Aus dem Institut für Arbeitsmedizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Blasenkrebs – eine szientometrische Analyse

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Folker Domnitz

aus Berlin

Gutachter: 1. Prof. Dr. Dr. h. c. mult. D. Groneberg

2. Priv.-Doz. Dr. med. habil. I. Böckelmann

3. Prof. Dr. med. B. Kütting

Datum der Promotion: 09.09.2011

Inhaltsübersicht

Inhaltsverzeichnis……..IV

Abbildungsverzeichnis……....VII

Tabellenverzeichnis……VIII

Abkürzungsverzeichnis……IX

1 Einleitung 10
2 Material und Methoden 32
3 Ergebnisse 48
4 Diskussion 81
5 Zusammenfassung 100
6 Literaturverzeichnis 104
7 Veröffentlichungen 109
8 Lebenslauf 110
9 Danksagung 111
10 Eidesstattliche Erklärung 112

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 10
1.1 Das Urothelkarzinom der Harnblase im Überblick 10
1.1.1 Historie 10
1.2 Definition und Histologie des Harnblasenkarzinoms 10
1.3 Epidemiologie des Harnblasenkarzinoms 11
1.4 Ätiologie 12
1.4.1 Rauchen und andere Schadstoffe in der Ätiologie des Harnblasenkarzinoms 12
1.4.2 Erkrankungen mit möglicher konsekutiver Ausbildung eines Harnblasenkarzinoms 14
1.5 Klassifikation des Harnblasenkarzinoms 15
1.5.1 Primärtumorstadien 17
1.6 Prognosefaktoren 18
1.7 Diagnostik des Harnblasenkarzinoms 20
1.8 Therapie 24
1.8.1 Therapie des nichtmuskelinvasiven Harnblasenkarzinoms 24
1.8.2 Die Instillationstherapie des nichtmuskelinvasiven Harnblasenkarzinoms 25
1.8.3 Therapie des muskelinvasiven Harnblasenkarzinoms 26
1.8.4 Formen der Harnableitung 27
1.8.5 Chemotherapie des fortgeschrittenen Harnblasenkarzinoms 28
1.9 Tumornachsorge 29
1.10 Zielsetzung der Arbeit 30

2 Material und Methoden 32
2.1 Überblick über die Datenquellen 32
2.1.1 Das Institute for Scientific Information und Thomson Reuters 32
2.1.2 Das ISI-Web of Knowledge 32
2.1.3 Die Pub Med der United States National Library of Medicine 35
2.1.4 Die MeSH-Database 36
2.1.5 Kartenanamorphoten, Density Equalizing Map Projections (DEMP) 36
2.2 Allgemeine Suchstrategien 38
2.2.1 Suchstrategien im ISI-Web 38
2.2.2 Auswertung der Publikationen 39
2.2.3 Ermittlung der Publikationsländer, Länder- und Autorenkooperationen 39
2.3 Spezielle Suchstrategien 41
2.3.1 Analyse der Erscheinungsjahre 41
2.3.2 Analyse der Publikationssprachen 41
2.3.3 Analyse der Publikationsform 42
2.3.4 Analyse der Publikationsquellen 42
2.4 Analysen mit Länderkontext 42
2.4.1 Anzahl der Publikationen je Land 42
2.4.2 Publikationszahlen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt 43
2.4.3 Anzahl der Institute der publizierenden Staaten 43
2.4.4 Analyse der Länderkooperationen 43
2.4.5 Länder-H-Index der publikationsstärksten Staaten 43
2.4.6 Analyse der Verteilung der Subject Areas der publikationsstärksten Staaten, Kombination der Subject Areas 44
2.5 Zitationsanalysen 44
2.5.1 Zitationsanalyse nach Zitationsjahr 44
2.5.2 Zitation nach Publikationsjahr 44

2.5.3 Anzahl der Zitationen, Zitationsraten der Länder 45
2.5.4 Halbwertszeit der Publikationen 45
2.5.5 Jährliche Zitationsraten der Publikationen 45
2.6 Zitationsanalyse der Zeitschriften 46
2.6.1 Zitationszahlen der Fachzeitschriften 46
2.6.2 Zitationsraten der Fachzeitschriften 46
2.7 Autorenspezifische Analysen 46
2.7.1 Analyse der Autorenproduktivität 46
2.7.2 Analyse der Zitationsraten der Autoren 47
2.7.3 H-Indices der Autoren 47
2.7.4 Entwicklung der durchschnittlichen Größe des Literaturverzeichnisse 47
2.7.5 Durchschnittliche Anzahl an Autoren im zeitlichen Verlauf 47
2.7.6 Analyse der Autorenkooperationen 47

3 Ergebnisse 48
3.1 Analyse der Artikel nach Publikationsjahren 48
3.2 Analyse der Veröffentlichungen nach Erscheinungssprache 48
3.3 Analyse der Quellenzeitschriften 50
3.4 Analyse der Erscheinungsform der publizierten Artikel 51
3.5 Analysen mit Länderkontext 52
3.5.1 Anzahl der Veröffentlichungen der Länder 52
3.5.2 Analyse des Verhältnisses zwischen dem Bruttoinlandsprodukt eines Landes und der Anzahl veröffentlichter Artikel 53
3.5.3 Anzahl der Institute der publizierenden Länder 54
3.5.4 Analyse der Kooperationen unter den Staaten 55
3.5.5 Analyse zum H-Index der zum Thema publizierenden Länder 58
3.6 Analyse der Subject Areas 59
3.6.1 Verteilung der häufigsten *Subject Areas* 59
3.6.2 Analyse der Kombinationen der *Subject Areas* 60
3.7 Zitationsanalysen 63
3.7.1 Zitierung nach Zitations- und Erscheinungsjahr 63
3.7.2 Jährliche Zitationsraten der Publikationen 67
3.7.3 Zitationen der einzelnen Publikationsländer 68
3.7.4 Zitationsanalyse der Zeitschriften 70
3.8 Autorenspezifische Analysen 72
3.8.1 Autorenproduktivität 72
3.8.2 Zitationsraten der Autoren 74
3.8.3 H-Index der Autoren 75
3.8.4 Zeitliche Entwicklung des Literaturverzeichnisses und der Anzahl der Autoren 76
3.8.5 Durchschnittliche Anzahl an Autoren je Artikel 77
3.8.6 Analyse der Autorenkooperation 78

4 Diskussion 81
4.1 Methodische Diskussion 81
4.1.1 Beurteilung der Datenbanken ISI-Web of Science sowie PubMed 81
4.1.2 Suchmodus der Datenbanken 83
4.1.3 Kartenanamorphotische Länderdarstellungen 84
4.1.4 Bibliometrische Parameter der Zitationsanalysen 85
4.2 Inhaltliche Diskussion 88
4.2.1 Das wissenschaftliche Interesse am Thema Blasenkrebs anhand bibliometrischer Zahlen 88

4.2.2 Forschungsschwerpunkte zum Thema Blasenkrebs anhand der Länderanalysen 90
4.2.3 Autoren mit Forschungs- und Publikationsschwerpunkt zum Thema Blasenkrebs 96
4.2.4 Bedeutung wissenschaftlicher Fachzeitschriften zum Thema Blasenkrebs ... 98
5 Zusammenfassung 100
6 Literaturverzeichnis 104
7 Veröffentlichungen 109
8 Lebenslauf 110
9 Danksagung 111
10 Eidesstattliche Erklärung 112

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Schematische Darstellung der Tumorstadien 18
Abbildung 2 Weißlicht- und Fluoreszenzzystoskopie im Vergleich Quelle: GE-Healthcare 22
Abbildung 3 Definition des H-Index 35
Abbildung 4 Ausschnitt aus der Matrix der Länderkooperation 41
Abbildung 5 Anzahl der Artikel nach Erscheinungsjahren 48
Abbildung 6 Veröffentlichungssprachen 49
Abbildung 7 Analyse der Zeitschriften 50
Abbildung 8 Erscheinungsformen der Publikationen 51
Abbildung 9 Kartenanamorphote zur Anzahl der Publikationen der Länder 53
Abbildung 10 Kartenanamorphote zur Anzahl an Instituten der publizierenden Länder 55
Abbildung 11 Balkendiagramm zur Anzahl der Kooperationsländer 56
Abbildung 12 Netzdiagramm internationale Kooperationen 57
Abbildung 13 Internationale Kooperation im zeitlichen Verlauf 58
Abbildung 14 Kartenanamorphote zum Länder-H-Index 59
Abbildung 15 Subject Areas im internationalen Vergleich 60
Abbildung 16 Netzdiagramm der Kombinationen der Subject Areas 62
Abbildung 17 Zitationen nach Zitationsjahr 63
Abbildung 18 Zitierungstrends 64
Abbildung 19 Verlauf der Zitationen nach Publikationsjahren 65
Abbildung 20 Halbwertszeit der Veröffentlichungen ab 1955 66
Abbildung 21 Halbwertszeit der Veröffentlichungen ab 1973 67
Abbildung 22 Jährliche Zitationsrate 68
Abbildung 23 Kartenanamorphote zur Zitationssumme der Publikationsländer 69
Abbildung 24 Kartenanamorphote zur Zitationsrate der Publikationsländer 70
Abbildung 25 Meistzitierte Fachzeitschriften 71
Abbildung 26 Produktivste Autoren nach der Anzahl der Artikel 73
Abbildung 27 Meistzitierte Autoren 74
Abbildung 28 Produktivste Autoren mit zugehöriger Zitationsrate 75
Abbildung 29 H-Index und Anzahl der Artikel der produktivsten Autoren 75
Abbildung 30 Entwicklung der Größe des Literaturverzeichnisses 76
Abbildung 31 Durchschnittliche Autorenanzahl pro Artikel 78
Abbildung 32 Netzdiagramm internationale Autorenkooperation 80

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Ausdehnung Primärtumor 16
Tabelle 2 Regionaler Lymphknotenstatus 16
Tabelle 3 Fernmetastasierung 16
Tabelle 4 Differenzierungsgrad (WHO-Grading 1973, 2004) 16
Tabelle 5 Nichtinvasive und invasive Tumoren 17
Tabelle 6 Gewichtungsfaktoren zur Berechnung der Punktzahl für Rezidiv und Progression 19
Tabelle 7 Rezidiv- und Progressionswahrscheinlichkeit entsprechend der Gesamtpunktzahl 20
Tabelle 8 Field Identifier im ISI-Web 39
Tabelle 9 Erscheinungssprachen der unter ‚other' zusammengefassten Publikationen 49
Tabelle 10 Erscheinungsformen der unter other zusammengefassten Publikationen 52
Tabelle 11 Korrelation der Anzahl der Artikel eines Landes mit dem BIP 54
Tabelle 12 Top 10 Zeitschriften bei Zitationen 70
Tabelle 13 Top 10 Zeitschriften Zitationsrate 72

Abkürzungsverzeichnis

A&HCI	Arts and Humanities Citation Index
AUA	American Urological Association
BCG	Bacille Calmette et Guérin
BIP	Bruttoinlandsprodukt
Cancer Res	Cancer Research
Cis	Carcinoma in situ
DEMP	Density Equalizing Map Projections
DGU	Deutsche Gesellschaft für Urologie
EAU	European Association of Urology
EORTC	European Organization for Research and Treatment of Cancer
Eur Urol	European Urology
GEKID	Gesellschaft der epidemiologischen Krebsregister in Deutschland
ISI	Institute for Scientific Information
JCR	Journal Citation Reports
J Urol	Journal of Urology
KKP	Kaufkraftparität
MeSH	Medical Subject Headings
MVAC	Methotrexat, Vinblastin, Doxorubicin, Cisplatin
NML	National Medical Library
PNAS	Proceedings of the National Academy of Sciences
PUNLMP	Papillary Urothelial Neoplasm of Low Malignant Potential
RKI	Robert-Koch-Institut
SCI	Science Citation Index
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SSCI	Social Science Ciation Index
TUR-B	transurethrale Resektion der Harnblase
UICC	Union internationale contre le cancer
UK	United Kingdom
US	United States
USA	United States of America
WHO	World Health Organization
WoS	Web of Science

1 Einleitung

1.1 Das Urothelkarzinom der Harnblase im Überblick

Das Urothelkarzinom der Harnblase ist, trotz erfolgreicher Ursachenforschung mit daraus resultierenden Arbeitsschutzverordnungen, nach wie vor die urologische Erkrankung mit der größten arbeitsmedizinischen Bedeutung. Lange Latenzzeiten zwischen Exposition und Manifestation, sowie fortbestehende Missstände, etwa in den Schwellenländern oder aufgrund zu laxen Umgangs mit Gefahrenstoffen tragen zu dieser Tatsache bei. Die aktuelle Debatte um den Schutz am Arbeitsplatz in der Gastronomie verdeutlicht, wie schwer sich der Gesetzgeber mit der Umsetzung lange bekannter wissenschaftlicher Erkenntnisse tut. Die arbeitsmedizinische Beratung stellt einen wichtigen Grundstein zur Aufklärung der Bevölkerung dar. Nur eine Sensibilisierung gegenüber den potentiellen Gefahren am Arbeitsplatz führt letztlich auch zur konsequenten Einhaltung von Arbeitschutzmaßnahmen. Dieses Kapitel der vorliegenden Arbeit gibt einen Überblick über den momentanen Wissensstand mit Schwerpunkt auf Betrachtung von Ätiologie, Diagnostik und aktuellen therapeutischen Konzepten.

