt, um auch äußerlich die Einwirkung von Abwässern auf die Vegetation zu demonstrieren“ ([206], S.85). Die Analyse der in der Panke und ihren Zuflüssen vorhandenen Organismen ergab, dass, je

nach Jahreszeit, zahlreiche Algenarten in sehr unterschiedlicher Menge vorhanden waren. An für Abwasser typischen Arten wurden *Beggiatoa alba*, *Sphaerotilus dichotomus* und *natans* sowie *Leptomitus lacteus* ermittelt ([206], S.72, 76, 80 und 86).

Die unterhalb gelegene Ortschaft Pankow hatte 1899 schon mehr als 14.000 Einwohner. Dort wurde eine Trennkanalisation mit Klärsystem nach Röckner-Rothe eingerichtet. Schon damals zeigte sich, dass „der Kläreffekt der Pankower Kläranlage“ mangelhaft war. „Durch den Zusatz der Chemikalien wurde die Fäulnis nur hintangehalten, auch machte sich vermehrte Schlammablagerung in der Panke unterhalb des Einflusses der geklärten Abwässer bemerkbar“ ([106], S.99; [253], S.307). Die „geklärten“ Schmutzwässer flossen wie das Regen- und Oberflächenwasser ebenfalls in die Panke ab.

1904 war der Nordhafen stark verschmutzt durch „viele treibende Wasserpilze“, ein Kennzeichen starker Zufuhr „von organischen, fäulnisfähigen und faulenden Stoffen, welche nicht bloß durch einen großen Notauslaß, sondern auch durch die scheinbar sehr unreine Panke ihm zugeführt waren“ ([150], S.9). In die Panke selbst wurde über insgesamt 6 Notauslässe Abwasser eingeleitet ([269], S.77).

Das Wasser der Panke unterschied sich in seiner chemischen Zusammensetzung deutlich von Spreewasser. Ebeling konstatierte 1931 eine „Zone stärkerer Belastung“ in der Unterspree, die er auf durch organische Einträge und Einleitungen alkalischer Abwässer belastetes Pankewasser zurückführte ([108], S.182f.).

An der Panke ist die Sachlage sehr genau dokumentiert. Es gab laufend Beschwerden. Die Abwässer, die zu einem erheblichen Teil aus festem Material bestanden, bildeten an besonders flachen Stellen im Flussbett Schlammبانke. Der Bach wurde zwar jährlich geräumt, aber die Wirkung dieser Maßnahmen wurde, wie die Beschwerden verdeutlichen, durch die ständige weitere Zuführung von Abfällen wieder aufgehoben. Die Abwässer der Gewerbebetriebe enthielten nicht nur organisches Material, sondern auch gelöste Frachten, die mit dem Pankewasser der Spree zugeführt wurden. Die Verschmutzung der Panke war also nicht lokal begrenzt, sondern erreichte durch die Lösungsfrachten auch Spree und Havel.

Plastikpartikel

Überall in unserer Umwelt befindet sich Plastik. Auf verschiedensten Wegen gelangt es in die Gewässer. Kürzlich wurde nachgewiesen, dass Plastikpartikel über die Nahrungskette von Fischen und damit auch Speisefischen aufgenommen werden. Die Plastikpartikel - insbesondere Polyethylen - schädigen die Leber der Fische ([245]; [244]; [38]). Es besteht der Verdacht, dass Menschen und andere Säugetiere beim Verzehr von Fischen schädliche Plastikpartikel aufnehmen.⁷⁰³ Zu Ende gedacht bedeutet dies, dass Fischmehl in der konventionellen Landwirtschaft als Futtermittel eingesetzt, Schlachttiere ebenfalls mit Plastikpartikeln kontaminiert, so dass „Fleischfresser“ (Menschen, Hunde, Katzen, u. a.) am Ende der Nahrungskette nicht nur über den Verzehr von Fischen, sondern generell durch Fleischverzehr gesundheitlich gefährdet werden können. Allerdings ist auch aus anderen ökologischen und ethischen Gründen von übermäßigem Fleischverzehr abzusehen.

Protzen

Die Firma Protzen – ansässig auf Stralau – besaß seit 1888 eine Genehmigung für ihre Abwassereinleitungen. Sie entnahm der Spree 200 m³ Wasser täglich, wovon 120 m³ als Kondenswasser der Spree wieder zugeführt wurden. 80 m³ enthielten Öl und Alizarinfarbstoffe sowie Farbstoffe von Farbhölzern und Faserstoffe, die einem Klärbassin zugeführt wurden, um Sinkstoffe abzuscheiden. Ende 1901 ging die Gewerbeinspektion II davon aus, dass die Abwässer dieser Firma in einigen Monaten in die Kanalisation abgeleitet werden würden.⁷⁰⁴ Dies scheint jedoch nicht realisiert worden zu sein, denn am 3. Oktober 1903 erteilte der Regierungspräsident in Potsdam dem Wasserbauinspektor in Coepenick den Auftrag „den Einlauf der Abwässer der Teppichfabrik von

⁷⁰³ ZDF Nachrichtensendung am 6.10.2013

⁷⁰⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901,

Protzen & Sohn in die Spree unauffällig beobachten zu lassen und sofort gegen die Fabrikhaber einzuschreiten, sobald unvorschriftsmäßig geklärte Abwässer in den Fluß eingelassen werden. Da die Fabrikhaber jedes Verschulden in Abrede stellen, ist es erforderlich, sie durch die Tatsache zu überführen und ihnen im Übertretungsfalle die Zurückziehung der Genehmigung die Abwässer in den Fluß zu lassen anzudrohen.“⁷⁰⁵ In diesem Schreiben zeigt sich die Sensibilisierung der Behörden gegenüber der Verunreinigung der Spree. Schließlich brachte die Firma vor, ihre Kläranlage umzubauen und gab zu, während des Umbaus einige Male für kurze Zeit weniger gut geklärte Abwässer der Spree zugeführt zu haben, die in der nächsten Umgebung des Einlaufs das Flusswasser bräunlich färbten. Der Wasserbauinspektor berichtete weiterhin er habe wiederholt und zu verschiedenen Tageszeiten die Einmündungsstelle besichtigt und außerdem den zuständigen Aufsichtsbeamten Auftrag zu regelmäßigen Prüfungen der Abwässer gegeben. Hierbei wurde festgestellt, dass das Abwasser ständig bräunlich verfärbt, aber mit Schwebfrachten nicht belastet war. Der Wasserbauinspektor ging davon aus, dass mit Inbetriebnahme der neuen Kläranlage das Problem behoben sein würde.⁷⁰⁶ Im Gutachten der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung wird bei der Aufnahme der Verunreinigung der Spree im Mai 1904 festgestellt: „Die Protzensche Teppichfabrik bewirkte eine schwache Verunreinigung, sowohl durch Farbstoffe wie durch organische Substanzen“ ([150], S.18). Offenbar war das Problem nicht komplett behoben.

Quellen

Zunächst trat das Thema Flussverunreinigung nur vereinzelt auf. Ab der 2. Hälfte des 19. Jh. wurde es häufiger angesprochen, insbesondere in der naturwissenschaftlichen Fachliteratur. Seit Entstehung der Hygienebewegung wurden hier Flussverunreinigungen und ihre Auswirkungen abgehandelt, insbesondere die Selbstreinigung der Flüsse und das damit verbundene Grenzwertkonzept. Ab den 1870er Jahren wurden in Berlin die problematischer werdende Trinkwasseraufbereitung aus Spreewasser, die unklaren Auswirkungen der Rückflüsse aus den Rieselfeldern, Abwassereinleitungen aus Industriebetrieben, Fischsterben und Badeverbote thematisiert.

Weiterhin waren die Akten der Regierung in Potsdam, des Bezirksausschusses Potsdam zur Überwachung und Genehmigung gewerblicher Anlagen und Akten der Strompolizei von Interesse. In den Akten des BLHA befinden sich zahlreiche Informationen zu den an der Spree gelegenen Fabriken. Zu den Aufgaben der Wasserbauinspektionen gehörte die Überwachung der Einleitungen. Die Liste der von der Wasserbauinspektion Köpenick erfassten Einleiter konnte sehr gut als Grundlage für die räumlich-zeitliche Zuordnung der Betriebe entlang der Spree dienen. So konnte aus den vorliegenden Informationen ein Gesamtbild für die Situation um die Jahrhundertwende erstellt werden.

Bis 1945 waren im Geheimen Staatsarchiv kaum nennenswerte Bestände der Gewerbeaufsichtsämter archiviert worden weder für Berlin noch für andere Gebiete. Diese Überlieferung gilt heute weitgehend als verloren.⁷⁰⁷ Erhalten geblieben sind jedoch Aktenbestände des preußischen Innenministeriums und des Ministeriums für Landwirtschaft Domänen und Forsten die landesweite Korrespondenz zu Flussverunreinigungen enthalten. Allerdings sind nur sehr wenige Berlin betreffende Vorgänge in diesen Beständen dokumentiert.

Da innerhalb Berlins die Gewerbeaufsicht eine Polizeiaufgabe war, befinden sich Berichte hierzu aus der Zeit vor Einführung der Gewerbeinspektionen in den Polizeiakten des Berliner Landesarchivs. Einen eigenen Bestand für den Zeitraum ab 1881 bis 1904 bilden die Akten zur „(...) Verhinderung der Abflüsse in die öffentlichen Gewässer“ Berlins. Sie enthalten umfangreiche Listen der Einleiter und dokumentieren das Fortschreiten der Kanalisation und des damit einhergehenden Rückbaus der „Wasseranlagen“. Diese Listen konnten aus Zeit- und Platzgründen nicht in ähnlicher Weise wie die Listen der Gewerbeinspektionen Teltow und Niederbarnim aufgearbeitet werden. Akten des

⁷⁰⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 3.9.1903

⁷⁰⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 30.9.1903

⁷⁰⁷ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 43 – Findbuch, Gewerbeaufsichtsämter

Landesarchivs in Berlin lieferten Informationen zu genehmigten Kondens- und Kühlwassereinleitungen innerhalb des Stadtgebiets.

Radioaktive Belastungen

Am 29. Mai 2013 wurde von der EU die „Richtlinie des Rates zur Festlegung von Anforderungen an den Schutz der Gesundheit der Bevölkerung hinsichtlich radioaktiver Stoffe in Wasser für den menschlichen Gebrauch“ verabschiedet. Durch diese Richtlinie ist es möglich geworden bereits bestehende Regelungen zum Schutz vor radioaktiven Stoffen im Trinkwasser zu konkretisieren und umzusetzen ([27]). Jenseits der juristischen Regelungen, besteht weiterhin das Problem, dass es bisher keine Technik zur Entfernung radioaktiver Stoffe aus Wasser gibt. Angesichts des kontinuierlichen Eintrags von Radionukliden als Folge der Unfälle in Atomkraftwerken ist eine langfristige Verschärfung des Problems anzunehmen.

Räumung der Flüsse

Exemplarisch sei das Jahr 1875 herausgegriffen, in dem zunächst der Auftrag zur Räumung der Berliner Gewässer von der Königlichen Ministerial-Bau-Commission ausgeschrieben wurde. Anschließend wurde diskutiert, ob ein Pauschalangebot angenommen werden sollte und der beauftragte Betrieb verpflichtet werden sollte die Gewässer auch von allen „vegetabilischen und animalischen Gegenständen“ zu räumen. Mit dem Schiffsbaumeister Janicke wurde zunächst ein Vertrag bis Jahresende 1875 geschlossen.⁷⁰⁸ Im Februar 1876 genehmigte das Handelsministerium einen Vertrag für fünf Jahre mit Janicke zu schließen. Hierfür musste die Firma der Ministerial-Bau-Commission einen Kosten- und Zeitplan basierend auf den Arbeiten des Vorjahres vorlegen.⁷⁰⁹ Aus diesen Unterlagen geht hervor, dass die Räumung eine aufwendige Arbeit war. Meistens wurden zwei Maschinen gleichzeitig eingesetzt, die zwischen einigen Tagen bis zu vier Wochen einen Wasserlauf bearbeiteten.⁷¹⁰ In den Folgejahren gestaltete sich die Räumung weniger aufwendig. Sie fand in den Sommermonaten statt, bevorzugt im Juni und Juli. Im Anschluss wurden die schiffbaren Flüsse von den überwachenden Beamten bereist.⁷¹¹

Am häufigsten wurden Baggerungen unterhalb der Notauslässe nötig. Von 1895 bis 1898 wurden jährlich durchschnittlich 14.800 m³ Schlamm innerhalb des Weichbildes der Stadt entfernt. Aus der Unterspree wurden zwischen der Stadtgrenze und Spandau zwischen 1897 und 1901 immerhin noch 5.500 m³ pro Jahr ausgebagert ([261], S.239f.).

Rüdersdorfer Gewässer

Aus der Aufstellung ergibt sich, dass im Jahr 1901 den Rüdersdorfer Gewässern aus Fabriken täglich durchschnittlich 6.335 m³ Kondenswasser und 212 m³ Abwasser zugeführt wurden. Zu dieser Zeit wurden in der **Rüdersdorfer Hutfabrik (31)** Hüte und Wollfilz hergestellt. Täglich wurden ca. 375 kg Wolle verarbeitet. Dabei fielen 600 m³ Kondenswasser und 110 m³ Fabrikationsabwässer an. Der Spree wurden aus diesem Betrieb insgesamt 710 m³ Abwasser zugeleitet. Der Gewerberat berichtete, dass das Abwasser Alizarinfarbstoffe, Farbholzextrakte, Seife, Wollfasern, Beizmittel sowie Öl enthielt. Hier fielen die für die Textilindustrie typischen Abwässer an.

Die Fabrik verfügte über eine Kläranlage. Sie bestand aus 4 Gruben mittels derer die Kondenswässer gereinigt wurden. Das Abwasser passierte die Gruben nacheinander, anschließend erfolgte eine Filtration durch Koks. „Diese Reinigung ist wirksam“ behauptete der Gewerberat. Weiter berichtete er, dass die übrigen Abwässer zunächst einen Kalkmilchzusatz erhielten und dann durch einen etwa 150 m langen Kanal in die Klärbassins flossen. Auf dem Wege dorthin erfolgte infolge des starken

⁷⁰⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 42 Bau- und Finanzdirektion Berlin, Nr. 280 Bl. 3ff.

⁷⁰⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 42 Bau- und Finanzdirektion Berlin, Nr. 280 Bl. 65 u. 104-109

⁷¹⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 42 Bau- und Finanzdirektion Berlin, Nr. 280 Bl. 108f.

⁷¹¹ LAB, A Pr. Br. Rep. 042, Acta betreffend die Einreichung der Strom-Bereitungs- Protokolle, 1877-1897, Nr. 4660, Schreiben vom 25.Mai 1877 und 10. Mai 1878

Gefälles der Leitung eine wirksame Mischung von Abwasser und Kalk. Diese Mischung wurde vor- und nachgeklärt. Sie wurde zu diesem Zweck zunächst durch zwei Bassins geleitet, in welchen sich die Hauptmenge der Sinkstoffe abschied. Die Abwässer flossen dann unter Anwendung geeigneter Filter in ein größeres Bassin in welchem durch 1-2-tägiges Stehenlassen ein Niederschlag der Verunreinigungen erfolgte. (Ein Nachklärassin stand in Reserve zur Verfügung.) Aus diesem Bassin flossen die Abwässer durch einen Filter in eine ca. 80 m lange Rinne aus der sie in den Kalkgraben gelangten. Wöchentlich wurden ca. 2.500 kg Absetzstoffe abgefahren und als Düngemittel verwendet. Die Abwässer waren bei der Ableitung nahezu von Sinkstoffen befreit, geruchlos und schwach gefärbt. 364 Arbeiter arbeiteten in der Fabrik.⁷¹² Auch im Folgejahr gab die Kläranlage der Fabrik keinen Anlass zu Bedenken.⁷¹³

Die **Schneidemühle (30)** verfügte über eine Grube zur Klärung der Abwässer. Die Abwässer verließen die Grube mit einem „geringem Fetthauch“. Die beiden Zementfabriken unterhielten keine Klärung. Ihre Kondenswässer waren jedoch ebenfalls mit Öl belastet. Die Gewerbeinspektion hielt eine Kläranlage daher bei beiden Betrieben für notwendig.⁷¹⁴

Die **Waschanstalt Claude (27)** in Erkner war nur an 2 Tagen in der Woche in Betrieb. Gewaschen wurden grobe Handtücher aus Militärwerkstätten und Putzlappen. Während der Betriebstage fielen 2 m³ Öl- und Seifen enthaltende Abwässer an. Der tägliche Seifenverbrauch belief sich auf ca. 4 kg. Die Abwässer wurden nach Abscheidung des Fettes, das aus der Seife stammte, mit einem Tonerdepräparat versetzt. Der Niederschlag setzte sich in einem Bassin ab, worauf die Abwässer durch Koks filtriert wurden. Da der Ablauf unterhalb des Wasserspiegels erfolgte, ließ sich der Grad der Reinigung nicht erkennen. Dennoch hielt der Gewerbeinspektor eine Verbesserung der Klärung nicht für erforderlich, mit der Einschränkung „sofern die Kläranlage ordnungsmäßig betrieben wird; denn die Bedienung erfordert einige Aufmerksamkeit“. Zwei Arbeiter wurden hier beschäftigt.⁷¹⁵ Im Oktober 1902 wurde die Kläranlage vom Wasserbauinspektor erneut revidiert und für gut befunden.⁷¹⁶

Die **Chemische Fabrik Aktiengesellschaft Erkner (26)** verarbeitete Steinkohlenteer aus den Gasanstalten, der auf dem Wasserwege angeliefert wurde ([79], S.634). Die Verarbeitung begann mit der Teerdestillation. Der rohe Teer wurde durch offenes Unterfeuer langsam erwärmt. Zunächst entwich ein geringer Bestand an Ammoniakgasen. Mit steigender Temperatur verflüchtigten sich dann zuerst die spezifisch leichteren Öle, dann die schwereren. Die verschiedenen Öle wurden, nachdem sie abgekühlt waren, in gesonderten Kesseln aufgefangen. Aus den Teerölen wurden durch wiederholtes Destillieren, Kühlen und Auskristallisieren, durch Auswaschen, Behandeln in hydraulischen Pressen und Nutscherapparaten⁷¹⁷ die Ausgangserzeugnisse für die Teerfarbenindustrie gewonnen: Aus den leichten Ölen Benzole, aus den nächst schwereren Naphtalin aus den schweren Anthracen. Außerdem wurden Karbolsäure, Kreosotöle für Imprägnierungen, Pyridin zur Denaturierung von Spiritus und Pikrinsäure für die Sprengstoffgewinnung in der Fabrik produziert ([79], S.635f.). Retzlaff bezweifelt allerdings, dass in der Fabrik jemals in großem Umfang Sprengstoffe hergestellt worden sind ([243], S.62). Das Datum der Genehmigung der Anlagen, wie sie in der obigen Liste genannt werden, bezieht sich auf die aktuell genehmigte Abwassereinleitung, nicht auf bereits früher erteilte Einleitungsgenehmigungen wie eine lang geführte Auseinandersetzung mit der Chemischen Fabrik Aktiengesellschaft Erkner belegt.⁷¹⁸ Am 10. Januar 1882 erhielt die Fabrik den Konsens, der am 22. Februar 1889 noch um die Erlaubnis zur Errichtung zweier größerer Klärbassins erweitert wurde (vgl. Kap. 6.2.3).⁷¹⁹

⁷¹² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁷¹³ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

⁷¹⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901

⁷¹⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁷¹⁶ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

⁷¹⁷ Das ist, ein Gerät, um aus feuchten kristallinen Massen die Mutterlaugen abzapfen und die Masse zu trocknen. Vgl. [15].

⁷¹⁸ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam ILW, 4498 und BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam ILW, 735

⁷¹⁹ Weitere Details zu dieser Firma befinden sich in diesem Anhang unter dem Stichpunkt „Teerwerk Erkner“ (1)

1896 beschäftigte die Fabrik 150 Arbeiter ([79], S.636), 1901 waren es 143.⁷²⁰ Der Gewerberat berichtete 1901, dass zusammen 400 m³ Abwässer von der Firma eingeleitet wurden, davon 300 m³ Kühlwasser und 100 m³ aus der Produktion. Dieses Abwasser enthielt im Wesentlichen Phenol, Kresol und Ähnliches. Das heiße Kühlwasser wurde vor der Einleitung mittels „Gradierwerken“ abgekühlt. Um eine Fällung der Phenole zu bewirken, wurden die Produktionsabwässer mit Kalk versetzt. „Die Abwässer werden mit Kalk versetzt und über Gradierwerke geleitet, wodurch der Kalk abgeschieden wird. Der Niederschlag füllt kleine Ölbläschen (Phenole) und bildet mit diesen einen dicken Schlamm, der sich in Klärbassins absetzt. Das Wasser passiert hierauf Koksfilter und wird dann in einem Brunnen mit dem Kühlwasser gemischt, worauf es zur Ableitung in den Fluß gelangt. Das abfließende Wasser ist farblos und klar ohne üblen Geruch.“⁷²¹ Nach einer seit 1900 währenden Auseinandersetzung mit dem Wasserwerk Friedrichshagen wurde am 29. Juli 1902 eine Verbesserung der Klärfilteranlagen verfügt, der Wasserbauinspektor war beauftragt dies zu verhandeln.⁷²²

Rummelsburger See

Die im Januar 1883 von Koch und Tiemann vorgenommene Untersuchung schloss auch den Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben und den Rummelsburger See ein. Dem Graben wurde oberhalb der Einmündung in den See Wasser entnommen, dem See selbst unweit der Einmündung des Grabens, unterhalb davon und bei den Eiswerken ([74], S.76). Der Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben wies dieselben Belastungen auf wie schon die Wuhle (vgl. Kap. 3.2.3 u. Kap. 8.4) ([74], S.79). Der Graben und der Rummelsburger See wurden seither in alle Untersuchungen der Wasserqualität einbezogen.

Starkes Algenwachstum, Sedimentation von Faulschlamm, Abwassereinleitungen aus der umliegenden Industrie und nach dem Zweiten Weltkrieg in den See geworfene Munition taten ein Übriges das Gewässer nachhaltig zu belasten. In den 1990er Jahren aus dem Rummelsburger See entnommene Bohrkernkerne zeigen eine hohe Konzentration an Schwermetallen. Eine detaillierte Untersuchung der Seesedimente ergab eine Sedimentationsrate von 2,4 - 3,4 cm jährlich ([160], S.92). Höchstwerte der Belastung, die die I_{geo}-Klasse 6 noch übersteigen, wurden bei Zink, Blei, Cadmium, und Kupfer ermittelt. Für Cadmium und Chrom wurden die höchsten Werte des gesamten Untersuchungsgebietes Havel/Spree im Rummelsburger See gefunden. Von diesen Kontaminationen gingen potentiell Gefahren für das in den Wasserwerken Wuhlheide und Friedrichsfelde aufbereitete Trinkwasser aus ([160], S.93). Um die Belastung des Gewässers zu reduzieren, wurde der Rummelsburger See zwischen 1999 und 2001 saniert. Die Sanierung erfolgte in fünf Schritten, die jedoch nur mittelfristig Wirkung zeigten. Eine weitere Sanierung wurde 2011 notwendig [60].⁷²³

Schiffsbewegungen

(1) „Bei Köpenick finden auf der Dahme jährlich etwa 40.000 und unterhalb Köpenick auf der Spree insgesamt 50.000 Fahrten hinauf und hinab statt. Von diesen 50.000 Fahrten entfallen 10.000 auf Einzeldampfer und Schlepper. Ob und inwieweit die beim Kesselheizen abfallenden Schlacken und Aschen für die Alkalität des Spreewassers von Bedeutung sind bedarf noch weiterer Feststellungen“ ([126], S.330). Diese Überlegungen wiesen die Mitarbeiter der königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung mit dem Hinweis, dass der Gehalt an Calcium- und Magnesiumkarbonat in allen Jahreszeiten gleich ist und „der Individualität des Spreewassers“ entspreche, zurück ([150], S.23).

Auch bezüglich „des Ölgehalts der Spree“ vertraten die Ministerialbeamten die Ansicht, „dass ein großer Teil derselben von dem Schmieröl der Kondenswässer der Dampfer her stammt“ ([126], S.330). Die Untersuchung der königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung lieferte hierzu keine Anhaltspunkte. Die Sachverständigen beobachteten nur in Ausnahmefällen „aus Schiffen in den Fluss gelangendes Öl“ ([150], S.22).

⁷²⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁷²¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Nr. 4120, Dokument vom 13.12.1901

⁷²² BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 31.10.1902

⁷²³ Zusatzinformationen zu Schwermetallen sind in Anhang II unter dem Stichwort Schwermetalle abgelegt.

Die Medizinalbeamten vermuteten noch einen weiteren belastenden Faktor: „Hinzu kommen die wirtschaftlichen und exkrementellen Abgänge der Schiffsbewohner und Schiffsgäste, die ebenso wie die Küchenabfälle nicht gering anzuschlagen sind und für die Frage der Flußverunreinigung ins Gewicht fallen“ ([126], S.330). 1904 widersprachen die Gutachter den Mutmaßungen aus dem Ministerium entschieden. Verunreinigungen des Flusses an den Lagerplätzen an denen die Schiffe bzw. Schiffsbewohner überwinterten wurden nicht festgestellt.

Einerseits fanden sie „mehr Schlamm aus zersetzten organischen Stoffen“ gleichzeitig aber auch eine „reiche Fauna“, insbesondere Schlammwürmer in einer Abundanz „wie sie bisher (...) nur selten angetroffen war. (...) Hier tut die Fauna ihre Pflicht (...)“ ([150], S.22). An Stellen, an denen viele Schiffer lagerten wurde „keine stärkere Verunreinigung durch Schweb- und Sinkstoffe gefunden als an anderen Stellen der Spree. (...) Frischer Kot, wurde an mehreren Stellen treibend bemerkt; (...) ein größerer Teil dieser Fäkalstoffe wird durch die Fische vertilgt, ehe sie zu Boden sinken. (...). Der frische Harn der Schiffsbevölkerung spielt bei der großen Verdünnung im Flusse eine nur geringe Rolle, er wird wohl bald durch nitrifizierende Bakterien mineralisiert und von der Mikrofauna des Wassers (...) assimiliert. Die Küchenabfälle schienen [für die Verschmutzung] nach den diesseits gemachten Schlammbefunden gegenüber den aus den Notauslässen der Spree zugeführten [Abfällen] kaum in Betracht zu kommen. Allerdings fanden sich an manchen Stellen noch frische Kartoffelschalen, Apfelschalen u. dergl. (...) auch ganze Kartoffeln (...), jedoch beeinflussten sie bei ihrem sehr langsamen Faulungsprozesse in ihrer verhältnismäßig sehr geringen Menge nicht die Beschaffenheit des Flusses; außerdem dienen sie Crustaceen wie Asseln, Flohkrebse, zahllosen Würmern, Insektenlarven und anderen niederen Tieren zur Nahrung, welche von ihrer Vertilgung nicht durch Sauerstoffmangel, Schwefelwasserstoffbildung und sich entwickelnde giftige Gase wie unterhalb der Notauslässe vertrieben werden“ ([150], S.21f.).

Schlachthäuser

Als zwischen 1726 und 1750 die ersten Berliner Schlachthäuser entstanden, wurden sie direkt an der Spree angelegt ([282], S.166). Auch später als sie nicht mehr direkt am Fluss lagen, verschmutzten sie die Gewässer durch Ableitung von Abwässern über die Rinnsteine. „(...) gegen die hier bezeichneten Schlächtereien musste in 12 Fällen Bestrafung beantragt werden, weil sie Blutwasser in die Straßen-Rinnsteine abgeleitet oder die Senkgruben nicht ordnungsgemäß geleert hatten ([3], S.29). Dies war kein Einzelfall, der Fabrikinspektor berichtete derartiges Jahr für Jahr.

Schneebeseitigung

Eine nicht identifizierbare Zeitung berichtete, dass das Engelbecken „einen geradezu skandalösen Eindruck“ mache, weil auf der „Eisdecke (...) schmutzige Schneemassen [lagerten], die 14 Tage bis 3 Wochen alt“ seien. „Im Interesse der Gesundheit der (...) Anwohner“ forderte der Autor „daß einer solchen Wirthschaft schleunigst ein Ende gemacht werde.“⁷²⁴ Der Protest war erfolgreich. Im Polizeischiffsbüro ging man davon aus, dass die Versuche eingestellt würden, da sie, obwohl sie nur in geringem Umfang stattgefunden hatten, viel Geld verschlungen hatten. Bezüglich der Schneemassen reagierte die Behörde unaufgeregt. Sie ging davon aus, dass der Schnee wohl noch einige Monate brauchen würde bis er getaut und abgeflossen wäre.⁷²⁵ Der Minister der öffentlichen Arbeiten bezweifelte ebenfalls, dass diese Versuche fortgesetzt werden sollten, insbesondere weil der Landwehrkanal dadurch „sehr erheblich“ verunreinigt wurde.⁷²⁶ 1901 erwähnte auch Marsson, dass „bis zum vorletzten Winter die mit Schmutzstoffen aller Art beladenen Schneemassen in vielen, vielen Wagenladungen einfach in den Fluss geschüttet wurden“ ([210], S.267).

Zu diesem Thema schrieb im Februar 1901 das Königliche Wasserbauamt in Potsdam wegen Verunreinigung der Spree und Havel an den Regierungs-Präsidenten: "Am Sonntag den 3. und Mittwoch den 6. d. Mts. hat sich ein auffallendes Mattwerden der Fische in der Spree unterhalb Charlottenburg und

⁷²⁴ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Zeitungsausschnitt beim Schreiben vom 11. Januar 1900

⁷²⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Zeitungsausschnitt beim Schreiben vom 17. Januar 1900

⁷²⁶ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5243, Zeitungsausschnitt beim Schreiben vom 12. März 1900

in der anschließenden Pichelsdorfer Havel in bedeutendem Umfang bemerkbar gemacht. (...) Soweit eine Ursache für diese Erscheinung festgestellt werden können, ist anzunehmen, dass die Verunreinigung der Flußläufe durch den in Berlin und Charlottenburg in die Spree geworfenen Schnee, namentlich aber durch die großen Mengen Salz, welche zur Reinigung der Straßenbahngleise täglich verwendet werden und mit dem Schneeschmelzwasser in die Spree gelangen, veranlasst worden ist.⁷²⁷ Die Medizinalabteilung des Ministeriums der geistlichen- Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten war der Ansicht, dass „frisch gefallener Schnee (...) direkt in die öffentlichen Wasserläufe geworfen werden [könne], älterer Schnee nur in Notfällen“ ([127], S.321)

Gleichzeitig wurden 800 Fuhren Schnee „versuchsweise an zwei besonders geeigneten Stellen in die Kanalisationsschächte geworfen“ ([17], S.46). Ob Schnee in Kanalisationsschächte zu werfen eine gute Idee ist, darf bezweifelt werden. Die erwähnten Mengen waren geeignet die Kanalisation zu verstopfen. Andererseits hatte das Verfahren den Vorteil, dass das Schneewasser die Sandfänge passierte und auf diese Weise vorgereinigt auf die Rieselfelder gepumpt wurde.

Schwermetalle

Innerhalb des heutigen Landes Berlin wurden so große Mengen an Schwermetallen aus den an Wasserstraßen liegenden Industrien eingeleitet, dass in den Gewässern flächendeckend Altlasten vorliegen, deren Beseitigung nicht in Betracht gezogen wird. Nachdem mit der Abwicklung der meisten Industrieanlagen nach der Wende 1989/90 keine weiteren belastenden Einleitungen mehr erfolgten, und in den vergangenen 20 Jahren neues unbelastetes Sediment auf dem Flussgrund akkumuliert ist, beschränken sich gegenwärtig Maßnahmen zur Gewässersanierung auf stark kontaminierte Bereiche, speziell betrifft dies den Rummelsburger See. Zur Überprüfung des Verhaltens der Schwermetalle wird bei der Überwachung der Trinkwasserbrunnen der Schwermetallgehalt des geförderten Wassers bestimmt.⁷²⁸

Spindler

Eine Beschreibung der Spindlerschen Kläranlage findet sich bei König: „In der Fabrik (...) werden die sämtlichen Abwässer (aus den Aborten, Wäschereien, Bleichereien, Färbereien etc. etwa 10.000 cbm für den Tag) zusammen in einem grossen Behälter gesammelt, nachdem vorher der grösste Theil der Seifenwässer in einer besonderen Anlage zur Wiedergewinnung der Fettsäuren zersetzt worden ist. In dem Sammelbehälter findet durch Einwirkung der verschiedenartigen Abwässer auf einander eine theilweise gegenseitige Reinigung statt, indem sich Eisenoxyd, Gerb- und Farbstoff, fettsaure Salze etc. abscheiden; ein anderer Theil wird durch ein Gitterwerk zurückgehalten. Von dem Sammelbehälter wird das gesammte Abwasser mittelst einer Centrifugalpumpe nach einem Mischbehälter gepumpt, in welchem je nach der Verschiedenheit des Abwassers in geeigneten Verhältnissen Kalkmilch und Chlormagnesium zugemischt werden. Das mit Chemikalien versetzte Abwasser wird dann von der Pumpe nach grossen Klärbecken gedrückt, in welchen es, der Ruhe überlassen, von dem Niederschlag befreit wird und dann theils nach Versickerung, theils nach Filtration durch ein Filter zur Spree abgeleitet wird“ ([190], S.111; [308], S.316).

Tabbertstr. 9-11

Auf den Grundstücken Tabbertstraße 9-11 befanden sich über die Jahre verschiedene Betriebe. 1896 gründeten **Meyer & Driedger** die einzige in Oberschöneweide ansässige chemische Fabrik. Sie diente zunächst der Herstellung rauchender Schwefelsäure, von Formaldehyd und basischem Kupferkarbonat. Als sich diese Produktpalette als nicht lohnend erwies, wurde die Produktion auf Bleimennige, Bleiglätte und Natriumnitrit umgestellt. Nach zahlreichen Fällen von Bleivergiftungen

⁷²⁷ BLHA Potsdam, Br. Pr. Rep 2A Regierung Potsdam ILW, 730, Bd. 2, Potsdam 8. Feb. 1901, Aktenzeichen W1635

⁷²⁸ Telefonische Auskunft am 29.6.2011; Gespräch mit A. Köhler von der Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz

bei der Arbeiterschaft und ebenso vielen Revisionen durch Gewerbeinspektor Hölzer wurde die Anlage 1900 wegen unhaltbarer hygienischer Zustände geschlossen.⁷²⁹

1905 folgte kurzzeitig eine Anlage zur chemisch-technischen Marmorfärbung in den Jahren 1905/06 und ab 1906 bis 1910 die **Lackfabrik Heyde**, die Sprit, Öllacke, Holzbeizen, Lederkonservierungsmittel, Kitt, Harz und ähnliche Erzeugnisse auf den Markt brachte. 1910 übernahm das **Hüttenwerk J. Grün** die Produktionsstätte. Sie stellten aus neuem und eingeschmolzenem Metall Schrifttypen für Schriftsetzereien her. Während des Ersten Weltkrieges wurde die Firma in einen reinen Rüstungsbetrieb umfunktioniert ([249], S.43).