1.1.1 Historie

Im Jahre 1895 hielt der Chirurg Ludwig Rehn (1849-1930) eine wegweisende Vorlesung über mögliche Ursachen für das gehäufte Auftreten von Blasenkrebs bei Arbeitern der Anilinfabriken [1]. Er erkannte die arbeitsmedizinische Relevanz der Erkrankung und legte somit den Grundstein für die bis heute andauernde Erforschung der Ätiologie des Blasenkrebses.

Die technischen Grundlagen zur Diagnostik und Therapie wurden mit der Entwicklung des ersten modernen, elektrisch beleuchteten Zystoskopes (1879) durch Maximilian Nitze (1848-1906) aus Dresden und mit der Erfindung des Vorläufers der heutigen Resektoskope (1931) [2] durch Max Stern (1873-1946) und Joseph McCarthy (1874-1965) geschaffen [3].

1.2 Definition und Histologie des Harnblasenkarzinoms

Etwa 90 Prozent der Harnblasenkarzinome gehen vom Urothel der Harnblase aus. Häufig findet sich das Urothelkarzinom multifokal in der Harnblase lokalisiert. Bei Diagnosestellung sind ca. 80 Prozent der Urothelkarzinome nicht muskelinvasiv. Eine

Metastasierung ist hier selten. Bis zu 15 Prozent dieser Tumoren zeigen im weiteren Verlauf jedoch eine Tendenz zum muskelinvasiven Wachstum.
Ein Fünftel der Urothelkarzinome der Harnblase ist zum Zeitpunkt der Erstdiagnose muskelinvasiv und weist ein heterogenes bzw. solides Wachstumsmuster sowie eine weitaus höhere Metastasierungstendenz auf.
Eine weitere, wenngleich mit etwa 4 Prozent der Erkrankungsfälle in der westlichen Welt weitaus seltenere eigenständige Entität stellt das Plattenepithelkarzinom der Harnblase dar. Im mittleren Osten und Teilen Afrikas gehen hingegen bis zu 75 Prozent aller Blasenkrebserkrankungen auf Plattenepithelkarzinome zurück. Diese sind zumeist mit einer Infektion mit Schistosoma haematobium assoziiert [4].
Andere Formen der Harnblasenkarzinome sind die seltenen Adenokarzinome (0,5-2 Prozent), welche zu etwa einem Drittel vom Epithel des Urachus ausgehen und dann prognostisch deutlich schlechter einzuordnen sind als Harnblasenkarzinome urothelialen Ursprungs.
Weitere Formen sind das kleinzellige Karzinom, das Leiomyosarkom und das maligne Melanom der Harnblase. Sie stellen Raritäten im klinischen Alltag dar (jeweils <1%), sind jedoch aufgrund ihrer ebenfalls meist schlechteren Prognose zum Teil deutlich abgewandelten Therapiealgorithmen zuzuführen [5]. Auch Lymphome können sich in der Harnblase manifestieren. Als sekundäre Blasentumoren bezeichnet man per continuitatem infiltrierende Tumoren der Prostata, des inneren weiblichen Genitale oder Dickdarm bzw. Tumormetastasen anderer Primärlokalisationen wie beispielsweise von Mamma-, Bronchial- oder Magenkarzinomen, sowie maligner Melanome.
Papillome, Myome und Hyperplasien stellen gutartige Tumoren der Harnblase dar und sind als seltene Ausnahmen anzusehen.

1.3 Epidemiologie des Harnblasenkarzinoms

Blasenkrebs ist die fünfthäufigste Krebsart in Europa und die vierthäufigste in den USA. Männer haben in Deutschland ein knapp dreimal höheres Erkrankungsrisiko als Frauen. Harnblasenkrebs findet sich in der Häufigkeit der malignen Tumorerkrankungen beim Mann an vierter, bei der Frau an achter Stelle [6].
Die Anzahl der Neuerkrankungen in Deutschland liegt bei ca. 26000 Fällen pro Jahr. Die Inzidenz für Männer beträgt dabei 46,8/100000, für Frauen 16,9/100000 (RKI

2006). Sie steigt ab dem vierten Lebensjahrzehnt an. Es findet sich ein im Vergleich mit anderen Krebsarten relativ hohes mittleres Erkrankungsalter, welches für Frauen bei 74, für Männer bei 71 Lebensjahren liegt (RKI, GEKID 2008).
Im weltweiten Vergleich wird deutlich, daß in den industriell entwickelten Ländern Nordamerikas und Westeuropas sowie in Endemiegebieten der Bilharziose v.a. in Ägypten (führend mit 37/100000) die höchsten Raten an Neuerkrankungen auftreten, wobei Männer generell häufiger betroffen sind als Frauen [7]. Sehr niedrige Erkrankungsraten finden sich in Indien und China <5/100000 [8].
Im europäischen Vergleich zeigt sich eine hohe Inzidenz in Spanien, Holland und Deutschland, bei der Neuerkrankungsrate für Frauen rangiert Deutschland an erster Stelle. In Lettland und Slowenien ist die Inzidenz für das Auftreten des Harnblasenkarzinoms im europäischen Vergleich am niedrigsten [9].
Ab den 70er bis Anfang der 90er Jahre kam es zu einer deutlichen Zunahme der Harnblasenkarzinome. Änderungen der Malignitätskriterien mit Einbeziehung oberflächlicher, papillomatöser urothelialer Tumoren in die Kategorie der Urothelkarzinome waren an dieser Entwicklung mitbeteiligt. Eine Trendumkehr der Erkrankungsraten, besonders ausgeprägt bei Männern, zeichnet sich ab Mitte der 90er Jahre ab.

1.4 Ätiologie

1.4.1 Rauchen und andere Schadstoffe in der Ätiologie des Harnblasenkarzinoms

Die Entstehung von Harnblasenkrebs ist eng an eine Schadstoffexposition im beruflichen Bereich, vor allem durch aromatische Amine und Azofarbstoffe sowie konsumtionelle Belastungen, zuvorderst an den Zigarettenkonsum bzw. Zigarettenrauch geknüpft. Die Exkretion karzinogener Metabolite in den Urin ist auslösende Ursache der Blasenkrebsentstehung. Für eine ganze Reihe von endogenen und exogenen Noxen ist eine karzinogene Wirkung bekannt oder wird diskutiert. Dennoch bleibt die Ätiologie von ca. 80 % aller Blasentumoren trotz eines Jahrhunderts intensiver Forschung bis heute ungeklärt. Das Gefährdungspotential bestimmter Schadstoffe kann interindividuell stark schwanken, wobei dem genetisch variabel determinierten Metabolismus der entsprechenden Substanzen eine entscheidende Rolle zukommt [10]. Hieraus resultiert eine individuelle Suszeptibilität.

Ein bedeutender Cofaktor könnte zudem eine zystitisch bedingt erhöhte urotheliale Proliferationsrate sein [11].

Der wichtigste unabhängige Risikofaktor für die Entstehung des Urothelkarzinoms ist zweifelsohne das Rauchen. Durch langjährigen Zigarettenkonsum steigert sich das Risiko für die Entwicklung eines Blasenkrebses um das 2-4 fache [12]. Auch ehemalige Raucher haben bis zu 15 Jahre danach ein weiterhin deutlich erhöhtes Harnblasenkrebsrisiko. Dieses korreliert mit dem Ausmaß und der Dauer des Zigarettenkonsums sowie dem Teergehalt des inhalierten Zigarettenrauchs. Im Zigarettenrauch enthaltene Nitrosamine werden durch das Cytochrom- P450-System der Leber in potentiell karzinogene Arylamine verstoffwechselt. Genetisch determinierte Unterschiede der entgiftenden Enzyme n-Acetyltransferase und Glutationtransferase bewirken ein unterschiedlich ausgeprägtes Risiko für die Penetranz des Harnblasenkrebses. Langsamacetylierer haben hierbei ein höheres Risiko als Schnellacetylierer [13]. Derartige genetische Einflußfaktoren könnten auch Unterschiede in der Blasenkrebsinzidenz zwischen verschiedenen Ethnien, trotz z.T. gleich hoher Raucherrate erklären. Desweiteren spielen auch kulturelle Faktoren, wie z.B. eine unterschiedliche Vitaminaufnahme für die Entstehung von Blasentumoren eine Rolle.

Der Einfluss des Rauchens als Risikofaktor für die Entstehung von Harnblasenkarzinomen ist in der Bevölkerung weithin unbekannt. Eine Befragung von Patienten einer urologischen Klinik ergab, dass insgesamt 98 Prozent der Befragten über den Zusammenhang des Rauchens mit der Entstehung von Lungenkrebs informiert waren. Dass Rauchen einen Risikofaktor für die Entstehung von Harnblasenkrebs darstellt, war nur 36 Prozent der Teilnehmer bekannt [14].

Eine verbesserte Aufklärung der Bevölkerung stellt daher einen ersten und wichtigen Schritt zur Primärprävention von Harnblasenkrebserkrankungen dar.

Für berufsbedingte Schadstoffbelastung durch eine Vielzahl von Substanzen ist die Entstehung von Urothelkarzinomen, v.a. der Harnblase beschrieben. Urothelkarzinome beruflich Exponierter sind als Berufserkrankungen durch die Berufsgenossenschaften versicherungsrechtlich anerkannt worden. Blasenkrebs infolge der Exposition durch aromatische Amine trägt die Berufskrankheitennummer 1301.

Die in der chemischen Industrie Verwendung findenden aromatische Amine, vor allem Benzidin und Beta-Naphtylamin [15] sowie polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe [16] gelten als sicher kanzerogen.
Betroffen sind auch Beschäftigte der Gummiindustrie und Hochofenarbeiter. Bei niedrigerer Belastung durch karzinogene aromatische Amine stehen hier komplexe Substanzmischungen, z.B. aus Verbrennungsprozessen im Vordergrund [15]. Maler, Lackierer und Friseure als Nutzer chemischer Produkte sind ebenfalls als beruflich Exponierte anzusehen. Auch für die chemischen Inhaltsstoffe von Derivaten fossiler Öle und deren Verbrennungsprodukten konnte eine karzinogene Wirkung nachgewiesen werden [17]. Eine berufliche Belastung mit Arsen, wie sie in der Landwirtschaft, speziell bei Winzern oder im Bergbau auftreten kann, ist neben der Entstehung von Tumoren unterschiedlichster Lokalisationen (bronchial, hepatisch, cutan), ebenfalls eine mögliche Ursache für das Auftreten von Harnblasenkrebs [18].
Zwischen der mitunter langandauernden Schadstoffexposition der Betroffenen und der Diagnose eines Urothelkarzinoms der Harnblase liegen meist lange Latenzzeiten von 25 bis zu 40 Jahren. Diesem Umstand muss trotz neuer Gefahrenstoffverordnungen und Arbeitschutzmaßnahmen bei der, gegebenenfalls auch gutachterlichen Beurteilung einer entsprechenden Erkrankung Rechnung getragen werden.
Für Patienten nach zytostatischer Therapie mittels Cyclophosphamid, oder auch für den beruflichen Umgang mit Cyclophosphamid ist ein Gefährdungspotential beschrieben [19]. Ursächlich spielt hier neben der kanzerogenen auch die immunsuppressive Wirkung eine Rolle [20].
Ein chronischer Phenacetin-Abusus kann, neben den bekannten renalen Folgen, über die im Urin erscheinenden Metabolite ebenfalls für die Entstehung eines Harnblasenkarzinoms verantwortlich sein und bewirkt eine 3-9 fache Steigerung des Harnblasenkrebsrisikos [21].
Mit langen Latenzzeiten verbunden ist, als eine weitere mögliche Ursache für ein Harnblasenkarzinom, auch eine Bestrahlung des kleinen Beckens.

1.4.2 Erkrankungen mit möglicher konsekutiver Ausbildung eines Harnblasenkarzinoms

Die beim Mann in der zweiten Lebenshälfte häufige benigne Prostatahyperplasie mit konsekutiver Harnblasenentleerungsstörung bewirkt einen sich infolge des Restharns

entwickelnden chronischen Harnwegsinfekt. Dieser wird, neben dem immer noch unter der männlichen Bevölkerung stärker verbreiteten Zigarettenkonsum und erhöhter beruflicher Exposition, für die im Vergleich zu Frauen sehr viel höhere Harnblasenkrebsinzidenz verantwortlich gemacht. Ursache hierfür sind die durch uropathogene Keime gebildeten Stoffwechselprodukte (Nitrosamine, Nitrate). Auch neurologisch bedingte Harnblasenentleerungsstörungen (Querschnittssymptomatik, Spina bifida) sind mit sekundären chronischen Harnwegsinfekten und einer gesteigerten Inzidenz für Harnblasenkrebs vergesellschaftet.

Bei den durch Bilharziose induzierten Plattenepithelkarzinomen der Harnblase wird als auslösende Ursache ebenfalls die Nitrosaminsynthese durch den Metabolismus des Erregers Schistosoma haematobium angenommen. Dies verdeutlicht, dass eine adäquate Infektsanierung vornehmlich bei gefährdeten Patienten auch im Sinne der Primärprävention des Harnblasenkarzinoms von Bedeutung ist.

Ein familiär gehäuftes Auftreten von Harnblasenkrebserkrankungen stellt eine Ausnahme dar. Der Einfluss genetischer Faktoren, auch in Interaktion mit exogenen Noxen ist noch nicht eindeutig geklärt und Gegenstand aktueller Forschung [22] [23]. Ein jüngeres Erkrankungsalter, etwa im dritten Lebensjahrzehnt scheint bei positiver Familienanamnese charakteristisch zu sein.

In der Anamnese ist daher die Frage nach möglicher Exposition mit Karzinogenen (Raucher-, Berufsanamnese) von grundlegender Bedeutung. Die Quantifizierung der Raucheranamnese erfolgt in pack years, wobei die Anzahl der täglich konsumierten Zigarettenpackungen mit der Anzahl der Raucherjahre multipliziert wird.

1.5 Klassifikation des Harnblasenkarzinoms

Nach Erstdiagnose hängt die weitere Behandlung eines Patienten mit Harnblasenkrebs von der histopathologischen Einordnung des Tumorgeschehens ab. Daher hat eine korrekte Aussage durch den Pathologen, aber auch eine adäquate Probengewinnung durch den Urologen, höchste Bedeutung für den Verlauf der Erkrankung. So stellt beispielsweise eine Unterbewertung in der Tumorklassifikation durch ungenügende Materialgewinnung eine möglicherweise folgenreiche Fehlerquelle dar.

Die histo-pathologische Klassifikation der Harnblasenkarzinome folgt dem TNM-System, gemäß den Regeln der UICC. Sie liegt aktuell in der 6. Version aus dem

Jahr 2002 vor und wird in den folgenden Tabellen aufgeführt [24] (siehe Tabelle 1, Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 4, und Tabelle 5).

Tabelle 1 Ausdehnung Primärtumor

Tx	Primärtumor kann nicht beurteilt werden
T0	Kein Anhalt für Primärtumor
Ta	Nichtinvasiver papillärer Tumor
Tis	Carcinoma in situ
T1	Tumor infiltriert subepitheliales Bindegewebe
T1a	Keine Infiltration der Lamina propria
T1b	Erreichen der Lamina Propria
T1c	Überschreiten der Lamina propria
T2	Tumor infiltriert Muskulatur
T2a	Tumor infiltriert die oberflächliche Muskulatur
T2b	Tumor infiltriert die tiefe Muskulatur
T3	Tumor infiltriert das perivesikale Fettgewebe
T3a	Mikroskopisch
T3b	Makroskopisch
T4	Tumor infiltriert:
T4a	Prostata bzw. Uterus, Vagina
T4b	Becken- oder Bauchwand

Tabelle 2 Regionaler Lymphknotenstatus
(Die regionären Lymphknoten befinden sich im kleinen Becken unterhalb der Aortenbifurkation.)

Nx	Regionäre Lymphknoten nicht beurteilbar
N0	Keine regionalen Lymphknotenmetastasen vorhanden
N1	Eine Lymphknotenmetastase Durchmesser < 2cm
N2	Lymphknotenmetastase in einem Lymphknoten 2-5cm bzw. mehrere Lymphknotenmetastasen max. 5cm
N3	Mindestens eine Lymphknotenmetastase Durchmesser > 5cm

Tabelle 3 Fernmetastasierung

Mx	Fernmetastasen können nicht beurteilt werden
M0	Keine Fernmetastasen
M1	Fernmetastasen

Tabelle 4 Differenzierungsgrad (WHO-Grading 1973, 2004)
(Das Grading erfolgt anhand der WHO-Klassifikation von Mostofi aus dem Jahre 1973, welche aufgrund neuer molekulargenetischer Erkenntisse im Jahr 2004 überarbeitet wurde.)

Gx	Differenzierung nicht bestimmbar
G1	Gut differenziert
G2	Mäßig differenziert
G3-4	Schlecht differenziert

Tabelle 5 Nichtinvasive und invasive Tumoren

Nicht invasive Tumoren	Urotheliales Papillom Papilläre urotheliale Neoplasie mit niedrig maligner Potenz Papilläres urotheliales low grade Karzinom Papilläres urotheliales high grade Karzinom
Invasive Tumoren	T1= Invasion der Lamina propria; low oder high grade T2= Invasion der Muscularis propria; low oder high grade

Durch Verwendung der Zusätze „m“ und „is“ kann Multilokularität bzw. das zusätzliche Vorhandensein eines Carcinoma in situ ausgedrückt werden.
Im Jahre 2004 erfolgte eine Konkretisierung der Grading-Klassifikation von 1973 durch die WHO. Das o.g. dreistufige Grading wurde ersetzt. Es unterscheidet nun zwischen der papillären urothelialen Neoplasie niedrig malignen Potentials (PUNLMP, zytologisch keine Malignitätskriterien aber papilläre Zellkonfiguration), low- sowie high grade Karzinomen. Die Aussagekraft der Kategorien wurde durch exaktere Definition histomorphologischer Kriterien deutlich erhöht [25], die Variabilität in der Beurteilung bei Übergangsstufen damit eingedämmt [26]. Für die internationale Forschung resultiert daraus eine bessere Vergleichbarkeit.
Da sich zahlreiche Therapieempfehlungen und klinische Studien auf die alte Klassifikation beziehen, finden derzeit noch beide Klassifikationen Anwendung.

1.5.1 Primärtumorstadien

Nichtinvasive Tumoren der Harnblase beschränken sich auf die Mucosa, das Urothel der Harnblase. Dies ist bei Tumoren mit Primärtumorstadium pTa sowie pTis der Fall. Invasives Tumorwachstum liegt ab einer Infiltration des subepithelialen Bindegewebes, entsprechend dem Tumorstadium pT1 vor (siehe Abbildung 1, Tabelle 5). Tumoren der Stadien pT2a bzw. pT2b infiltrieren die Lamina Muscularis vor, wobei entweder die oberflächliche oder die tiefe Muskelschicht betroffen sind. Das perivesikale Fettgewebe ist bei pT3a (mikroskopische Invasion) bzw. pT3b (makroskopische Invasion) infiltriert. pT4-Tumoren wachsen in Nachbarorgane hinein, wobei für die Infiltration der Prostata die Bezeichnung pT4a gewählt wurde.

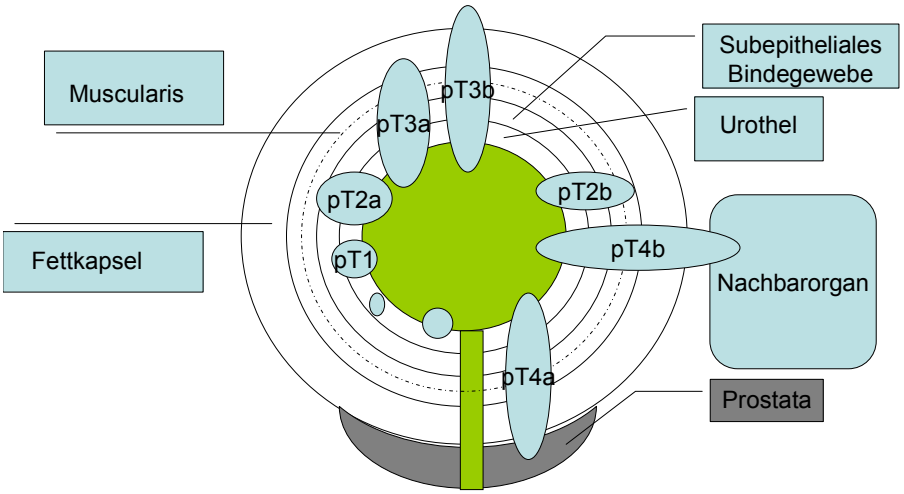

Abbildung 1 Schematische Darstellung der Tumorstadien

1.6 Prognosefaktoren

Entscheidende prognostische und therapierelevante Aussagen ergeben sich aus dem Tumorstadium. Die Erkrankung weist eine ausgeprägte Progressions- und Rezidivtendenz auf. Das Risiko für einen Tumorprogress ist dabei naturgemäß bei höheren Tumorstadien weitaus ausgeprägter.

Da bei Erstdiagnose zumeist nicht muskelinvasive pTa- und pT1-Tumoren vorliegen und hier im Gegensatz zu invasiveren Karzinomen verschiedene therapeutische Optionen zur Verfügung stehen, ist eine Vorhersage des individuellen Rezidiv- und Progressionsrisikos insbesondere für diese Patientengruppe von Bedeutung. Die Berechnung des individuellen Kurz- und Langzeitrisikos kann mit dem seit dem Jahr 2006 vorliegenden „bladder calculator“ der EORTC erfolgen (s. Tabelle 6 und Tabelle 7). Die enthaltenen, mit einem erhöhten Risiko für das Wiederauftreten oder das Fortschreiten der Erkrankung einhergehenden Variablen sind neben Tumorstadium und Tumorgrading das parallele Vorliegen eines Carcinoma in situ, Auftreten und Zeitpunkt eines Tumorrezidivs, Tumorgröße und Multilokularität mit Angabe der Anzahl der Tumoren [27] [28]. So erhöht sich beispielsweise das Progressrisiko für Patienten mit einem pT1 G3 Tumor bei gleichzeitigem Vorliegen eines Carcinoma in situ von ca. 30 auf 80 Prozent.