Seit 1906 lag die Genehmigung für die Anlage einer **Zinkraffinerie** auf dem Grundstück Tabbertstraße 10 vor, die wegen mehrfacher Einwände und Verzögerungen erst 1912 die Produktion aufnahm ([249], S.44f.).

Das benachbarte Grundstück Tabbertstr. 9 nutzten die **Mörtelwerke Schweitzer/Elias**. Ab 1914 expandierte die **Zinkraffinerie Oberspree** – wie sie jetzt hieß⁷³⁰ – und übernahm bis Ende 1918 eine Fläche von 60.000 m², die sich zwischen Spree und Nalepastraße und vom Kabelwerk Wilhelminenhof bis zur **Färberei Feldmann (19)** und zur Mentelinstraße hinzog ([249], S.46).

Teerwerk Erkner

(1) Direkt am Flakenkanal war 1862/63 die „Theerproducten-Fabrik Erkner“ errichtet worden. In dem Werk wurden eine Reihe von Kohlenwasserstoffen aus Steinkohlenteer hergestellt: Benzole, Naphtalin, Anthracen, Karbolsäure, Kreosotöle, Pyridin und Pikrinsäure ([79], S.636). Am 8. Oktober 1889 entdeckte der Pritzstabel – Fischereiaufsichtsbeamter beim Königlichen Domänenamt – ein großes Fischsterben im Flakenkanal. Der Pritzstabel berichtete der Regierung in Potsdam, dass sowohl Unbeteiligte wie auch Rahnsdorfer und Köpenicker Fischer ausgesagt hatten, dass die Teerproduktenfabrik manchmal ungereinigtes Abwasser einleitete. Sie hatten dies in hellen Nächten beobachtet.⁷³¹ Flakensee und Flakenkanal waren vom Königlichen Domänenamt für die fischereiliche Nutzung verpachtet. Den Fischereiberechtigten entstand durch Fischsterben großer wirtschaftlicher Schaden.

Da der Pritzstabel den Abwasserauslass nicht finden konnte, bat er um Unterstützung.⁷³² Inzwischen befragte er selbst die „Großfischereipächter und die Kleinfischer“. Sie wollten „von Zeit zu Zeit kleinere Quantitäten totdter Fische [bei der Fabrik] bemerkt haben, ohne auf die Ursache gekommen zu sein.“ Sie mutmaßten einen Zusammenhang zur Fabrik, es fehlte aber an Beweisen.

Die Fabrik wurde vom königlichen Domänenamt Mühlenhof angeschrieben. Sie wies alle Verantwortung von sich.⁷³³ Der hinzugezogene Wasserbauinspektor Thomas berichtete der Königlichen Regierung in Potsdam am 5. Dezember 1889, über die Verbesserung der Kläranlage im Teerwerk. Die neue Kläranlage war im Februar 1889 genehmigt worden. Sie diente dazu im Falle eines Lecks bei einem Klärapparat das mit Öl vermischte ausströmende Kühlwasser aufzunehmen und zu verhindern, dass das Öl in den Flaken-Kanal abfließt. Er gestand zu, dass „vor der Ausführung dieser Klärbassins (...) bei Undichtigkeiten des Klärapparats die Öle mit in den Kanal geflossen sind, jetzt aber, nachdem diese beiden großen Klärbassins vor etwa 3 Wochen fertig geworden sind, dürfte es kaum mehr möglich sein.“ Wasserbauinspektor Thomas bezweifelte den ursächlichen Zusammenhang. Er begründete seine Zweifel indem er sich auf den Bericht seines Bühnenmeisters stützte, wonach die toten bzw. betäubten Fische nicht in der Gegend des Abflußrohres im Kanal gefunden worden seien, „sondern vor der Eisenbahnbrücke nach dem Dämeritzsee zu während die Strecke von dort bis zum Ausflußrohr der chemischen Fabrik von totdten oder betäubten Fischen frei gewesen sein soll.“⁷³⁴ Aus der nachfolgenden Korrespondenz zwischen dem Wasserbauinspektor und

⁷²⁹ [249], S. 33f.; BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 31 Potsdam A Gew Pol 1, Nr. 667

⁷³⁰ Bis 1910 hieß der Betrieb nach den Eigentümern Callmann & Bormann. Als Bormann 1910 verstarb, trat Herr Bernstein die Nachfolge an. Somit hieß die Firma ab 1910 Callmann & Bernstein vgl. Rühle ([249], S.44)

⁷³¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam, ILW, 4498, Schreiben vom 13. November 1889

⁷³² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam, ILW, 4498, Schreiben vom 16. Oktober 1889

⁷³³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam, ILW, 4498, Schreiben vom 8. November 1889

⁷³⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam, ILW, Nr. 4498, Schreiben vom 5. Dezember 1889

der Firma in Erkner ergibt sich, dass die Firma zwar keine Teerprodukte in den Kanal abgelassen hatte, aber täglich ca. 1,5 m³ Rhodan haltiges Abwasser einleitete. Die Firmenleitung versprach dieses Abwasser künftig „durch Abdampfen und Ausfällen des Rhodan aufzuarbeiten.“⁷³⁵ Der Wasserbauinspektor vertraute sowohl der Firma als auch in die technischen Möglichkeiten zur Reinigung der Fabrikabwässer. Das Vertrauen in die Firma scheint unbegründet gewesen zu sein, denn 1901 sprach Gewerberat Hölzer in der Liste der Einleiter von 100 m³ Rhodan haltigem Abwasser, das täglich von der Firma in den Kanal abgelassen wurde.⁷³⁶ Ab 1892 unterlag die Teerfabrik der Aufsicht des Wasserbauinspektors in Köpenick, wie auch die anderen Betriebe an der Spree und am Rummelsburger See.

(2) Im September 1898 fiel den zuständigen Beamten bei der Bereisung der Gewässer die Einleitung unsauberer Abwässer in den Flakenkanal auf.⁷³⁷ Klagen der Fischereiberechtigten über eine Schädigung ihrer Fischbestände kamen hinzu.⁷³⁸ In der Folge schlug die Regierung in Potsdam vor, Weigelt als sachverständigen Gutachter hinzuzuziehen. Weigelt bekannte sich gegenüber dem Regierungspräsidenten zu seiner industriefreundlichen Haltung (vgl. Kap. 5.4).⁷³⁹ Er konsultierte seinen Münchner Kollegen Hofer, der die Abwässer des Teerwerks untersuchte und als „hochgradig giftig“ einstuftete. Das von Weigelt favorisierte Filterungsverfahren erwies sich bei Versuchen mit den Abwässern des Teerwerks als untauglich. Deshalb verzögerte sich die vom Regierungspräsidenten angemahnte Verbesserung der Kläranlagen der Fabrik mehr und mehr.⁷⁴⁰ Als die Berliner Wasserwerke am 17. Dezember 1899 Beeinträchtigungen des Geschmacks des Leitungswassers feststellten, deren Ursache sie in Phenoleinträgen in den Müggelsee vermuteten ([224], S.105), verschärfte sich die Auseinandersetzung. Nun ging es nicht mehr um Fischereiangelegenheiten sondern um Gesundheitsgefährdung. Im Frühling 1900 untersagte der Regierungspräsident weitere Einleitungen in den Flakenkanal, weil eineinhalb Jahre nichts zur Behebung des bemängelten Zustandes unternommen worden war.⁷⁴¹ Weigelt hatte dem Teerwerk die Installation einer Kläranlage nach dem Verfahren von Degener empfohlen. Die Firma lehnte diese Kläranlage ab, weil sie einerseits für zu teuer im täglichen Betrieb und andererseits für ungeeignet gehalten wurde. Außerdem hatten die durchgeführten Tests keine positiven Ergebnisse geliefert.⁷⁴²

Da Weigelt in seinem gerade erschienenem Buch scheinbar Werbung für das Degenersche Verfahren gemacht und darüber hinaus auch noch Fischereiiinteressen betont hatte, entzog die Geschäftsführung des Teerwerks Weigelt das Vertrauen.⁷⁴³ Sie zogen es vor betriebsintern eine Kläranlage zu entwickeln.⁷⁴⁴ Diese Kläranlage war so konzipiert, dass die Abwässer, deren Giftigkeit Hofer bewiesen hatte, nach Passage mehrerer Filter, die durchweg aus Koks, Sand, Kies und Schotter bestanden, ins Erdreich versickerten.⁷⁴⁵ In den 1990er Jahren wurde bei der Sanierung des Geländes in 18m Tiefe eine Phenolblase entdeckt, die das Grundwasser gefährdete ([145], S.32).

Teltowkanal

(1) Wasserbauliche Aspekte und Überlegungen bezüglich der Reinhaltung des Teltowkanals durch Nachfluss von „frischem“ Wasser aus Spree und Havel wurden vor dem Bau des Teltowkanals diskutiert. Ziel war den kompletten Wasseraustausch im Kanal innerhalb von 24 Stunden zu bewerkstelligen. Da unter normalen Umständen der natürliche Nachfluss so gering war, dass der

⁷³⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 2A Regierung Potsdam, ILW, Nr. 4498, Schreiben vom 7. März 1890

⁷³⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 57, Nr. 4120, Schreiben vom 13.12.1901

⁷³⁷ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 38, Schreiben vom 15. April 1899

⁷³⁸ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 9, ohne Datum

⁷³⁹ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 98, Schreiben vom 4. November 1899

⁷⁴⁰ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 107ff., Schreiben vom 4. November 1899

⁷⁴¹ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 160, schreiben vom 26. April 1900

⁷⁴² BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 730, Schreiben vom 17. Oktober 1900

⁷⁴³ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep. 2A, Regierung Potsdam, ILW, Nr. 730, Schreiben vom 17. Oktober 1900

⁷⁴⁴ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Schreiben vom 29. Januar 1901

⁷⁴⁵ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 210f., Schreiben vom 10. August 1900

komplette Austausch 10-11 Tage erfordert hätte, wurde die Einleitung von Abwasser in den Kanal als „nicht besonders günstig“ erachtet ([253], S.303f.).

(2) Der Verfasser des Sanitätsberichts bezog klar Stellung: „Um die Verunreinigung des Kanals durch den Schiffsverkehr nach Möglichkeit zu verhindern, soll dahin gewirkt werden, dass seitens der Schiffer wie der am Kanal beschäftigten oder wohnenden Bevölkerung, Fäkalien nicht in den Kanal entleert werden. Es wird versucht werden, solche Verunreinigungen durch Polizeiverordnungen nach Möglichkeit zu verhindern, soweit die Strompolizeiverordnung hierzu nicht ausreicht. In gewissen Entfernungen sollen Abortanlagen am Ufer errichtet werden, und zwar namentlich an den Schleusen und Anlegestellen. Endlich werden auch zum Zwecke der Versorgung der Schiffsbevölkerung mit einem einwandfreien Trinkwasser leicht erreichbare Brunnen in ausreichender Zahl den Schiffen zur Verfügung gestellt werden müssen“ ([253], S.304).

(3) Im Lauf des 20. Jahrhunderts haben sich zahlreiche Industrieanlagen von Adlershof bis Tempelhof sowie das Kraftwerk Lichterfelde (1972) am Teltowkanal angesiedelt. Sie nutzen ihn als Transportweg und Abnehmer für Fabrikabwasser und Kühl- und Kondenswasser. Seit dem Bau der Kläranlage Ruhleben 1963 werden in den Sommermonaten die geklärten Abwässer (Klarwasser) aus diesem Klärwerk über eine Fernleitung in den Teltowkanal abgelassen. Hintergrund dieser Maßnahme war die Notwendigkeit, die an der Havel liegenden Freizeit- und Naherholungsräume sowie das Strandbad Wannsee nicht mit Klarwasser zu belasten. Die stark eingeschränkten Möglichkeiten zur Freizeitgestaltung der Bevölkerung in Berlin West machten diese Maßnahme erforderlich ([180], S.1).

Typhus

„Die örtliche Ausbreitung der Epidemie deckte sich vollkommen mit dem Versorgungsgebiet des Stralauer Wasserwerks und man nahm (...) in örtlichen Kreisen an, dass es sich um eine Verschleppung des Typhusgiftes durch die Stralauer Wasserleitung handeln müsse, eine Annahme, welche durch den Nachweis der gleichzeitigen erheblichen Störungen im Filterbetrieb des Wassers an Wahrscheinlichkeit sehr gewinnen muß“.⁷⁴⁶ Die Formulierung „Typhusgift“ verweist eindeutig auf Unklarheiten hinsichtlich der Art des Erregers, erinnert gar an die Pettenkofersche Miasma-Theorie.

Überwachung der Kläranlagen der Textilindustrie

Die Fabriken von Anton & Alfred Lehmann, John Blackburn, die Imperial Gas-Association, Otto Schneider, Berliner Bleiche Färberei u. Druckerei und Spindler verfügten nachweislich über „Kläranlagen“.⁷⁴⁷ Sie waren ausgerichtet an der Art und Menge des Fabrikationsabwassers, wurden durch die Gewerbe-Inspektion und die Wasserbau-Inspektion kontrolliert und durften nur mit strompolizeilicher Genehmigung, um die „unter Einreichung einer Zeichnung und Beschreibung der Anlage in je dreifacher Ausfertigung“⁷⁴⁸ nachgesucht werden musste, angelegt werden.

Gewerberat Mentz beschrieb 1901 die Lehmannsche Abwasserkläranlage am Standort Niederschöneweide wie folgt: „Die Färberei-Abwässer werden gleich hinter der Färberei mit Kalkmilch gemischt und durchfließen dann einen etwa 475 m langen Graben in dem ein großer Theil der organischen Substanzen wahrscheinlich unter dem Einfluß anaerober Bazillen verarbeitet und an der Oberfläche als dichte schaumig schlammige Decke abgeschieden wird. In dem weiteren Laufe wird die Oberfläche des Grabens immer schaumfreier und der Inhalt nunmehr unter dem oxydierenden Einfluß der Luft und aerober Bazillen gesetzt. Da wo die Farbwässer und die Walkwässer (30 m langen Grabenlauf) mit einander sich mischen, wird nochmals Kalkmilch zugesetzt und nunmehr das Gemisch in große Absatzbehälter (...) gelassen, in denen es mindestens 5 Stunden lang ruhig stehen kann. Abfluß in einen gemeinsamen Sammelgraben. Durchfließen eines breiten Filters (früher Holzwolle jetzt Koks) und sodann Vermischung mit dem ebenfalls vorher gefilterten und entölten

⁷⁴⁶ BA Berlin Lichterfelde, R 86, Reichsgesundheitsamt, 2668, Wasseruntersuchungen einzelne Städte – Cholera, Blatt 12f.; ([309], S.241)

⁷⁴⁷ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901.

⁷⁴⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 1404, Blatt 112; ([308], S.313)

Kondenswasser. Das abfließende Wasser ist frei von Trübstoffen und von Geruch. Die Abwässer sind unbedenklich.⁷⁴⁹ Wentens Beschreibung der Vorbehandlung des Abwassers aus Bleichereien und Färbereien im Jahr 1928 entspricht der Beschreibung Mentens mit dem Unterschied, dass im Berliner Stadtgebiet das so behandelte Abwasser in die Kanalisation eingeleitet wurde ([305], S.286).

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Kläranlagen wurden die Abwässer mehrerer am Rummelsburger See gelegener Fabriken nach der Klärung ab 1902 vierteljährlich chemisch untersucht. Hierbei wurden Analysen für folgende Inhaltsstoffe vorgenommen und diese in Milligramm pro Liter angegeben: Suspendierte Bestandteile im Ganzen und ihr Anteil an Organik, gelöste Bestandteile im Ganzen und ihr Anteil an Organik, Chloride, Ammoniak, Oxidierbarkeit, entsprechender Sauerstoffgehalt, Schwefelsäure, Nitrat, Nitrit, Gesamthärte (Deutsch), bleibende Härte (Grade), Zahl der Keime, und die Schlammabsonderung in Volumenprozent. Zum Vergleich wurde bei der Firma Ludwig Lehmann ungereinigtes Abwasser, gereinigtes Abwasser, Wasser aus dem Ablaufrohr und Kondensationswasser aus dem Ablaufrohr getestet. Für das erste Quartal 1902 errechnete der Städtische Hydrologe Piefke eine Schlammzufuhr pro Betriebstag bei zwölfstündiger Betriebsdauer von 3,57 m³. Im dritten Quartal war ein deutlicher Rückgang auf 1,68 m³ Schlamm zu verzeichnen.⁷⁵⁰

Im Jahr 1904 wurde zur Bestimmung des Volumens der Schlammabsonderung der Fabrikabwässer der Lehmannschen Fabrik in Rummelsburg eine von Dr. Bischof, einem damals häufig zugezogenen und angesehenen Chemiker vorgeschlagene Methode bei bereits gereinigtem Fabrikabwasser angewandt. Hierbei wurde das Wasser aus den Proben so stark abgesaugt, dass „fast nur noch die trockene feste Substanz“ zurück blieb. Piefke, der städtische Hydrologe, war von der Methode nicht überzeugt. Er argumentierte dass in einem See das Sediment nie so fest zusammen gedrückt werden würde und deshalb die Methode fehlerbehaftet sei. Diese Argumentation hat Sinn, wenn es sowohl um das sich im See ablagernde Schlammvolumen als auch um die Qualität der Ablagerungen geht.⁷⁵¹ Die Ergebnisse dieser regelmäßigen Untersuchungen wurden der Wasserbauinspektion Köpenick vorgelegt.

Die Spindlersche Fabrik verfügte über eine Kläranlage zur Reinigung der Betriebsabwässer, die als vorbildlich galt. Die Fabrikationsabwässer der Färberei, der Wäscherei und der Appretur etc. wurden durch Kanäle in eine Sammelgrube geführt, von dort durch Beimengung von Chemikalien⁷⁵² in Klärgruben von einer Gesamtfläche von 22.000 m³ gepumpt und dann zur Berieselung des zur Anlage gehörenden Parks genutzt ([79], S.623; [310], S.127). Die Bereitschaft, Kläranlagen anzulegen, ist auf die in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts gereifte Erkenntnis zurückzuführen, dass „grosse Werthe verloren gehen“ ([255], S.409; [310], S.129), wenn Fabrikabflüsse in die Gewässer geleitet werden. „(...) in dieser Beziehung [ist] in neuerer Zeit infolge der von den Flussaufsichtsamtern⁷⁵³ mit zäher Ausdauer durchgeführten Forderung der Reinigung von Fabrikabflüssen ein wesentlicher Fortschritt zu verzeichnen gewesen, und es hat sich gerade hier vielfach die bittere Notwendigkeit als die Mutter der Erfindung erwiesen zum Besten der Flüsse und dadurch zum Wohle der Allgemeinheit und nicht zuletzt zum Nutzen der Fabrikanten selbst“ ([255], S.409; [310], S.129).

Vor diesem Hintergrund wurden die Abwässer aus der Wollwäsche zur Gewinnung von Seife aus Wollfett einem Recycling unterworfen. "Ein Theil der ausgebrauchten Seifenbäder wurde mit Säure zersetzt und das Fett abgeschieden, ehe die alten Seifenbäder der Reinigungsanlage zufflossen. (...) Die (...) abgeschiedenen Fette hatten früher nur untergeordnete Bedeutung und waren für die Spindlersfelder Seifenfabrik, welche Hunderttausend Kilo der verschiedensten Seifen selbst darstellt, kaum verwerthbar. Es wurde daher von den jetzigen Inhabern eine auf Neuerungen basierende Fettdestillation errichtet, welche ein tadelloses Produkt liefert, das nicht nachdunkelt und weiße Seifen der besten Qualität liefert." ([32], S.46; [310], S.130). Nach Dix ist die Wollwäscherei ein

⁷⁴⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901.

⁷⁵⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 28. April und vom 6. Oktober 1902

⁷⁵¹ BLHA Potsdam, Rep 57, Nr. 4123, Dokument vom 26.7.1904

⁷⁵² Ziel ist die Neutralisierung der im Abwasser enthaltenen Säuren.

⁷⁵³ Diese Bemerkung bezieht sich auf die englischen Verhältnisse. England war der Vorreiter, aber auch der Maßstab für die deutschen Behörden, wenn es um die Reinhaltung der Flüsse ging.

Musterbeispiel für die Bemühungen, die Klärung von Abwässern mit der Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe aus den Rückständen zu verbinden. Bereits früh im 19. Jahrhundert hatte man erkannt, dass sich Pottasche und Wollfett recyceln ließen und wandte die sich technisch ständig weiter entwickelnden Verfahren in Großbetrieben an ([107], S.231ff.; [310], S.130). Abwässer aus der Walkerei wurden in der Walkfettverarbeitung zu Fett verarbeitet, daraus verblieben Glaubersalz [(Na₂SO₄ 10H₂O)] und feine Schwefelsäure als Rückstände in den Abwässern.⁷⁵⁴

Unfälle

(1) „An einem Herbstabend des Jahres 1908 strömten die Einwohner von Grünau in hellen Scharen hinab zum Fluß, um ein Schauspiel zu bewundern, wie man es selbst in der Nähe Berlins nicht alle Tage zu sehen bekam: Die Wendische Spree (...) stand in hellen Flammen! Weiter und weiter wälzte sich der feurige Strom und erreichte in kurzer Zeit schon die ersten Häuser des 3 Kilometer flußabwärts gelegenen Köpenick. (...) In einer unmittelbar am Fluß gelegenen Lagerhalle der chemischen Fabrik [Landshoff & Meyer] (...) hatten sich große Mengen des leicht brennbaren Naphtalins entzündet, das sich nun wie brennende Lava in die Dahme ergoß. Das Wasser hatte den Brand keineswegs gelöscht, sondern das brennende Naphtalin flußabwärts in das entfernte Köpenick getragen. Die Feuerwehr schützte die Gebäude in der Nähe des Brandherds und als das ganze Feuerwerk verpufft war, konnte man feststellen, dass außer der vernichteten Lagerhalle und ihrem verbrannten Inhalt kein weiterer Schaden entstanden war“ ([215]; [308], S.314).

(2) Das Benzin wurde mit Kähnen zu der Anlage in Boxhagen-Rummelsburg geliefert. Ende November 1910 entstand ein Großbrand. Nach Befüllen eines Tanks geriet dieser in Brand und entwickelte eine solche Hitze, dass das Feuer auf benachbarte Tanks übergriff. Die Löscharbeiten dauerten vom Nachmittag des 28. November bis zum 2. Dezember. Da man die brennenden Tanks nicht direkt löschen konnte, ließ man sie ausbrennen. Die Feuerwehr setzte die noch unversehrten Tanks unter Wasserberieselung. Dabei wurde das Areal auf dem sich die Tanks, von einem Wall umgeben, befanden bis zu 80 cm unter Wasser gesetzt. In das Wasser floss zeitweise brennendes Benzin, was wiederum die Gefahr für die noch intakten Tanks steigerte. Im Bericht der Firma über den Brand heißt es: „Es ist nur der unermüdlichen Tätigkeit der Feuerwehr zu danken, die ununterbrochen mit durchschnittlich 7 Strahlrohren mit einer Leistungsfähigkeit von 480.000⁷⁵⁵ Litern pro Stunde die gefährdeten Tanks berieselte, daß der größte Teil der Anlage gerettet wurde“.⁷⁵⁶ Es ist naheliegend anzunehmen, dass das Wasser für die Löscharbeiten der am Grundstück vorbei fließenden Spree entnommen wurde. Am Ober-Pegel Mühlendammschleuse lassen sich jedoch keine gravierenden Veränderungen im Wasserstand erkennen. Am 27. November 1910 betrug der Wasserstand 228 cm, am 28. November 229 cm, am 29. November 228 cm, am 30. November und am 1. Dezember 229 cm und am 2. Dezember 1910 wieder 228 cm ([169], S.56). Hier stellt sich nun die Frage, wohin sich das ganze Löschwasser verteilte. Sicher ist ein Teil davon einfach verdampft durch die Hitze, ein anderer Teil wird im Boden versickert sein und ein weiterer Teil vermutlich wieder der Spree zugeflossen sein. Darüber schweigt jedoch die Akte.

Unternehmer in öffentlichen Ämtern

Die erste Gemeindevertretung für Schöneweide setzte sich aus den sechs Berliner Unternehmern Louis Kunheim, John Blackburn, Wilhelm Wolff, Hermann d’Heureuse, Adolf Ludwig Schultz, Otto Borchardt sowie drei Mitgliedern mit Wohnsitz in Niederschöneweide zusammen. Letztere waren der Guts- und Bleichereibesitzer Carl Buntzel, der Mehlhändler Moritz Buntzel und der Gastwirt Eduard Essig. Die Besitzer der Firmen Wolff und Blackburn engagierten sich über Jahrzehnte bei der allgemeinen Entwicklung Niederschöneweides und des Kreises Teltow ([291], 1995, 77).

⁷⁵⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24. Dezember 1901; ([310], S.130)

⁷⁵⁵ dies entspricht 480 m³/h, d. h. es wurden 133,33 l/s Wasser von den 7 Feuerspritzen gezogen.

⁷⁵⁶ BLHA, Pr. Br. Rep 2A, I HG, Nr. 802 Blatt 33

VEB Berlin Chemie

Die chemische Fabrik Landshoff & Meyer wurde in der DDR Teil des **VEB Berlin Chemie** ([249], S.25). Die Firma erstreckte sich nun auf den Grundstücken Regattastr. 11-55.⁷⁵⁷ Nach der Wende 1989 wurde dieser Teil des VEB Berlin Chemie abgewickelt und die vorhandenen Gebäude weitgehend abgerissen. Im Sommer 2008 befanden sich die Grundstücke Regattastr. 11-49 in Bauvorbereitung. In der Zwischenzeit war flächendeckend eine Bodensanierung bzw. Bodenabtrag bis ca. 1,5 m unter Geländeoberfläche durchgeführt worden. Dennoch war noch deutlich der für Naphtalin typische Geruch (nach Mottenkugeln) wahrnehmbar.⁷⁵⁸ Im Sommer 2012 war das Grundstück noch unbebaut. Auf dem südlichen Grundstücksteil (Regattastr. 51-53) befindet sich seit einigen Jahren eine Aldi-Filiale.⁷⁵⁹

Verockerung

Hier handelt es sich um ein regionales Problem, das längerfristig auch Berlin betreffen wird. Seit 2007 wird im Oberlauf der Spree eine Verockerung der Gewässer beobachtet. Ursache ist aufsteigendes Grundwasser, das entweder aus den Tagebaugruben des Lausitzer Braunkohletagebaus in die Spree abgeleitet wird oder aus den Halden aufgegebener Tagebaue in die - zu künstlichen Seen umfunktionierten - Restlöcher abfließt. Das aufsteigende Grundwasser enthält sehr viel Eisen und Sulfat, die sich zu Eisenhydroxidschlamm verbinden. Die Spree ist in diesem Bereich bereits getrübt und rötlich verfärbt [216]. Zunehmend werden die Einträge zum Problem, denn sedimentierter Eisenhydroxidschlamm erstickt die Organismen an der Gewässersohle ([262], S.28). Ein hoher Eisen- und Sulfatgehalt im Trinkwasser führt beim Menschen zu Durchfall und Erbrechen ([262], S.27f.). Verschiedene Möglichkeiten zur Sanierung der Gewässer sind bekannt.

Verschlammung

Karl Poetters schrieb in einem Beitrag der Brandenburgia 1896/97: „Eine Ahnung von den ungeheuren Mengen Schmutz, die die Spree thalwärts führt, bekommt man an der Spreemündung bei Spandau und auf der Havelstrecke zwischen Spandau und Pichelswerder. Hier lagern sich zwischen den Buhnen die vom Strome mitgeführten Stoffe ab, vergeblich sucht man in diesem Sumpf nach festem Grund, hier ist im Hochsommer von Wasser nicht viel zu sehen, dagegen bilden krustenartige Moderstücke eine dichte Decke, zwischen welcher fortwährend Sumpfbblasen aufsteigend Zeugnis von der kaum glaublichen Menge des abgelagerten Schmutzes ablegen“ ([235], S.235; [310], S. 325).

Verstöße gegen das Einleitungsverbot

Baumeister und Hausbesitzer **Schöner** führte sein Kühlwasser widerrechtlich in die Kanalisation ab. Die Deputation für die Städtischen Kanalisationswerke entschied am 26.5.1900, dass Schöner eine eigene Ableitung neu anzulegen habe. Am 23. Juni 1900 wurde Schöner aufgefordert binnen 14 Tagen einen Projektantrag für die Leitung vorzulegen, was dieser aber nicht tat. Stattdessen leitete er das Kühlwasser trotz Verbot in die Kanalisation ab. Es folgte eine Abmahnung bei Androhung einer Geldstrafe von 30 Mark ersatzweise 3 Tage Haft bei Zuwiderhandlung. Schöner lenkte nicht ein. Am 5.10.1900 wurde die Strafe wie angedroht festgesetzt mit Verdoppelung der Strafe bei weiterem Zuwiderhandeln. Schöner widersprach. Der Widerspruch wurde zur Entscheidung an den Bezirksausschuss Berlin weitergeleitet. Der Bezirksausschuss sah darin eine Beschwerde, kein Verwaltungsstreitverfahren. Der Bürgermeister bat am 11. November 1900 um Abweisung des Widerspruchs. Die Angelegenheit ging an den Oberpräsidenten in Potsdam, der am 18. Dezember 1900 dazu Stellung nahm. Er betrachtete den Vorgang als Sache des Polizei-Präsidenten in Berlin. Seines Erachtens war

⁷⁵⁷ Die Regattastraße hieß seinerzeit Cöpenickerstraße und hatte eine von Süden nach Norden ansteigende Nummerierung. ([308], S.313)

⁷⁵⁸ Persönliche Begehung am 1. Juni 2008

⁷⁵⁹ Persönliche Inaugenscheinnahme im Sommer 2010 und im April 2012

dieser zuständig. Die Geschichte zeigt, dass durch die verwobenen Zuständigkeiten offenbar auch den Behörden selbst nicht immer klar war, wer wofür zuständig war.⁷⁶⁰

Bei den Grundstücken des **Brauereibesitzers Radicke**, Friedrichstr. 138a und der Preußischen Hypotheken-Versicherungs-Aktien-Gesellschaft, Dorotheenstr. 28-29 bemerkte der Wasserbauinspektor 1882 vorschriftswidrige Entwässerungen, die der Spree „Schmutz und Unrathstoffe zuführten.“⁷⁶¹ Auch die Grundstücke am Schiffbauerdamm entsorgten 1882 ihr Abwasser noch in die Spree, jedoch, weil sie noch nicht an die Kanalisation angeschlossen waren.⁷⁶²

Der Nachfolger der **Wredeschen Spritfabrik** in der Alexanderstraße geriet 1884 in den Verdacht verunreinigtes Kondenswasser über einen Straßennotauslass in die Spree abgeleitet zu haben. Er besaß noch nicht einmal eine Konzession den Notauslass überhaupt zu nutzen. Der Bauinspektor schlug vor, dies zum Anlass zu nehmen die Beantragung einer Konzession zu erwirken und durch entsprechende Bedingungen in der Konzession für Abhilfe zu sorgen.⁷⁶³

Wahrnehmung

„Was nun die Beschaffenheit der Verunreinigung anbetrifft, so besteht sie abgesehen von den gröberen, schwimmenden Stoffen, wie Papier, Holzstückchen, Stroh, Korke, Blätter u. s. w. zunächst aus Sand und ähnlichen schweren Stoffen, die alsbald unterhalb der Einwurfstelle sich ablagern (...)“ ([261], S.238; [308], S.319). Hinter der harmlos klingenden Formulierung „ähnlich schweren Stoffen“ verbergen sich möglicherweise Fäkalien, die bei Starkregen aus der Kanalisation ausgeschwemmt wurden. Es kam aber auch vor, dass Berliner braune Algen, die massenhaft in Strähnen auftraten mit Fäkalien verwechselten ([150], S.20).

Wasserbauliche Maßnahmen und Schifffahrt

Erschwerend für die Schifffahrt waren auf der Unterspree ihre geringe Breite und ihre starken Mäander ([289], S.114). Daher wurde sie in den Jahren 1882 - 1892 kanalisiert, die Stadtschleuse ausgebaut, und eine neue Schleuse in der Nähe des Schloßparks Charlottenburg errichtet. Hierbei wurden die Ufer verbaut, Laderampen angelegt, der Flusslauf teilweise begradigt und das Flussbett einheitlich auf 2 m Tiefe ausgebagert, damit ein Kahn mit bis zu 1,50 m Tiefgang die Unterspree passieren konnte ([228], S.82).

Stauhaltungen und der damit verbundene Schleusenbau dienten nicht zuletzt dem Ausbau der Schifffahrt und des Handels. Die Kähne wurden ständig vergrößert, was wiederum einen kontinuierlichen Ausbau der Wasserstraßen erforderte. Sowohl wegen der Hochwassergefahren und anhaltender Beschwerden über entstandene Schäden als auch wegen der mangelnden Schifffbarkeit – Unterspree und Landwehrkanal ermöglichten nur Fahrzeugen bis zur Größe des späteren Odermaßes (55 m lang, 8 m breit, 1,75 m Tiefgang 550 t Last) die Durchfahrt – waren der Ausbau und die Kanalisierung der Unterspree sowie die Anlage einer Großschleuse unverzichtbar geworden. Der 1845 eingeführte Finowkahn hatte eine Beförderungskapazität von 170 t bei einem Tiefgang von 1,40 m bzw. 200 t bei einem Tiefgang von 2 m ([228], S.72).

Die Schifffahrt war bis ins 20. Jahrhundert ein wichtiger Träger des Handels und der Versorgung Berlins. Der zunehmende Wasserverkehr auf der Spree führte aber mehr und mehr zu unhaltbaren Verhältnissen. An der Stadtschleuse stauten sich die Kähne so sehr, dass sie oft 6 bis 8 Tage, manchmal sogar bis zu einem Monat auf die Schließung warten mussten ([228], S.64). Die Leistungsfähigkeit von Unterspree und Landwehrkanal war daher in den 1870er Jahren kaum noch ausreichend ([289], S.115). Auch deshalb wurde die Unterspree zwischen 1883 und 1885 reguliert.

⁷⁶⁰ LAB Berlin A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175, Korrespondenz zur Sache des Baumeisters P. Schöner zwischen dem 26. Mai.1900, und 18. Dezember1900

⁷⁶¹ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 28. Juni 1882

⁷⁶² LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 28. Juni 1882

⁷⁶³ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 4660, Dokument vom 18. Juni 1884

Wasserversorgung

(1) 1907 erhielt Köpenick eine zentrale Wasserversorgung. Bis dahin bezogen die Köpenicker ihr Wasser aus „13 am Fuße der Müggelberge gelegenen 14-28 m tiefen Brunnen“ ([132], S.283).

Oberschöneweide verfügte bereits im Jahr 1901 über eine zentrale Wasserversorgung ([126], S.287). Seit 1901 gab es auch eine zentrale Wasserversorgung in Boxhagen-Rummelsburg ([126], S.287).

(2) In den Jahren 1872/73 wurde für die Villenkolonie Westend eine zentrale Wasserversorgung eingerichtet mit einem Wasserwerk am Teufelssee. Das Wasserwerk erwies sich als unrentabel und die Betreibergesellschaft ging im selben Jahr in Konkurs ([178], S.11). Einige Jahre später übernahmen die neu gegründeten Charlottenburger Wasserwerke Teile der Konkursmasse und entwickelten daraus ein florierendes Unternehmen, das in den 1880er Jahren stark expandierte und bald auch die Nachbarstädte und umliegenden Gemeinden mit Trinkwasser versorgte ([178], S. 13).

Wasserwerk Friedrichshagen

(1) Die Verlegung des Wasserwerks war notwendig geworden, weil eine Verschlechterung der Qualität des geschöpften Wassers auf Grund zunehmender Einleitungen aus Industriebetrieben und wegen der Rückflüsse aus den Rieselfeldern, die die Spree oberhalb des Stralauer Wasserwerks erreichten, festgestellt wurde. Der Müggelsee wurde seinerzeit als Standort für das neue Wasserwerk ausgewählt, weil die Hoffnung bestand, dass dieses Gebiet für einen langen Zeitraum naturbelassen bliebe ([78], S.62; [308], S.309).

(2) Zwischen 1899 und 1902 gab es einen heftigen Interessenkonflikt zwischen dem Wasserwerk Friedrichshagen und dem Teerwerk in Erkner wegen in den Flakenkanal eingeleiteten phenolhaltigen Abwässern der Fabrik. Auf die Details der Auseinandersetzung einzugehen würde hier den Rahmen sprengen.⁷⁶⁴ Dennoch sei erwähnt, dass dieser Konflikt Ursache für Bestrebungen des Wasserwerkes war die Trinkwasserversorgung von Oberflächenwasser auf Grundwasser umzustellen ([224], S.105).

(3) Die folgenden Mitteilungen aus der Medizinalabteilung des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten belegen, dass „Ende des Jahres 1902 (...) drei Viertel des Gesamtprojektes des Müggelseewerkes vollendet [waren]. Das letzte Viertel soll für Grundwasserversorgung aus Tiefbrunnen eingerichtet werden, welche ein Drittel der ganzen erforderlichen Trinkwassermenge liefern sollen.“ Daraus ergibt sich, dass das Werk einen Trinkwasserverbrauch von bis zu 200.000 m³ täglich abdecken können sollte. Mittelfristiges Ziel war die Förderung dieser Wassermenge aus Brunnengalerien rund um den Müggelsee, um auf filtrierte Seewasser gänzlich verzichten zu können. Obwohl der Ausbau auf dann sogar 210.000 m³ Fördermenge zügig von statten ging, konnte eine komplette Umstellung auf Uferfiltrat nicht realisiert werden, denn das Grundwasser floss nicht in ausreichendem Maße den Brunnen zu. Dieser Mangel begründete sich nicht in zu geringer Grundwasserneubildung, wie sie in trockenen Perioden vorkommt, denn auch in dem eher feuchten Jahr 1910 musste Trinkwasser direkt aus dem See gefördert und aufbereitet werden. 1911 war ein trockenes und heißes Jahr, so dass es nicht überrascht, dass weiterhin Seewasser zur Trinkwasseraufbereitung genutzt wurde. 1912 war wie bereits 1910 ein regenreiches Jahr, dennoch konnte der Trinkwasserbedarf nicht vollständig aus den Brunnenanlagen gestillt werden.⁷⁶⁵ Aus der Produktionssteigerung ergibt sich, dass im Lauf der Jahre auch mehr Abwasser angefallen sein muss. Bezüglich der Umstellung der Trinkwassergewinnung aus Seewasser auf Grundwasser waren die Planer zu optimistisch. Erst nach der Wende 1989 konnte auf Seewasser gänzlich verzichtet werden ([143], S.48).

Weigelt

Georg Bonne nahm Weigelt seine Tätigkeit für die Industrie übel, er verdächtigte ihn die Seite gewechselt zu haben. Diesen Vorwurf sprach Bonne auch offen aus ([88], S.227; [302], S.233; [94],

⁷⁶⁴ Die Überlieferung dieses Streites füllt mehrere Akten.

⁷⁶⁵ Zusammenfassung der Mitteilungen aus nachstehenden Bänden: [127], S.301, [130], S.325f., [131], S.315, [132], S.283, [134], S.285, [135], S.315, [136], S.342 und [137], S.297

S.71). Weigelt verteidigte sich ebenfalls öffentlich gegen diese Angriffe ([303], S.346). Er hatte sich schon 1899 in einem Schreiben an den Regierungspräsidenten in Potsdam zu seiner industriefreundlichen Haltung bekannt und diese ausführlich erläutert.⁷⁶⁶ Darüber hinaus handelte es sich zwischen Bonne und Weigelt um einen wissenschaftlichen Streit über die Verschmutzung der Flüsse, basierend auf sehr verschiedenen Sichtweisen der Dinge. Bonne vertrat dabei eindeutig die Ansichten des Internationalen Vereins für die Reinhaltung von Boden, Luft und Wasser, während Weigelt eine enge Argumentation wählte, die primär auf Annahmen über den Chemismus der Gewässer fußte. Dies fällt insofern auf, als er in früheren Jahren durchaus komplexe ökologische Zusammenhänge in seine Gutachten einbezogen hatte, wie Büschenfeld nachweist ([94], S.71). Dies trifft auch auf seine Äußerungen von 1899 gegenüber dem Regierungspräsidenten zu.⁷⁶⁷

Weiterführende Literatur

Erich Watolla, ein Geograph, legte 1943 seine Dissertationsschrift über die Entwicklung der Spree vom Naturstrom zum Wirtschaftsstrom vor. Die Arbeit hebt sehr stark auf die physisch-geographischen Bedingungen dieser Entwicklung ab. Sie war für mich vor allem deshalb interessant, weil Watolla den Zustand der Spree in der ersten Hälfte des 19. Jh. in seine Darstellung einbezieht und dafür teilweise Schriften nutzt, die nach 1945 nicht mehr verfügbar waren.

Bohm wertete Anfang der 1960er Jahre Berichte der Stadtverordnetenversammlung über die Freibäder Berlins aus. Hierbei wurden auch die Verunreinigung der Spree vor 1914 und die deshalb erfolgten Schließungen von Flussbadeanstalten thematisiert ([86]).

Beim Bereich Wasserwirtschaft der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt waren die routinemäßigen Untersuchungen aus der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg gesammelt worden. Als die Senatsverwaltung jedoch an ihren jetzigen Standort umzog, wurden diese Berichte, da sie für nicht mehr interessant erachtet wurden, entsorgt ([193]). Damit ging die Möglichkeit langjährige Zeitreihen zu analysieren verloren. Außerdem wären die Erhebungen für die Entwicklung der Gewässeruntersuchungen unter wissenschaftshistorischen Aspekten durchaus von Interesse gewesen.

Seit den historischen Forschungen Ilja Miecks zur Industrialisierung Berlins haben sich die Historische Kommission und die Akademie der Wissenschaften in den 60er und 70ern der Industriegeschichte angenommen ([222]). Die Dissertation von Bernd Rühle aus dem Jahr 1987 über die Entwicklung Köpenicks zum Industriestandort seit Beginn der industriellen Revolution bis zum Ende des Ersten Weltkrieges ist eine grundlegende Arbeit und erwies sich als überaus nützlich, da viele der von ihm untersuchten Betriebe an den Flussufern lagen und über Konzessionen zur Einleitung ihrer Fabrikationsabwässer und Kondenswässer verfügten. Rühle stellte die einzelnen Betriebe in Köpenick zusammen, arbeitete sowohl ihre individuelle Entwicklung als auch ihre Entwicklung als Gesamtheit heraus und zeigt klar die Konzentration der Branchen wie auch die Übernahmen kleinerer Betriebe durch erfolgreichere Konkurrenten an den jeweiligen Standorten auf. Rühles Beschreibungen erleichterte mir die geographische Zuordnung der Betriebe und Einordnung ihrer Produkte bezüglich ihrer Umweltschädlichkeit sehr.

Andreas Dix befasste sich in seiner Dissertation mit einer eher kleinen Tuchfabrik, ihrer Produktionsweise, den dabei anfallenden Abwässern und den Auswirkungen auf den naheliegenden Bach ([107]). Die Arbeit war hilfreich, weil hier die konkreten Produktionsbedingungen in der Textilbranche im Untersuchungszeitraum beschrieben werden. Die Dissertation von Mund informiert über die Abläufe in der Textilproduktion und beschreibt die einzelnen Schritte bei der Herstellung kurz, übersichtlich und klar. Er nimmt dabei auch eine Bewertung der anfallenden Abwässer bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit vor ([227]).

Der Problematik der historischen industriellen Einleitungen hingegen, hat sich die historische Forschung bisher primär in den westlichen Gebieten Preußens zugewandt ([246], [94]).

⁷⁶⁶ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 98, Schreiben vom 4. November 1899

⁷⁶⁷ BLHA Potsdam Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam I LW, Nr. 735, Bl. 98ff., Schreiben vom 4. November 1899

Hohmann befasste sich mit den Themenfeldern Arbeitsmedizin und Umwelthygiene in der Gewerbeordnung des Norddeutschen Bundes von 1869. Diese Gewerbeordnung enthielt Paragraphen, die eine Schließung von Industrieanlagen ermöglichten ([164]). In der Praxis kamen sie aber nur äußerst selten zum Einsatz, da die übergeordneten Ämter die Gewerbetreibenden nicht verunsichern wollten und bei Streitigkeiten zuerst alle anderen verfügbaren Mittel anwandten.

Mieck beleuchtet Umweltverschmutzung und ihre Folgen am praktischen Beispiel. Dabei unterscheidet er in Anlehnung an Le Roy Ladurie fünf Formen der Verschmutzung ([221], S.8ff.):

Die „pollution microbienne“

Darunter fallen die ältere mehr medizinisch-epidemisch bedingte Umweltbelastung durch Fäulnis-erreger aller Art, die sich in Folge der unzulänglichen Abfall- und Fäkalienbeseitigung und der fast völlig fehlenden Hygiene im Ancien Régime ausbreitete.

Gewerblich-handwerkliche Belastungen

Diese gingen von Gerbereien, Färbereien und Schmelzhütten, später von Papiermühlen, Hammerwerken und ähnlichen Gewerbebetrieben aus.

Industrielle Belastungen

deren wichtigste Verursacher waren die chemische Industrie und die sich allmählich aufbauende Eisen- und Stahlindustrie.

Bodenbelastung

durch die enorm intensivierete Landwirtschaft in den vergangenen Jahrzehnten.

Verseuchung durch Unfälle

darunter fallen die Reaktorunfälle z. B. Tschernobyl und Fukushima

Die ersten drei Kategorien treffen auf Berlin und die Spree zu. Die mikrobielle Belastung wurde in verschiedenen Untersuchungen bei Koch 1883, bei Frank 1886, bei Spitta 1896/97, 1898/99 und 1901/02 sowie in der Untersuchung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung 1904 deutlich aufgezeigt.

Belastungen aus Gewerbe und Industrie traten insbesondere an der Oberspree und der Panke zu Tage. Sie sind ein Hauptschwerpunkt der hier vorliegenden Arbeit.

Auf die von Le Roy Ladurie angesprochene Bodenbelastung gehe ich in dieser Arbeit zwar ein, da sie aber bereits mehrfach erforscht wurde, soll sie hier an die Peripherie gerückt werden. Sie liegt unbestreitbar für die Rieselfelder vor, wenn auch auf andere Weise als von Le Roy Ladurie gedacht. Jahrzehntlang wurden die Rieselfelder mit basischem Abwasser durchtränkt. Als 1984/85 der Betrieb in Berlin-Buch eingestellt wurde und der Oberboden mechanisch aufgelockert wurde, bewirkte dies eine starke Mineralisierung und Versauerung im Oberboden. Am Beispiel der Rieselfelder in Berlin-Buch wurde in den 80er Jahren des 20. Jh. bewiesen, dass Schwermetalle in Abhängigkeit vom pH-Wert des Bodens migrieren. Renger und Hoffmann konnten nachweisen, dass die pH-Absenkung zur Verlagerung der Schwermetalle aus dem Oberboden in die Tiefe bis in den ersten Grundwasserleiter führte. Tiefenversauerung bewirkt, dass migrierende Schwermetalle im Boden nicht mehr gebunden werden, sondern mit dem Sickerwasser dem Grundwasser zuströmen ([48], [254], [163]).

Hoelzmann und Zellmer untersuchten in den 1990er Jahren Sedimente der Spree an verschiedenen Stellen auf Schwermetallbelastungen. Immens hohe Werte fanden sie im Rummelsburger See ([160]). Diese Belastungen sind auf mit Schwermetallen belastetes Industrieabwasser, das über Jahrzehnte in den See eingeleitet wurde zurückzuführen. Hinzu kamen 5,2 t Altlasten aus dem Zweiten Weltkrieg in Form von Munition, Bomben und Waffen ([311], S.6).

Rita Gudermann forschte zur Geschichte der Berliner Rieselfelder ([146]). Irena Savric bearbeitete 2001 das Problem der „Bindung und Mobilität organischer und anorganischer Stoffe in kontaminierten Rieselfeldböden“ in Berlin Buch-Hobrechtsfelde und Karolinenhöhe ([254]). Diese Arbeit ist als umwelttechnisch, jedoch nicht als geographisch oder historisch anzusehen. Sie leistet aber einen wichtigen Beitrag zur Abschätzung der Folgen der Rieselwirtschaft.

Hüntelmann erforschte die Geschichte und Organisation des Kaiserlichen Gesundheitsamtes (KGA) sowie dessen politischen Einfluss und gesellschaftliche Bedeutung. Hüntelmann schreibt wenig zu den

Inhalten der Forschungsprojekte des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ([165]). Das KGA publizierte seine Forschungsergebnisse in eigenen Zeitschriftenreihen.⁷⁶⁸ Fuchsloch beschäftigte sich mit der wissenschaftlichen Tätigkeit der Preußischen Landesanstalt für Wasser-, Boden- und Luftreinhaltung im Zeitraum von 1920 bis 1960 ([124]).⁷⁶⁹ Er konzentriert sich auf die Luftreinhaltung, Wasser ist nur am Rande ein Thema.

Bisher wurde die Entstehung der Berliner Wasserversorgung und Abwasserentsorgung unter technikhistorischen Gesichtspunkten bearbeitet ([224], [64], [65]). Von Simson verglich die Kanalisationssysteme von London, Paris und Berlin sowohl bezüglich der Planungen als auch hinsichtlich der konkreten Umsetzung ([264]). Bärthel handelt in seinen Arbeiten die technische Entwicklung bei der Wasserver- und Entsorgung sowie in den Wasser- und Klärwerken ab. Die sehr aufschlussreiche Dissertation von Mohajeri, konzentriert sich auf die Ereignisgeschichte. Er beschäftigte sich mit dem Aufbau der Berliner Wasserversorgung und deren Vorgeschichte. Dazu liefert er viele interessante Informationen. Zahlreiche Publikationen und mehrere Festschriften wurden von den Berliner Wasserwerken selbst herausgegeben.

Eine Vielzahl von Untersuchungen rezenter Probleme der Berliner Gewässer wurde und wird am Institut für Geoökologie und Binnenfischerei (IGB) in Berlin-Friedrichshagen durchgeführt. Die Arbeitsgruppe von Horst Behrendt entwickelte das Computerprogramm MONERIS zur Modellierung von Nährstoffeinträgen in Gewässer. Behrendt und andere publizierten 1999 eine Untersuchung zur geogenen Hintergrundbelastung von Spree und Elster ([69]). 2002 veröffentlichte eine Forschergruppe des IGB einen Sammelband mit Aufsätzen zur Spree in denen der Forschungsstand dokumentiert ist und auch Bezug genommen wird auf ältere Forschungsergebnisse ([185]).

Le Xuan Dinh nahm auf Grundlage von Daten der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umweltschutz mittels theoretisch-mathematischer Methoden (MONERIS) eine Abschätzung der Nitrat- und Phosphateinträge in die Berliner Gewässer zwischen 1850 und 2000 vor. Demnach stieg der Eintrag an Phosphaten gegenüber der vorindustriellen Zeit um das Dreifache während der Eintrag an Nitrat auf das Vier- bis Viereinhalbfache anstieg ([196], S.XVII). Le Xuan Dinh konzentrierte sich in seiner Arbeit auf die Rieselfelder und die Stoffflüsse.

Wuhle

Am 9. und 11. Januar 1883 wurde der Wuhle an verschiedenen Stellen Wasser entnommen mit dem Ziel etwaige Rückstände von Spüljauche festzustellen. Zu Vergleichszwecken wurden der Wuhle in Nähe ihrer Mündung in die Spree und der Spree jeweils 200 Schritte flussaufwärts und flussabwärts der Wuhlemündung ebenfalls Wasser entnommen.

Die Wuhle wies an ihrer Mündung in die Spree einen deutlich höheren Gehalt an Kochsalz, Schwefelsäure, Calcium- bzw. Magnesiumchlorid als die Spree auf. Die Autoren des Berichts schlossen daraus, dass lösliche Verbindungen vom Boden kaum gebunden werden und größtenteils durch die Vorfluter abgeleitet werden. Ein erhöhter Ammoniakgehalt wurde ebenfalls nachgewiesen. Die Wasserproben enthielten weder erhöhte Werte an stickstoffhaltiger organischer Substanz noch Nitrit. Nitrat war jedoch in Spuren vorhanden ([74], S.79f).

Die Wuhle wurde auch in die späteren Spreeuntersuchungen einbezogen (vgl. Kap. 8).

⁷⁶⁸ Veröffentlichungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes 1877-1918; Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt 1886-1917; Medizinal-Statistische Mitteilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1893-1918;

⁷⁶⁹ Die Landesanstalt war die Nachfolgeeinrichtung der Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung.

Anhang III

Daten und Berechnungen

Zu Kap. 2.2.3

$$\begin{aligned} 81 [l] * 825.937 [Einw.] * 0,52 &= 34.788,47 [m^3/d] \\ 34.788,47 [m^3] \div (60 * 60 * 24)[s] &= 0,40 [m^3/s] \\ 1,0[m^3/s] - 0,4[m^3/s] &= 0,6[m^3/s] \end{aligned}$$

0,6 m³/s setzen sich aus dem Abwasser von 48% der Berliner, dem Niederschlag, dem für die Straßenreinigung eingesetzten Wasser und gewerblichen sowie industriellem Abwasser zusammen.

Zu Kap. 3.1.3

Abwasseraufkommen in Köpenick

Nachvollzogene Berechnung des Wasserbauinspektors

$$25[m^3/ha] = 25.000[l] \div 10.000[m^2] = 2,5[mm/m^2]$$

$$2,5[mm/m^2] * 365,25 [d] = 913,13 \left[\frac{mm}{m^2} * a \right]$$

Der Gewerberat setzte die Niederschläge zu hoch an. Durch diese zu hohe Grundannahme errechnete er 130,52 m³ an Regenwasser täglich. Wenn man stattdessen den Mittelwert der Jahresniederschläge von 1875-1925 nämlich 528,3 mm/m²*a ansetzt ([34]), kommt man auf:

$$528,3 \left[\frac{mm}{m^2} * a \right] \div 365,25 = 1,45 \left[\frac{mm}{m^2} * d \right]$$

Die Fläche von Köpenick beträgt 5,22 ha. Daraus ergibt sich ein Regenwasseraufkommen für ganz Köpenick im Umfang von:

$$1,45[mm/m^2] * 5,22 * 10.000 = 75,69[m^3]$$

Wobei 1[l] einem 1 $\left[\frac{mm}{m^2} \right]$ entspricht und ein 1 [ha] entspricht 10.000 [m²].

Der Gewerberat setzte 50 l Wasserverbrauch pro Einwohner an. Die Medizinalabteilung ging jedoch für Köpenick von 400 l Wasserverbrauch pro Kopf und Tag aus. Das würde bedeuten, dass 350 l Abwasser pro Kopf und Tag zusätzlich zu den von der Gewerbeinspektion erfassten Einleitungen aus anderen Betrieben abgeleitet wurden. Dann ergeben sich an Abwasser aus den Wäschereien Köpenicks täglich weitere 2.398 m³ Abwasser.

Zu Kap. 3.1.4

Wasserverbrauch der Einwohnerschaft⁷⁷⁰ in den Vororten (bei einem angenommenen Wasserverbrauch von 50 Litern pro Kopf und Tag)

Jahr	1800			1858			1871			1890			1900			1910		
	Ortschaft	Einw.	Abwasser [m ³]		Einw.	Abwasser [m ³]		Einw.	Abwasser [m ³]		Einw.	Abwasser [m ³]		Einw.	Abwasser [m ³]			
			Tägl.	Jährl.		Tägl.	Jährl.		Tägl.	Jährl.		Tägl.	Jährl.		Tägl.	Jährl.		
Rahnsdorf	138	6,9	2.519	256	12,8	4.672	302	15,1	5.512	337	16,9	6.150	1.161	58,05	21.188	1.901	95,1	34.693
Müggelheim	139	7,0 ⁷⁷¹	2.537	158	7,9	2.884	154	7,7	2.811	168	8,4	3.066	183	9,2	3.340	179	9,0	3.267
Friedrichshagen	502	25,1	9.162	1.412	70,6	25.769	2.142	107,1	39.092	7.903	395,2	144.230	11.288	564,4	206.006	14.341	717	261.723
Schmöckwitz	115	5,8	2.099	162	8,1	2.957	219	11,0	3.997	252	12,6	4.599	380	19,0	6.935	360	18	6.570
Grünau	59	3,0	1.077	138	6,9	2.519	288	14,4	5.256	1.231	61,5	22.466	2.485	124,3	45.351	3.004	Kanalisation	
Köpenick	1.461	73,1	26.663	3.095	154,8	56.484	5.267	263,4	96.123	14.619	731,0	266.797	20.925	1.046,3	381.881 ⁷⁷²	30.879	Kanalisation	
Oberschöneweide	-	-	-	93	4,7	1.697-	153	7,7	2.792	159	8,0	2.902	5.850	292,5	106.763	21.369	Kanalisation	
Niederschöneweide	42	2,1	767	103	5,2	1.880	174	8,7	3.176	1.755	87,8	32.029	2.421	121,1	44.183	k. A.	Kanalisation	
Stralau ⁷⁷³	75	3,8	1.369	165	8,3	3.011	474	23,7	8.651	1.262	63,1	23.032	1.684 ⁷⁷⁴	Kanalisation		k. A.	Kanalisation	
Treptow ⁷⁷⁵	83	4,2	1.514	104	5,2	1.898	305	18,2	6.643	1.780	89	32.485	5.348 ⁷⁷⁶	265,9	97.601	24.469	Kanalisation	

Tab. 3.1.4.9

⁷⁷⁰ Die Einwohnerzahlen zu den Ortschaften Rahnsdorf, Müggelheim, Friedrichshagen, Schmöckwitz, Grünau, Köpenick und Oberschöneweide sind Uhlig ([290], S.66) entnommen. Die Zahlen für Niederschöneweide stammen von Uhlig ([291], S.84). Fehlende Angaben wurden aus den Statistischen Jahrbüchern der Stadt Berlin ergänzt.

⁷⁷¹ Zweistellige Nachkommawerte wurden durchgängig in der ganzen Tabelle auf- bzw. abgerundet. Gerechnet wurde aber mit den exakten Werten. Deshalb ergeben sich offensichtliche Abweichungen.

⁷⁷² Abweichend zu den in den offiziellen Quellen angegebenen Zahlen von 400 l/Kopf und Tag.

⁷⁷³ Einwohnerzahl 1858 umfasst auch Boxhagen-Rummelsburg

⁷⁷⁴ [273], S.19 zitiert nach [263], S.25

⁷⁷⁵ Einwohnerzahlen entnommen aus [110], S.697

⁷⁷⁶ [284], S.65

Die in Tabelle 3.1.4.9 angegebenen Werte sind als Schätzwerte anzusehen, die dazu dienen eine Vorstellung von der in Spree und Dahme eingetragenen Menge an Hausabwässern zu gewinnen.

Zu Tab. 3.1.4.9

Einwohnerzahl * 50 l = Wasserverbrauch/Tag; Wasserverbrauch/Tag * 365 = Wasserverbrauch/Jahr

Wasserverbrauch der Einwohnerschaft in Niederschöneweide:

$$2.421 [\text{Einw.}] * 50 [\text{l}] * 365,25 \text{ Tage} = 44.213.512,5 [\text{l}] = 44.213,51 [\text{m}^3]$$

Schätzung des durch die Einwohner in den Vororten entlang Dahme und Spree umgesetzten Wassers für das Jahr 1900

Ortschaft	Einwohnerzahl	Wasserverbrauch [m ³ /Tag]	Abwasser [m ³ /Jahr]
Jahr	1900 ⁷⁷⁷	1900	1900
Rahnsdorf	1.161	58,05	21.188,25
Müggelheim	183	9,15	3.339,75
Friedrichshagen	11.288	564,40	206.006
Schmöckwitz	380	19,00	6.935
Grünau	2.485	124,25	45.351,25
Köpenick	20.925	1.046,25	381.881,25
Oberschöneweide	5.850	292,50	106.762,5
Niederschöneweide	2.421	121,05	44.183,25
Treptow	5.348 ⁷⁷⁸	265,9	97.053,5
Abwässer aus den Fabriken oberhalb der Stadtgrenze	-	90.800	33.142.000
Summe der Einleitungen	-	93.300,55	34.054.700,75

Tab. 3.1.4.10: Berechnungsbasis ist ein pro Kopf Verbrauch von 50 Litern täglich.

Zu mehreren Faktoren liegen keine Informationen vor. Die Angaben zu den Einwohnerzahlen in den an der Spree gelegenen Vororten sind nicht immer konsistent.⁷⁷⁹

⁷⁷⁷ Die Einwohnerzahlen für das Jahr 1900 sind Uhlig ([290], 66) entnommen.

⁷⁷⁸ [284], 65

⁷⁷⁹ Ich habe die bei Uhlig vorhandenen Zahlen übernommen, da sie plausibel sind und mit Zahlen von Thienel ([284], S.65), Spitta und dem Amt für Statistik ([273], S.19; [263], S.25) ergänzt.

Die von den Gewerbeinspektionen als Einleiter erfassten Betriebe nach Branchen

Branchen	Landkreis Niederbarnim	Landkreis Teltow
Chemische Industrie	3	14
Textilindustrie	8	7
Brauereien	3	2
Baustoffindustrie	5	2
Metallindustrie	5	3
Wäschereien	1	15
andere	6	17
Betriebe insgesamt	31⁷⁸⁰	60⁷⁸¹

Tab. 3.1.4.11

Erteilte Genehmigungen zur Abwassereinleitung zwischen 1880 und 1914

Genehmigung erteilt Flussabschnitt	Vor 1880	1880-1889	1890-1899	Ab 1900	Ohne Datumsangabe
Vom Dämeritzsee zur Dahme	0	3	25	16	6
Dahme	0	4	27	19	14
Oberspree	1	14	52	24	11
Insgesamt	1	21	104	59	31

Tab. 3.1.4.12:

Fünf Anlagen waren 1902 außer Betrieb. Veränderungen an den Produktions- oder Kläranlagen machten eine Neukonzessionierung erforderlich.⁷⁸²

⁷⁸⁰ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 2.12.1901

⁷⁸¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Dokument vom 24.12.1901, berechnet aus den Angaben der Liste der einleitenden Gewerbebetriebe

⁷⁸² Beispiel Segelclub Ahoi, Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Bericht vom 9.10.1902, S.4, Punkt 14

Zu Kap. 3.1.5

Schätzung des Abwasseraufkommens der Städte Charlottenburg, Schöneberg und Wilmersdorf, das durch die Charlottenburger Kanalisation abgeführt wurde

Jahr	Einwohnerzahl ⁷⁸³	Jährliches Abwasseraufkommen bei 80 l Pro-Kopf-Verbrauch in [m ³]	Jährliches Abwasseraufkommen bei 110 l Pro-Kopf-Verbrauch in [m ³]
1871	25.804	753.476,8	1.036.030,6
1875	35.681	1041.885,2	1.432.592,2
1880	44.653	1.303.867,6	1.792.818
1885	61.859	1.806.282,8	2.483.638,9
1890	110.744	3.233.724,8	4.446.371,6
1895	209.423	6.115.151,6	8.408.333,5
1900	315.974	9.226.440,8	12.686.356,1
1905	444.137	12.968.800,4	17.832.100,6
1910	305.978	8.934.557,6	12.285.016,7
1919	322.792	9.425.526,4	12.960.098,8
1920	325.000	9.490.000	13.048.750

Tab. 3.1.5.5

Zu Kap. 3.3.1.2

Einträge aus Straßenverunreinigungen

Folgende Analyse bietet Anhaltspunkte für eine Einschätzung der Belastungen, die von Straßen ausgingen. Für eine Stadt mit 600.000 Einwohner berechnete Röchlin ein Aufkommen an Straßenschmutz von „10.100 t Pferdemist oder gleichwertigem Material und 20.200 t mineralische Stoffe“ jährlich, „der an 70 Tagen des Jahres mit stärkerem Regen“ und Tauwasser in die Kanalisation gespült würde. Umgerechnet pro Kopf der Bevölkerung ergab sich eine Belastung von 721g jährlich (Röchlin zitiert nach [260], S.311f.). Um Röchlins Überlegungen auf die Berliner Situation zu übertragen, muss zwischen den Bereichen der Misch- und der Trennkanalisation in den Vororten unterschieden werden. Nur im Falle von Starkregenereignissen, die zum Überlaufen der Kanalisation führten, wurde mit Straßenkehrriecht belastetes Abwasser und Regenwasser ohne Vorreinigung den Gewässern zugeleitet. In den Vororten, die über eine Trennkanalisation verfüg(t)en, werden Straßenabwässer direkt entsorgt, wodurch sie sofort – also ohne Umweg durch eine Kläranlage – in die Gewässer eingeleitet werden und auf diese Weise die Gewässer erheblich belasten.

Zunahme der versiegelten Flächen

Jahr	Definitives Straßenpflaster	Asphalt	Holzpfaster	insgesamt
1891/92	Ca. 42%	17%	1,5%	ca. 61%
1896/97	Ca. 56%	24%	1,5%	ca. 82%

Tab. 3.3.1.2.1

⁷⁸³ [110], S.694

Zu Kap. 3.3.2.1

Der Fortschritt beim Aufbau der Radialsysteme in den Jahren 1880 und 1898/99

Die Situation 1880⁷⁸⁴

Radialsystem	Flächeninhalt [qm] 1880	Zahl der angeschlossenen Grundstücke 1880	Zahl d. Einwohner 1880	Einwohner pro Grundstück 1880	In Betrieb seit/ab785
I	2.712.960	1.369	123.682	90	1879
II	3.492.350	2.870	161.440	56	1879
III	3.897.200	2.999	105.985	35	1876
IV	8.616.600	4.653	266.152	57	1879
V	7.672.200	3.436	241.941	70	1881
VI	3.691.100	X	71.000	X	1885
VII	3.289.000		53.190		1885
VIII	6.785.900		29.701		1890
IX	Keine Angabe		15.330		1893
X	4.580.650		46.500		1890
XI	Keine Angabe		3.852		1909
XII	4.228.950		5.474		1893

Tab. 3.3.2.1.1

Die Situation 1898/99

Radialsystem	Flächeninhalt [ha]	Zahl d. angeschlossene Grundstücke	Zahl d. Einwohner	Einwohner pro Grundstück ⁷⁸⁶	geförderte Abwassermenge [m ³]
I	273	1.878	180.756	96	5.631.555
II	349	2.930	156.903	54	8.834.478
III	390	3.128	88.531	28	8.979.960
IV	862	5.292	347.549	66	14.449.190
V	808	4.165	330.101	79	13.209.383
VI	369	1.806	147.933	82	5.598.082
VII	415	2.267	136.020	60	5.783.889
VIII	652	1.863	163.944	88	5.915.808
IX	518	499	33.226	67	1.337.630
X	461	1.455	130.222	89	3.367.193
XI	Noch nicht in Betrieb				
XII	344	761	58.597	77	2.502.541
insgesamt	5.441 ⁷⁸⁷	26.044 ⁷⁸⁸	1.773.782	-	75.609.709 ⁷⁸⁹

Tab. 3.3.2.1.2

⁷⁸⁴ [77], Plan S. 84/85⁷⁸⁵ [179], S.7⁷⁸⁶ Die durchschnittliche Zahl der Einwohner pro Grundstück wurde aus den Angaben zur Zahl der Grundstücke und Einwohnerzahl im jeweiligen Radialsystem berechnet. Nachkommastellen wurden entsprechend auf- oder abgerundet.⁷⁸⁷ Abweichung um 100 ha zum Text⁷⁸⁸ Abweichung um 50 Grundstücke zum Text⁷⁸⁹ abweichend um 4 m³ vom Text, stimmt aber jetzt exakt mit der Angabe der Wasserwerke zusammen.