Tabelle 6 Gewichtungsfaktoren zur Berechnung der Punktzahl für Rezidiv und Progression

Faktor	Rezidiv	Progression
Anzahl der Tumoren		
Einzelbefund	0	0
2-7	3	3
>8	6	3
Tumordurchmesser		
<3cm	0	0
>3cm	3	3
Vorausgehende Rezidivrate		
Primärbefund	0	0
<1 Rezidiv/Jahr	2	2
>1 Rezidiv/Jahr	4	2
T-Kategorie		
Ta	0	0
T1	1	4
Assoziiertes Carcinoma in situ		
Nein	0	0
Ja	1	6
Grading 1973 (WHO)		
G1	0	0
G2	1	0
G3	2	5
Totale Punktzahl	0-17	0-23

Tabelle 7 Rezidiv- und Progressionswahrscheinlichkeit entsprechend der Gesamtpunktzahl (Quelle: EORTC)

Punktzahl Rezidiv	**Wahrscheinlichkeit Rezidiv nach 1 Jahr % (95%CI)**	**Wahrscheinlichkeit Rezidiv nach 5 Jahren % (95%CI)**	**Rezidiv Risiko Gruppe**
0	15 (10-19)	31 (24-37)	niedriges Risiko
1-4	24 (21-26)	46 (42-49)	mittleres Risiko
5-9	38 (35-41)	62 (58-65)	
10-17	61 (55-67)	78 (73-84)	hohes Risiko
Punktzahl Progress	**Wahrscheinlichkeit Progress nach 1 Jahr % (95% CI)**	**Wahrscheinlichkeit Progress nach 5 Jahren % (95% CI)**	**Progress Risiko Gruppe**
0	0.2 (0-0.7)	0.8 (0-1.7)	niedriges Risiko
2-6	1 (0.4-1.6)	6 (5-8)	mittleres Risiko
7-13	5 (4-7)	17 (14-20)	
14-23	17 (10-24)	45 (35-55)	hohes Risiko

Schwachpunkt dieses Berechnungssystems bleibt die zum Teil nicht heutigen Leitlinien gerechte Therapie der Patienten, da Patientendaten der Jahre 1979-1989 zur Auswertung herangezogen wurden.

Daher ist die Identifizierung tumorassoziierter molekularer Marker und Markergruppen aus dem Urin, welche zur Vorhersage eines Tumorprogresses herangezogen werden können, derzeit Gegenstand intensiver Forschung [29]. Es konnte eine Vielzahl potentieller Marker mit Funktionen in der Regulierung des Tumorzellzyklus identifiziert werden. Vielversprechend erscheint hier u.a. der Nachweis von Mutationen des Tumorsuppressorgens p53 (Chromosom 17), die auf ein höheres Progressionsrisiko hinweisen. Ziel ist die Entwicklung eines standardisierten Patientenmonitoring mit Detektion eines Markers bzw. von Markerkonstellationen zum Erhalt einer prognostischen Aussage für Patienten mit einem Harnblasenkarzinom [30].

1.7 Diagnostik des Harnblasenkarzinoms

Das klassische Schlüsselsymptom eines Harnblasenkarzinoms ist die schmerzlose Makrohämaturie. Sie tritt sowohl bei oberflächlichen als auch bei invasiven Blasentumoren in ca. 75 Prozent der Fälle als Erstsymptom auf und korreliert nicht

mit der Tumorgröße. Patienten mit Makrohämaturie, die einen Arzt konsultieren, gelangen in der Regel schnell zum Urologen, so dass die spezifische Diagnostik eingeleitet werden kann.

Irritative Blasen- oder Miktionsbeschwerden, Erhöhung der Miktionsfrequenz oder Dysurie geben meist Hinweis auf eine Zystitis, Blasensteine o.ä., können aber auch Erstsymptome eines Harnblasenkarzinoms darstellen. Insbesondere beim Carcinoma in situ wird eine irritative Komponente beschrieben und kann hier einziges Symptom sein.

Das Tumorgeschehen in der Harnblase begleitende Infekte sind keine Seltenheit. Bei rezidivierenden Harnwegsinfekten, insbesondere beim Mann, ist ein Harnblasenkarzinom differentialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen. 20 Prozent der Tumoren bleiben lange asymptomatisch. Als Spätsymptome kommt neben der typischen B-Symptomatik Tumorkranker und einer einlaufenden Harnstauung mit entsprechenden Flankenschmerzen außerdem eine Tumoranämie infolge asymptomatischer Hämaturie infrage.

Die körperliche Untersuchung der Patienten umfasst die rektale und bimanuelle Untersuchung, sowie die Kontrolle der Nierenlager. Blutuntersuchungen geben zwar keinen direkten Hinweis auf ein Blasentumorgeschehen, sind aber vor sich eventuell anschließenden operativen Maßnahmen sinnvoll. Urinstreifentests können mit hoher Sensitivität und Spezifität eine Mikrohämaturie nachweisen. Sie sind zudem kostengünstig und einfach anwendbar. Ein generelles Screening von Patienten mit erhöhtem Erkrankungsrisiko ist möglich.

Wichtiger Bestandteil der Diagnostik von Harnblasentumoren ist weiterhin die Zytologie aus Spontanurin (oder Harnblasenspülung im Rahmen einer Zystoskopie). Auf die Verwendung von Morgenurin sollte aufgrund möglicher Spontanzytolyse verzichtet werden. Die Sensitivität der Zytologie ist bei schlecht differenzierten Tumoren deutlich höher als bei low-grade Befunden (Cis: 95 %), ihre Spezifität mit ca. 98 Prozent hervorragend. Daher kann sie additiv zur Urethrozystoskopie eingesetzt werden, diese jedoch keinesfalls ersetzen [31]. Die Qualität der Urinzytologie ist weiterhin stark von der Erfahrung des untersuchenden Urologen abhängig [32], eine Zusatzweiterbildung ist erforderlich.

Die Urethrozystoskopie stellt trotz relativer Invasivität den Goldstandard in der Diagnose von Harnblasenkrebs dar. Indiziert ist die zystoskopische Diagnostik bei jeder Hämaturie des Mannes und rezidivierender Hämaturie der Frau, bzw.

Hämaturie ohne Infektnachweis. Zur Verfügung stehen starre und flexible Zystoskope, letztere gestatten die Untersuchung in Lokalanästhesie. Die Schwachstellen der Weißlichtendoskopie bestehen in der Beurteilung von Tumorgrenzen und der Erkennung flacher Urothelläsionen, vor allem des Carcinoma in situ [33]. Aufgrund dessen gewinnt die Fluoreszenzzystoskopie seit Anfang der 90er Jahre zunehmend an Bedeutung. Hierbei erfolgt eine Photosensibilisierung des Tumorgewebes durch Applikation von Hexylestern der 5-Aminolaevulinsäure (Hexvix®). Als Substrat der Haembiosynthese führen sie zu einer in Tumorzellen im Gegensatz zu normaler Harnblasenschleimhaut etwa 20fach stärkeren Anreicherung von Protoporphyrin. Durch Verwendung einer blauvioletten Lichtquelle werden diese Kumulationsunterschiede sichtbar gemacht (siehe Abbildung 2). Der Einsatz der Fluoreszenzzystoskopie erbringt deutlich gesteigerte Raten in der Detektion sowohl papillärer Tumoren [34] als auch des Carcinoma in situ [35] und damit eine Senkung der Rezidivrate und Morbidität [36]. Von Nachteil ist die Gefahr falsch positiver Befunde, zum Beispiel bei floriden Entzündungen oder nach kürzlich erfolgter Resektion. [37]

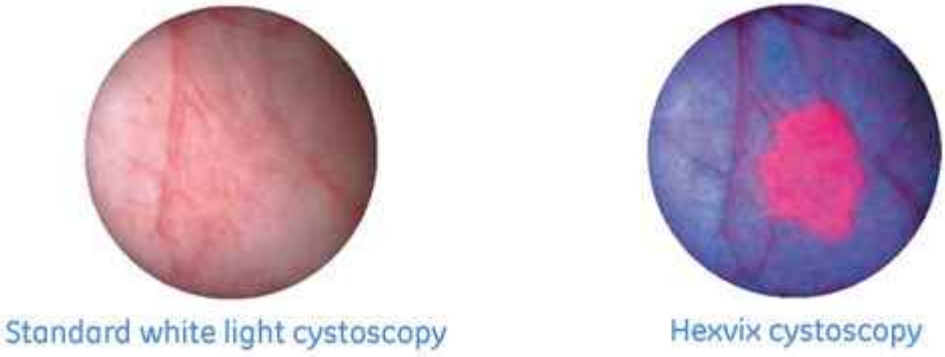

Abbildung 2 Weißlicht- und Fluoreszenzzystoskopie im Vergleich Quelle: GE-Healthcare

An bildgebenden Maßnahmen steht die Sonografie an erster Stelle des Untersuchungsganges. Neben Darstellung der Nieren, der ableitenden Harnwege und Aussagen zu eventueller hepatischer Filiarisierung ergibt sich die Möglichkeit zur Beurteilung der Harnblase selbst. Exophytische Blasentumoren können bei entsprechender Blasenfüllung gut dargestellt werden. Allerdings ist die sonografische Untersuchung hier fehlerbehaftet, falsch positive Befunde, etwa bei wandständigen Harnblasenkoageln, stellen keine Seltenheit dar.

Zum Ausschluss eines synchronen Tumorgeschehens der oberen Harnwege kann im Rahmen der präoperativen Abklärung ein i.v.-Urogramm erfolgen. Aufgrund der

geringen Inzidenz relevanter Befunde wird die Indikation jedoch zunehmend angezweifelt [38].

CT und MRT als Mittel der Ausbreitungsdiagnostik insbesondere zur Beurteilung von Fernmetastasen liegen in ihrer Spezifität und Sensitivität etwa gleichauf [39] [40]. Ihre Aussagekraft in Bezug auf die Lokalverhältnisse an der Blase und insbesondere eine mögliche lymphonoduläre Metastasierung [41] ist jedoch eingeschränkt. Eine Verbesserung der Beurteilung des Lymphknotenstatus scheint durch den Einsatz des C-Cholin PET möglich zu sein [42].

Zur histo-pathologischen Befundung erfolgt im Anschluss an die klinische Diagnostik eines Harnblasentumors generell eine transurethrale Resektion der Harnblase. Diese hat neben ihrer diagnostischen auch eine therapeutische Zielstellung. Nach möglichst vollständiger Entfernung des Blasentumors, welche in der Regel nur bei nichtinvasiven Tumorstadien gelingt, ist insbesondere bei größeren Ausgangsbefunden (>1cm) die gesonderte Entnahme von Proben des Tumorgrundes und von dem Blasentumor benachbarten Bezirken erforderlich. Grund hierfür ist der mögliche Nachweis einer Muskelinvasion am Tumorgrund sowie eine eventuelle Assoziation mit einem Carcinoma in situ in Randbereichen des Tumors. Die Präparate müssen getrennt voneinander zur histologischen Aufarbeitung gelangen.

Eine Probeentnahme aus Harnblasenhinterwand und Vorderwand, den Harnblasenseitenwänden, dem Trigonum sowie dem Blasendach ist bei Verdacht auf ein Carcinoma in situ und bei zystoskopisch fehlendem Tumornachweis mit positiver Zytologie angezeigt. Demgegenüber sollte auf dieses ’Mapping’ der Harnblase bei unilokulären Befunden verzichtet werden, da die Gefahr der Implantation von Metastasen besteht.

Die Notwendigkeit zur diagnostischen Gewinnung von Gewebe aus der prostatischen Urethra besteht bei multilokulären Befunden oder dem Verdacht auf das Vorliegen eines Cis sowie bei Auffälligkeiten im Bereich der prostatischen Urethra [43].

Angesichts der umfassenderen Darstellung urothelialer Läsionen ergibt sich aus der Nutzung der Fluoreszenztechnik während der transurethralen Resektion ein bis heute häufig ungenutztes, vielversprechendes Potential. Durch ggf. zusätzliche Detektion von Carcinoma in situ - Anteilen gelingt eine bessere Prognoseeinschätzung und Therapieplanung, durch Verringerung von residuellen

Tumorarealen nach Primärtherapie wird eine Reduktion von Tumorrezidiv und -progression und damit insgesamt eine bessere Prognose erreicht [44].

1.8 Therapie

1.8.1 Therapie des nichtmuskelinvasiven Harnblasenkarzinoms

Nach initialer TUR-B richtet sich die weitere Therapie des Harnblasenkarzinoms nach dem Tumorstadium, der Tumorgröße und eventueller Multilokularität und trägt damit dem individuellen Progressionsrisiko Rechnung. Die Richtlinien der EAU (European Association of Urology) oder der DGU (Deutsche Gesellschaft für Urologie) können bei der Therapiefindung zu Rate gezogen werden.