Zu Kap. 3.3.2.3**Berechnungen zu den Notauslässen**

Schümann legte seinen Berechnungen für das Stadtgebiet sowohl eine hundertprozentige Flächenversiegelung als auch einen eben solchen Oberflächenabfluss zu Grunde, denn „die inneren Bezirke [sind] bei Weitem enger bebaut [als Charlottenburg] und fast durchgängig mit wasserdichtem Pflaster versehen“ ([261], S.232 u. 237). Er berechnete exemplarisch den Oberflächenabfluss für 11 Radialsysteme, die zusammen 5.494 ha umfassten. Bei einem Niederschlag von 5 mm pro Stunde ergab sich für das damalige Stadtgebiet ein Oberflächenabfluss von 76,2 m³/s. Schümann setzte seine Berechnung mit 60% dieser Menge fort, weil die Radialsysteme VIII-XII noch nicht fertiggestellt waren. Von den verbleibenden 45,7 m³/s würden nur 5 m³/s in die Druckwasserleitungen gelangen, der Rest, also 40,7 m³/s binnen einer Stunde über die Notauslässe abgeführt, denn sobald die Kanalisationskanäle zu 2/3 gefüllt sind treten die Notauslässe in Aktion.

$$5494[ha] * 10000 * 0,005 / 3600[mm / s] = 76,2[m^3 / s]$$

$$0,6 * 76,2[m^3 / s] = 45,7[m^3 / s]$$

$$45,7[m^3 / s] - 5,0[m^3 / s] = 40,7[m^3 / s]$$

$$(2/3 * 39,3[m] * 5494[ha]) / (40,7[m^3 / s] * 60) = 59,84[min] \quad ([261], S.237)$$

Die Berliner Wasserflächen umfassten 1902 145,5 ha, umgerechnet also 1.455.000 m². Um den Wasserspiegel nur 1 cm anzuheben bedurfte es demnach 14.550 m³ Wasser. Im Fall eines Niederschlags der zu Grunde gelegten Intensität, hätte es 6 Minuten gedauert den Wasserspiegel um 1 cm anzuheben. Der Wasserspiegel im Landwehrkanal stieg bei Regen um 15 cm und mehr an ([261], S.237f.).

$$14550[m^3] / (40,7[m^3 / s] * 60) = 5,96[min] \quad ([261], S.238)$$

Schümann verzichtete bei dieser Berechnung gänzlich auf eine Annahme über die Verdunstung. Das Gefälle im Urstromtal ist so gering, dass davon auszugehen ist, dass zumindest ein Teil des Regenwassers in Pfützen auf Straßen und Fußwegen stehen blieb und verdunstete. Für den Fall eines Niederschlags von 0,5 mm/h berücksichtigte er die Verdunstung mit 52,4% (vgl. Kap. 3.2.1) ([261], S.236).

Pumpwerke und Hauptnotauslässe ([179], S.7; [64], S.31)

Radialsystem	Standort Pumpwerk	In Betrieb seit	Hauptnotauslass entwässert in den/ die
I	Reichenbergerstraße 66	1. Juli 1879	Landwehrkanal
II	Gitschinerstraße 11	1. Juli 1879	Landwehrkanal
III	Schöneberger Ufer 21	1876	Landwehrkanal
IV	Scharnhorststraße 9-10	1. Juli 1879	Nordhafen
V	Holzmarktstraße 31-33	1. April 1881	Oberspree
VI	Urbanstraße 177	1885	Landwehrkanal
VII	Genthinerstraße 4	1885	Landwehrkanal
VIII	Alt-Moabit 67-70	1890	Unterspree
IX	Seestraße/Sylterstraße	1893	Spandauer Schifffahrtskanal
X	Bellermannstraße 7	1890	Panke ⁷⁹⁰
XI	Carmen-Sylva-Straße (Erich-Weinert-Straße 131)	1909	Keine Angabe
XII	Rudolfstr. 6	1893	Spree

Tab. 3.3.2.3.1⁷⁹⁰ [259], S.103

Zu Kap. 3.4.2**Schlammbeinträge in [m³]/Tag**

	Textilfabrik Lehmann	Victoria Brauerei
	m ³ / Tag	m ³ /Tag
29.03.1902	3,57	1,59
09.09.1902	1,68	0,88
11.06.1903	2,23	1,05
07.09.1903	1,44	
09.12.1903	3,8	0,7
10.03.1904	1,31	0,25
10.06.1904	0,26	
23.06.1904		1,14
26.09.1904	0,6	0,78
16.12.1904	1,2	0,66
21.03.1905	1,2	0,5
29.03.1905	0	0

Tab. 3.4.2.1⁷⁹¹**Vol.% Schlamm im Abwasser**

	Lehmann	Victoria	Jute- Spinnerei	Glashütte
29.03.1902	0,19	0,39	0,04	0,14
09.09.1902	0,14	0,19	0,02	0,04
11.06.1903	0,18-0,02	0,22		
07.09.1903	0,11-0,02		0,02	0,02
09.12.1903	0,17	0,16		
10.03.1904	0,15-0,06	0,07	0,04	0,06
10.06.1904	0,019			
23.6.1904		0,31		
26.09.1904	0,04	0,18	0,08	0,04
16.12.1904	0,09	0,15		
21.03.1905	0,077	0,18	0,03	0,1

Tab. 3.4.2.2⁷⁹²**Zu Kap. 3.4.4.3****Abgleich der Termine von Fischsterben mit Starkregenereignissen**

Dokumentiertes Fischsterben	Angegebene Ursache	Max. Niederschlag [mm/m²]⁷⁹³ am	Max. Temperatur [°C] am	Anzahl der Gewitter in diesem Monat	Bewertung
29./30.6.1885 ⁷⁹⁴	Gewitter 29.6.1885	29,4 mm am 29.6.1885 ⁷⁹⁵	35°C am 26.6.1885 ⁷⁹⁶	3 mal Gewitter ⁷⁹⁷	Übereinstimmung

Tab. 3.4.4.3.1(1)⁷⁹¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123⁷⁹² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123⁷⁹³ Bei den Niederschlagsmengen handelt es sich um Tagessummen⁷⁹⁴ Berliner Tageblatt 2.7.1885 zit. n. [14], S.179; [117], S.22f.⁷⁹⁵ [117], S. 65, Station Invalidenstr. 42⁷⁹⁶ [117], S. 64f., Station Invalidenstr. 42⁷⁹⁷ [117], S. 65, Station Invalidenstr. 42

Abgleich der Termine von Fischsterben mit Starkregenereignissen (Fortsetzung)

Dokumentierte Fischsterben	Angegebene Ursache	Max. Niederschlag [mm/m ²] ⁷⁹⁸ am	Max. Temperatur [°C] am	Anzahl der Gewitter in diesem Monat	Bewertung
Sommer 1885 ⁷⁹⁹	Gewitter	24,2 mm am 14.7.1885 ⁸⁰⁰ 21,9 mm am 8.8.1885 ⁸⁰¹	32,5°C am 9.7.1885 ⁸⁰² 29,4°C am 6.8.1885 ⁸⁰³	3 mal Gewitter im Juli ⁸⁰⁴ kein Gewitter im August ⁸⁰⁵	Mehrere Termine vorstellbar
29./30.6.1888 ⁸⁰⁶	Gewitter	13,8 mm am 29.6.1888 ⁸⁰⁷	30,6°C am 26.6.1888 ⁸⁰⁸	2 mal Gewitter ⁸⁰⁹	Übereinstimmung
27./28.7.1888 ⁸¹⁰	Gewitter am 27.7.1888	16,3 mm am 13.7.1888 ⁸¹¹ 15,2 mm am 13.7.1888 ⁸¹²	26,9°C am 25.7.1888 ⁸¹³ 27°C am 26.7.1888 ⁸¹⁴	Station Invalidenstr. 42; 5 x Gewitter mit einem Gesamtniederschlag von 93,5 mm ⁸¹⁵ Station Teltower Str. 8; kein Gewitter Gesamtniederschlag 91,8 mm	Unklar , da die Temperaturen zwar sommerlich warm waren, aber nicht übermäßig warm. Die Niederschlagsmenge muss weniger als am 13.7. gewesen sein, was einem Anspringen der Notauslässe nicht entgegensteht, aber es ist kein zwingender Zusammenhang erkennbar.
26./27.8.1892 ⁸¹⁶	Gewitter nach langer Trockenheit	11,1 mm am 26.8.1892 ⁸¹⁷	36°C am 17.8.1892 ⁸¹⁸	4 mal Gewitter ⁸¹⁹	Übereinstimmung

Tab. 3.4.4.3.1(2)

⁷⁹⁸ Bei den Niederschlagsmengen handelt es sich um Tagessummen⁷⁹⁹ Berliner Tageblatt 22.4.1886 zit. n. [14], S.178⁸⁰⁰ [117], S. 65, Station Invalidenstr. 42⁸⁰¹ [117], S. 65, Station Invalidenstr. 42⁸⁰² [117], S. 64, Station Invalidenstr. 42⁸⁰³ [117], S. 64, Station Invalidenstr. 42⁸⁰⁴ [117], S. 65, Station Invalidenstr. 42⁸⁰⁵ [117], S. 65, Station Invalidenstr. 42⁸⁰⁶ Berliner Tageblatt 2.7.1888 zit. n.[14], S.179⁸⁰⁷ [118], S. 99, Station Teltowerstr. 8⁸⁰⁸ [118], S. 40, Station Teltowerstr. 8⁸⁰⁹ [118], S. 99, Station Teltowerstr. 8⁸¹⁰ Berliner Tageblatt 28.7.1888 zit. n. [14], S.179⁸¹¹ [118], S.98f., Station Invalidenstr. 42⁸¹² [118], S. 41, Station Teltowerstr. 8⁸¹³ [118], S.98f., Station Invalidenstr. 42⁸¹⁴ [118], S. 41, Station Teltowerstr. 8⁸¹⁵ [118], S.99, Station Invalidenstr. 42,⁸¹⁶ [14], S. 177ff.⁸¹⁷ [112], S.112f., Station Invalidenstr. 42⁸¹⁸ [112], S.112f., Station Invalidenstr. 42⁸¹⁹ [112], S.112f., Station Invalidenstr. 42,

Abgleich der Termine von Fischsterben mit Starkregenereignissen (Fortsetzung)

Dokumentierte Fischsterben	Angegebene Ursache	Max. Niederschlag [mm/m ²] ⁸²⁰ am	Max. Temperatur [°C] am	Anzahl der Gewitter in diesem Monat	Bewertung
26.7.1893 ⁸²¹ Fischsterben seit dem vorangegangenen Samstag	Gewitter	27,2 mm am 23.7.1893 bei max. 21,9 °C ⁸²² 34 mm am 23.7.1893 ⁸²³	Max. 32,5°C am 9.7.1893 ⁸²⁴	3 mal Gewitter ⁸²⁵	Übereinstimmung
14. Sept. 1895	Gewitter ⁸²⁶	9,6 mm am 18.9.1895	Max. 34,5°C am 4.9.1895 ⁸²⁷	2 mal Gewitter	Aus den Meteorologischen Beobachtungen nicht belegbar. ⁸²⁸
23.6.1898 ⁸²⁹	Gewitter	30,1 mm am 23.6.1898 ⁸³⁰		3 mal Gewitter ⁸³¹	Übereinstimmung
7./8.9.1900 ⁸³²	Keine Angabe	Am 7.9.1900 5,6 mm ⁸³³	Max. 15,7 °C am 7.9.1900 ⁸³⁴	kein Gewitter ⁸³⁵	Keine Übereinstimmung
22.-25.7.1901 ⁸³⁶ Fischsterben auf der unteren Havel	Gewitter	Am 21.7.1901 9 mm, ⁸³⁷	Hitze bei 33°C am 22.7.1901 ⁸³⁸	keine Angabe	Übereinstimmung Folge des Gewitters am 21.7.1901
Pfingsten 1903 ⁸³⁹ = 31.5.1903	Geschlossene Schleusen, Industrieabwasser	Am 11.6.1903 14,6 mm ⁸⁴⁰	31,8°C am 1.6.1903 ⁸⁴¹	keine Angabe	Lt. Wetterkarte am 31.5.1903 wolkenlos bei 21°C um 8h früh; am 1.6.1903 dito bei 22°C um 8h früh. ⁸⁴²

Tab. 3.4.4.3.1(3)

⁸²⁰ Bei den Niederschlagsmengen handelt es sich um Tagessummen⁸²¹ Berliner Tageblatt 26.7.1893 zit. n. [19] S. 139⁸²² [113], S.54, Station Teltowerstr. 8⁸²³ [113], S.113, Station Invalidenstr. 42⁸²⁴ [113], S.54, Station Teltowerstr. 8⁸²⁵ [113], S.113, Station Invalidenstr. 42⁸²⁶ BA, Berlin R 154/ 814, Anlage zum Schreiben vom 29.5.1902⁸²⁷ [114], S.126f. Station Invalidenstr. 42⁸²⁸ Da es aber darüber eine gerichtliche Auseinandersetzung gab, werden die Angaben über das Gewitter und das Fischsterben zutreffend sein.⁸²⁹ [16] S. 483⁸³⁰ [115], S.224, Station Invalidenstr. 42⁸³¹ [115], S.139, Station Invalidenstr. 42⁸³² Berliner Zeitung, 8.9.1900 zit. n. [18], S. 99⁸³³ [116], S.87, Station Teltowerstr. 8⁸³⁴ [116], S.87, Station Teltowerstr. 8⁸³⁵ [116], S.149, Station Teltowerstr. 8⁸³⁶ Deutsche Tageszeitung 26.7.1901 zit. n. [22], S. 222⁸³⁷ [80], No. 51-59, Sonntag 21.7. bis Montag 29.7.1901⁸³⁸ [80], No. 51-59, Sonntag 21.7. bis Montag 29.7.1901⁸³⁹ [21], S. 380⁸⁴⁰ [111], S. 79, Station Invalidenstr. 42⁸⁴¹ [111], S. 78, Station Invalidenstr. 42⁸⁴² [81], No. 151-153 Montag 31.5. und Dienstag 1.6.1903

Abgleich der Termine von Fischsterben mit Starkregenereignissen (Fortsetzung)

Dokumentierte Fischsterben	Angegebene Ursache	Max. Niederschlag [mm/m²]⁸⁴³ am	Max. Temperatur [°C] am	Anzahl der Gewitter in diesem Monat	Bewertung
Freitag in der vorletzten Juniwoche 1904 ⁸⁴⁴ = 24.6.1904	Gewitter	11,2 mm am 18.6.1904 Für Samstag, den 25.6.1904 werden 11 mm Niederschlag nachgewiesen. ⁸⁴⁵	keine Angabe	keine Angabe	Keine Übereinstimmung! In der Zeit vom 18.-24.6. entweder trocken oder nur Niederschläge kleiner gleich 3 mm ⁸⁴⁶
27.9.1905	Gewitter	32 mm am 27.9.1905 ⁸⁴⁷	keine Angabe	Gewitter am 27.9.1905 abends ⁸⁴⁸	Übereinstimmung!

Tab. 3.4.4.3.1(4)⁸⁴³ Bei den Niederschlagsmengen handelt es sich um Tagessummen⁸⁴⁴ [23], S.446⁸⁴⁵ [82], No. 170-179 Freitag 17.6. bis Montag, den 27.6.1904⁸⁴⁶ [82], No. 170-179 Freitag 17.6. bis Montag, den 27.6.1904⁸⁴⁷ [83], No. 271 Donnerstag 28.9.1905⁸⁴⁸ [83], No. 271 Donnerstag 28.9.1905

Zu Kap. 4.1

Wasserumsatz im Stadtgebiet im Jahr 1889

Zweck	Frischwasser	Abwasser
Vom Wasserwerk geliefertes Trinkwasser ⁸⁴⁹	86.632 m ³ /d 31.620.680 m ³ /a	
Aus Brunnen entnommenes Trinkwasser ⁸⁵⁰	66.807 m ³ /d 24.384.555 m ³ /a	
Insgesamt gefördertes Trinkwasser: ⁸⁵¹	153.459 m ³ /d 56.005.235 m³/a	
Der Kanalisation zugeführtes Abwasser ⁸⁵²		49.111.961 m ³ /a
Verbrauch innerhalb der Häuser ⁸⁵³	90%	
Verbrauch der Kanalisationsverwaltung für Standrohre und Spülwassermesser	3,3%	
Für Straßensprengung	2,3%	
Für 130 öffentliche Toiletten	1,8%	
Feuerlöschzwecke	0,89%	
Für öffentliche Springbrunnen	0,77%	
Für 81 Parkanlagen	0,6%	
Zur Spülung von Rinnsteinen	0,34%	
Niederschlag ⁸⁵⁴ Für Berlin (6.060 ha im Jahr 1881 inkl. Wasserflächen)	525 mm/m ² = 5.250 m ³ /ha/a = 31.815.000 m ³ /a = 100%	
Mittlere Verdunstung ⁸⁵⁵	52,6%	
Versickerung	33,7%	
Regenwasserzufluss zur Kanalisation	71,93 mm/m ² = 719,3 m ³ /ha/a * 5494 ha ⁸⁵⁶ = 3.951.834 m³/a = 13,7%	
Insgesamt	59.957.069 m ³ /a	49.111.961 m ³ /a

Tab. 4.1.2

⁸⁴⁹ [250], S.243⁸⁵⁰ [250], S.243⁸⁵¹ [250], S.243⁸⁵² [194], S.32⁸⁵³ Die Angaben im Sanitätsbericht der Jahre 1889-91 dienen der Schätzung. Den Beamten ist bei ihrer Auflistung entgangen, dass die Prozentangaben keine 100%, sondern nur 97,4% ergeben ([250], S.243).⁸⁵⁴ [275], S.108⁸⁵⁵ [45], die auf der Internetseite angegebenen langfristigen Mittelwerte wurden auf die Zahlen von 1889 umgerechnet.⁸⁵⁶ Ohne Wasserflächen

Errechnete Durchschnittswerte für den Zeitraum 1891 – 1931 ([301], S.12ff.):

Zeitraum	Niederschlags- summe [mm/a] in Köpenick	Niederschlagssumme [mm/a] in Spandau	Niederschlagssumme [mm/a] in Berlin
mittlere Niederschlagssumme [mm/a] 1891-1930	576	561	keine Angabe
April - September	335	320	keine Angabe
Oktober - März	241	241	keine Angabe
in der Vegetationsperiode (Mai- Juli)	192	183	keine Angabe
Niederschlagsmaxima traten im Juli auf (1891-1930)	82	71	keine Angabe
mittlere Zahl der Tage mit mindestens 0,1 mm Niederschlag 1891-1930	keine Angabe	keine Angabe	170,6 Maximum im Dezember mit 16,5 Tagen
durchschnittliche Gewitterhäufigkeit (Tage/Jahr) 1891-1925	keine Angabe	20,7 Maximum im Juli mit 5,1 Tagen	keine Angabe

Tab. 4.1.3

Legt man Schümanns Überlegungen ([261], S.237) zu Grunde und berechnet den Oberflächenabfluss mit den Daten Spittas und Watollas neu, dann ergibt sich folgende Situation:

Fall 1: Spittas Annahme von 13 mm/Tag über den Tag verteilt, bezogen auf das gesamte damalige Stadtgebiet ergeben

$$5494[ha] * 10000 * 0,013 / 86400[mm / s] = 8,27[m^3 / s]$$

Bezieht man nun noch die Verdunstung von 52,6% ein, ergeben sich

$$8,27[m^3 / s] * 0,526 = 4,35[m^3 / s]$$

Fall 1 hätte ausgereicht, um die Notauslässe zu aktivieren, denn die Pumpen konnten nur 5 m³/s durch die Druckrohre der Kanalisation zu den Rieselfeldern abführen.

Nach Watolla fallen 22% der Jahresniederschläge als Gewitter, das wären ca. 126 mm jährlich. Diese 126 mm verteilen sich auf 20,7 Tage, also durchschnittlich 6 mm bei einem Gewitter. Natürlich variieren die Niederschlagsmengen in der Realität.

Für Wolkenbrüche, die als ein Niederschlag von 5 mm/ 5 min bzw. Starkregenereignisse, die als 30 mm/h definiert sind, ergeben sich:

Fall 2: 5 mm/ 5 min Niederschlag

$$5494[ha] * 10000 * 0,005 / 300[mm / s] = 915,66[m^3 / s]$$

Fall 3: 30 mm/h Niederschlag

$$5494[ha] * 10000 * 0,030 / 3600[mm / s] = 457,8[m^3 / s]$$

Aus den Schümannschen Berechnungen (vgl. „zu Kap. 3.3.2.3“ in Anhang III) ergibt sich, dass ein Oberflächenabfluss von 40,7 m³/s bezogen auf das gesamte Stadtgebiet, die Notauslässe binnen einer Stunde in Tätigkeit setzt und 14.550 m³ Wasser den Wasserspiegel der öffentlichen Wasserläufe Berlins um 1 cm erhöht ([261], S.237f.).

In Fall 2 und 3 hätten die Notauslässe innerhalb kürzester Zeit zu arbeiten begonnen und der Wasserspiegel der Gewässer wäre innerhalb von 1 min um ca. 2-4 cm angestiegen.

$$14550[m^3] / 915,66[m^3 / s] = 15,89s$$

$$60[s] / 15,89[s] = 3,78$$

Zu Kap. 5.2

Fischer stellte aus der Forschungsliteratur der Zeit folgende vorgeschlagene Grenzwerte zusammen ([120], S.52):

Zusammenstellung von Grenzwerten, wie sie in der Forschungsliteratur des 19. Jahrhunderts angegeben wurden

Stoff	Reichardt 1872 [mg/l]	F. Fischer, 1873 für Hannover [mg/l]	Tiemann 1874 [mg/l]	River Pollution Commission 1874 [mg/l]	Brussels Conference 1885 [mg/l]	Swiss Chemists 1888 [mg/l]	Tiemann & Gärtner 1889 [mg/l]
Organische Substanz (KMnO Verbrauch Inkl. organischer Kohlenstoff Organischer Stickstoff Albuminoidammon ⁸⁵⁷)	2 – 10	8 – 16	6 – 10	-	10	10	6 – 10
Ammoniak	–	0	0	–	0,5	0,02	0
Salpetrigsäure	–	0	0	–	–	0	0
Salpetersäure	4	27	5 - 15	–	2	20	5 – 15
Chlor	2 – 8	36	20 – 30	–	8	20	20 – 30
Schwefelsäure (H ₂ SO ₄)	2 – 63	80	80 – 100	–	60	–	80 – 100
Rückstand	100 – 500	–	500	–	500	500	500
Härte Deutsche Grade	18	17 – 20	18 – 20	–	20	–	18 – 20

Tab. 5.2.1

Die in Tabelle 5.2.1 genannten Stoffe sind in diesen Mengen völlig unbedenklich und können auch natürlich auftreten. Eine erhebliche Überschreitung dieser Mengenangaben weist aber darauf hin, dass auffällige Verunreinigungen erfolgt sind ([120], S.52).

Zu Kap. 7.1

Ausbau der Radialsysteme innerhalb Berlins ([194], S.32f.)

Im Jahr ...	Fertigstellung des Radialsystems ...	Anzahl der angeschlossenen Grundstücke	Abgeleitetes Brauchwasser [m ³ /a]
1876	III	1.025	1.200.000
1879	I, II, IV	3.602	6.290.000
1881	V	9.115	20.027.000
1883	VI, VII, X	12.235	28.773.915
1886	VIII, IX	17.495	41.213.686
1893	XII	22.661	63.554.192
1895	Gebietsteile von Lichtenberg kamen hinzu	24.807	69.612.018
1901	Gebietsteile von Boxhagen-Rummelsburg kamen hinzu	27.170	83.721.323
1904	Ein Gebietsteil von Stralau kam hinzu	28.960	90.127.708
1913	Keine Veränderung	32.035	119.305.445
1919	Keine Veränderung	32.195	104.495.532

Tab. 7.1.1

⁸⁵⁷ Ammonium aus dem Abbau von Proteinen

Zu Kap. 7.2

Welches Radialsystem bzw. welcher Vorort entwässert wohin?

Radialsystem Nummer bzw. Vorort	Entwässert nach	Rieselfeld liegt im	Vorfluter
Reinickendorf, Lübars, Wittenau	Gut Schönerlinde (1907) ⁸⁵⁸	Norden	Tegeler Fließ, Tegeler See
Pankow	Gut Mühlenbeck (1903) ⁸⁵⁹	Norden	Tegeler Mühlenfließ, Tegeler See
I (1879) Tegel	Hobrechtsfelde	Norden	Tegeler Mühlenfließ, Tegeler See teilweise über Lietzengraben zur Panke
	Schulzendorf		Blankenfelder Graben, Nordgraben, Tegeler See
VIII, IX, X (fertig gestellt 1890-93)	Heinersdorf, Blankenfelde (H+B gibt es sowohl im Süden wie im Norden Berlins)	Norden	Nordgraben, Tegeler See und Panke ⁸⁶⁰
IV (1879)	Buch	Nordosten	Lietzengraben, Panke, Spree
IV, V VIII, IX, X ⁸⁶¹ XII ⁸⁶² Es gibt keine konkrete Zuordnung der Radialsysteme zu Rieselfeldern, sehr wahrscheinlich wurden schon damals die Rieselfelder in Abhängigkeit zu ihrer Auslastung mit Abwasser beschickt	Malchow, Schmetzdorf ⁸⁶³ , Blankenburg, Blankenfelde, Rosenthal Marzahn, Ahrensfelder Ländereien, Hohenschönhausen und Wartenberg	Nordosten	Fließgraben, Zingergraben, Panke, Spree bzw. Berlin-Spandauer-Schiffahrtskanal
	Hellersdorf und Teile von Falkenberg	Osten	Wuhle, Spree
	Teile von Falkenberg, Marzahner Pläne und Bürknersfelde	Osten	Marzahn-Hohenschönhauser-Grenzgraben, Rummelsburger See, Spree
Weißensee, Hohenschönhausen, Heinersdorf	Gut Birkholz bei Blumberg (1908)	Osten	Wuhle, Spree
Friedrichshagen	Münchehofe (1907) ⁸⁶⁴ , Dahlwitz ⁸⁶⁵	Südosten	Neuenhagener Fließ, Spree
Lichtenberg, Boxhagen, Rummelsburg, Karlshorst	Gut Tasdorf (1905) ⁸⁶⁶	Südosten	Mühlenfließ, Hohler See, Rüdersdorfer Gewässer, Müggelsee
Köpenick	Kläranlage Cöpenick bis 1927	Südosten	Spree

Tab. 7.2.2(1)

⁸⁵⁸ [179], S.10⁸⁵⁹ [179], S.9⁸⁶⁰ [141], S.289⁸⁶¹ Radialsystem VIII, IX, X sind angeschlossen an die Rieselfelder in Blankenfelde und Rosenthal. ([53], S.123)⁸⁶² Radialsystem XII ist angeschlossen an die Rieselfelder in Hellersdorf. ([53], S.123)⁸⁶³ [141], S.289⁸⁶⁴ [179], S.8⁸⁶⁵ [141], S.289⁸⁶⁶ [179], S.10

Welches Radialsystem bzw. welcher Vorort entwässert wohin? (Fortsetzung)

Radialsystem Nummer bzw. Vorort	Entwässert nach	Rieselfeld liegt im	Vorfluter
III (1876)	Osdorf (1876) und Friederikenhof (1876) ⁸⁶⁷	Süden	Mahlower Seegraben, Großbeerener Graben, Lilowgraben, Nuthe
	Großbeeren		Lilowgraben, Großbeerener Graben, Nuthe ⁸⁶⁸
	Sputendorf, Gütergotz u. Schenkendorf		Schenkendorfer Graben, Nuthe mit Stöckerfließ und Nuthe ⁸⁶⁹
Rixdorf (Neukölln)	Waßmannsdorf (1893) ⁸⁷⁰	Süden	Selchower Flutgraben, Dahme bis 1911, ab 1912 gemeinsamer Entwässerungsgraben über Rudow zum Teltowkanal
keine Angabe bzw. nicht ermittelbar	Boddinsfelde	Süden	Zülow-, Nottekanal, Dahme
Lankwitz, Mariendorf	Gut Diedersdorf (1907) ⁸⁷¹	Süden	Grenzgraben, Großbeerener Graben, Nuthe, Havel
Steglitz	Klein-Ziethen (1895) ⁸⁷²	Süden	bis 1911 Groß-Ziethener Graben, dann gemeinsamer Entwässerungsgraben über Rudow zum Teltowkanal
	Tropfkörper-Kläranlage Stahnsdorf (1906)		Teltowkanal
Schöneberg, Friedenau	Gut Deutsch-Wusterhausen (1903) ⁸⁷³ Brusendorf ⁸⁷⁴	Süden	Zülow- u. Nottekanal, Dahme
Niederschöneweide, Adlershof, Grünau, Johannisthal Altglienicke später auch Rudow	Gut (Verbandsrieselfeld) Groß-Ziethen (1902) ⁸⁷⁵	Süden	Rudower Graben, Teltowkanal, Nuthe, Havel
Charlottenburg, Schöneberg, Friedenau (bis 1903), Wilmersdorf (bis 1905/06)	Gut Carolinenhöhe (1888) ⁸⁷⁶ , Gatow	Westen	Havel
Spandau	Rittergut Wansdorf (1911) ⁸⁷⁷	Westen	Niederneuendorfer Kanal zur Havel

Tab. 7.2.2(2)

⁸⁶⁷ [76], S.136⁸⁶⁸ [141], S.289⁸⁶⁹ [230], 210f.; [179], S.8f.⁸⁷⁰ [179], S.8⁸⁷¹ [179], S.10⁸⁷² [179], S.8⁸⁷³ [179], S.8⁸⁷⁴ [141], S.289⁸⁷⁵ [179], S.10⁸⁷⁶ [179], S.8⁸⁷⁷ [179], S.8; [141], S.289

Zu Kap. 8

Übersicht über die durchgeführten Untersuchungen

Ausführende	Zahl der Messstellen	Datum der ersten und letzten Messungen	Turnus	Zahl der Messungen (Termine)	Art der Messungen			
					Chem.	Bakt.	Hydrobiol.	
Koch, Tiemann (1)	14 bzw. 13	9.1.1883; 11.1.1883	einmalig	2	14	13	nein	
Wolffhügel (2)	2 (relevant für Gewässer)	Juli 1884 – März 1885	wöchentlich	39	X	X	nein	
Plagge, Proskauer (3)	2 (relevant für Gewässer)	7.4.1885 – 30.3.1886	Überwiegend 14-tägig	44	X	X	nein	
Frank (4)	15	7.4.1886; 2.3.1887	14-tägig	22	X	X	nein	
Proskauer (5)	2 (relevant für Gewässer)	6.4.1886 - 15.9.1891	Überwiegend 14-tägig	74 60	X	X	nein	
Günther, Niemann (6)	2 (relevant für Gewässer)	16.11.1891 – 1.11.1893	Überwiegend 14-tägig	48	X	X	nein	
Günther, Spitta (7)	2 (relevant für Gewässer)	15.11.1893 - 15.12.1897	Überwiegend 14-tägig	99	X	X	nein	
Köhn (8)	5 Flussquerprofile Profil 1-3: 6 Messtermine Profil 4-5: 3 Messtermine	10.3.1890; 23.11.1892	unregelmäßig	11	X	X	Nein	
Dirksen, Spitta (9) &	10 (chem. Untersuchung)	14.7.1896- 1.12.1896	14-tägig	11	X	X	nein	
	10 (bakt. Untersuchung)	14.7.1896- 1.12.1896	14-tägig	11				
	5 (bakt. Untersuchung)	6.7.1897- 19.8.1897	14-tägig	2-5				
	25 (bakt. Untersuchung)	6.7.1897- 4.8.1897	unregelmäßig	2-3				
Lindau, Schiemenz, Marsson, Elsner, Proskauer, Thiesing (10)	Bäke	26.3.1899; 3.1.1900	>8 und <50	16	X	X	X	
	Nuthe	>7	30.3.1899; Anfang März 1900	unregelmäßig	19	6	6	X
	Panke	5	19.3.1899; 26.4.1900	>8 und <50	13	3	X	X
	Schwärze	5	26.3.1899; 24.4.1900	>8 und <50	13	3	X	X
Spitta (11/1)	34	28.9.1898; 9.12.1899	unregelmäßig	Min. 2-8 max.	nein	nein	X	
Spitta (11/2)	34	13.10.1898; 9.12.1899	unregelmäßig	Min. 1-6 max.	X	X	X	
					Bodenproben			

Tab. 8.1(1)

Übersicht über die durchgeführten Untersuchungen (Fortsetzung)

Ausführende	Zahl der Messstellen	Datum der ersten und letzten Messungen	Turnus	Zahl der Messungen (Termine)	Art der Messungen		
					Chem.	Bakt.	Hydrobiol.
Spitta (12)	10	25.9.1901; 6.1.1902	unregelmäßig	4	X	X	
Königliche Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Berlin (13)	55	10.5.1904; 26.5.1904	Im Mai 1904	4	X	X	X
Hauptgesundheitsamt der Stadt Berlin ⁸⁷⁸ (14)	39	1909 bis mindestens 1926	Zunächst wöchentlich später halbjährlich	keine Angabe	X	X	keine Angabe

Tab. 8.1(2)

Die Liste ist nicht vollständig, weil für die Untersuchungen von Marsson 1901 und Cronheim 1906 die in der Tabelle abgefragten Informationen nicht vorliegen.

Liste der analysierten Inhaltsstoffe

Art des Wassers		Spreewasser und Wasser aus dem Tegeler See für die Trinkwassergewinnung					Flusswasser								
Stoff	Ausführende	(2) ⁸⁷⁹	(3)	(5)	(6)	(7)	(1)	(4)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14) ⁸⁸⁰
Rückstand bei 140°C getrocknet				X				X	X						
Trockenrückstand 115°C			X												
Trockenrückstand 110°C		X		X	X	X				X					
Trockenrückstand 100°C							X								
Abdampfrückstand gesamt											X			X	
Glührückstand									X		X				
Glühverlust		X	X						X		X			X	
Kalk, CaO		X	X	X	X	X		X	X	X				X	
Magnesia, MgO								X						X	
Ganz gebundene Kohlensäure, CO ₂									X						
Chloride		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X

Tab. 8.2(1)

⁸⁷⁸ [141], S.291⁸⁷⁹ Die in Klammern stehenden Nummern sind identisch mit den in Tabelle 8.1 zugewiesenen Nummern⁸⁸⁰ [141], S.296f.

Liste der analysierten Inhaltsstoffe (Fortsetzung)

Art des Wassers		Spreewasser und Wasser aus dem Tegeler See für die Trinkwassergewinnung					Flusswasser								
Stoff	Ausführende	(2) 881	(3)	(5)	(6)	(7)	(1)	(4)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Chlornatrium (NaCl)							X								
Schwefelsäure, H ₂ SO ₄							X		X					X	
Eisen, Fe ₂ O ₃		X	X		X									X	
Eisenoxydul, Eisen(II)-oxid	FeO =								X						
Organische Substanz Oxidierbarkeit	Verbrauch O			X				X	X		X				
	Verbrauch KMnO ₄ ⁸⁸²	X		X	X	X	X		X	X		X		X	X
	Berechnete Organische Substanz								X						
Sauerstoffgehalt												X	X		X
Sauerstoffzehrung												X	X		X
Salpetersäure, Nitrat, HNO ₃			X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Salpetrige Säure, Nitrit, HNO ₂			X		X	X				X	X	X		X	
Ammonium, NH ₄ ⁺		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Schwefelwasserstoff H ₂ S		X	X											X	
Sufate		X	X												
Gesamthärte						X	X				X			X	X
Permanente Härte							X				X			X	
Mikroskopischer Befund									X		X				
Kolonien pro cm ³ Wasser		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Datum Probenahme			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Uhrzeit der Probenentnahme									X		X				
Witterung									X	X	X				
Lufttemperatur			X						X		X	X	X	X	
Abfluss									X						
Wasserstand			X		X	X		X		X	X		X		
Fließgeschwindigkeit											X				
Suspendierte Stoffe, Schwebfrachten										X					
Klarheit, Trübung		X	X		X	X	X					X		X	
Sichttiefe in cm											X			X	X

Tab. 8.2(2)

⁸⁸¹ Die in Klammern stehenden Nummern sind identisch mit den in Tabelle 8.1 zugewiesenen Nummern⁸⁸² Nach Kubel-Tiemanns Methode

Liste der analysierten Inhaltsstoffe (Fortsetzung)

Art des Wassers		Spreewasser und Wasser aus dem Tegeler See für die Trinkwassergewinnung					Flusswasser								
Stoff	Ausführende	(2) ⁸⁸³	(3)	(5)	(6)	(7)	(1)	(4)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14) ⁸⁸⁴
Farbe		X	X		X	X	X					X		X	
Geschmack		X	X		X	X									
Geruch		X	X		X	X	X				X	X		X	
Wassertemperatur		X				X					X				
Bodensatz (Menge, Farbe etc.)						X								X	
Reaktion, pH-Wert														X	
Verhältnis Substanz - Wasser														X	
Fett														X	
Schwefel														X	

Tab. 8.2(3)

Zu Kap. 8.3.1

Zusammenstellung von Planktonmessungen 1898 und 1899 (n. [267], S.222 u. 225)

Datum	Trockensubstanz der Planktonfänge berechnet auf 100 Liter Wasser	Rohvolumen der Planktonfänge berechnet auf 100 Liter Wasser	Sauerstoffgehalt 1 Liter enthält cm ³	Sauerstoffdefizit oder -plus in cm ³	Keimzahl auf Gelatineplatte pro cm ³
12. November 1898 nach 6 h untersucht	0,003 g	0,2 cm ³	7,79 cm ³	-0,82	360
10. Februar 1899	0,005 g	0,2 cm ³	-	-	-
7. Juli 1899 sofort u. nach 27 h untersucht	0,018 g	0,9 cm ³	5,15 cm ³	-1,29	Platten beim Transport zerstört
11. August 1899 sofort u. nach 46 h untersucht	0,041 g	2,4 cm ³	4,63 cm ³ (1 m Tiefe) 4,79 cm ³ (2 m Tiefe) 4,78 cm ³ (3 m Tiefe)	-1,69 -1,53 -1,54	476

Tab. 8.3.1.5.1: Messwerte, die von Spitta während seiner Untersuchung zur Selbstreinigung von Flüssen im Müggelsee erhoben wurden. Nach heutigen Maßstäben ist ein Sauerstoffgehalt von mehr als 5 mg/l [= 3,49 cm³/l] als unproblematisch anzusehen.⁸⁸⁵

⁸⁸³ Die in Klammern stehenden Nummern sind identisch mit den in Tabelle 8.1 zugewiesenen Nummern

⁸⁸⁴ [141], S.296f.

⁸⁸⁵ Bei der Umrechnung von cm³/l in mg/l muss die Abhängigkeit der Sauerstoffsättigung von Luftdruck und Wassertemperatur beachtet werden.

Zusammenstellung von Planktonmessungen 1898 und 1899 (n.[267], S.226)

Datum	Trocken- substanz der Planktonfä- nge berechnet auf 100 Liter Wasser	Rohvolu- men der Plankton- fänge berechnet auf 100 Liter Wasser	Sauerstoff- sättigung	Sauerstoff- gehalt 1 Liter enthält cm^3	Sauerstoff- -defizit oder -plus in cm^3/l	Wasser- tempera- tur in $^{\circ}\text{C}$	Keimzah- l auf Gelatine- platten pro cm^3
13. Oktober 1898 nach 24 h untersucht	0,054 g	$2,5 \text{ cm}^3$	$7,61 \text{ cm}^3/\text{l}$	7,09	-0,52	$11,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$	60
27. Mai 1899 sofort nach Entnahme untersucht	0,271 g	$5,7 \text{ cm}^3$	$6,9 \text{ cm}^3/\text{l}$	6,56	-0,34	$16,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$	280

Tab. 8.3.1.5.2: Messwerte, die von Spitta während seiner Untersuchung zur Selbstreinigung von Flüssen in der Dahme gefunden wurden.

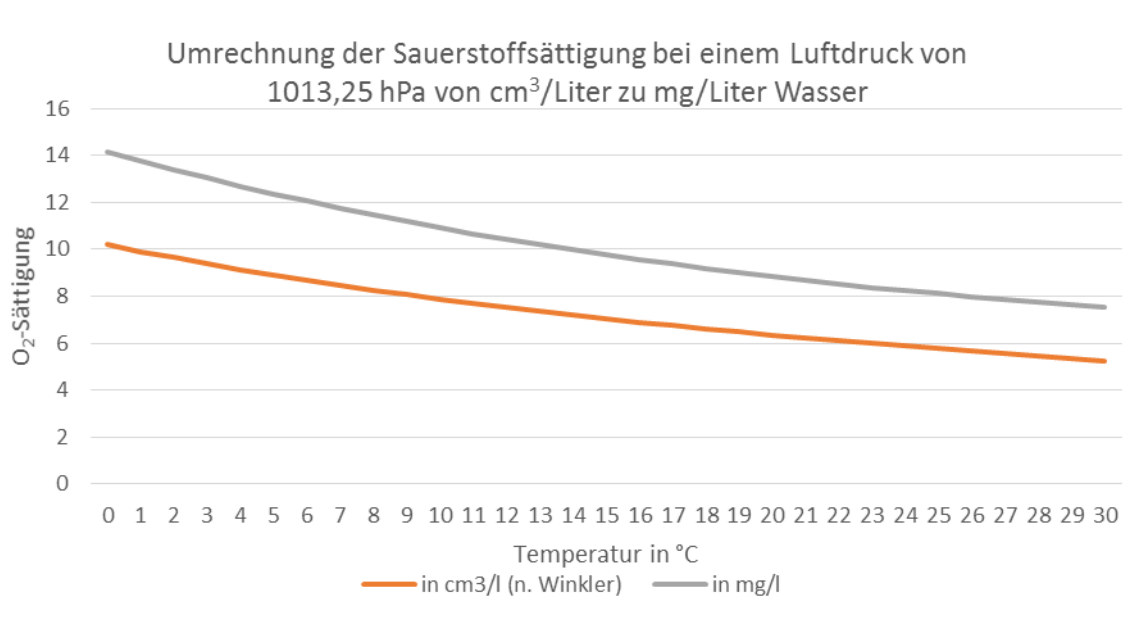


Fig. 8-6a zugehörig zu Fig. 8-6 u. 8-7 sowie Tab. 8.3.1.5.3

Neuberechnung des Sauerstoffgehalts durch Umrechnung von cm³ auf mg/Liter

Sauerstoffsättigung

bei einem Luftdruck von 1013,25 mbar = 1013,25 hPa

Temperatur

in °C	n. Winkler	In [mg/l]	Umrechnungsfaktor
0	10,187	14,16	1,39000687
1	9,91	13,77	1,38950555
2	9,643	13,4	1,38960904
3	9,387	13,05	1,39022052
4	9,142	12,7	1,38919274
5	8,907	12,37	1,38879533
6	8,682	12,06	1,38908086
7	8,467	11,76	1,3889217
8	8,26	11,47	1,38861985
9	8,063	11,19	1,38782091
10	7,873	10,92	1,38701893
11	7,692	10,67	1,38715549
12	7,518	10,43	1,38733706
13	7,352	10,2	1,38737758
14	7,192	9,98	1,38765295
15	7,038	9,76	1,3867576
16	6,891	9,56	1,38731679
17	6,75	9,37	1,38814815
18	6,614	9,18	1,38796492
19	6,482	9,01	1,39000309
20	6,356	8,84	1,39081183
21	6,233	8,68	1,39258784
22	6,114	8,53	1,39515865
23	5,999	8,38	1,39689948
24	5,886	8,25	1,40163099
25	5,776	8,11	1,40408587
26	5,669	7,99	1,40941965
27	5,564	7,86	1,41265277
28	5,46	7,75	1,41941392
29	5,357	7,64	1,42617136
30	5,255	7,53	1,43292103

Tab. 8.3.1.5.3 Daten aus [286], S.326

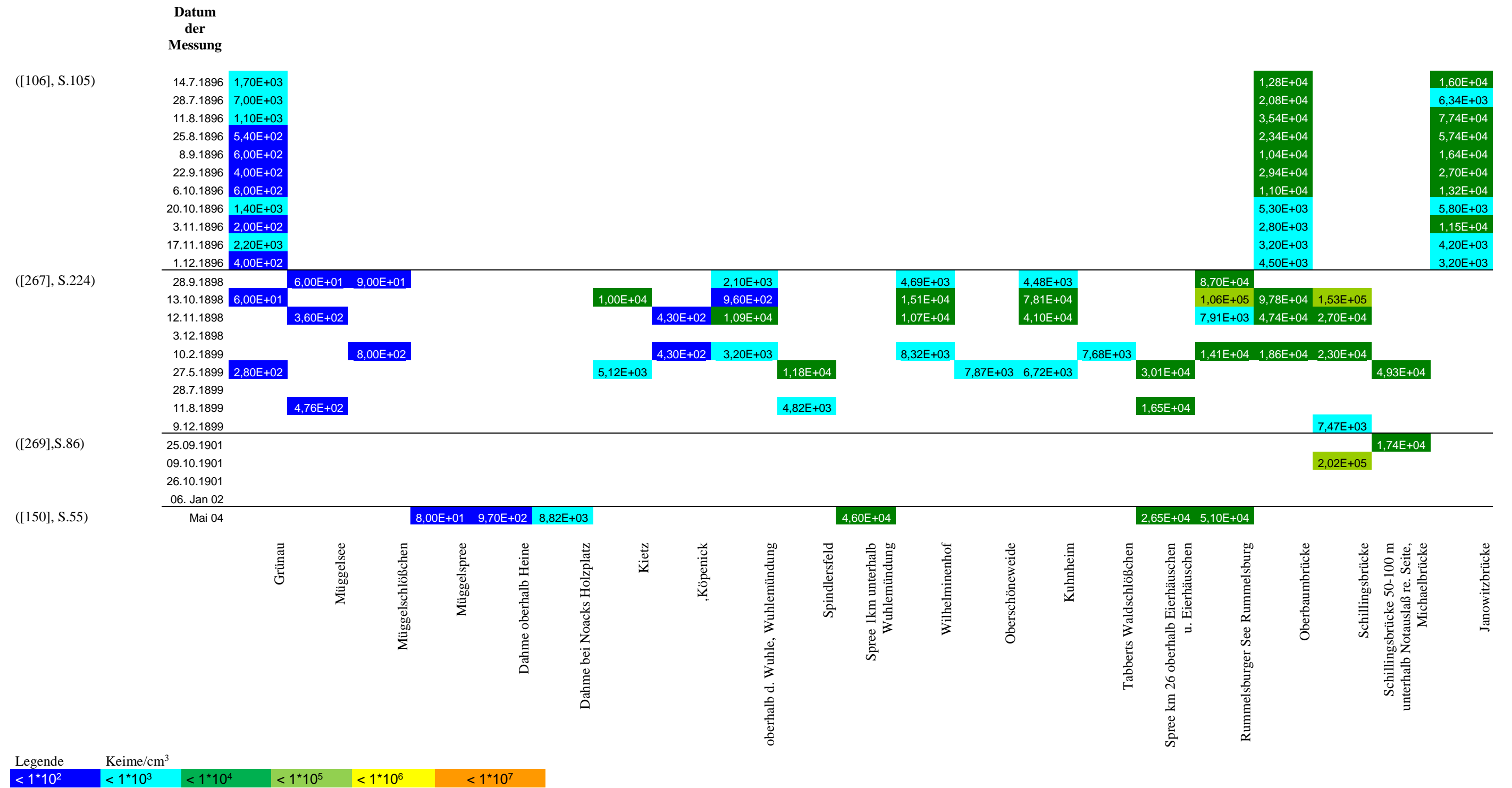
Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1882 bis 1887

Datum der Messung																		
([181], S.405)	1882	1,15E+05	1,18E+05					9,40E+05	1,80E+06			1,64E+06		2,20E+05				
	1882			1,25E+05								4,48E+06	1,02E+07	5,00E+06				
	1883																	
([121], S.378ff.)	7.4.1886	5,10E+03	6,20E+03	1,17E+04	1,05E+04			1,09E+04	1,42E+04	2,47E+04	f	f		2,43E+05	2,46E+04	3,20E+03		
	21.4.1886	4,00E+03	7,20E+03	7,50E+03	1,09E+04			1,92E+04	1,02E+04	9,50E+03	4,56E+04	f		5,25E+04	6,40E+04	3,02E+04	2,40E+03	
	5.5.1886	4,32E+03	3,00E+03	5,80E+03	4,10E+03			5,30E+03	7,20E+03	5,40E+03	9,74E+04	3,82E+04		4,05E+04	5,49E+04	2,90E+03	1,70E+03	
	18.5.1886	2,20E+03	1,18E+04	5,80E+03	8,20E+03			7,30E+03	1,33E+04	1,12E+04	2,55E+05	3,70E+05		2,50E+05	1,04E+05	6,28E+04	2,12E+04	
	2.6.1886	2,64E+04	2,49E+04	7,00E+03	3,40E+04			8,00E+04	1,08E+05	6,30E+04	1,25E+06	5,00E+04		8,94E+05	1,18E+05	f	1,34E+04	
	16.6.1886	2,80E+03	6,30E+03	5,70E+03	1,09E+04			1,13E+04	9,10E+03	1,65E+04	1,37E+05	1,24E+05		1,92E+05	4,86E+05	2,70E+05	3,10E+03	
	30.6.1886	1,05E+04	8,20E+03	8,80E+03	2,56E+04			3,77E+04	9,72E+04	3,64E+04	1,40E+05	2,30E+05		7,20E+03	2,90E+05	2,90E+05	4,00E+03	
	14.7.1886	8,40E+03	1,88E+04	1,15E+04	1,21E+04			4,90E+04	1,30E+05	9,80E+04	6,10E+05	8,48E+05		4,70E+05	5,28E+04	1,04E+06	8,30E+03	
	27.7.1886	1,90E+03	1,32E+04	1,30E+05	3,00E+04			3,00E+04	6,48E+04	7,20E+04	1,82E+05	1,30E+05		6,50E+04	4,00E+05	3,30E+05	4,00E+03	
	11.8.1886	4,50E+03	1,90E+04	2,70E+04	4,50E+04			5,10E+04	6,30E+04	9,00E+04	2,00E+05	1,90E+05		1,10E+05	1,44E+05	1,80E+05	f	
	25.8.1886	4,20E+03	9,30E+03	1,54E+04	1,44E+04			1,71E+04	7,30E+03	5,23E+04	9,00E+04	7,00E+04		2,35E+04	2,00E+05	4,73E+05	2,00E+03	
	8.9.1886	7,00E+03	2,18E+04	6,50E+04	1,44E+05			1,37E+05	3,85E+05	9,60E+04	2,00E+05	4,00E+05		1,20E+05	2,00E+05	6,50E+05	2,47E+04	
	22.9.1886	6,70E+03	1,50E+04	4,00E+04	1,54E+05			1,08E+05	1,43E+05	1,54E+05	5,51E+05	2,52E+06		4,35E+05	2,46E+05	1,12E+05	6,80E+03	
	6.10.1886	1,90E+03	5,30E+03	7,50E+04	5,00E+04			1,66E+04	5,32E+04	7,85E+04	1,32E+05	7,67E+05		2,04E+05	2,40E+04	9,50E+03	1,24E+04	
	20.10.1886	2,60E+03	6,70E+03	2,59E+04	2,28E+04			1,50E+04	1,86E+04	4,50E+04	4,58E+05	verflüssigt		3,00E+05	9,00E+03	8,40E+03	1,11E+04	
	3.11.1886	1,03E+04	1,11E+04	2,28E+04	1,33E+05			3,65E+04	2,40E+05	5,10E+04	2,52E+05	4,88E+04		5,25E+05	1,38E+04	2,47E+04	2,03E+04	
	17.11.1886	8,10E+03	7,80E+03	1,53E+04	8,40E+03			6,10E+03	5,80E+03	4,14E+04	2,52E+05	1,67E+05		9,02E+04	9,00E+03	6,30E+03	3,90E+03	
	1.12.1886	5,90E+03	4,60E+03	2,10E+04	1,01E+04			4,80E+03	5,50E+03	6,20E+03	3,70E+04	3,93E+04		6,30E+03	2,90E+04	2,39E+04	4,50E+03	
	15.12.1886	4,80E+03	1,36E+04	1,20E+04	1,90E+04			1,58E+04	3,26E+04	4,27E+04	4,85E+04	5,02E+04		1,80E+04	1,55E+04	8,90E+03	8,00E+03	
	5.1.1887	2,00E+03	9,80E+03	9,20E+03	1,43E+04			6,50E+03	8,60E+03	1,28E+04	3,26E+04	3,37E+04		3,07E+04	1,22E+04	1,06E+04	6,60E+03	
2.2.1887	8,30E+03	7,50E+03	3,90E+03	3,20E+03			3,50E+03	4,50E+03	6,80E+03	1,99E+04	2,18E+04		1,96E+04	1,82E+04	2,19E+02	2,20E+03		
2.3.1887	6,50E+04	6,30E+04	6,16E+04	6,16E+04			2,73E+04	1,04E+05	1,05E+05	1,26E+05	1,70E+05		1,20E+05	1,76E+05	9,60E+04	2,96E+04		
	oberhalb d. Wuhle Wuhlemündung	Spindlersfeld	Oberbaumbrücke	Janowitzbrücke	Friedrichsbrücke	Ebertsbrücke	Weidendammbrücke	unterhalb der Weidendammbrücke	Marschallbrücke	Moltkebrücke	Moabiter Brücke	Vor der Charlottenburger Schleuse	Ruhlebener Schleuse	Spandau	Pichelsdorf	Gatow	Kladow	Sacrow

Legende	Keime/cm ³
< 1*10 ²	< 1*10 ³
< 1*10 ⁴	< 1*10 ⁵
< 1*10 ⁶	< 1*10 ⁷

Tab. 8.3.2.1

Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1896 bis 1904



Tab. 8.3.2.2

Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1896 bis 1904

	Datum der Messung	Spree kurz oberhalb der Mühlendammerschleuse, Mühlendamm	Friedrichsbrücke	Ebertsbrücke	Weidendammbrücke	Unterhalb der Weidendammbrücke	Marschallbrücke	Moltkebrücke	Spree am neuen Packhof/ Moltkebrücke	Moabiter Brücke	Lessingbr.	Gotzkowskybrücke N.A. 4670	Hinter der Gotzkowskybrücke	Vor der Charlottenburger Schleuse	Spree Charlottenburger Schleuse	300 m unterhalb der Chlb.g.Schleuse unter Notauslaß	Spree bei Siemens & Schuckert	Ruhlebener Schleuse	Vor Spandau	Spandau	Hinter Spandau, Notauslass	Obere Havel	Sacrow
([106], S.105)	14.7.1896	3,69E+04	2,70E+03					6,70E+03	1,27E+04			3,03E+04											1,58E+02
	28.7.1896	2,24E+04	9,16E+03					4,97E+03	2,90E+04			1,74E+04											7,00E+03
	11.8.1896	8,46E+04	1,52E+05					1,50E+05	9,36E+05			8,10E+04											4,20E+03
	25.8.1896	3,44E+04	2,31E+05					5,34E+04	4,12E+04			8,46E+04											3,80E+03
	8.9.1896	1,44E+04	1,72E+04					1,52E+04	1,42E+04			1,76E+04											1,86E+02
	22.9.1896	1,30E+04	8,02E+03					7,40E+03	5,40E+03			8,00E+03											8,00E+02
	6.10.1896	7,10E+03	1,34E+04					1,17E+04	1,82E+04			1,00E+04											1,10E+02
	20.10.1896	2,20E+03	2,40E+03					2,30E+04	4,40E+03			1,60E+04											4,40E+03
	3.11.1896	3,00E+03	3,40E+03					1,75E+04	1,60E+03			3,00E+03											8,00E+02
	17.11.1896	2,00E+03	1,54E+04					2,80E+03	2,20E+03			4,80E+03											1,40E+03
1.12.1896	4,32E+03	2,40E+03					1,00E+04	5,80E+03			4,80E+03											3,40E+03	
([267], S.224)	28.9.1898																						
	13.10.1898	1,79E+04	5,41E+04							1,59E+05													5,09E+04
	12.11.1898																						
	3.12.1898													1,73E+05									1,92E+05
	10.2.1899				6,02E+04					7,68E+04													
	27.5.1899	4,42E+04																					
	28.7.1899		3,37E+03																				
	11.8.1899																						
([269], S.86)	9.12.1899	1,10E+04	2,80E+04				3,23E+04		2,43E+04				1,47E+04	2,35E+04									1,19E+03
	25.09.1901					f					3,76E+03												
	09.10.1901				4,61E+04				5,96E+04		1,26E+04												
	26.10.1901				2,02E+04							1,48E+04	1,51E+04		1,04E+04				1,06E+04				
([150], S. 55)	06. Jan 02				5,73E+04							4,34E+04	1,02E+04		1,83E+04				9,41E+03		6,66E+02	1,50E+02	
	Mai 04	3,53E+04	1,39E+04						7,33E+03					6,84E+03		5,93E+03							

Legende Keime/cm³
 < 1*10² < 1*10³ < 1*10⁴ < 1*10⁵ < 1*10⁶ < 1*10⁷

Tab. 8.3.2.3

Ergebnisse der bakteriologischen Analysen von Berliner Gewässern 1882 bis 1904

	Datum der Messung	Keimzahl/cm ³						
[121], S.378ff.	7.4.1886	3,95E+04	4,61E+04					
	21.4.1886	3,10E+04	9,27E+04					
	5.5.1886	5,00E+04	3,21E+04					
	18.5.1886	4,21E+04	6,37E+04					
	2.6.1886	3,51E+05	1,39E+06					
	16.6.1886	2,16E+05	1,65E+05					
	30.6.1886	2,00E+05	3,87E+04					
	14.7.1886	1,50E+05	1,21E+05					
	27.7.1886	4,94E+05	3,20E+05					
	11.8.1886	3,50E+05	9,00E+04					
	25.8.1886	2,00E+05	4,25E+04					
	8.9.1886	2,00E+05	5,40E+05					
	22.9.1886	2,60E+05	3,56E+05					
	6.10.1886	1,65E+05	1,62E+05					
	20.10.1886	3,00E+05	2,25E+05					
	3.11.1886	2,16E+05	f					
	17.11.1886	1,98E+05	3,51E+04					
	1.12.1886	2,70E+04	1,96E+04					
	15.12.1886	4,31E+04	4,11E+04					
	[106], S.105	5.1.1887	6,30E+04	3,88E+04				
2.2.1887		2,33E+04	2,44E+04					
2.3.1887		1,43E+05	1,18E+04					
14.7.1896		1,59E+04	1,16E+04					
28.7.1896		3,84E+04	3,58E+04					
11.8.1896		7,20E+03	6,52E+04					
25.8.1896		1,26E+04	5,20E+03					
8.9.1896		2,25E+04	4,35E+04					
22.9.1896		8,40E+03	2,06E+04					
6.10.1896		1,28E+04	4,52E+04					
20.10.1896		3,70E+04	1,34E+04					
3.11.1896		1,92E+04	1,50E+04					
17.11.1896		3,40E+03	6,40E+03					
1.12.1896	2,40E+03	4,40E+03						
[269], S.86	25.09.1901	6,50E+02	1,60E+04	1,87E+04	2,00E+04			4,26E+05
	09.10.1901	1,04E+04	7,07E+04	1,04E+05				
		Wassertorbecken	Waterloostraße 50 m unter Notauslass	Schöneberger Brücke Notauslass	Schöneberger Ufer 10 m unter Notauslass	Hafenplatz	Lichtensteinbrücke	Vor der Tiergartenschleuse

Legende	Keime/cm ³					
< 1*10 ²	< 1*10 ³	< 1*10 ⁴	< 1*10 ⁵	< 1*10 ⁶	< 1*10 ⁷	

Tab. 8.3.2.4

Anhang IV

IV. Vor 1914 angewandte wissenschaftliche Methoden

Um eine Vorstellung über das tatsächliche zeitliche und räumliche Ausmaß der intensiv beklagten Flussverschmutzung zu erhalten, wurden zwischen 1870 und 1914 verschiedene Vorgehensweisen zur Datenerhebung angewandt. Grundlage für die Beprobung der Gewässer waren die Fortschritte in der chemischen Analytik in den Jahrzehnten zwischen 1820 und 1850 sowie faunistische und floristische Untersuchungen von Kleinlebewesen durch Biologen und Botaniker. Ab 1883 kamen bakteriologische Untersuchungsmethoden hinzu. Die erste systematische, interdisziplinäre Untersuchung von Gewässern in Berlin und Brandenburg basierte auf chemischen und bakteriologischen Erhebungen sowie faunistischen und floristischen Aufnahmen, die zwischen März 1899 und Januar 1900 an 16 Terminen stattgefunden hatten. Sechs anerkannte Wissenschaftler hatten dieses Projekt gemeinsam entwickelt und durchgeführt [206].

Vorweg sei darauf hingewiesen, dass die im Folgenden vorgestellten Methoden den wissenschaftlichen Kenntnisstand der Zeit zwischen 1870 und 1914 repräsentieren und aus heutiger Sicht, abgesehen von Ausnahmen, veraltet sind. Die Überprüfung historischer Geländedaten ergab einen methodisch bedingten maximalen Fehler von 10% ([200]).

IV.1 Methoden der Datenerhebung im Gelände

Für die Datenerhebung im Feld wurden spezielle Verfahren entwickelt, die eine verlässliche Datenaufnahme gewährleisteten. Diese Verfahren sind teilweise bis heute im Einsatz, Methoden und Geräte wurden aber weiterentwickelt.

Eine der wichtigsten Maßnahmen war die Ortsbegehung bzw. Besichtigung. Sie diente dazu, die (Trink-)Wasserqualität beeinflussenden Faktoren zu erfassen. Dazu zählten beispielsweise Fabriken oberstroms der Entnahmestelle, umliegende Siedlungen, die ihre Abwässer einleiteten, Mündung eines Nebenflusses oder Kanals, Schiffsverkehr, Ladestellen u. a. m. Die Charakteristiken der Messpunkte zu berücksichtigen war und ist wichtig für die korrekte Interpretation der Messergebnisse ([286], S.810f.; [120], S.19f.). In den 1880er Jahren wurde dies nicht immer beherzigt. Weder Salkowski noch Frank nahmen alle Proben selbst ([156], S.357; [121], S.370). Auch Spitta engagierte Hilfskräfte ([106], S.103). Im Fall von Frank und Spitta war dieses Vorgehen der Tatsache geschuldet, dass alle Proben an verschiedenen Messpunkten am selben Tag genommen wurden. 1914 hatte sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass bei der Untersuchung des Einflusses von Abwassereinträgen auf Flüsse eine sachverständige Probenahme Ausschlag gebend ist ([120], S.271).

Längs- und Querschnittprofile der Flüsse wurden beprobt. Daten eines Längsprofils wurde zum ersten Mal 1874 von Gérardin an der Seine erhoben ([217], S.2). Die Messpunkte wurden an die Stellen im Fluss gelegt an denen Veränderungen in der Wasserqualität zu erwarten waren. Veränderungen treten insbesondere am Zusammenfluss von Wasserläufen, an Einmündungen von Nebenflüssen, bei Einleitungen aus Fabriken oder der Kanalisation sowie bei Rückflüssen aus Rieselfeldern oder Klärwerken auf.

Frank hingegen beprobte im Stadtgebiet bevorzugt Stellen an denen die Radialsysteme der Berliner Kanalisation aneinander stießen ([121], S.371; [106], S.95). An diesen Stellen waren die Radialsysteme oft noch nicht komplett ausgebaut. Sofern bebauete Grundstücke in diesen Bereichen lagen, waren sie 1886 noch nicht an die Kanalisation angeschlossen, so dass ihre Abwässer weiterhin in die Rinnsteine und damit in den Fluss liefen. Die später angelegten Radialsysteme XI und XII wurden erst nach bzw. mit der Erschließung des Terrains ausgebaut. Oberhalb der Oberbaumbrücke entnahm Frank der Spree keine Proben, unterhalb Berlins bei Ruhleben. Der Havel ließ er Proben in Spandau, in Pichelswerder, in Gatow, in Kladow und Sacrow entnehmen ([121], S.371).

Wasser- und Sedimentproben wurden aus dem Flussbett und in der Strommitte von Brücken, einem Boot oder einem extra hierfür zur Verfügung gestellten Dampfer der Strompolizei entnommen ([106], S.103; [150], S.1).

Eine andere Methode wählte das Stadtbauamt Charlottenburg 1890 - 1892 als an zunächst 3 später 5 Querprofilen über die Spree der Grad der Verunreinigung des Flusses bestimmt werden sollte. Köhn berichtet: „In allen Profilen wurde bei der Entnahme ein Seil über die Spree gespannt, an welchem 5 Zeichen die Eintheilung des Gesamtprofils in sechs gleiche Theile kennzeichneten. Jedes Mal an einem solchen Zeichen wurde die Probe entnommen und zwar jedes Mal 1 m unter der Oberfläche des Wasserspiegels“ ([186], S.693ff.). Die Spree war zu dieser Zeit bereits kanalisiert und deshalb auf der untersuchten Fließstrecke durchgängig 50 m breit.

Für die Probenentnahme wurden speziell für diesen Zweck vorhandene Glasgefäße mit Propfenverschluss verwandt ([106], S.103). Frank standen 2-Liter-Flaschen für die Wasserproben für die chemische Untersuchung und sterilisierte Erlenmeyer Kolben für die bakteriologischen Proben zur Verfügung ([121], S.372f.; [106], S.103). Weitere Proben wurden vom Flussbett, am Ufer, aus Flachwasserbereichen, von Pfählen und der Uferverbauung genommen ([150], S.2ff.). Um Schlammproben vom Flussbett entnehmen zu können, benutzten sie eine Dreische ([150], S.2). Wichtig war die schnelle Verarbeitung der Wasserproben. Diese geschah nach Möglichkeit noch am selben Tag zwecks verlässlicher Erfassung der Bakterienbelastung ([121], S.372).

Die Messungen wurden häufig an mehreren Tagen durchgeführt, maßgeblich für den Zeitraum der Untersuchungen war stets das Ziel der Aufnahmen. Die Aufnahme einer Zeitreihe war schon in der Untersuchung von Frank 1886-1887 bezweckt. Er untersuchte das Spree- und Havelwasser an 22 Terminen mittwochs, beginnend am 7. April 1886, endend am 2. März 1887 an 15 Messstellen zwischen Oberbaumbrücke und Sacrow. Während der ersten 9 Monate erfolgten 14-tägig Probenahmen, danach nur noch am 1. Mittwoch im Monat ([121], S.371 u. 378ff).

Tadellos funktionierende Apparate zur Entnahme von Wasserproben aus Gewässern für chemische und bakteriologische Untersuchungen entwickelten Spitta und Imhoff 1906. Insbesondere, weil die Probenahme bei der Bestimmung des freien Sauerstoffs Schwierigkeiten bereitet hatte, war dies ein Fortschritt ([147], S.25).

Spitta benutzte 1899 für seine Planktonuntersuchungen ein dreiteiliges Planktonnetz mit 92 cm² Öffnung. Dieses Netz wurde bis zum Flussgrund versenkt, dann mit festgelegter Geschwindigkeit nach oben gezogen, so dass der Fang im Netz an der Seidengaze hängen blieb. Das Plankton wurde dann mit Hilfe einer Spülflasche in eine Glasflasche überführt. Um mehr Plankton zu bekommen, wiederholte Spitta seine Probenahme an jeder Stelle viermal. Um den Fang zu konservieren verwandte er Formalin, ausnahmsweise auch Pikrin-Schwefelsäure, die er aber weniger praktisch fand, da sie dem Plankton das Chlorophyll entzog, so dass die Bestimmung der Organismen dadurch schwieriger wurde. Gleichzeitig überlegte Spitta, ob die Intensität des grünen Farbstoffs, der es ermöglichte die Chlorophyllmenge abzuschätzen, für spektrometrische Analysen genutzt werden könnte ([266], S.163).

Bei der Geländeaufnahme durch Kolkwitz und Marsson 1904 wurden die Proben bereits auf dem Dampfer noch während der Messfahrt einer Schnelluntersuchung unterzogen. „Planktonproben wurden teils während der Fahrt in Horizontalfängen mit einem langen Netze aus Seidengaze entnommen, teils mit einem größeren Netze für quantitative Untersuchungen als Vertikalfänge“ ([150], S.2).

IV.2 Mikroskopische Untersuchungen

Die Mikroskopie ist eine Analysetechnik mit vielfachen Einsatzmöglichkeiten. Mikroskopische Untersuchungen konnten sowohl im Gelände als auch im Labor durchgeführt werden. Die Mikroskopie wurde für Wasseruntersuchungen generell genutzt ([315], S.152). Zur Identifizierung von Mikroorganismen wurden Präparate hergestellt und mit Anilinfarben gefärbt, wobei Kontraste sichtbar wurden. Dabei wurden eingetrocknete Tropfen Frischwasser, aber auch der Bodensatz in abgestandenem Wasser untersucht ([314], S.5). Spitta untersuchte seine Planktonfänge mikroskopisch (vgl. Anhang IV Abschnitt IV.3.4) ([266], S.164f.). Im Flussbett vorgefundenes konserviertes Pseudoplankton wurde ebenfalls gründlich mikroskopisch untersucht ([150], S.12). In bakteriologischen Laboren erfolgte die Auszählung der Bakterienanzucht auf gegossenen Platten ebenfalls mit dem Mikroskop.

Die Analysen beschränkten sich keineswegs auf die Erfassung und Klassifikation vorgefundener Organismen. Küchenabfälle bestehend aus Gemüse wie „Rhabarberstauden, Salat usw. [waren am] Gewebe zu erkennen, besonders durch große Spiralgefäße; Mehl durch mehr oder weniger gut erhaltene Stärkekörner, wie sie häufig waren, unterhalb des Notauslasses IV [Nordhafen]; auch Waschblau, Haare usw. kamen an solchen Stellen vor“ ([150], S.19; [308], S.320). Marsson fand „neben Zerreibsel vegetabilischen und animalischen Ursprungs und viel undefinierbarem Detritus, Dejekte der niederen und niedersten Fauna[.] (...) am häufigsten [wurden] Textilfasern konstatiert, und unter diesen am meisten Wollhaare (...) ([150], S.12). Monti mikroskopierte die aus den Sieben gewonnenen Schwebfrachten (vgl. Kap 4.2.3 u. Anhang II Stichwort Abwasseranalyse) ([226] S.128f.).