Die zum Zeitpunkt der Erstdiagnose häufigsten nichtmuskelinvasiven Urothelkarzinome Ta, T1 und Tis unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Tumorgenetik und Progressionstendenz deutlich. Die frühere Zusammenfassung als „oberflächliche Karzinome“ ist vor diesem Hintergrund kritisch zu werten [45]. Die Infiltration der Lamina propria geht mit einem deutlich erhöhten Risiko für das Fortschreiten der Erkrankung einher. Aus diesem Umstand resultieren die für die einzelnen Entitäten jeweils divergierenden Therapieempfehlungen.

Während pTa low grade –Tumoren nach initialer R0- Resektion einer Nachsorge mit regelmäßigen urethrozystoskopischen Kontrollen zugeführt werden können, sollten alle Patienten mit Ta high grade und T1-Tumoren eine Nachresektion im Zeitintervall von etwa 2- 6 Wochen erhalten. Ausschlaggebend hierfür ist die Tatsache, dass bei der diagnostisch-kurativen Erstresektion etwa eines multilokulären Tumorbefundes oder bei großem Primärtumor eine vollständige Tumorfreiheit nicht immer sicher erreicht werden kann [46]. Das Ziel einer Nachresektion besteht hier somit in der Vermeidung eines lokalen Tumorrezidives und des damit verbundenen möglichen Fortschreitens der Erkrankung [47].

Ein mögliches Understaging nach Erstresektion stellt einen weiteren Grund für ein erneutes Nachresezieren dar. Abhängig vom Ausgangsbefund und der Erfahrung des Operateurs sind im nach primärer transurethraler Resektion gewonnenen Gewebe nicht immer Anteile der Harnblasenmuskulatur enthalten, so dass dem Pathologen ein korrektes Staging in diesen Fällen nicht möglich ist. Da sich das weitere Vorgehen bei T1- und T2 –Tumoren jedoch grundlegend unterscheidet ist eine korrekte Differenzierung für den Patienten essentiell.

1.8.2 Die Instillationstherapie des nichtmuskelinvasiven Harnblasenkarzinoms

Aufgrund des teilweise hohen Rezidiv- und Progressionsrisikos auch bei nichtmuskelinvasiven Tumoren der Harnblase empfiehlt sich die Durchführung einer adjuvanten Tumortherapie. Die postoperative Instillation eines Chemotherapeutikums in die Harnblase innerhalb von 6 Stunden kann durch Verringerung einer TUR-assoziierten Tumorzellimplantation und Bekämpfung residuellen Tumorgewebes die Rezidivrate sowohl bei uni-, als auch bei multilokulären pTa und pT1 Befunden deutlich verringern [48]. Die ausschließliche Frühinstillation empfiehlt sich für Patienten mit niedrigem Risiko für eine Progression oder Rezidiv (s. Tabelle 6 und Tabelle 7). Zur Frühinstillation stehen zahlreiche etwa äquieffektiv wirksame Substanzen zur Verfügung: Mitomycin C, Epirubicin, Doxorubicin. Ihre Wirkung beruht auf der Hemmung der DNA- bzw. RNA-Synthese in Tumorzellen. Aufgrund ihres hohen Molekulargewichtes werden sie kaum resorbiert. Systemische Nebenwirkungen sind daher selten und treten vorwiegend bei TUR-bedingten Extravasationen auf [49]. Daher sollte bei Verdacht auf eine Perforation der Harnblase sowie bei stärkerer postoperativer Blutung auf eine Frühinstillation verzichtet werden.

Zur weiteren Reduktion des Rezidiv- und Progressionsrisikos ist insbesondere für Patienten mit höherem Risikoprofil die Fortsetzung der adjuvanten intravesikalen Chemotherapie indiziert [50]. Auf eine 6-8 wöchige Induktionsphase beginnend ca. 2 Wochen nach Resektion mit jeweils wöchentlicher intravesikaler Instillation von Mitomycin oder Doxorubicin folgt hierbei eine Erhaltungsphase von 6-12 Monaten Dauer, mit monatlicher Applikation des Chemotherapeutikums. Im Gegensatz zur einmaligen Frühinstillationstherapie ergeben sich bei der Induktions- und Erhaltungstherapie vermehrt dysurische Nebenwirkungen. Diese sind jedoch meist milderer Ausprägung und einer medikamentösen Therapie gut zugänglich.

Für Patienten mit intermediärem und vor allem hohem Progressionsrisiko, insbesondere pTis-Tumoren und für Patienten mit Therapieversagen nach initialer intravesikaler Chemotherapie stellt eine lokale Immuntherapie mittels BCG eine hoch wirksame Alternative dar. Hierbei findet der auch bei der Lebendimpfung gegen Tuberkulose verwendete, in seiner Virulenz abgeschwächte, Bacillus-Calmette-Guerin Anwendung. Durch die intravesikale Applikation von BCG wird eine zytokinvermittelte auch antitumoral wirksame Immunreaktion ausgelöst [51]. Im

Vergleich zur intravesikalen Chemotherapie ist eine stärkere Verringerung der Tumorrezidivrate gegeben [52]. Nach 6-wöchiger Induktionsphase ist die im Vergleich bessere Wirksamkeit an die Durchführung einer Erhaltungstherapie geknüpft (Dauer je nach Schema bis zu 3 Jahre). Aufgrund der insgesamt höheren Rate an Nebenwirkungen (Zystitis, selten: Pneumonie, schwere Sepsisverläufe) besteht keine generelle Empfehlung für eine initiale BCG-Therapie. Sie sollte o.g. Patienten vorbehalten sein. Kontraindikationen liegen bei Patienten mit Harnwegsinfekten, Tuberkulose, Makrohämaturie und vorhandenen Endoprothesen aus alloplastischem Material vor. Auch bei immunsupprimierten Patienten verbietet sich eine BCG-Therapie.

1.8.3 Therapie des muskelinvasiven Harnblasenkarzinoms

Für Patienten mit muskelinvasivem Tumorwachstum ist die radikale Zystektomie die Therapie der Wahl mit kurativer Zielstellung. Diskutiert wird die Ausdehnung der Indikation auch auf nicht den Harnblasenmuskel infiltrierende Tumoren mit hohem Risiko für Progress oder Rezidiv (s. Tab. 6 und 7). Derzeit gilt die Empfehlung der EAU für High-Risk-Tumoren, welche nach BCG-Therapie rezidivieren [53]. Eine verzögerte Zystektomie kann bei dieser Patientengruppe das krankheitsspezifische Überleben verschlechtern, wohingegen sich das frühere aktive Vorgehen innerhalb von 2 Jahren nach Beginn der BCG-Therapie prognostisch günstig auswirken kann [54]. Die Indikation zur palliativen Zystektomie zur Vorbeugung eines womöglich exazerbierenden, schwer zu beherrschenden Tumorgeschehens sollte frühzeitig erwogen werden.

Die Zystektomie beinhaltet bei der Frau die Entfernung der Ovarien, des Uterus und des vorderen Scheidengewölbes. Sollte kein orthotoper Blasenersatz erfolgen ist desweiteren die Entfernung der Urethra erforderlich. Beim Mann wird neben der Harnblase die Prostata mit den ihr anhängenden Samenblasen entfernt. Eine Urethrektomie ist beim Mann nur bei nachgewiesenem Tumorbefall der Urethra, etwa bei positivem Harnblasenabsetzungsrand oder Tumornachweis bei vorangegangener diagnostischer TUR erforderlich. Die in Hinblick auf Kontinenz und sexuellen Funktionserhalt essentiellen nervenschonenden Operationstechniken, welche im Rahmen der Radikalchirurgie der Prostata Verbreitung gefunden haben, können analog bei der radikalen Zystektomie angewandt werden [55].

Die initiale Lymphadenektomie ist integraler Bestandteil des Eingriffs. Neben ihrer diagnostischen Funktion ist sie auch von therapeutischer Bedeutung [56]. Neben einer signifikant besseren prognostischen Aussage konnte auch eine bessere Prognose für Patienten nach Lymphadenektomie mit Gewinnung von mindestens 15 Lymphknoten dargestellt werden [57].
Bei blasenerhaltendem Vorgehen zum Zwecke eines verbesserten Funktionserhaltes dürfen onkologische Kriterien nicht ins Hintertreffen geraten. Entsprechende Indikationen sollten daher äußerst gründlich erwogen werden [58].
Im Gegensatz zu den Tumoren der Nieren oder der Prostata mit weiter bzw. zunehmender Verbreitung der Laparoskopie erfolgt die Zystektomie zumeist in offener operativer Technik. Nur aus wenigen Zentren ist ein minimal-invasives Vorgehen beschrieben [59] [60].

1.8.4 Formen der Harnableitung

Bei den Harnableitungen werden inkontinente von den kontinenten Formen unterschieden. Generell sollte der Patient gut über eventuelle Möglichkeiten der Harnableitung aufgeklärt und in die Festlegung des Prozedere mit einbezogen werden.
Die am häufigsten gewählte Form einer inkontinenten Harnableitung stellt die Anlage eines Ileum- bzw. Colonconduits dar. Die Indikation stellt sich bei Notwendigkeit der vorherigen Urethrektomie und ggf. bei älteren Patenten. Sie ist auch bei lokal inoperablen Befunden zur Prophylaxe einer späteren Harnabflussstörung anwendbar. Kontraindikationen bestehen bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen und bei Zustand nach lokaler Radiatio.
Die Ureterocutaneostomie stellt eine gelegentlich in Palliativsituationen erforderliche einfache Form der inkontinenten Harnableitung dar. Sie ist mit einer hohen Rate an Stenosen der Harnleiter-Hautanastomose behaftet und findet daher darüber hinaus selten Anwendung [61].
Die Standardversorgung für Patienten mit kontinentem Blasenersatz besteht in der Anlage einer ilealen orthotopen Ersatzblase. In Bezug auf die Kontinenz ergeben sich für Patienten beiderlei Geschlechts sehr gute Langzeitergebnisse. Voraussetzung ist neben der Möglichkeit zur Erhaltung der Urethra die möglichst schonende Präparation im Sphincterbereich. Neben entzündlichen Darmerkrankungen stellt eine reduzierte Nierenfunktion eine Kontraindikation dar

[62]. Bei Patienten mit eingeschränkter Compliance, Multimorbidität oder dementiellen Erkrankungen sollte die Indikation kritisch hinterfragt werden.
Mainz-, Kock und Indianapouch sind intestinale kontinente Niederdruckreservoire mit großem Speichervolumen. Sie werden über ein katheterisierbares, kontinentes Stoma an die Bauchhaut anastomosiert. Diese Form der Ableitung eignet sich für Patienten mit dem Wunsch nach kontinenter Versorgung, denen eine orthotope Neoblase aus onkologischen oder funktionellen Erwägungen heraus nicht angeboten werden kann. Sie bietet sich beispielsweise für Rollstuhlpatienten an. Voraussetzung ist jedoch das Vorhandensein normaler manueller Fähigkeiten.
Die älteste Form der kontinenten Harnableitung besteht in der Anlage einer Ureterosigmoideostomie. Zur Schaffung eines Niederdruckreservoirs erfolgt hier die Detubularisierung des entsprechenden Sigmaabschnittes. Voraussetzung für den Eingriff ist der Nachweis einer suffizienten Analsphincterfunktion durch entsrechende präoperative Tests.
Neben der Ausbildung von Fisteln und Leckagen besteht bei den Harnableitungen unter Verwendung von Darmabschnitten insbesondere in der frühen postoperativen Phase die Gefahr eines paralytischen Ileus. Die Entwicklung einer Niereninsuffizienz kann Folge einer Stenosierung, z.B. im Bereich der Harnleiter-Darm-Anastomose oder metabolisch, bedingt sein. Insbesondere bei der Ileumneoblase kann es durch Verwendung längerer intestinaler Abschnitte zu metabolischen Nebenwirkugen kommen, z.B. zu Fettmalabsorption mit verringerter Resorption fettlöslicher Vitamine und Steatorrhoe. Aufgrund des Kontaktes der resorptiven Darmschleimhaut mit Urin entwickelt sich häufig eine hyperchlorämische Azidose, welche entsprechend alkalisierend behandelt werden muss. Die mögliche Entwicklung eines Adenokarzinoms aus den zur Harnableitung verwendeten Darmabschnitten sollte bei entsprechender Symptomatik auch Jahrzehnte nach Zystektomie in Betracht gezogen werden [63].