IV.3 Messmethoden im Labor

Das Wasser wurde im Vorfeld einer Analyse auch immer physikalisch untersucht. Hierbei wurde es auf seine Farbe, Klarheit, Geruch, Geschmack und Reaktion geprüft ([314], S.4; [313], S.108). Im Gelände auch auf seine Temperatur ([286], S.45 u. 812).

IV.3.1 Chemische Analysen

Die chemische Wasseranalyse wurde in Deutschland ab Mitte des 19. Jahrhunderts zur Wasserbeurteilung eingesetzt.

Der Vergleich der Hygienefachliteratur im Zeitraum 1870 bis 1914 zeigt, dass in diesem Zeitraum große Fortschritte bei der Entwicklung zur Trinkwasseranalyse geeigneter Methoden gemacht wurden. Waren die „Grundlagen zur Beurteilung des Trinkwassers“ von Reichardt 1875 eine sehr überschaubare Sammlung von Methoden und Informationen über Wasser, so war Pettenkofers Handbuch für Hygiene 1882 schon ein mehrbändiges Werk. Die Handbücher von Fischer, Pettenkofer, Weyl, Tiemann-Gärtner u. a. erschienen in mehreren Bänden und Auflagen.

Der qualitative Nachweis einer Substanz war einfacher zu führen als der quantitative. Hier ging es nur darum die An- oder Abwesenheit des fraglichen Stoffes zu prüfen. Es kam nicht auf die vorhandene Menge an. Die qualitative Prüfung erstreckte sich auf Trübung, Färbung, Geruch, Geschmack und pH-Reaktion. Auch dissoziierte Stoffe konnten einzeln nachgewiesen werden. Der Trockenrückstand wurde ebenfalls systematisch analysiert, dazu gehörte auch die Prüfung auf Blei, Kupfer, Zink und Arsen, das damals in industriellen Abwässern keine Seltenheit war.

Die qualitative und quantitative Bestimmung des Trockenrückstands, des Glühverlusts, des Anteils an organischer Substanz, der Chloride, des Kalks, der Gesamthärte und der bleibenden Härte, der freien und halbgebundenen Kohlensäure, des Dihydrogensulfats, des Ammoniaks, des Nitrats und Nitrits, des Sauerstoffgehalts, von Eisen, Blei, Kupfer und Zink wurden als wesentliche Bestandteile der chemischen Trinkwasseranalytik angesehen.

Die **Bestimmung des Trockenrückstands** erfolgte durch Trocknung bei 110°C. Wenn sich das Gewicht der Probe nicht mehr änderte, wurde sie im Exsikkator abgekühlt und gewogen ([241], S.88; [315], S.156f.; [314], S.5; [313], S.108; [286], S. 71ff.; [149], S.109; [120], S.21).

Für die **Bestimmung des Glühverlusts** gibt es keine genauen Temperaturangaben. Der Trockenrückstand wurde jedenfalls geglüht bis er sich nicht mehr veränderte, bis er weiß war. Dann wurde er entweder zuerst abgekühlt und anschließend mit Ammoniumcarbonat benetzt oder umgekehrt. Er wurde danach nochmal erwärmt oder schwach geglüht und erneut abgekühlt bevor er gewogen wurde ([241], S.88; [315], S.157f.; [314], S.5; [286], S.76f.; [120], S.21).

Für die **Bestimmung der organischen Substanz** bewährte sich insbesondere die von Kubel entwickelte Methode. Sie wurde von Schulze zwar ergänzt und damit verbessert, aber die einfachere durchführbare Methode von Kubel wurde dennoch bevorzugt angewandt. Die Methode basierte auf der Ermittlung des Kaliumpermanganatverbrauchs bei der Oxidation der organischen Substanz ([241], S.90ff.; [315], S.168; [313], S.108; [286], S.274; [120], S.21). In der Praxis gestattete „die Menge

Kaliumpermanganats (nach Kubel-Tiemann), welche durch vorhandene, leicht zersetzliche organische Stoffe reduziert wurde, insbesondere bei vergleichenden Untersuchungen, einen annähernden und nach den vorliegenden Erfahrungen genügenden zulässigen Rückschluss“ ([74], S.76). Günther & Spitta wandten sie bei der Überwachung des Berliner Trinkwassers an ([149], S.109). Rubner mochte sich mit dieser Methode „wenig befreunden, da die Permanganatlösung sicher nicht einmal ein relatives Maß dieser Substanzgemische abgibt“ ([247], S.32). Monti sah die Methode ähnlich kritisch ([226], S.126).

Wolffhügel stand den 1882 bekannten Verfahren zur Bestimmung der organischen Substanz sehr kritisch gegenüber ([315], S.172). Auch 1895 hafteten den bekannten Verfahren noch erhebliche Mängel an, wie Tiemann und Gärtner, die sich mit den verschiedenen Methoden kritisch auseinandersetzten, nachwiesen ([286], S.272ff.).

Da organische Substanz sowohl Kohlenstoff als auch Stickstoff enthält, konnten die für die Bestimmung des Kohlenstoffs eingesetzten Methoden auch komplementär mit den zur Bestimmung des Stickstoffs genutzten Verfahren angewandt werden. Wolffhügel sowie Tiemann und Gärtner erwähnen in diesem Zusammenhang die auf Nessler's Reagens basierende weiterentwickelte Methode von Frankland und Armstrong zur Bestimmung des Stickstoffs, die zwar genau, aber zu kompliziert in der Durchführung sei und Unsicherheiten durch das Ausgangsmaterial bedingte ([315], S.175; [286], S.292f.). Rubner und Monti bevorzugten die Kjeldahlsche Methode zur Bestimmung des Gehalts an Stickstoff. Rubner verwandte für seine Bestimmungen Schwebfrachten, die er mit einer „Mischung von Eisenchlorid und essigsauerm Natron“ vorbehandelt hatte (Details siehe unten) ([247], S.31). Er weist explizit darauf hin, dass die Kjeldahlsche Methode breit streuende Ergebnisse liefert und deshalb genauester Korrektur mittelst Blindversuchen bedürfe ([247], S.33). Proskauer und Zülzer setzten ebenfalls die Kjeldahlsche Methode zur Analyse verschmutzten Wassers ein. Sie hielten die Ergebnisse für vertrauenswürdig. Tiemann und Gärtner schien die Methode mit zu großen Unsicherheiten verbunden, da die Lösung schäumt und ggf. überläuft. Die nach dieser Methode erfolgende Überprüfung der Effizienz von Kläranlagen war ihnen methodisch nicht genug abgesichert. Ihnen war es wichtiger den Gehalt an organischer Substanz, an Stickstoff und Ammonium als getrennte Bestandteile zu erfassen ([286], S.296f.).

Für die Bestimmung der organischen Substanz befand Rubner sowohl die Oxidation mit Kaliumpermanganat als auch die Kjeldahlsche Methode für zu ungenau, da letztere nur Anhaltspunkte für die Anwesenheit oxidierten Stickstoffs liefert. Stattdessen griff er auf eine früher von ihm entwickelte Methode zur Ausfällung suspendierten Materials zurück. Dazu fügte er der Suspension Eisenchlorid und essigsaueres Natron bekannter Konzentration bei und sterilisierte das Gemenge eine Stunde im Dampfkochtopf. Anschließend entfernte er die Flüssigkeit, zentrifugierte und trocknete die Masse ([247], S.31). Aus dem so vorbehandelten Sielwasser bestimmte er mit der Berthelotschen Bombe die Menge organischer Substanz aus der „Größe der Verbrennungswärme des [Eisen-]Niederschlags“. Bei diesem besonders exakten kalorimetrischen Verfahren wird die organische Substanz durch komprimierten Sauerstoff bei einem Druck von 24 Atmosphären in kürzester Zeit verbrannt. Dabei erwärmt sich das Metall der Bombe und überträgt die Verbrennungswärme in das Kalorimeterwasser. Die so entstandene Erwärmung kann abgelesen werden und der Verbrennungsrückstand entnommen und analysiert werden. Durch den hohen Anteil organischer Substanz ließ sich das Gemenge gut verbrennen. Nach Rubners Erfahrung enthielt Sielwasser kaum anorganische brennbare Substanzen, so dass er auf diese Weise eine sichere Aussage über die gesamte vorhandene organische Substanz erhielt ([247], S.33). Da ein verbliebener Rest an Eisenacetat die Resultate verfälschte bedurfte es noch einer Korrektur. Dieser Rest musste abschließend bestimmt werden, um ein korrektes Ergebnis zu erhalten ([247], S.34).

Chloride wurden qualitativ und quantitativ nachgewiesen. Beim qualitativen Nachweis ging es darum das Vorhandensein von Salzsäure nachzuweisen. Der Nachweis erfolgte, indem die Wasserprobe mit einer kleinen Menge reiner Salpetersäure und Silbernitrat versetzt wurde. Entstand dabei ein weißer, „käsiger Niederschlag oder eine Trübung, so sind Chlormetalle zugegen“. Das Chlor reagierte mit dem Silber zu Silberchlorid ([286], S.46). Für die quantitative Bestimmung gab es mehrere Methoden: Die Methode nach Mohr, nach Volhard – beides titrimetrische Methoden – und die gewichtsanalytische Bestimmung. Diese verschiedenen Methoden wurden bereits von Reichardt 1875 vorgestellt. Die titrimetrischen Methoden sind nicht ganz so exakt, insbesondere bei sehr geringen Mengen an

Chlorverbindungen, hier war das gewichtsanalytische Verfahren vorzuziehen. Der Nachteil dieses Verfahrens bestand in Zeitaufwand und Wasserverbrauch ([286], S.143ff.). Günther & Spitta titrierten die Chloride bei ihren Trinkwasseruntersuchungen mit Silberlösung ([149], S.109). Fischer empfahl 1914 die Methode von Mohr anzuwenden ([120], S.22). Wurde der Chlorgehalt als Kochsalz ausgedrückt, wurde er mit 1,648 multipliziert ([286], S.146).

Seit dem 18. Jh. wurden Quell- und Flusswasser chemisch auf feste Bestandteile nach Verdunstung des Wasseranteils untersucht. Die **Härte** des Wassers ergibt sich aus den darin enthaltenen Calcium- und Magnesiumsalzen.

Die **Gesamthärte** des Wassers ergibt sich aus den darin enthaltenen gelösten Calcium- und Magnesiumbicarbonaten, Sulfaten, Nitraten und Chloriden. Nach Kochen der Wasserprobe fallen die Calcium- und Magnesiumcarbonate aus, so dass nur noch die Sulfate, Nitrate und Chloride in Lösung bleiben. Sie bilden den Anteil **permanenter (bleibender) Härte**. Die Bestimmung dieser Inhaltsstoffe wurde mittels Seifenlösung vorgenommen. Bis 1895 waren drei Verfahren etabliert: Die Methode nach Clark, mit ihren Modifizierungen, die Methode von Boutron und Boudet sowie die Wilsonsche Vorgehensweise ([286], S.87f.). Alle drei Methoden haben Schwächen. Tiemann und Gärtner wiesen sogar nach, dass das älteste von Clark eingeführte Verfahren die höchste Genauigkeit liefert, da die späteren Modifikationen, die die Ärgernisse des Clarkschen Verfahrens beheben helfen sollten, Ungenauigkeiten hervorriefen, die im ursprünglichen Verfahren – unter der Voraussetzung, dass es korrekt durchgeführt wurde – nicht auftraten. In der Praxis scheinen die Abweichungen aber weniger gravierend gewesen zu sein als im direkten Vergleich bei einem normierten Laborversuch ([286], S.99). Für die Analyse von Wasser, das einen hohen Anteil an organischer Substanz enthält, empfehlen Tiemann und Gärtner die gewichtsanalytische Methode.

Die Bestimmung des **Kalks** konnte gewichtsanalytisch oder massenanalytisch (titrimetrisch) nach Mohr vorgenommen werden ([241], S.105; [315], S.162f.; [314], S.5; [286], S.100 u. 103f.; [120], S.21). Günther & Spitta verfahren nach der Mohrschen Methode ([149], S.109). Beide Methoden waren genau, die Gewichtsanalyse wurde bevorzugt angewandt, wenn organische Substanz in der Wasserprobe ebenfalls eine Reaktion mit Kaliumpermanganat bewirkt und damit das Ergebnis verfälscht hätte ([286], S.103). Für die Schnellanalyse empfahlen Tiemann und Gärtner eine Vorabprüfung der Probe auf Schwefelsäure und nur im positiven Fall sollte dann eine Kalkbestimmung mittels Seifenlösung vorgenommen werden ([286], S.817f.).

Die Bestimmung der **freien und halbgebundenen Kohlensäure** wurde quantitativ nach der Methode von Pettenkofer vorgenommen ([315], S.181ff.; [313], S.108; [286], S.243f.).

Die Bestimmung der **Schwefelsäure** erfolgte gewichtsanalytisch durch Fällung mit Bariumchlorid, welches mit Schwefelsäure zu Bariumsulfat reagierte ([286], S.216f.). Darüber hinaus gab es zwei Titriermethoden, die von Wildenstein sowie Boutron und Boudet entwickelt worden waren. 1895 waren sie aber noch nicht besonders verbreitet ([286], S.216). Das Prinzip bleibt aber bei allen drei Methoden dasselbe. Vergleichsmessungen ergaben uneingeschränkt hohe Übereinstimmungen zwischen der gewichtsanalytischen und der Methode von Wildenstein. Die Methode nach Boutron und Boudet funktionierte ebenfalls relativ genau, allerdings wurde sie bei kleinen aufzufindenden Schwefelsäuremengen sehr ungenau. Dem wurde durch Eindampfen und damit Erhöhung der Konzentration der vorhandenen Menge abgeholfen ([286], S.223f.).

Die **Bestimmung des Ammoniaks** wurde übereinstimmend mit Neßlers Reagens – eine alkalische Quecksilberkaliumjodidlösung – vorgenommen ([241], S.106f.; [315], S.174; [313], S.108; [286], S.114f. u. 814). Miller und Chapman nutzten das Reagens für die kolorimetrische Bestimmung von Ammoniak. Frankland und Armstrong sowie Trommsdorff entwickelten die Methode wesentlich weiter ([286], S.114). Die Wasserprobe durfte keine Erdalkalien enthalten, was bei in der Natur vorkommendem Wasser nie vorkommt. Calcium- und Magnesiumverbindungen mussten also vor der Bearbeitung mit Neßlers Reagens aus der Probe entfernt worden sein. Die Methode war anwendbar bei Ammoniakgehalten zwischen 0,005 mg bis 0,1 mg Ammoniak auf 100 cm³. War der Ammoniakgehalt in der Probe höher, musste die Probe verdünnt werden, weil dann Farbunterschiede im Ergebnis der Untersuchung nicht mehr sichtbar waren ([286], S.116). Weiterhin musste auf die Temperatur bei der Verarbeitung geachtet werden, da Temperaturunterschiede in der Probe die Vergleichbarkeit der Ergebnisse unterminierten ([286], S.131). Tiemann und Gärtner empfahlen die

Anwendung der Methode nach Frankland-Armstrong, da es die einfachste und bequemste Weise wäre ([286], S.132).

Finkener und Müller setzten im Januar 1872 Neßlers Reagens⁸⁸⁶ zur Bestimmung des Ammoniakgehalts bei der Untersuchung von Spree- und Leitungswasser ein ([293], S.122). Die beiden untersuchten Wasserproben ((...) „beiderlei Proben waren vollkommen klar und erscheinen ganz ungetrübt“) wiesen einen minimalen Gehalt an Ammoniak auf. Das Reagens verfärbte das Wasser gelblich mit einer grünlichen Nuance, welche „nur zum Theil von reinem Ammoniak bedingt sein konnte, und zwar noch weniger im Wasser der Wasserleitung als der Oberspree“. Veitmeyer bemerkte, dass er die Grünfärbung nicht erklären könne, verwies aber darauf, dass er diese nur bei „ausnahmslos sehr ammoniakarmem Wasser beobachtet habe“ ([293], S.122).

Für stark mit Ammoniak belastete Abwässer wurde eine andere Methode der Bestimmung entwickelt. Hierbei wurde der nach Miller destillierte Ammoniak als Platinsalmiak isoliert, gegläht und dann das auf diese Weise erhaltene Platin ausgewogen ([286], S.125). Eine weitere Methode bestand darin den nach Miller destillierten Ammoniak alkalimetrisch zu bestimmen ([286], S.128f.).

Für die Bestimmung des **Nitrats** gab es mehrere Methoden, die mitunter auch sehr kompliziert durchzuführen waren. Für den qualitativen Nachweis schlug Reichardt vor die Wasserprobe mit Brucinlösung⁸⁸⁷ ($C_{23}H_{26}N_2O_4 + H_2O$) und konzentrierter Schwefelsäure zu versetzen. Dieses Verfahren schlugen auch Tiemann und Gärtner sowie Fischer vor. Trat eine Farbreaktion ein, stand fest, dass Nitrat vorhanden war ([241], S.94f.; [315], S.178ff.; [286], S.813; [120], S.22). Tiemann und Gärtner wählten für ihr Handbuch einfache Verfahren aus, da sie umständliche Verfahren wegen der darin verborgenen Schwierigkeiten lieber mieden. Die Verfahren sollten auch für weniger geübte Experimentatoren tauglich und realisierbar sein ([286], S.152f.). Sie empfahlen daher die Methoden von Schulze-Tiemann, von Crum-Lunge, 2 Methoden von Ulsch und die Methode von Marx-Trommsdorff ([286], S.152ff.). Das Verfahren von Schulze-Tiemann hatte sich etabliert und wurde auch in den anderen Handbüchern empfohlen ([315], S.178ff.; [313], S.108; [286], S.154f.; [120], S.22). Bevor die Analyse durchgeführt wurde empfahl Wolffhügel eine Indigoprobe durchzuführen, um eine annähernde Vorstellung von der zu erwartenden Nitratmenge zu erhalten ([315], S.178). Die Probe wurde zunächst auf 50 cm³ eingedampft. Dann wurde sie umgefüllt in einen kleineren Kolben, der von Außenluft abgeschlossen war. Salzsäure und Eisen-II-Chlorid wurden hinzugefügt, wodurch sich Stickoxid entwickelte. Letzteres wurde mit dem durch Glasröhren aus dem verschlossenen Kolben entweichenden Wasserdampf durch Natronlauge geführt und aufgefangen. Das Gas wurde in ein Eudiometer geleitet und dessen Menge bestimmt ([315], S.178; [286], S.154).

Die Bestimmung des **Nitrits** wurde am einfachsten und sichersten kolorimetrisch bewerkstelligt. Dafür entwickelte Trommsdorff 1869 ein Verfahren, das auf der Empfindlichkeit von Nitrit gegenüber einem Gemisch von drei Teilen Zinkjodidstärkelösung und einem Teil verdünnter Schwefelsäure gründete. In den Grenzen von 0,01mg bis 0,04 mg Nitrit in 100 cm³ Wasser bildeten sich sehr zuverlässig gut zu unterscheidende farbliche Differenzierungen aus. Einige Jahre später stellten Preusse und Tiemann eine Methode vor, die auf der von Griess zum Nitritnachweis empfohlenen Metaphenylendiaminreaktion basierte ([286], S.197). Diese Methode eignet sich gut um kleinere Mengen (0,003 bis 0,03 mg Nitrat in 100 cm³) zu bestimmen. Bei dieser Reaktion sind noch Differenzen im Gehalt von 0,02 mg erkennbar ([286], S.201).

Einen anderen Weg schlug Peau de St. Gilles ein, der vorschlug Nitrit mit Kaliumpermanganat zu titrieren. Diese Methode wurde von Feldhaus weiter entwickelt und von Kubel für die Wasseranalyse modifiziert. Das Verfahren Feldhaus-Kubel ist bei kleinen Mengen von Nitrit jedoch ungeeignet ([286], S.197f.).

Die Bestimmung des im Wasser gelösten **Sauerstoffs** konnte gasvolumetrisch vorgenommen werden oder mittels Titration. Die gasvolumetrische Methode wurde bevorzugt, wenn auch andere Gase aufgefunden werden sollten. Schon Reichardt entwickelte ein Verfahren Gase zu isolieren, das aber

⁸⁸⁶ Ein Zitat zu Neßlers Reagens aus einem zeitgenössischen Lexikon befindet sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Neßlers Reagens“

⁸⁸⁷ Brucin ist ein stark toxisches Alkaloid, das im Samen der gewöhnlichen Brechnuss und der Ignatius-Brechnuss enthalten ist.

ziemlich schwierig umzusetzen war. Diese Methode wurde von Preusse und Tiemann weiterentwickelt. Sie schlugen eine andere Anordnung – von ihnen „Apparat“ genannt – für die Gasanalytik und -messung vor ([286], S.298f.). Ihre Methode lieferte zwar etwas zu niedrige Ergebnisse, war aber für viele Anwendungen in der Wasseranalytik ausreichend genau und konnte ohne Probleme durchgeführt werden ([286], S.328). Für die titrimetrische Bestimmung empfahlen Tiemann und Gärtner das von Winkler entwickelte Verfahren, da es sehr genau arbeitete und neueste Erkenntnisse bezüglich der Sauerstoffabsorptionsfähigkeit des Wassers in Abhängigkeit zu dessen Temperatur lieferte und berücksichtigte ([286], S.324f.). Dieses Verfahren ist auch heute noch anerkannt. Für Oberflächenwasser, das Nitrat und organische Substanz beinhaltet, welche mit den im Versuch angewandten Chemikalien selbst reagierten, änderte Winkler sein Verfahren extra ab. Er versetzte die Wasserprobe mit überschüssiger Manganchloridlösung und ermittelte wie viel reaktionsfähiges Chlor nach einiger Zeit verschwunden war ([286], S.311). Zweimal 100 cm³ Manganchloridlösung wurden bereit, wovon die Erste mit Aqua dest und die Zweite mit dem Probenwasser vermischt wurde. Kurz darauf wurden beiden Lösungen einige Kristalle Jodkalium hinzugefügt und das „ausgeschiedene Jod“ titriert. Die Differenz des Jods in den beiden Proben ergab den Korrekturwert für die eigentliche Bestimmung des Sauerstoffgehalts. Dieser Wert wurde addiert. Die eigentliche Messung wurde dahin gehend abgeändert, dass gesättigte Natronlauge ohne Zugabe von Jodkalium verwandt wurde, um Manganhydrat zu erhalten. Danach wurde die Probe angesäuert, wobei sich trotz Einsatzes größerer Mengen „rauchender Salzsäure“ das Fällungsprodukt nur zögerlich auflöste. Ohne abzuwarten, wurden der Probe zügig einige Kristalle Jodkalium hinzugefügt und das ausgeschiedene Jod mit Natriumthiosulfatlösung und zugegebener Stärkelösung gemessen ([286], S.312).

Die Bestimmung von **Eisen** erfolgte im Nachgang zur Bestimmung der Kieselsäure als Kieselsäureanhydrid. Offenbar war es zum damaligen Zeitpunkt üblich „die Bezeichnung Anhydrid“ in der Dokumentation wegzulassen ([286], S.78). Das Filtrat der Kieselsäurebestimmung wurde für die Bestimmung des Eisenoxids (Fe₂O₃) und der Tonerde (Al₂O₃) benutzt. Eisen konnte entweder maßanalytisch oder einfacher kolorimetrisch mit gleichen oder ungleichen Volumina bestimmt werden ([286], S.78ff.).

Der Nachweis von **Blei**, **Kupfer** und **Zink** konnte zwar geführt werden, wurde aber nicht bei der Untersuchung von Gewässern vorgenommen. Der quantitative Nachweis erfolgte entweder gewichtsanalytisch oder kolorimetrisch ([286], S.58f. u. 135ff.).

Schon 1882 betonte Wolffhügel, dass Fragestellung und Zielsetzung bei der hygienischen Untersuchung die zu wählende Untersuchungsmethode bestimmen ([315], S.122f.). Standardisierte Methoden bzw. Verfahren für die Wasseruntersuchung, sei es an Trinkwasser oder an Flusswasser gab es nicht.

1893 forderte Köhn eine Normierung der Datenerhebung. Erfasst werden sollten Datum, Witterung, Luft- und Wassertemperatur, Fließgeschwindigkeit, Abflussmenge, eventuell die Flussbreite und die Tiefe an der Messstelle. Weiterhin sollte sich die Wasseranalyse auf folgende Stoffe erstrecken: Trockenrückstand, organische Substanz, Chloride, Nitrat, Ammoniak und Keime. Die Untersuchungsmethoden sollten dieselben sein und die Ergebnisse sollten einheitlich (Gramm/Liter und Keimzahl/cm³) dargestellt werden, um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten ([186], S.698f.). 1879 hatte sich das KGA ein eigenes chemisches Labor eingerichtet, um Gewähr zu leisten, dass immer nach denselben Methoden gearbeitet wurde. Koch wurde als er vom KGA in die Universität übertrat, vom Berliner Magistrat verpflichtet auch weiterhin nach den Methoden des KGA zu arbeiten.

Als Köhn die Forderung nach Standards erhob, war er Stadtbaurat a. D. in Charlottenburg. Er hatte also den Bezug zur Behördenpraxis, erkannte die Problematik, beschränkte sich aber darauf den sachverständigen Wissenschaftlern eine exaktere und standardisierte Arbeitsweise nahelegen. An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Konsequenz, die sich aus Köhns Erkenntnis nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für eine verbindliche rechtliche Festlegung der Untersuchungsverfahren ergeben würde, nicht überblickt wurde. Es gab noch keine übergreifende Vorstellung davon, welche Maßnahmen notwendig wären, um der Verunreinigung der Gewässer wirksam entgegen zu treten.

Im Sanitätsbericht der Jahre 1895 bis 1897 wurde die Forderung erhoben, gewässerkundliche Untersuchungsverfahren interdisziplinär in Zusammenarbeit von Chemikern, Zoologen und Botanikern zu entwickeln ([252], S.345). Hintergrund hierzu war einerseits eine Untersuchung, die zu berechtigten Zweifeln Anlass gab, weil hier das Flusswasser unterhalb der Einleitung der Abwässer angeblich noch sauberer war als oberhalb. Das wollten die Ministerialbeamten nun doch nicht ernst nehmen. „Solche, dem gesunden Menschenverstand widerstrebenden Folgerungen sind hiermit nicht bewiesen, sondern zeigen nur, dass die angewandte Untersuchungsmethode in diesem Falle unzulänglich war“ ([252], S.344). Andererseits waren die chemischen und bakteriologischen Zeitreihenuntersuchungen sehr teuer, zeitaufwändig und erforderten spezielle Fachkenntnisse. Man erhoffte sich von einer interdisziplinären Zusammenarbeit und Untersuchung „billigere und bequemere Methoden, sowie andere Grundsätze für die Beurtheilung zu schaffen (...)“ ([252], S.344f.). Marsson bestätigte dies, indem er die Zeitersparnis und Zuverlässigkeit der Ergebnisse der biologischen Untersuchung anstelle der Chemischen betonte ohne hierbei der chemischen Untersuchung ihre Berechtigung abzusprechen ([210], S.265).

Insbesondere der Geheime Obermedizinalrat Schmidtman, der Referent in der Medizinalabteilung des Kultusministeriums⁸⁸⁸ war, setzte sich für interdisziplinäre Untersuchungen ein ([2], S.6). Er war bereits früher als Gutachter bei der Überprüfung von Abwasserkläranlagen eingesetzt gewesen ([252], S.340f.). Er initiierte auch die interdisziplinäre Untersuchung von Bäke, Nuthe, Panke und Schwärze 1899/1900⁸⁸⁹ und wurde kurz später Leiter der neu eingerichteten Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung ([125], S.23 zit. n. [20], S.134). Darüber hinaus war er freiwilliges, unbezahltes Mitglied des Kaiserlichen Gesundheitsamtes ([165], S.482).

Andersen belegt hingegen, dass in weiten Teilen Deutschlands die Zeitgenossen die gesundheitlichen Gefährdungen durch verunreinigtes Flusswasser primär als „Wahrnehmungsproblem“ verstanden und deshalb die Möglichkeiten der vorhandenen analytischen Methoden nicht zur vollen Anwendung kamen ([7], S.257). Auch Rubner verstand Flussverschmutzung als Wahrnehmungsproblem, zumindest wenn es um die Klagen der Bürger ging ([247], S.16).

Erst nach dem Zweiten Weltkrieg wurden verbindliche Standards und Methoden für die Wasseranalyse festgelegt ([224], S.185ff.). Daraus ergibt sich zwingend, dass die Ergebnisse der älteren Untersuchungen untereinander nicht unbedingt vergleichbar sind. Dennoch gab es bekannte Analyseverfahren, die zur Anwendung kamen und in der Literatur beispielsweise als „Verfahren nach Trommsdorff“ etc. benannt werden. Die Untersuchungsmethoden waren zwar nicht standardisiert, die Labors waren aber oft über einen längeren Zeitraum für denselben Auftraggeber tätig.

IV.3.2 Garantie der Vergleichbarkeit der Messungen

Für Berlin kann man davon ausgehen, dass immer wieder dieselben Methoden zur Anwendung kamen, weil die Untersuchungen immer wieder von denselben Wissenschaftlern, mit demselben Hintergrund durchgeführt wurden. Wie sorgsam sie ihre Analysen durchführten, kann im Nachhinein allerdings nicht mehr festgestellt werden.

Hier wäre auch zu erwähnen, dass sowohl Frank als auch Spitta bei der Probenahme auf Unterstützung durch nicht wissenschaftliches Personal angewiesen waren. Häufig handelte es sich dabei um Beamte, die vor Ort tätig waren und kurzfristig für die Probenahmen angelernt wurden ([121], S.370; [106], S.103). Inwieweit unter diesen Umständen eine korrekte Probenahme gewährleistet war, muss offen bleiben.

Als Wissenschaftler sind zu nennen:

- Wolffhügel, Leiter des Hygienischen Labors im KGA,
- Koch, Leiter des Bakteriologischen Labors im KGA und später am Hygienischen Institut der Berliner Universität

⁸⁸⁸ Gemeint ist das Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten

⁸⁸⁹ Bundesarchiv Berlin-Lichterfelde, R 154/409, Schreiben vom 24.7.1900, zit. n. ([124], S.8)

- Proskauer, Chemiker in Kochs Labor im KGA und später am Hygienischen Institut der Berliner Universität und im Institut für Infektionskrankheiten
- Piefke, Betriebsingenieur bei den Wasserwerken, später städtischer Hydrologe, bakteriologisch ausgebildet von Koch
- Frank, Assistent Kochs am Hygienischen Institut der Berliner Universität
- Rubner, Nachfolger Kochs als Lehrstuhlinhaber am Hygienischen Institut der Berliner Universität
- Die Mitglieder der Arbeitsgruppe Rubner erforschten die Zusammensetzung von Abwasser und befassten sich in diesem Zusammenhang mit Flussverunreinigung.
- Klett verfasste seine Dissertation zum Thema Flussverunreinigung unter Rubners Anleitung ([177], S.27).
- Spitta war ein Assistent Rubners am Hygienischen Institut der Berliner Universität. Rubner veranlasste Dirksen und Spitta 1896/97 eine die Frankschen Ergebnisse vergleichende Untersuchung der Spree vorzunehmen. Später beauftragte Rubner Spitta mit weiteren Forschungen zum Plankton und Sauerstoffgehalt der Spree ([247], S.30 u. 59; [106], S.101; [266], 162). 1903-1906 war Spitta Mitglied der Königl. Preuß. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Ab 1906 war er Mitglied des KGA [29].
- Monti erforschte die Zusammensetzung der Schwebfrachten des städtischen Abwassers ebenfalls in Rubners Auftrag ([226], S.123; [247], S.28).

Wie oben bereits erläutert, waren sich die Wissenschaftler und der Berliner Magistrat darüber einig, dass die Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet bleiben müsse.

1903 kritisierte Rubner, wie schon Köhn 10 Jahre früher, unterschiedliche Vorgehensweisen bei den Untersuchungen der Flussverunreinigung, weil dadurch „Unsicherheiten und Ungleichheiten in die Versuchsergebnisse verschiedener Beobachter hineinkommen“ ([247], S.9).

IV.3.3 Methoden bei bakteriologischen Untersuchungen

Die Methodik der bakteriologischen Untersuchung wurde im KGA gelehrt. Dort wurden vorwiegend Ärzte, Tierärzte, Apotheker und Chemiker bakteriologisch ausgebildet ([175], S.10). Die Untersuchungsmethode selbst war nicht unproblematisch. Oft war die Zeit, die den Keimen zur Entwicklung gelassen wurde, uneinheitlich. Wolffhügel erwähnt, dass der Bodensatz der Wasserproben zunächst erst nach 14 Tagen analysiert wurde, ab Mitte August 1884 dann nach 24 Stunden ([314], S.5).

Für die Anzucht von Keimen wurden häufig Nährböden aus Nährgelatine und Fleischbrühe verwendet ([121], S.375). Koch entwickelte während seiner Tätigkeit im Kaiserlichen Gesundheitsamt die „Kulturplattentechnik“ auf „festen, transparenten Nährböden“ [50]. Wolffhügel empfahl unbedingt einen festen Nährboden anstelle einer Nährlösung zu verwenden. Weizenschrotinfus-Gelatine galt ihm als ein für viele Mikroorganismen geeignetes Nährsubstrat. Man verfügte aber auch über speziellere Nährböden für bestimmte Keime, dazu zählten u. a. Fleischwasser-Pepton-Gelatine und Blutserum-Gelatine ([315], S.154). Für die Untersuchung des Berliner Leitungswassers benutzte Wolffhügel Fleischwasser-Pepton-Gelatine ([314], S.5). Fanny Angelina Hesse, die Frau eines Mitarbeiters von Koch entdeckte Agar-Agar als Medium zur Anzucht. Ihr Mann führte Agar-Agar 1882 als neues Kulturmedium in Kochs Labor im KGA ein. Es hatte den Vorteil gegenüber Gelatine, dass es von Bakterien weder zersetzt wird noch bei 37°C Brüttemperatur schmilzt [50]. Dennoch wurde auch weiterhin mit anderen Nährböden gearbeitet.

Für Untersuchungen „des Stralauer Rohwassers auf Typhusbacillen“ wurde etwas Wasser in geschmolzene Gelatine eingebracht und die Mischung in eine Petrischale gegeben. „Die entwickelten Platten wurden auf typhusähnliche Colonien untersucht. Derartige Colonien wurden abgeimpft, und das Material wurde stets sofort in Gärungskölbchen übertragen, die mit Traubenzuckerbouillon gefüllt waren. Die Kölbchen wurden bei 37°C gehalten. In keinem einzigen Falle kam es zur Vermehrung der eingeimpften Bacterien.“ Bei den untersuchten Fällen wurden weder Typhuserreger noch Coli-Bakterien gefunden ([148], S.99).