1.8.5 Chemotherapie des fortgeschrittenen Harnblasenkarzinoms

Patienten mit metastasiertem Harnblasenkarzinom oder lokalem Fortschreiten der Erkrankung erhalten eine Cisplatin-basierte Polychemotherapie zumeist nach dem MVAC-Schema. Es beinhaltet eine Kombination aus Methotrexat, Vinblastin, Doxorubicin und Cisplatin. Wenngleich für 9 bis 35 Prozent [64] [65] der Patienten eine zeitweilige Komplettremission der Erkrankung beschrieben ist, konnten keine

signifikanten Unterschiede beim progressionsfreien Überleben und Medianüberleben im Vergleich mit anderen Cisplatin-haltigen Therapieschemata erreicht werden. Durch Dosiseskalation im Rahmen der MVAC-Hochdosistherapie mit signifikant besserer Ansprechrate [65] konnte in Bezug auf das Gesamtüberleben ebenfalls kein entscheidender Vorteil erreicht werden. Auch die in der Behandlung anderer Tumoren erfolgreichen Taxane (Gemcitabin kombiniert mit Cisplatin) haben keine grundlegende Verbesserung entsprechender Parameter [66] aufzeigen können, sind aber wegen ihres verträglicheren Nebenwirkungsprofils [67] als zweite Standardtherapie anerkannt.

Aufgrund der z.T. mit erheblichen systemischen Nebenwirkungen (Übelkeit, Erbrechen, Myelosuppression) und eingeschränkter Wirksamkeit verbundenen bisherigen Therapiekonzepte richtet sich der Blick zunehmend auf tumorspezifisch-molekulare Ansatzpunkte in der Chemotherapie. Erste Studien zur Erforschung der tumorrezeptorvermittelten Wirkung verschiedener Substanzen (targeted therapie) werden zur Zeit durchgeführt [68].

1.9 Tumornachsorge

Die regelmäßige Nachsorge bei Harnblasenkarzinompatienten ist insbesondere innerhalb der ersten Jahre aufgrund des dann höheren Progressionsrisikos von elementarer Bedeutung. Daher erfolgt die Vorstellung beim nachbetreuenden Urologen in den ersten zwei Jahren zunächst in dreimonatlichen Abständen und bis zum 5. Jahr halbjährlich. Danach sind jährliche Untersuchungen ausreichend. Art und Umfang der Untersuchungen richten sich nach zugrundeliegendem Tumor und der durchgeführten Therapie.

Nach transurethraler Resektion ist die klinische Untersuchung, Sonografie und Zystoskopie in o.g. Abständen erforderlich [69]. Bei Tumoren schlechterer Differenzierung kann zusätzlich die Zytologie Anwendung finden.

Bei zystektomierten Patienten ist neben Anamnese und körperlicher Untersuchung, sowie Ultraschall eine Laborkontrolle in regelmäßigen Abständen erforderlich. Diese beinhaltet Blutbild und Elektrolytkontrolle sowie eine Blutgasanalyse. Bildgebende Verfahren (i.v.-Urogramm; CT) sind bei entsprechender Symptomatik indiziert.

1.10 Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Arbeit ist es anhand einer szientometrischen Analyse die wissenschaftlich-publikatorische Tätigkeit zum Thema Blasenkrebs näher zu beleuchten. Eine szientometrische Untersuchung der Publikationen zu diesem Thema ist bisher noch nicht vorgenommen worden. Die Analyse wird unter Verwendung bibliometrischer Methoden der Szientometrie durchgeführt.

Die statistische Auswertung des wissenschaftlichen Publikationsaufkommens gewinnt insbesondere im Bereich der Evaluation von Forschungstätigkeit zusehends an Bedeutung. Es kann die Arbeit von Autoren, Forschungsinstituten oder das Publikationsgeschehen von Fachzeitschriften beurteilt werden. Auch ganze, durch den Untersucher selbst zu bestimmende Forscherkollektive, etwa die zu einer thematischen Ausrichtung tätigen Forscher eines Landes oder einer Region können mit den Methoden der Szientometrie bewertet werden. Die Grundlagen der szientometrischen Analysen beruhen im wesentlichen auf den Arbeiten von Eugene Garfield. Anhand der quantitativen Auswertungen können Fragestellungen unterschiedlichster Natur bearbeitet, so auch qualitative Beurteilungen gewonnen werden. Weiterhin dienen sie als Mittel der Feststellung von Trends, Lücken und Ressourcen im Wissenschaftsprozess. Die Szientometrie kann weiterhin dazu beitragen äußere, Forschungstätigkeit in Quantität und Qualität modulierende Einflußgrößen aufzudecken. Umgekehrt ist es auch möglich anhand szientometrischer Arbeit den Einfluß von Forschung auf sozioökonomische Systeme zu untersuchen. In diesem Zusammenhang wird die fundamentale Bedeutung der Szientometrie auch für die Forschungstätigkeit innerhalb der Arbeitsmedizin offenbar.

Die szientometrische Analyse der vorliegenden Arbeit beruht auf den statistischen Methoden der Bibliometrie. Die szientometrische Analyse erfolgt hier auf der Grundlage von Publikationen und den dazugehörigen Zitationsdaten. Da sowohl die Speicherung als auch die Zugangsmöglichkeiten zur wissenschaftlichen Literatur im, von E.Garfield begründeten ISI-Web den Erfordernissen der bibliometrischen Auswertbarkeit Rechnung tragen, sind die der Arbeit zugrunde liegenden Publikationen ausschließlich dieser Literaturdatenbank entnommen.

Die Quantifizierung und Analyse der Daten mithilfe statistischer Verfahren und bibliometrischer Hilfsmittel gewährt einen Überblick über das themenrelevante Forschungsaufkommen einzelner Staaten. Die auf dieser Basis gewonnenen Ergebnisse, wie etwa die jeweilige Anzahl der Publikationen oder der anhand der

Zitationsanalysen zu ermittelnde Länder-H-Index werden in Form von Kartenanamorphoten nach der Technik der Density Equalizing Map Projections grafisch veranschaulicht. Ebenso wird, anhand der bibliometrischen Daten der zum Thema bestehenden Forschungsliteratur, eine eingehende Analyse der Kooperationen unter den Staaten durchgeführt und diese gleichfalls in Form von Netzdiagrammen grafisch verdeutlicht. Dergestalt kann die wissenschaftliche Leistung einzelner Staaten beurteilt und ein Überblick über die Publikationsleistung der Weltregionen gewonnen werden. Bestandteil der Länderanalysen soll weiterhin die Untersuchung der Korrelation zwischen dem Bruttoinlandsprodukt und dem Publikationsaufkommen der Nationen sein. Für die Gewichtung einzelner Subject Areas, wissenschaftlicher Kategorien welchen die Publikationen zugeordnet werden können, wird eine ländervergleichende Analyse durchgeführt.

Weiterer Bestandteil dieser Arbeit wird die Quantifizierung und Darstellung des Publikationsgeschehens im zeitlichen Kontext sein. Es werden die Publikationen der Jahre von 1900 bis einschließlich 2007 untersucht. Zusätzlich wird im Rahmen der Zitationsanalysen auf die Entwicklung des Zitationsgeschehens im Zeitverlauf eingegangen.

Es wird eine Analyse der Publiktionssprachen sowie der Erscheinungsformen der Veröffentlichungen zum Thema vorgenommen.

Die Zeitschriftenanalysen sollen ebenso wie die autorenspezifischen Analysen die Rolle der wichtigsten, das heißt meistpublizierenden und –zitierten Zeitschriften und Autoren beleuchten. Anhand der Zitationsdaten wird hier eine nicht nur quantitative sondern auch qualitative Bewertung möglich sein.

Darüber hinaus wird die Analyse der internationalen Autorenzusammenarbeit und deren veranschaulichende Darstellung in einem Netzdiagramm Teil dieser Arbeit sein.

2 Material und Methoden

Das Datenfundament dieser Arbeit basiert auf den Inhalten der online verfügbaren Datenbank des Web of Science von Thomson Reuters. Diese ist aus dem *Institute for Scientific Information* hervorgegangen ist. Der Vorteil dieser Datenquelle gegenüber anderen, ebenfalls online zugänglichen Ressourcen besteht in der Möglichkeit zur quantitativen und qualitativen Auswertung der Datensätze.
Als zweite Datenquelle dient das Pub Med der *United States National Library of Medicine.*

2.1 Überblick über die Datenquellen

2.1.1 Das Institute for Scientific Information und Thomson Reuters

Das Institute for Scientific Information (ISI) wurde 1960 durch Eugene Garfield, einen Wegbereiter der Bibliometrie, gegründet. Es verfügt über eine der umfangreichsten interdisziplinären Datenbanken. Neben der Abrufbarkeit wissenschaftlicher Literatur zu einem breiten Spektrum von Themen aus Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften, besteht hier die Möglichkeit zur profunden bibliometrischen Analyse der Inhalte. Die Grundlage dazu bildet neben der Erfassung von Titeln, Abstracts und Autoren die Verschlagwortung komplementärer Inhalte wie etwa der Literaturverzeichnisse und der Fußnoten wissenschaftlicher Publikationen sowie dementsprechend integrierte Recherchemöglichkeiten.
1992 wurde das Institute for Scientific Information an die Thomson Corporation verkauft, einer international tätigen Verlagsgruppe, welche sich zusätzlich in zunehmendem Maße auf Onlinefachinhalte spezialisierte. Diese führte es unter dem Namen Thomson Scientific weiter.
Nach Übernahme der Nachrichtenagentur Reuters im Jahre 2008, damit Bildung des Konzerns Thomson Reuters, entstand eines der weltweit führenden Informationsunternehmen mit einem Jahresumsatz von ca. 13 Milliarden US-Dollar und einem operativen Ergebnis von 1,9 Milliarden US-Dollar (Thomson Reuters Annual Report 2008). Der Hauptsitz des Konzerns ist in New York.

2.1.2 Das ISI-Web of Knowledge

Das ISI-Web of Knowledge ermöglicht als Onlineportal des Institute for Scientific Information, jetzt Thomson Reuters, den Zugriff auf die unterschiedlichen

Datenbanken des Web of Science (WoS) sowie der Journal Citation Reports (JCR) und anderer Tools, mit denen wissenschaftliche Publikationen nach den Richtlinien des Institute for Scientific Information bibliometrisch analysiert werden können. Im Rahmen von Lizenzverträgen haben weltweit über 3000 Institute, Firmen und Universitäten Zugang zu den Möglichkeiten des ISI-Web.

Zur Untergliederung der erfassten Publikationen in den jeweiligen Bereichen aus Naturwissenschaft inklusive Medizin, Geistes- und Sozialwissenschaften erfolgte im Web of Science eine Unterteilung in Science Citation Index (SCI), Social Science Citation Index (SSCI) sowie Arts and Humanities Citation Index (A&HCI). Desweiteren existieren die Datenbanken natur- und sozialwissenschaftlicher Konferenzen, die unter Conference Proceedings Citation Index-Science und Conference Proceedings Citation Index- Social Science and Humanities zu finden sind [70].

Die vorliegende Arbeit beruht auf einer Recherche im Science Citation Index, welcher von Eugene Garfield im Jahre 1963 im Rahmen der Entstehung des Institute for Scientific Information erstmals vorgestellt wurde[71].

Im Bereich der Naturwissenschaften werden derzeit etwa 6700, insgesamt mehr als 9000 Zeitschriften aus 200 Fachdisziplinen verwertet. Zusätzlich enthalten die Datenbanken des Web of Knowledge Literatur aus Fachbüchern sowie aus Konferenzen und Workshops.

Seit dem Jahr 2005 erfolgt im Rahmen des Century of Science Programmes die Auswertung hunderter Fachzeitschriften der Jahre 1900 bis 1945.

Die Auswahl wissenschaftlicher Zeitschriften wird ständig nach strikten bibliografischen Kriterien erneuert. Diese sollen einerseits eine Erfassung und Verarbeitung der Zeitschriften im Web of Science ermöglichen. Dafür sind das regelmäßige Erscheinen der Fachzeitschriften und vollständige bibliografische Angaben erforderlich. Hierzu zählen die Titel, Autoren und Herkunftsangaben des Artikels. Weiterhin wird gefordert, dass die Publikationen jeweils über ein in englischer Sprache verfasstes Abstract verfügen.

Auf der anderen Seite unterliegen die Fachzeitschriften einer regelmäßigen Evaluation hinsichtlich ihrer fachlichen Qualität. Diesem Ziel dient insbesondere die Analyse der Zitierhäufigkeiten, ausgedrückt durch den Impact Factor einer Fachzeitschrift, welcher jährlich in den Journal Citation Reports (JCR) veröffentlicht wird. Die im ISI-Web in Bezug nehmenden Publikationen vermerkten Zitationen der

Artikel einer Zeitschrift aus den letzten zwei Jahren werden durch die Gesamtzahl an Artikeln des betreffenden Fachblattes dieser Jahre dividiert und ergeben so den Impact Factor. Dieser erlaubt Rückschlüsse auf die wissenschaftliche Wahrnehmung und Bedeutung eines Publikationsorgans. Auch in die Beurteilung der wissenschaftlichen Reputation eines Autors kann der Impact Factor einer Zeitschrift einfließen[72].
Die regelmäßige Evaluation der inhaltlichen Qualität der Medline-Journals erfolgt zusätzlich durch Begutachtung unabhängiger wissenschaftlicher Experten, dem Peer-Review-Verfahren. Dieses ist auch aufgrund der möglichen Fehlerquellen einer statistischen Auswertung der Zitierhäufigkeiten weiterhin unersetzbar [73].

2.1.2.1 Der H-Index

Der H-Index ermöglicht auf Basis einer Zitationsanalyse der Artikel eines Autors Rückschlüsse auf seine publikatorisch-wissenschaftliche Leistung, bzw. auf die fachöffentliche Rezeption eines publizierenden Wissenschaftlers. Er geht auf den US-amerikanischen Physiker Jorge E. Hirsch zurück und wurde als bibliometrische Kenngröße erstmals im Jahr 2005 in den Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS) vorgestellt [74].
Der H-Index, oder Hirsch Koeffizient eines Autors entspricht derjenigen Zahl h bei der die Anzahl der Zitierungen eines Autors mit der Anzahl an Artikeln übereinstimmt (siehe Abbildung 3). So hat beispielsweise ein Autor einen H-Index von sechs wenn er sechs oder mehr Veröffentlichungen herausgebracht hat, welche insgesamt mindestens sechsmal in Bezug nehmenden Publikationen zitiert werden. Selbstzitierungen werden bei der Berechnung des H-Index allerdings mit berücksichtigt.
Aufgrund der umfänglichen Sammlung von Zitaten in den Citation Indizes erfolgt die Analyse der H-Koeffizienten auf Anregung von J. Hirsch im Web of Science, in dieser Arbeit im Science Citation Index des Web of Science.

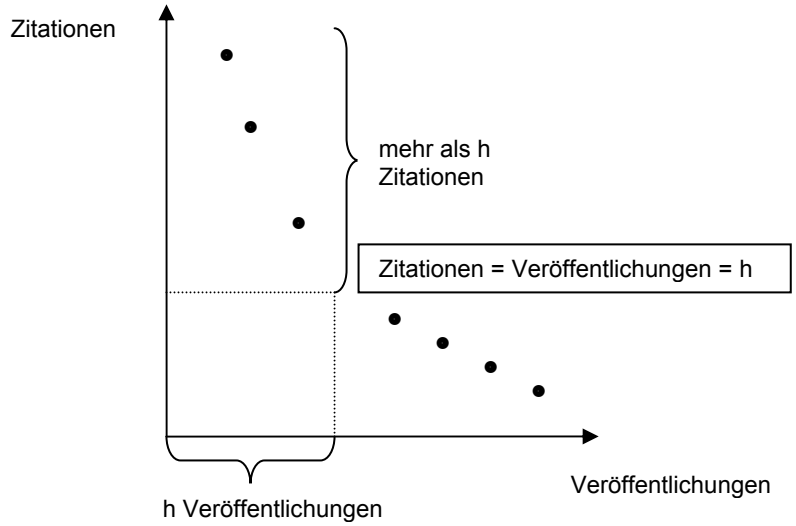

Abbildung 3 Definition des H-Index

2.1.3 Die Pub Med der United States National Library of Medicine

Als weiteres Mittel der Datengewinnung für diese Arbeit diente das Online-Datenportal Pub Med. Es handelt sich hierbei um eine auf medizinische Inhalte spezialisierte Suchmaschine der United States National Medical Library (NML), der weltgrößten medizinischen Bibliothek, mit Hauptsitz in Bethesda, USA. Im Gegensatz zum ISI-Web gewährt sie kostenfreien Zugriff auf eine der umfangreichsten hauptsächlich medizinisch orientierten Datensammlungen. Sie werden in der Datenbank Medline (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) zur Verfügung gestellt. Diese ging aus dem Index Medicus hervor, einer zwischen 1879 und 2004 von der NLM herausgegebenen medizinischen Fachbibliografie, die zu den bedeutendsten ihrer Zeit zählte. Bereits seit 1966 existierte eine elektronische Ausgabe unter dem Namen Medline, im Jahre 2004 wurde die Veröffentlichung des Index Medicus in gebundener Form eingestellt [75].

Pub Med gewährt heute online Zugang zu etwa 16 Millionen medizinischen Fachartikeln aus rund 6000 Zeitschriften. Über entsprechende Links können sie entweder kostenfrei oder gegen Gebühr als Volltext eingesehen werden. Neben humanmedizinischen Inhalten beinhaltet Pub Med des Weiteren Artikel aus Zahn- und Veterinärmedizin, sowie den Grundlagenfächern der Medizin [76]. Aufgrund täglicher Aktualisierung wächst die Datenbank jährlich um etwa 500000 Artikel.

2.1.4 Die MeSH-Database

Die MeSH-Database stellt einen beständig von Fachspezialisten der NML überarbeiteten, über Pub Med verfügbaren medizinischen Thesaurus dar, mit dessen Hilfe das Themengebiet eines Medlineartikels anhand exakt definierter Begriffe genau eingegrenzt werden kann. Dafür finden je Publikation etwa 10 Schlagworte, welche das Thema inhaltlich beschreiben Verwendung.
Die MeSH-Struktur weist einen polyhierarchischen Aufbau auf. Die Publikationen werden zunächst 16 Hauptgruppen, den MeSH-major-topics zugeordnet. Aus einer Gesamtheit von zur Zeit insgesamt etwa 24000 Begriffen werden zur zusätzlichen Eingrenzung zehn weitere Unterkategorien definiert. Diese Unterthemen, sogenannte Subheadings, können in der Suchfunktion miteinander kombiniert werden [77].
Die MeSH-Database ist aus dem Schlagwortregister des Index Medicus hervorgegangen.
In vorliegender Arbeit wurde mithilfe der MeSH-Database ein quantitative Einschätzung der Thematik vorgenommen, sowie geeignete Schlagworte zum Thema festgelegt. Die anschließende Suche erfolgte im ISI-Web.
Desweiteren wurde im Rahmen der Literaturrecherche auf die MeSH-Database des Pub Med zurückgegriffen.

2.1.5 Kartenanamorphoten, Density Equalizing Map Projections (DEMP)

Bei einer kartenanamorphotischen Darstellung der Weltkarte, einzelner Weltregionen oder von Landesteilen kommt es zu einer im Verhältnis zur tatsächlichen Landesfläche verzerrten Darstellung, bei der sich die zweidimensional auf der Karte abgebildete Fläche der jeweiligen Raumeinheit proportional zum Ausmaß einer bestimmten Eigenschaft, beispielsweise der Häufigkeit einer Erkrankung, verhält. Auf diese Weise können Unterschiede hinsichtlich sozioökonomischer Faktoren oder Entwicklungsmerkmalen zwischen den Staaten und Weltregionen besonders anschaulich dargestellt werden. Die Topologie zwischen Ländern untereinander sowie benachbarten Seegebieten bleibt bei der zusammenhängenden anamorphotischen Darstellung einer Karte gewahrt. (Lexikon der Kartografie und Geomatik, 2008)

Die Kartenanamorphoten der vorliegenden Arbeit wurden mit Hilfe der Technik der Density Equalizing Map Projections (DEMP) generiert. Veranschaulicht werden hier die Unterschiede hinsichtlich der Anzahl der Artikel, der Zitationsrate, der Zitationssumme und der H-Indices der Staaten.

Frühe kartografische Anamorphosen, ein von Bertin 1974 geprägter Begriff, finden sich bereits in der Antike und frühen Neuzeit. Unerforschte Regionen wurden hier im Verhältnis zu ihrer tatsächlichen Größe verkleinert, sowie unter Umständen disproportional, bekannte, dicht besiedelte oder dem Fokus des Zeichners nähere Regionen hingegen differenzierter oder zu groß abgebildet. Erfahrungsschatz und Perspektive einer Kultur prägten hier das Erscheinungsbild einer Landkarte.

Die mathematisch-kartografischen Grundvoraussetzungen zur Generierung von Density Equalizing Map Projections schuf W. Tobler, ein Wegbereiter der computerbasierten Kartografie. Bereits 1964 erstellte er Netzkartogramme der Erde mit unterschiedlich stark verzerrten Meridianen. Weiterhin entwickelte er Raumdarstellungen von Ländern oder Kontinenten bei denen die Flächen in vier- oder sechseckige Einheiten aufgeteilt wurden. Diese konnten nun getrennt voneinander proportional zur Ausprägung eines selbst gewählten Merkmals skaliert werden. Einheiten mit geringerer Dichte dieses Merkmals wurden kleiner, mit überproportionaler Ausprägung vergrößert abgebildet. Dabei entstehende Überlagerungen der Grenzbereiche der skalierten Einheiten konnten durch mehrmalige rechnerunterstütze auf Vektorendurchschnitten basierende Iteration dieses Vorgangs bis auf einen Restfehler so verringert werden, dass die topologischen Beziehungen erkennbar bleiben und die Flächen ein kohärentes Bild ergeben. Das Erhalten und gegebenenfalls nachträgliche Verdeutlichen der topologischen Gegebenheiten, etwa durch farbliche Trennung der einzelnen Länder, in jedem Fall durch Einfügen der Grenzlinien ist Grundvoraussetzung für die inhaltliche Aussagefähigkeit der Anamorphoten. Diese erschließen sich dem Betrachter durch intuitives Vergleichen mit der ursprünglichen, unverzerrten Kartendarstellung. Auch ist es möglich, der Kartenanamorphote eine Normaldarstellung zum Vergleich gegenüberzustellen.

Im Verlauf der nächsten Jahrzehnte erfolgten, basierend auf den Arbeiten Toblers, beständig Fortentwicklungen der grundlegenden Algorithmen, so zum Beispiel durch Dougenik, Chrisman und Niemeyer (1985) sowie Tikunov und Gusein-Zade (1993). Ein Nachteil der nach diesen Methoden generierten Kartenanamorphoten besteht in

der Tendenz zur Abrundung der Grenzlinien nach mehrfacher Iteration auf Kosten der ursprünglichen Form, letztlich mit dem Ergebnis einer übermäßigen Verfremdung des Flächeindruckes und der inhaltlichen Aussagekraft.
Eine der neuesten Methoden zur Erstellung von Kartenanamorphoten wurde von den US-Physikern M. Gastner und M. Newman entwickelt und im Jahr 2004 unter dem Titel „Diffusion based method for producing density-equalizing maps“ erstmals vorgestellt [78]. Sie liegt den Kartenanamorphoten dieser Arbeit zugrunde. Dabei kommt es in Analogie zu Diffusionsvorgängen der Strömungsphysik zur Werteverschiebung von Arealen hoher Dichte eines Merkmals zu Arealen geringerer Dichte, bis im Ergebnis nahezu der Durchschnittswert erreicht wird. Dabei werden die Grenzen der jeweiligen Regionen in Abhängigkeit von Richtung und Ausmaß der Diffusion gedehnt, so dass sich deren Fläche im Ergebnis annähernd proportional zur Ausprägung des variabel wählbaren Merkmals verhält. Die Topologie bleibt, als Grundvoraussetzung für die inhaltliche Auswertbarkeit erhalten. Den Wasserflächen wird der gemittelte Dichtewert zugeordnet, so dass hier keine Veränderung von Form oder Fläche auftreten.