Die bakteriologischen Proben des Spreewassers, die Frank 1886/87 untersuchte wurden wegen der hohen Keimzahl im Verhältnis 1:100 verdünnt ([121], S.373f.). Auch Spitta arbeitete bei seiner Spreeuntersuchung 1896/97 mit einer 100-fachen Verdünnung der bakteriologischen Proben ([106], S.104).

Spitta hielt die Gelatineplattenzählmethode insofern für ungenau als sie seines Erachtens mit Sicherheit den Keimgehalt zu niedrig einschätzte. Er relativierte seine Kritik an dieser Methode jedoch, indem er auf die praktische Seite des Verfahrens hinwies: „(...) und wenn auch die Art der Plattenzählung (Lupe, Mikroskop) nicht ohne Einfluß auf das Resultat sind, so handelt es sich doch meistens nicht so sehr um absolute Zahlen, sondern um Vergleichswerte, und ein Arbeiten mit stets gleicher Methode gibt uns brauchbare Anhaltspunkte und Resultate“ ([269], S.65). Bei seiner Untersuchung der Spree 1896/97 zählte er die entwicklungsfähigen Keime „ausschließlich mit der Lupe“ ([106], S.104).

Mez setzte sich ebenfalls kritisch mit den Labormethoden in der Bakteriologie auseinander. Er war derselben Ansicht wie Spitta, dass die Plattenzählmethode für die Überwachung der Flussverunreinigung, da sie eine vergleichende Untersuchung ist, besser geeignet ist als die chemische Untersuchung. Auch für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der Sandfilter bei der Trinkwasseraufbereitung sei die bakteriologische Untersuchung auf jeden Fall vorzuziehen. Deshalb wurde die bakteriologische Kontrolle der Sandfilter bei der Wasseraufbereitung durch das preußische Innenministerium verpflichtend eingeführt ([220], S.288). Die Methode wies allerdings auch Schwächen auf: Die künstlichen Nährböden bewirkten, dass nicht alle vorhandenen Bakterien sich entwickeln konnten, so dass es Verzerrungen beim Ergebnis gab. Insbesondere die für Wasserverunreinigung charakteristischen Arten entzogen sich der künstlichen Vermehrung im Labor ([220], S.289f.). Des Weiteren konnten sich die Stoffwechselprodukte der einen Art in der Petrischale ungünstig oder gar inhibierend auf die Entwicklung anderer Arten auswirken. Krankheitserreger, die sich im Körper entwickeln, waren zwar häufig in Laborproben vorhanden, aber deshalb unauffindbar ([220], S.290).

In der Medizinalabteilung des Ministeriums für geistliche, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten machten sich die Beamten Gedanken wie man die Klärung verschmutzten Wassers nachweisen könnte. Zunächst legten sie fest, dass „nicht mehr als 300 entwicklungsfähige Keime“ im 1 cm³ enthalten sein dürften ([252], S.343). Dafür wurden sie heftig kritisiert, wie sie selbst berichten. Inzwischen war jedoch ein anderes Verfahren entwickelt worden, so dass sie ihre Vorgaben dahingehend verändern konnten, dass das geklärte Wasser dann als gereinigt anzusehen sei, wenn keine coli-Arten⁸⁹⁰ auf für sie besonders günstigen Nährböden mehr zur Entwicklung kämen ([252], S.343f.). Die Desinfektion des Abwassers wurde als gegeben angesehen, sobald bei einer mikroskopischen Untersuchung „der Platten nach einem 48-stündigen Kulturverfahren bei einer Temperatur von 20°C bis 23°C auf Jodkalikartoffelgelatine nachgewiesen wird, dass die coli-artigen Bakterien vernichtet sind“ ([252], S.344).

Einige Jahre später scheint sich aber schon eine Methode etabliert gehabt zu haben für die quantitative Bestimmung der Keime, sofern es nicht um den Nachweis von Krankheitserregern ging. Hierfür wurde die Koloniezahl, die sich aus 1 cm³ des untersuchten Wassers auf der „üblichen Fleischextrakt-Pepton-Gelatine nach 48-stündiger Aufbewahrung bei ca. 20°C“ gebildet hatte ausgezählt ([268], S.134f.). Spitta erwähnt hier auch die Entwicklung des Coli-Titer nach Petruschky, dessen Verwendung für den Nachweis von „*B. coli*“ (*Balantidium coli*) offenbar gerade in Gebrauch kam. Wasser wurde auf „*B. coli*“ untersucht, um abzuschätzen wie hoch das Risiko einer Verschmutzung und damit einer Gesundheitsgefährdung durch das jeweilige Wasser ist ([268], S.135). Nach dem Ersten Weltkrieg war die Forschung so weit fortgeschritten, dass der Gehalt an *E. coli* zum Maßstab der Bewertung der Wasserqualität geworden war (vgl. Kap. 3.4.3).

Der Nachweis ob Bakterien pathogen und saprophytisch waren konnte nur im Tierversuch erbracht werden. Mez bestand darauf, dass Tierversuche (an weißen Mäusen) nur gemacht werden dürften, wenn dies dringend notwendig sei ([220], S.438). Im Hygienischen Institut der Berliner Universität wurden aber auch Kaninchen, Meerschweinchen, graue Mäuse, Tauben und Fische für Tierversuche eingesetzt ([306], 197). Wernicke, ein Mitarbeiter Rubners untersuchte in Flusswasser auftretende

⁸⁹⁰ diese Arten sind resistenter als andere Krankheitserreger

Vibrionenarten (gramnegative Bakterien) auf ihre pathogenen Wirkungen mittels Tierversuch. Er verglich alle Vibrionen – verschiedene Choleraarten eingeschlossen – die er bekommen konnte und stellte dabei fest, „dass Elbvibrio I und II neue, wohlunterscheidbare Arten darstellen“ ([306], S.192). Das von ihm als „Elbvibrio II“ bezeichnete Vibrio erwies sich im Tierversuch als extrem virulent, während ein anderes Vibrio, das er neu entdeckte und „Havelvibrio“ nannte, sich als harmlos erwies ([306], S.184 u. 197).

In den wissenschaftlichen Publikationen der Zeit besteht eine gewisse Unschärfe durch die Formulierungen, die für die Darstellung gewählt wurden. Der von Wolffhügel benutzte Begriff „Mikrophyten“ war ein Synonym für Bakterien ([314], S.6). Teilweise ist von Keimen die Rede, manchmal von Mikroorganismen beide Begriffe bezeichnen Kleinstlebewesen. Die Nährböden waren auch für die Anzucht anderer Mikroorganismen als nur Bakterien geeignet. Es ergibt sich also bei der erneuten Überprüfung die Frage, ob die Formulierungen aus stilistischen Gründen so gewählt wurden oder tatsächlich einen Unterschied ausdrücken. Hier müssen wir uns darauf verlassen, dass die dem Magistrat von Koch gegebene Zusicherung, dass zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit immer nach den im KGA üblichen Methoden gearbeitet würde, eingehalten wurde ([182], S.410).

IV.3.4 Methoden bei biologischen Untersuchungen

Spitta verwandte für seine Untersuchung des Planktons die Hensensche Planktonmethode, wie Apstein sie 1896 in seinem Buch beschrieb ([266], S.162 Fußnote 3; [62]). Im Labor wurde das Plankton für weitere Messungen in „hohe, schmale Messzylinder überspült“ worin sie 24 Stunden Zeit hatten sich zu setzen. Ein kleiner Anteil der Suspension wurde dann mikroskopisch untersucht und ausgezählt. Spitta zählte seine Fänge nach Hensens Methode aus, wofür er einen Zählstisch mit einer gläsernen Zählplatte brauchte. „Diese Zählmethode ist viel mühseliger und zeitraubender als z. B. die Methode der bakteriologischen Plattenzählung, da ja jede Form für sich gezählt und aufnotiert werden muss“ ([266], S.181). Anschließend wurde vom anderen Teil der Probe das „überstehende Flusswasser“ entfernt und stattdessen Aqua dest eingefüllt, womit der Fang ausgewaschen wurde. Danach wurde er in Schalen überführt und „auf dem Wasserbad abgedampft.“ Schließlich wurde das Plankton bei 110°C getrocknet und gewogen ([266], S.164). Die Ergebnisse bezüglich der im Fluss vorhandenen Planktonmengen wurden als ungenau angesehen. Der Planktonmethode wurde aber zugestanden „mehr relative als absolute Zahlen“ zu liefern. Kofoid und Fuhrmann, wiesen nach, dass mit dem Apsteinschen Netz nur ein Bruchteil des tatsächlich vorhandenen Planktons eingefangen wurde. Daher kritisierten sie die Planktonmethode als nicht verwertbar. Spitta hielt sie für hinreichend genau für seine Zwecke ([266], S.176). Offenbar wurde die Trockensubstanz des Planktons auch gegläht, denn Spitta setzte sich mit den Aschegehalten seiner Proben an verschiedenen Messpunkten auseinander ([266], S.177).

Bei der Untersuchung 1904 wurde erstmals erforscht inwieweit „fraktionierte Sedimentation“ eine „direkte quantitative Bestimmung des Detritus“ ermöglichte. Hierzu wurden die der Spree entnommenen frischen Planktonproben herangezogen. Das lebende Plankton wurde nach einigen Minuten vom Bodensatz in den Probebehältern getrennt. Der Bodensatz wurde mit „filtriertem Flusswasser nachgespült“ und konnte erneut sedimentieren. Auf diese Weise erhielten sie eine Probe mit lebendem Plankton und eine mit Detritus. Sie wurden nach Mengen und Verhältnis zueinander bestimmt ([150], S.11f.).

IV.3.5 Weitere Methoden

Monti beschränkte sich bei seinen Analysen nicht darauf frisches Abwasser zu untersuchen, sondern befasste sich auch mit den innerhalb der Abwasserleitungen stattfindenden Abbauprozessen. Er untersuchte die gröberen Stoffe, die durch die in der Kanalisation eingebauten Sandfänge, deren Gitterweite 15 mm betrug, herausgefiltert wurden. Es handelte sich vorwiegend um Lumpen und Papier ([226], S.123). Im nächsten Schritt nahm er große Wasserproben nachdem das Abwasser die Sandfänge passiert hatte. Mittels eines Siebsatzes wie er in der Bodenanalyse üblicherweise benutzt wird, bestehend aus 5 Sieben der Gitterweiten 7, 4, 2, 1 und 0,5 mm, filterte er die festen Bestandteile

des Abwassers ab. Aus dem filtrierten Abwasser zog er eine Mischprobe im Umfang von 5 Litern, der er Chloroform zwecks Konservierung zugefügt hatte. Diese wurde dann durch einen Faltenfilter geschickt. Anschließend zentrifugierte er die Probe bei 2.000 Umdrehungen/Min. elektrisch. Der resultierende Bodensatz war vernachlässigbar klein ([226], S.125). Damit bewies er, dass die Probe keine Schwebfrachten mehr enthielt.

IV.4 Übersicht über wissenschaftliche Erkenntnisse aus den Untersuchungen von Berliner Gewässern

- 1889 hob Piefke ([233], S.155) die Bedeutung von Bakterien sowohl als Krankheitserreger als auch deren Reinigungsleistung in den Sandfiltern der Trinkwasseraufbereitung hervor.
- 1893 wies Proskauer ([239], S.277) darauf hin, dass jeder der für die Trinkwasseraufbereitung genutzten Filter täglich bakteriologisch auf seine Funktionstüchtigkeit zu prüfen ist ([239], S.277).
- Frank wies 1888 der bakteriologischen Untersuchung einen hohen Stellenwert zu, denn er machte den Verunreinigungsgrad an der Keimzahl fest. Die Gesundheitsgefährdung durch Mikroorganismen im Gewässer erachtete er für sehr groß, denn zu diesem Zeitpunkt wurden noch alle Bakterien als pathogen angenommen.
- Köhn forderte 1893 eine exakte Beschreibung der Probenentnahme ([186], S.699). Normen sollten für die Probenahme und -bearbeitung eingeführt werden ([186], S.693 u. 698). Außerdem wies er 1893 nach, dass die Wasserqualität im Fluss an verschiedenen Stellen seines Querprofils erheblicher schwankt als im Vergleich zweier Stellen innerhalb seines Längsprofils ([186], S.695).
- Dirksen und Spitta wiesen 1896/97 nach, dass Fischsterben durch Einleitung von Säuren, Salzen, Laugen und Teerfarben aus den Klärbassins von Fabriken verursacht werden können ([106], S.109).

Spitta untersuchte 1898/99 die Rolle des Flussplanktons und des Sauerstoffgehalts des Wassers bei der „Selbstreinigung“ der Gewässer, dabei kam er zu nachstehenden Ergebnissen:

- Spitta stellte 1898/99 im Freiland keinen Zusammenhang zwischen Verunreinigung und Abundanz des Diatomeen- und Algenplankton fest ([266], S.210 u. 212f.)
- Gewässer mit geringem Abfluss können für den Abbau großer Mengen organischer Substanz ihren Sauerstoffbedarf nicht in ausreichender Menge aus der Atmosphäre decken ([266], S.212)
- Bei der Anreicherung von Gewässern mit Sauerstoff wirken „Diffusion aus der Luft und Sauerstoffproduktion“ im Gewässer zusammen. Spitta stellt die Beziehung zwischen organischer Verunreinigung, Sauerstoffzehrung, Anwachsen der Bakterien und deren Verschwinden nach Mineralisation der toten organischen Substanz her ([267], S.260f.).
- Bei Einleitung von Fäkalien nimmt Spitta eine Verdünnung von 1:200 als Voraussetzung für den unschädlichen Abbau im Gewässer an ([267], S.259)
- Er weist auf Parallelen zwischen der biologischen Reinigung von Abwasser und den Abbauprozessen in Gewässern hin ([267], S.261)

Zwischen März 1899 und Januar 1900 fand die erste interdisziplinär angelegte Untersuchung von 4 Wasserläufen unter Beteiligung von 6 Wissenschaftlern [206] statt.

- Es zeigte sich, dass die Jahreszeiten die „Bakterienflora“ weniger beeinflussten als die verunreinigten Zuflüsse ([206], S.157)
- Zur Nutzung von Organismen für die Abwasserreinigung müssen für sie möglichst optimale Lebensbedingungen hergestellt werden, bzw. die Organismen ausgesucht werden, die sich unter den gegebenen Bedingungen „massenhaft“ entwickeln ([206], S.157)

- Abgestorbene Organismen müssen aus dem gereinigten Wasser entfernt werden können ([206], S.157)

1903 legte Spitta eine Studie über den Einfluss der Notauslässe auf die Wasserqualität der Berliner Wasserläufe vor, in der er folgendes feststellte ([269], S.117f.):

- Der Abbau der Verunreinigungen dauert ca. 24-48 Stunden, wobei die Sauerstoffzehrung aussagekräftiger ist als die Keimzahlen ([269], S.118)
- Die gelösten Stoffe beeinflussen die Wasserqualität „am stärksten“, während „sedimentierte Stoffe“ länger verweilen, dabei aber eine geringere Verschmutzung bewirken ([269], S.117)

Anhang V

V. Gesetzliche Vorschriften und deren Umsetzung

V.1 Wasserrecht

Das Preußische Landrecht von 1794 enthielt strenge wasserrechtliche Regelungen. Eine Ergänzung, welche für die Verunreinigung durch industrielle Betriebe die grundlegende Bestimmung war, wurde durch die Allerhöchste Kabinettsordre vom 24. Februar 1816 vorgenommen ([189], S.19). Das Wasserrecht erstreckte sich zunächst nur auf die öffentlichen, schiffbaren Flüsse. Die nicht schiffbaren Flüsse wurden als privat angesehen, da ihre Nutzung den Adjazenten⁸⁹¹ vorbehalten war. Im Privatflussgesetz vom 28. Februar 1843 wurden die Rechte und Pflichten der Adjazenten festgeschrieben. So mussten die Adjazenten z. B. für die Pflege und Reinhaltung der Gewässer sorgen und die Kosten für die Räumung (Schlammabseitung) tragen.

Im Jahr 1900 wurde das Preußische Allgemeine Landrecht ungültig und damit auch das Preußische Wasserrecht. Da es noch kein neues Wasserecht gab, wurden die bisherigen Vorschriften durch die Ministerialverordnung „Über die Fürsorge und Reinhaltung der Gewässer“ vom 20. Februar 1901 ersetzt. Sie bildete die Grundlage zu schärferem Vorgehen, falls es für nötig erachtet wurde. Diese Verordnung wurde gemeinschaftlich von den Ministern für Landwirtschaft, Handel und Gewerbe, der öffentlichen Arbeiten, der geistlichen, Unterrichts-, und Medizinal-Angelegenheiten und des Inneren veranlasst und hatte Bestand bis 1914 ([120], S.292).

Gegensätzliche Interessen bewirkten, dass erst 1910 eine Einigung zwischen Regierung, Städten und Industrievertretern erzielt werden konnte, die dann zu dem Wassergesetz von 1913 führte. Der preußische Staat ließ sich mit den Kommunen und der Industrie auf einen Kompromiss ein. Der bereits im Zusammenhang mit der Konzessionierung von Gewerbebetrieben eingeführte dehnbare Begriff der Ortsüblichkeit der Belastung wurde zum Maßstab für Einleitungen erhoben, so dass mit dem neuen Wassergesetz eine weitere Aufweichung der bisher bereits unklaren, weil seit Aufhebung des Preußischen Allgemeinen Landrechts 1900 nur noch durch Ministerialerlasse geregelten Vorschriftenlage eintrat ([91], S.146; [292], S.31; [308], S.305f.). Ganz in der Tradition liberaler preußischer Gewerbepolitik wurde mit der Ortsüblichkeit die Entscheidung über die Einleitungen auf die untere Behördenebene verschoben. „Damit wurde [wie auch schon im 19. Jahrhundert] zwar die ursprüngliche kompromisslose Haltung verlassen, doch ergab sich durch das Abwälzen der Entscheidung auf die unteren Organe der Vorteil, dass infolge der genaueren Kenntnis der örtlichen Situation die Polizei weniger der Gefahr erlag, Entscheidungen am grünen Tisch zu fällen“ ([223], S.1144; [308], S.306). Diese Regelung eröffnete außerdem den übergeordneten Ministerien für Handel und Gewerbe und dem für Inneres als kontrollierende Behörden sich in Streitfällen zugunsten der Industrie einzumischen ([91], S.150). Das neue Wassergesetz wurde von Fischer als „ungünstig für die Chemische Industrie“ beurteilt, denn „in den neuen Wasserbehörden“ würden „oft die landwirtschaftlichen Ansichten überwiegen, was bei den hohen Strafen und der Entschädigungspflicht sehr zu beachten“ sei ([120], S.299). Der reine Gesetzestext⁸⁹² ließ Interpretationsspielräume offen, die beide oben angesprochene Richtungen zuließen.

V.2 Vorschriften für die Anlage von Kanalisationen

Den fünf Ministern oblag die Regelung der Abwasserproblematik. Gemeinsam gaben sie 1877, 1886 und 1896 drei grundsätzliche Runderlasse zum Umgang mit

⁸⁹¹ Adjazenten hier: Fachterminus aus dem Wassergesetz, der eingeführt wurde, weil der Anlieger kein Eigentum an einem Fluss haben kann, aber bis zur Flussmitte Nutzungsrechte hat und für die Räumung des Flusses verantwortlich ist. Als Privatflüsse galten nichtschiffbare Flüsse.

⁸⁹² [120], 293f. – hier sind die für das Thema „Flussverunreinigung“ wesentlichen Paragraphen des Wassergesetzes vom 1. April 1914 abgedruckt.

Abwasser aus städtischen Kanalisationen,
Regenwasser,
Industrie- und Hausabwasser
sowie Fäkalien

heraus ([252], S.341). Das de facto Einleitungsverbot vom 1. September 1877 betraf primär Städte und Gemeinden. Im Wesentlichen wurden in den Entscheidungskriterien festgelegt und festgeschrieben, dass zur Einrichtung von Kanalisationsanlagen die Genehmigung der Ressortminister notwendig war. Ohne ministerielle Genehmigung durften die nachgeordneten Behörden keine Zustimmung erteilen ([252], S.341). Daher fragte die Strompolizei der Stadt Berlin am 9. April 1878 beim Minister für Handel und Gewerbe an, ob es einer Genehmigung durch die Ministerien für die Neueinrichtung eines Notauslasses aus der Kanalisation am Spandauer Schifffahrtskanal bedürfe.⁸⁹³ Das Ministerium bejahte dies und forderte die Vorlage des Projekts, obwohl es seinerseits die Anlage von Notauslässen in Berlin für unverzichtbar hielt.⁸⁹⁴ Am 26. Oktober 1878 ordnete das Ministerium für Handel, Gewerbe und der öffentlichen Arbeiten die Einrichtung von Notauslässen in der Berliner Kanalisation an mit der Maßgabe, „die größte Vorsicht bei der von Fall zu Fall vorzunehmenden Prüfung der Anträge walten zu lassen, um die Gefahr einer Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe thunlichst auszuschließen“.⁸⁹⁵

Außerdem enthielten die Runderlasse die Entscheidungsgrundlagen der Ministerien und Informationen über die dem Antrag beizufügenden Unterlagen ([252], S.341). Im letzten Runderlass wurde explizit darauf hingewiesen, dass indirekte Einleitungen von Abwasser via Privatflüssen in gleicher Weise der Antrags- und Genehmigungspflicht unterlagen wie Direkteinleitungen ([252], S.342). Die Tatsache, dass drei Runderlasse notwendig waren, um die Umsetzung der erlassenen Vorschrift durchzusetzen, belegt, dass die Kommunen das Einleitungsverbot entweder nicht sonderlich ernst nahmen oder zu ihrem eigenen Vorteil interpretierten. Die Beamten des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten beklagten wiederholt Verstöße gegen das Einleitungsverbot ([252], S.341f.).

V.3 Gewerberecht

In Preußen war das Gewerberecht vielfach ein probates Mittel, um Raubbau an der Umwelt zu ahnden.⁸⁹⁶ 1845 wurde in Preußen die erste Gewerbeordnung eingeführt. Sie basierte auf einer Reihe von Vorschriften zur Gewerbehygiene, die seit 1796 erlassen worden waren [223]. Die Gewerbeordnung beinhaltete gewerbehygienische Vorschriften, die es der Polizei bzw. dem Landrat ermöglichten einzugreifen, wenn Belästigungen der Nachbarschaft auftraten oder Abfälle aus der Produktion – nach damaligen Vorstellungen – unsachgemäß entsorgt wurden.

In der Preußischen Gewerbeordnung von 1845 gab es eine Konzessionspflicht für bestimmte Betriebe wie z. B. Gerbereien, Leimsiedereien u. ä. m. Mit der Gewerbeordnung des Norddeutschen Bundes vom 21. Juni 1869 wurden zunächst 16 Branchen genehmigungspflichtig. Die Konzessionierung der nach §16 der Gewerbeordnung genehmigungspflichtigen Betriebe lag beim Bezirksausschuss in Potsdam. §16 der Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 besagt: „Zur Errichtung von Anlagen, welche durch die örtliche Lage oder die Beschaffenheit der Betriebsstätte für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke, oder für das Publicum überhaupt erhebliche Nachteile, Gefahren oder Belästigungen herbeiführen können, ist die Genehmigung der nach den Landesgesetzen zuständigen Behörde erforderlich“ ([212], S.207; [308], S.306). Hierunter fielen „Schießpulverfabriken, Anlagen zur Feuerwerkerei und zur Bereitung von Zündstoffen aller Art, Gasbereitungs- und Gasbewahrungsanstalten, Anstalten zur Destillation von Erdöl, Anlagen zur Bereitung von Braunkohlentheer, Steinkohlentheer und Coaks, sofern sie ausserhalb der Gewinnungsorte des

⁸⁹³ GStA Berlin-Dahlem, I. HA, Rep. 77 Ministerium des Innern Tit. 492, Nr. 50, Band 1, 1872-1882, Schreiben vom 9. April 1878

⁸⁹⁴ GStA Berlin-Dahlem, I. HA, Rep. 77 Ministerium des Innern Tit. 492, Nr. 50, Band 1, 1872-1882, Schreiben vom 13. Juni 1878

⁸⁹⁵ LAB Berlin A Pr. Br. Rep. 042, Nr. 5244, Schreiben vom 19. Juni 1900

⁸⁹⁶ BA Berlin-Lichterfelde, R 1501, Reichsamt des Innern, Nr. 109253, Schreiben vom 26. Januar 1886

Materials errichtet werden, Glas- und Russhütten, Kalk-, Ziegel-, und Gypsöfen, Anlagen zur Gewinnung roher Metalle, Röstöfen, Metallgiessereien, sofern sie nicht blosse Tiegelgiessereien sind, Hammerwerke, chemische Fabriken aller Art, Schnellbleichen, Firnissiedereien, Stärkefabriken, mit Ausnahme der Fabriken zur Bereitung von Kartoffelstärke, Stärke-, Syrups-, Wachstuch-, Darmsaiten-, Dachpappen-, und Dachfilzfabriken, Leim-, Thran-, und Seifensiedereien, Knochenbrennereien, Knochendarren, Knochenkochereien und Knochenbleichen, Zubereitungsanstalten für Thierhaare, Talgschmelzen, Schlächtereien, Gerbereien, Abdeckereien, Poudrette- und Düngerpulverfabriken, Stauanlagen für Wassertriebwerke“ ([212], S.208;[308], S.306f.). 1873 und 1874 wurden auf Reichsebene weitere Branchen konzessionspflichtig.⁸⁹⁷ Am 14. April 1875 erließ der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten eine Erläuterung für die Praxis. „Besondere Aufmerksamkeit ist bei der Concessionsertheilung der Behandlung der festen und flüssigen Fabrikabgänge zuzuwenden. Das Vergraben und Versenken derselben ist nur ausnahmsweise, bei erwiesener Unschädlichkeit der Abgänge, zu gestatten. Die Ableitung der Abgänge in öffentliche oder Privatgewässer ist häufig mit sehr erheblichen und durchaus begründeten Beschwerden der Adjacenten verknüpft. Die Concessionsbehörde hat gerade auf diesen Punkt ihr Augenmerk zu richten. Im Falle der Concessionsertheilung wird empfohlen, der Polizeibehörde ausdrücklich das Recht zu wahren, die Ableitung der Abgänge in Wasserläufe jederzeit von weiteren Bedingungen abhängig zu machen, oder auch gänzlich zu verbieten“ ([212], S.209; [308], S.307).

Oft beinhaltete die Konzession Bedingungen, die regelten, wie mit den Abwässern umzugehen war, ob die Genehmigung der Strombehörde einzuholen war oder z. B. eine „Kläranlage“ anzulegen war.⁸⁹⁸ So handelte es sich in vielen Fällen um Verstöße gegen die Konzessionsbedingungen, wenn Fabrikabwässer in die Flüsse eingeleitet wurden. Hier griff die Behörde nachdrücklich ein. Oft zogen sich die Auseinandersetzungen zwischen den behördlichen Instanzen und dem betroffenen Betrieb über Monate, wenn nicht sogar Jahre hin ([308] S.307f.). Bei Verstößen gegen das Wassergesetz durch Gewerbetreibende ließen sich Verurteilungen auf der Grundlage der Gewerbeordnung sehr viel leichter durchsetzen. Die Gewerbeordnung in ihren verschiedenen Fassungen bot mittels der §§ 16, 26 und 51 verschiedene Wege Beschränkungen bzw. Verbote durchzusetzen.⁸⁹⁹ So wurde das Gewerberecht ein Mittel zur Durchsetzung des Gewässerschutzes.

V.4 Zuständigkeiten und verwaltungsinterne Abläufe

In der Praxis war vor dem Ersten Weltkrieg für die Genehmigung von Abwassereinleitungen jeglicher Art die Strompolizei⁹⁰⁰ zuständig. Das preußische Wasserrecht bildete den rechtlichen Rahmen für deren Entscheidungen. Gewerbetreibende, die Abwässer in Flüsse einleiten wollten, mussten die strompolizeiliche Genehmigung bei der Polizei beantragen. Die Einhaltung der Konzessionsbedingungen wurde von der örtlichen Polizeibehörde überwacht ([308], S.306).

Um aber Abwasser einleiten zu können, brauchte man entsprechende Vorrichtungen am Ufer, die ebenfalls genehmigungspflichtig waren. Die Konzessionen hierfür erteilte für den Bereich der Rüdersdorfer Gewässer, für den Dämeritzsee, den Müggelsee, die Müggelspree, die Dahme und die Oberspree die Wasserbaubehörde in Köpenick. Die Wasserbauinspektionen wie auch die Gewerbeinspektionen im Bezirk Potsdam waren nicht nur die genehmigenden, sondern auch die überwachenden Behörden. Sie unterstanden direkt dem Regierungspräsidenten, der bei Auseinandersetzungen mit Betrieben der direkte Ansprechpartner war (Fig. V-1). Nach Konsultation der beiden nachgeordneten Behörden erließ er seine Verfügungen, die wiederum von diesen beiden nachgeordneten Bereichen auszuführen waren. Auf höherer Ebene waren die fünf Ministerien für

⁸⁹⁷ Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 20. Juli 1873 sowie Reichsgesetz vom 2. März 1874. Vgl. Berichte der Fabrikeninspektoren für Berlin und für die Provinz Schlesien für das Jahr 1874; ([308], S.307).

⁸⁹⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Schreiben vom 2.8.1901; ([308], S.307)

⁸⁹⁹ Ein Zitat hierzu befindet sich in Anhang II unter dem Stichwort Einleitungsverbot (3)

⁹⁰⁰ Die Strompolizei war eine Abteilung der Preußischen Wasserbauverwaltung. Ab 1902 war die „Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen“ beim Regierungspräsidenten in Potsdam angesiedelt. Seit 1909 war dann nur noch das Berliner Polizeipräsidium zuständig.

Landwirtschaft, Domänen und Forsten, für Handel und Gewerbe, für öffentliche Arbeiten⁹⁰¹, des Inneren sowie das Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten für die Vermeidung von Flussverunreinigungen zuständig. Ihnen unterstanden die Regierungspräsidenten.

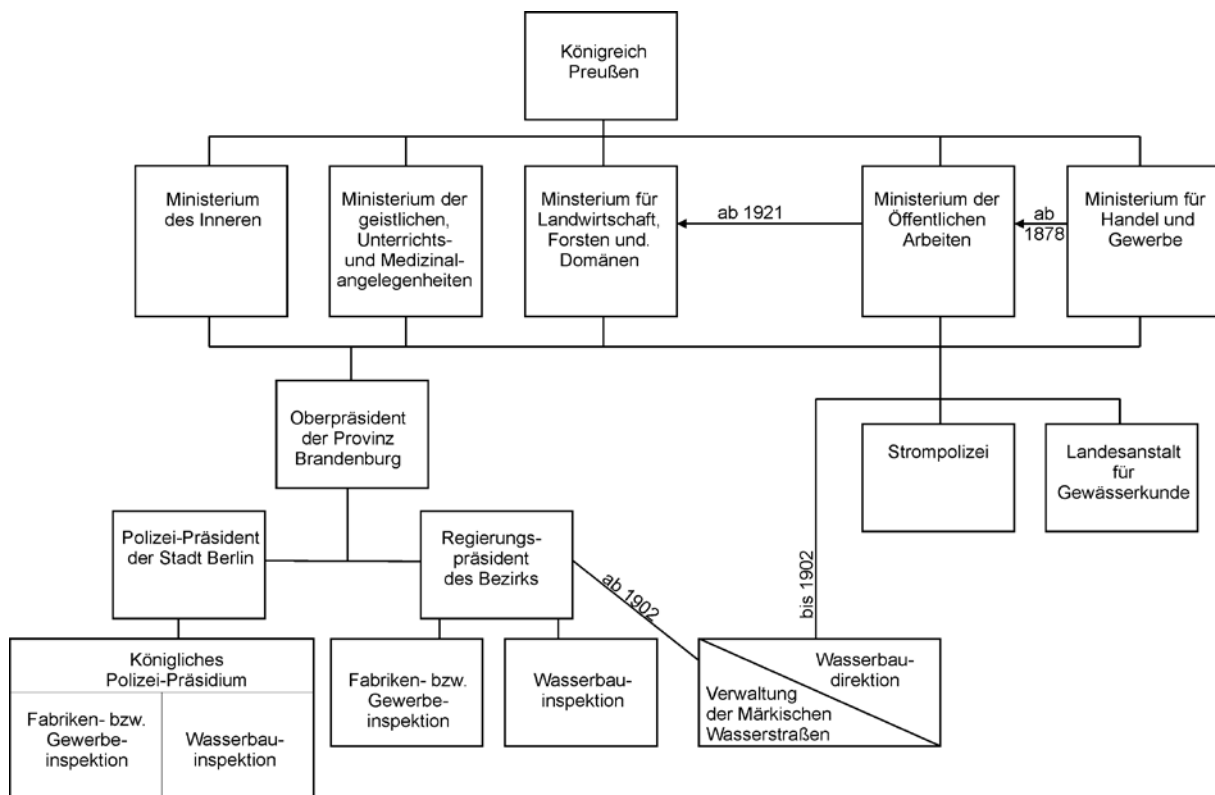


Fig. V-1: Organigramm der an der Gewässerüberwachung beteiligten preußischen Behörden. 1878 wurde die Abteilung für öffentliche Arbeiten aus dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten ausgegliedert und zu einem eigenen Ministerium erhoben. 1921 wurde dieses Ministerium aufgelöst und der Bereich Wege und Wasserstraßen dem Ministerium für Landwirtschaft, Forsten und Domänen zugeschlagen. Graphik Karin Winklhöfer 2012

Für die Berliner Gewässer waren die Zuständigkeiten etwas anders verteilt. Hier wurden die Anträge auf Wasser- bzw. Uferanlagen beim Domänen-Rentamt Mühlenhof eingereicht. Dieses leitete die Anträge weiter an die königliche Ministerial-Bau-Kommission und von dort wurden sie an das Polizeipräsidium weitergegeben. Die Wasserbauinspektion legte die an die Genehmigung geknüpften Auflagen fest und der Polizeipräsident, der den Regierungspräsidenten gleichgestellt war, erteilte dann die Genehmigung.⁹⁰²

In den 1860er bis 1880er Jahren war die Verunreinigung der Panke ein wichtiges Thema. 1878 berichtete Fabrikinspektor von Stülpnagel ausführlich über die Schwierigkeiten, die die Revision der Betriebe an der Panke mit sich brachte. „Die Ausübung der Kontrolle über die in dem § 16 der Gewerbeordnung und den dazu ergänzenden gesetzlichen Vorschriften bezeichneten Anlagen bietet noch immer die größten Schwierigkeiten. Sie kann nur anhand der erteilten Genehmigungs-Urkunden ausgeführt werden. Diese sind jedoch fast niemals auf der Betriebsstätte vorhanden, sind in einem augenblicklich nicht zugänglichen verschlossenen Behälter, sind verlegt oder von dem Vorbesitzer behalten worden. Es scheint, als wenn die Inhaber der betreffenden Anlagen auf den Besitz der Konzessionen keinen besonderen Werth mehr legten. Die vom Königlichen Polizei-Präsidium unterm 5. Januar 1876 erlassene Verordnung innerhalb deren die Besitzer der im § 16 der Gewerbe-Ordnung bezeichneten gewerblichen Anlagen die ihnen erteilte Genehmigungs-Urkunde auf der Betriebsstätte bereit zu halten und jederzeit auf Erfordern dem revidirenden Beamten vorzulegen haben, wird nicht

⁹⁰¹ Von 1878 bis 1921 bildete der Bereich der öffentlichen Arbeiten ein eigenes Ministerium

⁹⁰² LAB, A Pr. Br. Rep 030 Nr. 20175

befolgt und es kann in allen den Fällen, wo dies geschieht, die Kontrolle nicht ausgeübt werden. Die Genehmigungs-Urkunden werden von den zuständigen Behörden auf Grund einer von den Gewerbe-Unternehmern [vorgelegten] Beschreibung des Vorgangs der Darstellung der betreffenden Industrie Artikel, der dazu zu benutzenden Apparate und des Umfangs des Geschäfts ausgefertigt. Diese Beschreibungen werden den Genehmigungs-Urkunden angeheftet und bilden einen integrierenden Theil derselben. Der die gewerbliche Anlage revidirende Beamte hat daher auch die Pflicht auf jene Beschreibungen zurückzugehen und nachzusehen, ob die sich aus diesen Beschreibungen ergebenden Bedingungen noch mit den gegenwärtigen thatsächlichen Verhältnissen übereinstimmen. Bei solchen Vergleichen ergibt sich aber oft das Gegentheil. Die ganze Fabrikations-Methode hat sich im Verlaufe der Zeit geändert; es ist den neueren Erfindungen Rechnung getragen, es sind zweckmäßigere Apparate aufgestellt worden und auch der Umfang des Betriebes hat sich geändert“ ([171], S.31f.). Bei den Revisionen ging es zunächst um die formalen Voraussetzungen für die Ausübung des Gewerbes, die an der Panke nicht erfüllt waren. Die Verschmutzung der Panke war eine Folge dessen.

In diesem Zusammenhang sandte das Berliner Polizeipräsidium am 30. März 1882 einen Bericht von Stülpnagels über die Verunreinigung der Panke an den Regierungspräsidenten in Potsdam. Zunächst verwies das Polizeipräsidium darauf, dass im Vorjahr noch eine Glacélederfabrik durch den Kreisphysikus des Kreises Niederbarnim konzessioniert worden war. Er bat den Regierungspräsidenten den Kreisphysikus „mit dem Ergebnisse [dem Bericht v. Stülpnagels] bekannt machen zu wollen, damit derselbe in der Lage ist, bei Prüfung etwaiger neuer Concessionsgesuche in gesundheitspolizeilicher Hinsicht in Gemäßheit des § 17 der Gewerbe-Ordnung vom 21. Juni 1869 die Folgen der Verunreinigung der Panke in ihrem oberen Theile ausreichend zu berücksichtigen. Das Polizei-Präsidium nimmt an, dass der Bezirksphysikus als dann bei seiner Prüfung zu dem Resultate kommen wird die Genehmigung von Glacélederfabriken, Weißgerbereien, Leimsiedereien und ähnlichen Anlagen für unzulässig zu erklären.“⁹⁰³ Schon in der Formulierung zeigt sich der schwelende Konflikt zwischen dem Gewerberat, der Polizeibehörde Berlins und dem zuständigen Kreisphysikus des Landkreises Niederbarnim. Weiter schrieb der Vertreter des Polizei-Präsidenten: „Indessen ist das Polizeipräsidium zu der Überzeugung gekommen, daß es sich nicht bloß um eine Verhinderung der Vermehrung der gewerblichen Anlagen dieser Art handelt, sondern vielmehr auch um die Beseitigung der bereits vorhandenen Anlagen. Dieselben Gründe, welche für den Beschluß des Polizei-Präsidioms die Beseitigung dieser Anlagen in Gemäßheit des § 51 der Gewerbe-Ordnung vom 21. Juni 1869 zu verlangen, maßgebend gewesen sind, dürften auch für die an der Panke oberhalb des städtischen Weichbildes belegenen Gerbereien und Anlagen ähnlicher Art und zwar vielleicht in noch erhöhtem Maße zutreffend sein.“ Offenbar hatte das Berliner Polizeipräsidium § 51 der Gewerbeordnung dazu herangezogen die Schließung der Gerbereien im Wedding voranzutreiben, so dass Gerbereien flussaufwärts abwanderten. Nun wurde es mit der Bitte beim Regierungspräsidenten vorstellig nach demselben Muster mit den oberhalb gelegenen Gerbereien zu verfahren.⁹⁰⁴ Dieser Antrag wurde vom Ministerium des Innern mit Schreiben vom 16. September 1882 abgelehnt. Das Ministerium favorisierte die Regulierung der Panke und die Durchsetzung der Maßregeln. „Die Schließung einer gewerblichen Anlage würde als äußerstes Mittel nur dann in Erwägung zu nehmen sein, wenn der Besitzer derselben die im öffentlichen Interesse für nothwendig und ausführbar erachteten Einrichtungen wiederholt auszuführen beharrlich verweigern sollte. Daß eine wirksame polizeiliche Kontrolle jener Anlagen schwierig ist, läßt sich nicht verkennen, aber nur die Unmöglichkeit einer solchen würde die Anwendung des § 51 der Gewerbe-Ordnung rechtfertigen können, und diese Unmöglichkeit kann wenigstens für jetzt und solange nicht die übrigen (...) in Aussicht genommenen Maßregeln durchgeführt sind, nicht anerkannt werden.“⁹⁰⁵ Zu diesen Maßnahmen zählten der Anschluss der Betriebe an die Kanalisation und der für 1885 geplante Bau des Radialsystems X. Selbst eine Nachkonzessionierung der Betriebe wurde seitens des Ministeriums in Erwägung gezogen.⁹⁰⁶

An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Zuständigkeiten getrennt waren, d. h. das Ministerium des Innern wäre für die Schließung der Betriebe an der Panke zuständig gewesen. Die

⁹⁰³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 798, Blatt 134

⁹⁰⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 798, Blatt 135

⁹⁰⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 798, Blatt 137

⁹⁰⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 798, Blatt 137/138

Gewerbeinspektionen waren aber dem Regierungspräsidenten⁹⁰⁷ in Potsdam bzw. dem Berliner Polizeipräsidenten unterstellt ([298], S.56).

Es gab zwei Wege die Aufmerksamkeit der Behörden auf Umweltsünden zu lenken:

1. Ein behördeninterner routinemäßiger Bericht in Folge einer Fabrikrevision oder Berichte anderer Behörden führten zu weiteren Nachforschungen.
2. Die Nachbarn bzw. andere Nutzer des Gewässers beschwerten sich entweder bei Polizei, Wasserbauinspektion oder beim Regierungspräsidenten in Potsdam. Solange keine Klagen aufkamen, passierte in der Regel nichts. Sobald aber das Problem den Beamten vor Ort gemeldet wurde und sie bei einer unangemeldeten Revision der Fabrikanlage Missstände vorfanden, schritten sie ein und setzten sich intensiv mit den Fällen auseinander.

Im Gegensatz zu der von Büschenfeld [94] und Rommelspacher [246] nachgewiesenen zunehmenden Nachgiebigkeit der Behörden in den westlichen Gebieten Preußens, nahm im Raum Berlin der Gewässerschutz eine höhere Priorität ein ([308], S.304). Im Regierungsbezirk Potsdam berichteten die Wasserbauinspektionen und Gewerbeinspektionen dem Regierungspräsidenten als vorgesetzten Dienstherren und unterbreiteten ihm Vorschläge für das weitere Vorgehen. Diese Vorgehensweise begründete eine relativ starke Stellung der Behörden vor Ort. Ihnen setzten Beschwerden der Fabrikbesitzer beim Ministerium für Handel und Gewerbe oder das Ministerium von sich aus Grenzen, wenn Vorschläge zur Problemlösung allzu drastisch erschienen.⁹⁰⁸

Ab der 2. Hälfte der 1880er Jahre wurde die Verunreinigung der Spree wieder von den Behörden wahrgenommen. Aber erst ein behördeninterner Bericht von Stabsarzt Dr. Schumburg, Beamter bei der Schifffahrtskontrollstation III für das Elbflussgebiet, bewirkte, dass sie sich aktiv mit der Verunreinigung der Oberspree befassten. Schumburg verfasste im September 1893 einen Revisionsbericht über die Verschmutzung der Spree. Auslöser war offenbar ein ihm übersandter Artikel des Berliner Tageblattes.⁹⁰⁹ Er sandte seinen Bericht unter Einhaltung des Dienstweges an den Reichskommissar und Königlichen Ober-Regierungsrat Freiherrn von Richthofen.⁹¹⁰ Aus dem Vorgang entwickelte sich eine Korrespondenz, die den Magistrat der Stadt Berlin, den Polizei-Präsidenten und die Königlichen Staatsminister für Inneres, der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten sowie der öffentlichen Arbeiten einschloss. Im Zuge dieser Korrespondenz wurde am 22. März 1894 seitens des Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten dem Reichskanzler Graf von Caprivi zugesichert, „dass den auf die bessere Reinhaltung der Panke gerichteten Bestrebungen besondere Aufmerksamkeit zugewendet wird.“⁹¹¹ Ein interner Vermerk vom 6. April 1894 zu dem Vorgang belegt, dass das Reichsamt des Inneren zu folgender Einschätzung kam: „Es dürfte sich nicht empfehlen von Reichs wegen einen weiteren Druck auf die Preuß. Regierung zur Beseitigung der von dem Dr. Schumburg seinerzeit gerügten Missstände auszuüben. Zum Theil scheinen die Missstände von Dr. Schumburg mit etwas zu grellen Farben geschildert worden zu sein – so die Verunreinigung des Schifffahrtskanals, der Spree und des Nordhafens durch Notauslässe sowie die Unsauberkeit des Wassers der Badeanstalt im Nordhafen – zum anderen Theil wird an der Beseitigung der gerügten Zustände bereits gearbeitet – wegen Verringerung der Verunreinigung der Panke durch Abwässer sind bereits einleitende Schritte geschehen, für eine gründliche Reinigung und gehörige Desinfektion des Wiesengrabens hat der Polizei-Präsident Sorge tragen zu wollen, erklärt. Die Reichsverwaltung dürfte ihre Schuldigkeit damit gethan haben, dass sie der Preußische Regierung von den ihr durch den Reichskommissar für das Elbestromgebiet gemeldeten Missständen verständigt und ihr die Beseitigung derselben nahe gelegt hat.“⁹¹²

Auf Reichsebene wurde das Reichsgesundheitsamt eingeschaltet, das seinerseits eine „bakteriologische Untersuchung des Wassers der Berliner Rieselfelder auf pathogene

⁹⁰⁷ 1862-1882 wurde das Amt des Oberpräsidenten in Personalunion mit dem Amt des Regierungspräsidenten des Bezirks Potsdam besetzt.

⁹⁰⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A Regierung Potsdam IHG, Nr. 798, Blatt 137

⁹⁰⁹ BA Berlin-Lichterfelde, R 1501, Reichsamt des Innern, Nr. 109300, Blatt 250

⁹¹⁰ BA Berlin-Lichterfelde, R 1501, Reichsamt des Innern, Nr. 109300, Blatt 249 ff.

⁹¹¹ BA Berlin-Lichterfelde, R 1501/ 9300 Reichsamt des Innern, Blatt 292

⁹¹² BA Berlin-Lichterfelde, R 1501/ 9300 Reichsamt des Innern, Blatt 300

Mikroorganismen“⁹¹³ durchführte. Es konnte aber keine Gefährdung feststellen. Schließlich erreichte der Vorgang den Regierungspräsidenten in Potsdam, der daraufhin den Bericht des Wasserbauinspektors in Köpenick anforderte.

Die Jahresberichte der Medizinalabteilung des Ministers der geistlichen Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten basierten auf den Berichten der unteren Behörden. Die Beamten im Ministerium nahmen eine kritische Position zu Flussverunreinigungen ein, denn sie erkannten die Sachlage als problematisch. 1897 schrieben sie: „(...) die Verunreinigung der öffentlichen Wasserläufe (Flüsse, Bäche, Seen, Gräben) durch Haus- sowie gewerbliche Abwässer, Fäkalien u. s. w. [ist] von hervorragender Bedeutung. Die zur Abstellung dieser Nachteile vorgeschlagenen und angewandten Maßnahmen würden erfolgreicher wirken, wenn nicht oft der gute Wille der Beteiligten zu wünschen übrig ließe“ ([250], S.231). Sie hatten klare Vorstellungen, welche Maßnahmen „Voraussetzung zur Herbeiführung erträglicher Zustände auf dem Gebiet der Behandlung und Beseitigung der Fabrikabwässer“ seien. „Für jede Fabrik [müsse] die Menge der täglich verarbeiteten Materialien, der produzierten Abwässer nach Menge und chemischer Zusammensetzung und der festen Rückstände bekannt“ sein ([253], S.354). Die Erstellung einer Liste der Gewerbebetriebe an Spree und Dahme durch die Gewerbeinspektionen sowie eine Liste der Einleiter waren demnach dringlich. „Erst auf dieser Grundlage kann die beste Art der Reinigung und Weiterverarbeitung beurteilt werden. (...) Die Feststellungen werden weiter zu ergänzen sein durch fortlaufende regelmäßige Untersuchungen der geklärten Abwässer, und zwar hätten sich diese Untersuchungen nicht bloß auf das chemische und bakteriologische Verhalten, sondern auch auf die Schlammabsonderung zu erstrecken, die in Volumenprozenten auszudrücken ist. (...) Werden die Abwässer einer gemeinsamen Kanalisationsanlage zugeführt, so müssen sie durch Vorklärung soweit gereinigt sein, dass keine giftigen und ätzenden Stoffe (Säuren) in die gemeinsame Abwasserleitung gelangen. Endlich müssen für die Lagerung der festen Rückstände in jedem Fall genaue Vorschriften erlassen werden“ ([253], S.354).

Aber erst mussten die Voraussetzungen zur Umsetzung dieser Maßnahmen geschaffen werden. Im November 1898 forderte der Minister der öffentlichen Arbeiten, der die Oberaufsicht über die Wasserwege innehatte, von der Königlichen Regierung in Potsdam: „Der Umstand, dass an der Oberspree und deren Zuflüssen in den letzten Jahren Fabrikanlagen in grösserer Zahl ausgeführt worden sind, lässt befürchten, dass allmählich durch die Einleitung der Fabrikabwässer eine unzulässige Verunreinigung der Wasserläufe eintreten wird. Ich ersuche Euer Hochwohlgeboren dieser Angelegenheit besondere Aufmerksamkeit zu widmen, (...) [und] endlich den zuständigen Beamten die dauernde Kontrolle der Entwässerungseinrichtungen und der Beschaffenheit der Abwässer zur Pflicht zu machen. Sie wollen gefälligst anordnen, dass alsbald eine eingehende Prüfung dahin vorgenommen wird, ob für die vorhandenen Einleitungen von Fabrik- und Wirtschaftswässern in die vorgedachten Flussläufe eine Genehmigung erteilt ist und ob, wenn dies der Fall ist, diejenigen Einrichtungen, welche für die Klärung und Reinigung vorgeschrieben sind, noch für zweckentsprechend zu erachten sind und ordnungsgemäß betrieben werden. Ueber das Ergebnis der Prüfung der einzelnen Einleitungseinrichtungen sehe ich Bericht nach 3 Monaten ergeben entgegen.“⁹¹⁴ Dieses Schreiben veranlasste den Regierungspräsidenten einerseits die früher verweigerten Personalstellen einzufordern und andererseits die Versetzung Wasserbauinspektors Bolten zu verfügen.⁹¹⁵ Im September 1899 forderte Wasserbauinspektor Bronikowski erneut einen Bausekretär zur Unterstützung der Dienststelle an. Der Bausekretär sollte gegen die Besitzer von nicht genehmigten Uferanlagen vorgehen. „Es sind jedoch im diesseitigen Baukreise zweifelsohne noch weit mehr Entwässerungsanlagen vorhanden, die ohne Genehmigung bestehen, wie ich dies auch schon in meinem Berichte vom 12. Mai d. J. (...) erwähnt habe.“⁹¹⁶ Das Schreiben vom 26. September 1899 korrigiert den Eindruck, die Argumentation seines Amtsvorgängers einige Jahre früher, seien Ausflüchte gewesen. Außerdem ergibt sich aus dem Brief, dass die überlieferten Listen sehr wahrscheinlich unvollständig sind und de facto mehr Abwasser in den Fluss eingeleitet wurde.

⁹¹³ BA Berlin-Lichterfelde, R 1501/ 9300 Reichsamt des Innern, Blatt 254ff;

⁹¹⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 7.11.1898

⁹¹⁵ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120

⁹¹⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4120, Schreiben vom 26. September 1899

Die eingeforderte Überprüfung der Genehmigungen wurde als Liste am 17. Februar 1902 seitens der Wasserbauinspektion Coepenick beim Regierungspräsidenten in Potsdam eingereicht. Zu diesem Zeitpunkt gab es 236 Einleiter im Wasserbaukreis Köpenick, wovon 125⁹¹⁷ im Bereich zwischen dem Köpenicker Becken (Zusammenfluss von Müggelspree und Dahme) und der Oberbaumbrücke ansässig waren.⁹¹⁸ Damit hatten die Behörden zumindest einen aktuellen Überblick über die Einleitungen und den Status der Einleiter. Kaum lagen die detaillierten Berichte zur Situation an der Oberspree vor, stuften die Ministerialbeamten die Lage wegen der boomenden Industrie als „besonders ungünstig“ ein. „Es handelt sich hier um eine Strecke von 8 km mit 18 größeren Ortschaften und 30-40 größeren und kleineren Fabrikbetrieben. Außer den Fabriken in Coepenick kommen noch die Anlagen in Grünau, Erkner, Rummelsburg und Lichtenberg in Betracht, die in die Oberspree bezw. den Rummelsburger See ihre Abwässer entleeren. Wie bedeutend diese Abwassermengen sind erhellt daraus, dass allein in Nieder-Schöneweide, die dort vorhandenen 9 Fabrikanlagen täglich rund 15.000 cbm Wasser der Spree entnehmen, um es in mehr oder weniger verunreinigtem Zustande der Spree wieder zuzuführen. Hauptsächlich kommen hier die Abwässer der Textilindustrie und der chemischen Fabriken in Frage, deren Klärung eine durchaus ungenügende ist“ ([253], S.353). Nicht nur die Fabrikanlagen in Schöneweide auch die Köpenicker Abwassereinleitungen wurden Gegenstand im Sanitätsbericht für die Jahre 1898 bis 1900. Die „Zuleitungen der Abwässer der zahlreichen Wäschereien, Seifenfabriken, u. s. w., [die] bisher als uferpolizeiliche Anlagen behandelt [wurden und], deren Kontrolle dem Wasserbauinspektor oblag [sowie] die hier vorhandenen Kläranlagen, die fast sämtlich unzureichend sind und deren fortlaufende Kontrolle fehlt“ wurden problematisiert ([253], S.353). Deshalb sollte die 1901 neu eingerichtete Königlich Preußische Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung für die Industriebetriebe an der Oberspree bezüglich der Abwasserentsorgung beratend tätig werden ([253], S.353).

Am 15. März 1907 erkundigte sich das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten beim Oberpräsidenten in Potsdam nach den Erfolgen der bisherigen Maßnahmen. Hintergrund war ein Antrag des Deutschen Landwirtschaftsrates „eine ständige Kontrolle der verunreinigten Flußläufe durch unabhängige (biologisch und chemisch ausgebildete) sachverständige Staatsbeamte einzuführen, um einer mit den Fortschritten der Industrie zu erwartenden Zunahme der Wasserverunreinigung vorzubeugen“.⁹¹⁹ In einem weiteren Schreiben teilt das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten am 21. Mai 1909 eine Änderung der Verfahren bei Genehmigung gewerblicher Anlagen mit. Unter Hinweis auf die „fortgesetzten Klagen aus den Kreisen der Land- und Forstwirtschaft über Schädigungen und Belästigungen, die ihr durch die im §16 der Gewerbe-Ordnung bezeichneten gewerblichen Anlagen zugefügt werden,“ bewirkte das Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten gemeinschaftlich mit dem Ministerium für Handel und Gewerbe eine Abänderung des Genehmigungsverfahrens dahingehend, dass „die Veterinärbeamten zur Prüfung der Anträge auf Genehmigung von (...) [genehmigungspflichtigen Anlagen] heranzuziehen,“ sind und „die Meliorationsbau- und Fischereiaufsichtsbeamten [Pritztabel] über Einwendungen gegen solche Anlagen gutachterlich zu hören [sind], die durch Hebung oder Senkung des Wasserspiegels in einem Gewässer oder durch seine Verunreinigung erhebliche Schädigungen in wasser- und fischereiwirtschaftlicher Hinsicht herbeiführen können und insbesondere die Vernehmung geeigneter Sachverständiger über Einwendungen vorzuschreiben, die sich darauf gründen, daß die Anlage geeignet ist, auf land- forst- wasser- und fischereiwirtschaftlichem Gebiete zu schädigen, sofern die Art und der Umfang der Schädigungen und die zu ihrer Verhütung geeigneten Maßregeln durch die gehörten sachverständigen Beamten (Ziffer 16 und 24 der Ausführungsanordnung) noch nicht hinreichend festgestellt sind.“⁹²⁰ Am 21. September 1909 erging die Einladung zur Bereisung von Dahme und Spree für den 28. September 1909.

⁹¹⁷ Die abweichende Zahl ergibt sich, weil hier die erteilten Einleitungskonzessionen gelistet sind, während in der Aufstellung der Gewerbeinspektion, die dort erfassten Betriebe aufgezeichnet sind.

⁹¹⁸ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 57, Wasserbaudirektion Kurmark/ Wasserstraßendirektion Potsdam, Nr. 4123, Anlage zum Schreiben vom 19.2.1902

⁹¹⁹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A I LW, Regierung Potsdam, Nr. 1392, Fürsorge für die Reinhaltung der nicht schiffbaren Gewässer, Schreiben vom 15.3.1907

⁹²⁰ BLHA Potsdam, Pr.Br. Rep 2A I LW, Regierung Potsdam, Nr. 1392, Fürsorge für die Reinhaltung der nicht schiffbaren Gewässer, Schreiben vom 21.5.1909

V.5 Beschwerden aus der Nachbarschaft

Seit Jahrhunderten hatte in den verschiedenen Regionen Deutschlands die Nachbarschaft bei der Einrichtung und dem Betrieb gewerblicher Anlagen ein Mitspracherecht. Sowohl im römischen als auch im germanischen Recht war dies verbrieft ([91], S.144). Mit der aufkommenden Industrialisierung wurde dieses Recht mehr und mehr zum Problem. Bereits in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde über eine Anpassung an die neue Situation diskutiert ([91], S.146f.). In der Praxis bestand das Einspruchsrecht weiter. Anträge auf Genehmigung eines Gewerbebetriebes mussten vor 1874 beim Landrat, in Berlin beim Polizeipräsidenten gestellt werden. Der Antrag wurde öffentlich ausgelegt. In dieser Zeit bestand die Möglichkeit Einwände vorzubringen. Nach Abschluss der vierwöchigen Auslage wurde der Vorgang an den Bezirksausschuss weitergereicht.⁹²¹ In den Dokumenten der Gewerbeinspektionen und der Bezirksausschüsse, die für die Konzessionierung der Betriebe zuständig waren, wurde bei jedem Antrag die Frage nach Einwendungen gestellt.⁹²² Auch nach Genehmigung und Einrichtung eines Gewerbebetriebes war die Nachbarschaft nicht verpflichtet Belästigungen, die über das „ortsübliche“ Maß hinausgingen, zu dulden ([91], S.146).

In Preußen gab es häufig Klagen insbesondere über chemische Fabriken. Die Kunheimsche Fabrik war davon mehrfach betroffen, zuerst in Kreuzberg, später auch in Niederschöneweide.⁹²³

In manchen Fällen war die Geruchsbelästigung jedoch das Resultat intensiver Gewässerverunreinigung, wie sie an Königsgraben und Panke vorlagen. Der Königsgraben war ein mehr oder weniger stehendes Gewässer, in das die Anwohner ihr Abwasser entsorgten und Abfälle warfen. Während der Sommermonate waren die Gerüche durch die im Wasser faulenden Stoffe so intensiv, dass sich die Anwohner nicht nur beschwerten, sondern sogar bereit gewesen wären die Kosten einer Zuschüttung des Grabens zu übernehmen.⁹²⁴ Für den Bau der Stadtbahn wurde der Königsgraben 1879 schließlich beseitigt (vgl. Kap. 3.2.6).

An der Weidendammbrücke mündet die wesentlich kleinere Panke in die Spree. Sie wurde, durch die Abwässer des Dorfes Pankow und der Gerbereien entlang des Flusses, zunehmend in eine Kloake verwandelt ([74], S.16; [308], S.321f.). Diese Entwicklung beobachteten besonders die Anwohner im Mündungsbereich der Panke mit Sorge und Wut. „Seit mehreren Jahren hat das Königliche Polizei-Präsidium durchdrungen von der Lebensgefahr, in welche unser unglücklicher Stadttheil durch die Miasmen der Panke bei jeder grassirenden Krankheit gebracht wird, eine alljährliche Reinigung der Panke angeordnet. Dieselbe wurde in jedem Herbste ausgeführt, aber mit welchen Resultaten? Die Geruchsorgane, welche die unvermeidlichen Qualen zu ertragen gewöhnt wurden, wurden durch das Aufrühren und Auswerfen des Schlammes thatsächlich so verletzt und ein so grauenhafter Ekel erregt, daß gesunde kräftige Leute hiervon allein erkranken konnten“ schrieb eine Gemeinschaft von 16 Anliegern der Panke im September 1865.⁹²⁵ Immer wieder wurden die Gerbereien an der Panke Revisionen seitens der Polizei und später der Gewerbeinspektion unterzogen. Der Mangel an Erfolg, den die Polizei bei der Durchsetzung gewerbehygienischer Regelungen hatte, fand in der Öffentlichkeit keinerlei Verständnis. Im Gegenteil, die erzürnten Bürger erhielten in einem Zeitungsartikel vom 28. Juni 1874 Unterstützung: „Die Sanitätspolizei scheint in Berlin wenig zur Geltung zu gelangen, sonst wäre es ganz unerfindlich, daß der Zustand der Panke bei ihrer Einmündung in die Spree in der Karlstraße nicht beseitigt wird. Die mephistischen Dünste, welche aus dem bis zur Stagnation trägen Flübchen aufsteigen, verpesten die Luft, so daß den Vorübergehenden oft das Atmen erschwert wird. Die Einwohner der anliegenden Häuser sind fast zur Verzweiflung getrieben; dabei liegt die Friedrichs-Realschule hart am Ufer der duftenden Panke und so sind täglich Hunderte von Kindern der Einatmung dieser schädlichen Dünste ausgesetzt. Die Absicht einer

⁹²¹ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A, Regierung Potsdam, IHG Nr. 792, Schreiben vom 10. Januar 1861

⁹²² BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep 2A, Regierung Potsdam, IHG Nr. 792, Schreiben vom 15. Februar 1860, Schreiben vom 4. Juli 1860, Schreiben vom 14. November 1860 u.a.m.

⁹²³ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, Nr. 661, Schreiben vom 2. Juni 1898; ([89], S.349f.)

⁹²⁴ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30, Berlin C Polizei-Präsidium, Nr. 19137

⁹²⁵ LAB Berlin A Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115, Bl. 30; ([308], S.322)

Ueberbrückung der Panke scheiterte an einem Widerspruch der – wir wissen nicht welcher – zustehenden Behörde.“⁹²⁶

Die lokalen Behörden nahmen die Beschwerden der Bevölkerung ernst. Zunächst wurden die Betriebe revidiert und der Fabrikinspektor versuchte die Vorschriften der Gewerbeordnung durchzusetzen. Als dies nicht gelang versuchte der Polizeipräsident eine Schließung der Betriebe durch das Ministerium des Inneren zu erreichen. Auch dies blieb erfolglos. Schließlich wurde die südliche Panke verrohrt und der Hauptstrom zum Nordhafen umgeleitet. Die lang anhaltende Auseinandersetzung um die Verschmutzung der Panke führte dazu, dass die Polizeibehörde nach und nach, die ihr zur Verfügung stehenden Mittel, um gegen die Verschmutzer vorzugehen, ausschöpfte.

1880/81 beschwerten sich die Anwohner der Berliner Rieselfelder über Geruchsbelästigungen und die Verunreinigung der Wasserläufe. Diesen Beschwerden wurde nachgegangen und Maßnahmen zur Verbesserung der Rieselwirtschaft eingeleitet (siehe auch 6.2.1) ([156], S.350ff.).

In den Jahresberichten der Medizinalabteilung des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten waren Beschwerden aus der Nachbarschaft über Geruchsbelästigungen durch gewerbliche Anlagen ein eigener Punkt. Auch dies zeigt, die Bedeutung, die nachbarschaftliche Beschwerden bei den weniger industriefreundlich eingestellten Ämtern hatten. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts hatte die Nachbarschaft allerdings nicht mehr annähernd den Einfluss auf Einrichtung und Betrieb belästigender Gewerbe wie noch 100 Jahre zuvor ([91], S.163).

V.6 Unterschiede im Umgang mit Flussverunreinigungen in den zuständigen Behörden für Niederbarnim, Teltow und Berlin

Die von Brüggemeier ([91], S.149f.) gemachte Beobachtung, dass die nachgeordneten Behörden tendenziell Industrie kritische Positionen einnahmen, wurde durch den Umgang des Berliner Polizeipräsidiiums wie auch der Wasserbauinspektion Köpenick und der Königlichen Regierung in Potsdam mit dem Problem der Spreeverschmutzung bestätigt.

Brüggemeier weist für die 1850er Jahre nach, dass das Berliner Polizeipräsidium bei der Konzessionierung genehmigungspflichtiger Gewerbebetriebe zurückhaltend war. Gleichzeitig bildete die industriefreundliche Haltung des Ministeriums des Inneren und des Ministeriums für Gewerbe und Handel ein Gegengewicht, das Ermessensspielräume zur Verweigerung einer Konzession eng begrenzte ([91], S.149f.). Dennoch kann gesagt werden, dass von Stülpnagel bei seiner Amtsausübung die Vorschriften sehr genau nahm. Er verhielt sich damit gemäß der Haltung des Polizeipräsidiiums.

Seit den späten 1860er Jahren verlegten immer mehr in Berlin ansässige Firmen ihre Produktionsanlagen Spree aufwärts. Sie siedelten sich zunächst in Grünau, später auch in Niederschöneweide an. Ab 1878 war Fabrikinspektor von Stülpnagel auch für den Landkreis Teltow zuständig.

1898 beschwerten sich der Eigentümer von Tabberts Waldschlößchen⁹²⁷ und das Forst- und Domänenamt⁹²⁸ über Salmiakdämpfe, die einerseits die Gäste von Tabberts Ausflugslokal belästigten und andererseits in Verdacht standen zu Vegetationsschäden zu führen. Der Amtmann wiegelte die Beschwerden ab, er fand die Geruchsbelästigung vernachlässigbar. Der Regierungspräsident in Potsdam hingegen war alarmiert und veranlasste eine ausgiebige Überprüfung der Produktionsabläufe bei Kunheim.⁹²⁹

Die für den Landkreis Niederbarnim zuständigen Beamten, sei es Landrat Scharnweber, Wasserbauinspektor Thomas in Fürstenwalde, Gewerberat Hölzer von der Gewerbeinspektion II oder der Kreisphysikus legten Industrieansiedlungen selten Steine in den Weg. Im Landkreis Niederbarnim

⁹²⁶ BLHA Potsdam, Pr. Br. Rep. 30 Berlin C Polizei-Präsidium Nr.19115 Die Abfluth und die Reinigung der Panke
1864-1879, Bl. 285

⁹²⁷ BLHA Potsdam, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, Nr. 661, Schreiben vom 17.8.1898

⁹²⁸ BLHA Potsdam, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, Nr. 661, Schreiben vom 22.11.1900

⁹²⁹ BLHA Potsdam, Provinz Brandenburg Rep. 31 Potsdam A, Gew. Pol. 1, Nr. 661, Schreiben vom 22.11.1900

gab es an der Spree nur wenige Industrieanlagen, die Abwasser direkt einleiteten. Hier gab es nur einen wirklich problematischen Betrieb – die Teerfabrik in Erkner.⁹³⁰

Am Beispiel der Panke wie auch des Rummelsburger Sees werden widerstreitende Interessen sichtbar. Die Stadt Berlin wollte die durch ihr und in ihrem Gebiet fließenden Gewässer vor Verunreinigung schützen. Denn die Nutzung von Spreewasser für die Trinkwasserversorgung Berlins am Wasserwerk in Stralau wurde durch die zunehmende Belastung der Spree gefährdet. Die Behörden im Niederbarnimer Kreis hatten dagegen wenig Bedenken nach § 16 genehmigungspflichtige Anlagen und deren Einleitungen zu konzessionieren.

Die Beispiele belegen, dass in Berlin die Kontrollen streng durchgeführt wurden, denn bestimmte Bereiche, dazu zählte das Tiergartenviertel, sollten langfristig von Fabriken frei gehalten werden ([91], S.149f.). Man wollte die Industriebetriebe dazu veranlassen ins Umland abzuwandern ([89], S.348). Folglich stieg die Zahl der Industrieanlagen entlang der Spree im Landkreis Teltow kontinuierlich. Gleichzeitig wurden die Fabriken von Berliner Seite wegen ihrer Abwassereinleitungen als problematisch angesehen.⁹³¹ Hier tat sich ein unlösbarer Interessenskonflikt auf.

⁹³⁰ Weitere Informationen über den Betrieb befinden sich in Anhang II unter dem Stichpunkt „Teerwerk Erkner“

(1)

⁹³¹ Der Berliner Magistrat vermutete die Ursache des Fischsterbens in den Einleitungen der zahlreichen Fabriken.

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe.

Berlin, den 1. Mai 2014

Karin Winklhöfer