2.2 Allgemeine Suchstrategien

2.2.1 Suchstrategien im ISI-Web

Die Erfassung der Daten fand im Zeitraum beginnend vom 13.10.2008 bis zu ihrer letztmaligen Aktualisierung am 03.11.2009 statt. Die Suche im ISI-Web of Science zur Datengrundlage der vorliegenden Arbeit erfolgte unter Verwendung der Suchworte Bladder Cancer, Bladder Tumor, Bladder Carcinoma sowie Urothelial Carcinoma. Diese werden durch ‚or’ voneinander getrennt. Die Suche mittels dieses Suchbegriffes erfolgt im Science Citation Index Expanded. Es werden alle Veröffentlichungen, bei denen einer der Termini des Suchbegriffes in Titel, Abstract oder den Stichworten identifiziert werden kann erfasst. Der Untersuchungszeitraum umfasst die Jahre 1900 bis einschließlich 2007. Die so identifizierten Publikationen werden im Folgenden mittels der Funktion *Analyze Results* hinsichtlich ihres Publikationsjahres, der Erscheinungssprache , dem Herkunftsland, dem Fachgebiet, der Erscheinungsform und Quellenzeitschrift sowie hinsichtlich verschiedener die Autoren betreffender Fragestellungen analysiert. Die Zitationsanalyse in den Citation Reports des WoS umfasst die im Vergleich zur ersten Hälfte des Jahrhunderts ungleich publikationsstärkeren Jahrzehnte ab 1955.

Die Ergebnisse der jeweiligen Analysen werden in Excel-Tabellen gespeichert und dienen in dieser Form der weiteren statistischen Auswertung und späteren Erstellung von veranschaulichenden Grafiken.

2.2.2 Auswertung der Publikationen

Im ISI-Web konnten aus den Jahren 1909 bis 2007 insgesamt 19651 Publikationen zum Thema Blasenkrebs identifiziert werden. Da jeweils maximal 500 Artikel von der Datenbank abgerufen werden können, werden sie in insgesamt 39 Blöcken über die Funktion *output records* mitsamt ihren bibliografischen Angaben heruntergeladen und im Format *plain text file* im Webinterface gespeichert. Die Identifikationsnummern der herunterzuladenden Artikelblöcke werden dazu manuell im Feld *records* eingetragen (1-500, 501-1000, 1001-1500,…) und im Anschluß durch die *save* Funktion die Auswertung der Daten gestartet.
Anhand von im Anhang der Publikationen vermerkten Field Identifiern können gezielt Informationen zu den verschiedensten bibliografischen Angaben abgefragt werden. Einen Überblick über derartige Tags gibt die Tabelle 8.
Die identifizierten Dateien werden nebst den anhand der Tags markierten bibliografischen Informationen zur weiteren Auswertung in einer Tabelle gespeichert.

Tabelle 8 Field Identifier im ISI-Web

AU	Autoren
C1	Autorenanschrift
DE	Keywords Author
ID	Keywords Plus
NR	Anzahl Literaturquellen
PT	Neuer Artikel
PY	Erscheinungsjahr
RP	Anschrift korrespondierender Autor
SC	Subject Category
SN	ISSN Journal
SO	Journal Name
TC	Gesamtzahl Zitate
TI	Titel

2.2.3 Ermittlung der Publikationsländer, Länder- und Autorenkooperationen

Die Informationen, die zur Länderanalyse erforderlich sind werden der Datei, welche die bibliografischen Angaben aller Artikel enthält entnommen. Die Grundlage zur Feststellung der Herkunft eines Artikels bildet die Adresse des publizierenden Autors. Ist diese im bibliografischen Anhang nicht vermerkt kann alternativ auf die Anschrift eines korrespondierenden Autors zurückgegriffen werden. Publikationen ohne

derartige Informationen können keinem Land zugeordnet werden und gehen daher nicht in die Länderanalysen ein. Aus den Dateien werden mittels des Tags C1 (Anschrift der Autoren) oder gegebenenfalls RP (Anschrift eines korrespondierenden Autors) die Angaben zum Herkunftsland herausgelesen. Dieses ist am Ende des durch C1 markierten Bereiches aufgeführt, welcher durch einen in C++ verfassten Softwarealgorithmus gelesen werden kann. Der durch C1 markierte Abschnitt enthält weiterhin Informationen zum Institut bzw. zur Universität des Autors. Anschließend werden die gewonnenen Daten mit einer Liste von 251 Staaten verglichen. Länder mit sich im Verlauf der Zeit verändernder Benennung werden auf den aktuellen Namen des jeweiligen Staatsgebietes festgelegt. So werden Artikel aus der ehemaligen DDR und der früheren Bundesrepublik unter Germany subsummiert.
Publikationen nicht mehr existenter, mittlerweile aufgeteilter Staaten werden regional exakt den Nachfolgestaaten zugeordnet. Artikel der früheren Tschechoslowakei werden je nach Erscheinungsort den Publikationen der Tschechischen Republik oder der Slowakei beigefügt. Gleiches gilt für die Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetrepubliken oder Jugoslawiens.
Die Publikationen aus Schottland, England, Wales und Nordirland gehen unter United Kingdom (UK) vermerkt in die spätere Analyse sowie die Kartenanamorphoten ein.
Die so gewonnenen Daten werden in einer Excel-Tabelle zusammengefasst. Diese enthält neben der Artikelidentifikationsnummer und dem Erscheinungsjahr, die aus den C1 bzw. RP-Abschnitten gefilterten Länderinformationen der kooperierenden Autoren. Anhand dieser Daten wird eine die Anzahl der Kooperationen der Länder aufzeigende Matrix entwickelt. Alle Staaten, welche im C1 Abschnitt mindestens einmal erkannt wurden werden in beiden Ebenen der Matrix verzeichnet. Die Anzahl der Kooperationen wird daraufhin mittels einer Software berechnet und in der Matrix vermerkt. (siehe Abbildung 4)
Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Kooperationszahlen unter den Autoren gleicht derjenigen der Länderkooperationsanalyse. Anhand des Tags AU werden die Autorennamen ermittelt und in einer Matrix gegeneinander aufgetragen, sodann softwaregestützt die Kooperationszahlen ermittelt.
Veranschaulicht werden die Zahlen der Länder- sowie Autorenkooperation in den Netzdiagrammen der Abbildungen 12 und 33. Die Länder- bzw. Autorennamen werden im Kreis aufgelistet, herausragende zur besseren Übersichtlichkeit in das

Zentrum der Diagramme verschoben. Gemäß einer selbst zu wählenden und am Rand der Darstellungen vermerkten Skalierung codiert die Farbe der Verbindungslinien für ein bestimmtes Maß an Kooperationen. Dieses wird zusätzlich durch die Stärke der Verbindungslinie wiedergegeben.

	Argentina	Australia	Austria	Bangladesh	Belarus	Belgium	Benin	Bosnia & Herzegovina	Brazil	Bulgaria
Argentina										
Australia						1				
Austria						4				
Bangladesh										
Belarus										
Belgium		1	4					1	2	1
Benin										
Bosnia & Herzegovina						1				1
Brazil						2				
Bulgaria						1		1		

Abbildung 4 Ausschnitt aus der Matrix der Länderkooperation

2.3 Spezielle Suchstrategien

2.3.1 Analyse der Erscheinungsjahre

Wie unter 2.2.1 beschrieben erfolgt die Analyse der zum Thema gewonnenen Daten hinsichtlich ihrer Erscheinungsjahre. Die Auswertung findet im Zeitraum vom 13.10. bis 16.10. 2008 statt.

2.3.2 Analyse der Publikationssprachen

Nach Gewinnung der Daten im Rahmen der unter 2.2.2 erläuterten Vorgehensweise erfolgt mittels der Funktion Analyze Results die Ermittlung der Publikationssprachen der Artikel. Diese sind im Tortendiagramm der Abbildung 6 dargestellt. Unter other, Andere, werden diejenigen Artikel subsummiert deren Erscheinungssprache weniger als fünfzigmal verzeichnet werden konnte, sie werden in einer Tabelle aufgelistet.

2.3.3 Analyse der Publikationsform

Nach der unter 2.2.1 beschriebenen Vorgehensweise wird mittels der Funktion *Analyze Results* die Analyse der Publikationsformen der erschienenen Artikel vorgenommen. Diese werden tabellarisch zusammengefasst und in einem Tortendiagramm veranschaulicht sowie die unter *other* subsummierten Veröffentlichungsformen in einer Tabelle aufgeführt. Die Erhebung der Daten erfolgte zwischen dem 13.10. und 16.10.2008, eine Aktualisierung wurde am 03.11.2009 vorgenommen.

2.3.4 Analyse der Publikationsquellen

Die Analyse der am häufigsten zum Thema publizierenden Zeitschriften erfolgt wie unter 2.2.1 beschrieben mithilfe der Funktion *Analyze Results.* Die Anzahl der publizierten Artikel wird, zusammen mit der Anzahl an erlangten Zitaten, in einer Tabelle festgehalten. Über einen Softwarealgorithmus wird die Zitationsrate bestimmt und in der Tabelle vermerkt.
Die fünfzehn am stärksten zum Thema publizierenden Fachzeitschriften werden im Balkendiagramm der Abbildung 7 abgebildet. Diesem kann die Anzahl der Publikationen und die Zitationsrate der Journals entnommen werden.

2.4 Analysen mit Länderkontext

Die für die Länderanalyse erforderlichen Daten wurden mit Beginn der Recherche ab dem 13.10.2008 gewonnen.

2.4.1 Anzahl der Publikationen je Land

Nach der unter 2.2 sowie 2.2.3 erläuterten Vorgehensweise wurden die Publikationszahlen der Länder ermittelt. Die Daten wurden tabellarisch zusammengefasst und für die Erstellung der Kartenanamorphote der Abbildung 9 nach dem in 2.1.5 beschriebenen Algorithmus nach Gastner und Newman herangezogen.

2.4.2 Publikationszahlen im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt

Um die Analyse der Korrelation zwischen dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) als wichtigstem Indikator der Wirtschaftsleistung und den Publikationszahlen eines Landes durchführen zu können, ist es zunächst erforderlich das jeweilige Bruttoinlandsprodukt mittels des Faktors der Kaufkraftparität (KKP) zu korrigieren. Dieses Vorgehen gewährleistet die Vergleichbarkeit zwischen den Staaten, welche durch einfache Umrechnung der Währungen nicht gegeben ist. Referenzwährung ist der US-Dollar, die Berechnung erfolgte auf Grundlage der Werte des Internationalen Währungsfonds.
Im zweiten Schritt wird mit Hilfe der Analysesoftware SPSS 15.0 (Statistical Package for the Social Sciences) der Firma IBM das Ausmaß der Korrelation zwischen der Publikationsleistung und dem nun kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukt ermittelt.

2.4.3 Anzahl der Institute der publizierenden Staaten

Die Ermittlung der Anzahl der Institute je Publikationsland erfolgt nach der unter 2.2 und 2.2.3 erläuterten Vorgehensweise. Die Daten werden tabellarisch erfasst und mit der unter 2.1.5 dargestellten Methodik in einer Kartenanamorphote (Abbildung 10) veranschaulicht.

2.4.4 Analyse der Länderkooperationen

Das Ausmaß der Länderkooperationen wird nach dem in 2.2.3 angeführten Verfahren ermittelt, in der Länderkooperationsmatrix festgehalten und zur Visualisierung in ein Netzdiagramm übertragen. Weiterhin erfolgt eine Analyse der Anzahl der kooperierenden Länder je Artikel, deren Ergebnis dem Balkendiagramm der Abbildung 11 entnommen werden kann.

2.4.5 Länder-H-Index der publikationsstärksten Staaten

Die Berechnung der bibliometrischen Kenngröße des H-Index, wie sie im Kapitel 2.1.2.1 erläutert wird, bezieht sich auf die Gesamtheit der Publikationen eines Wissenschaftlers, kann aber auch auf die Veröffentlichungen eines Staates bezogen werden und gestattet so eine Aussage über die Qualität der zum Thema publizierenden Wissenschaft einer Nation.

2.4.6 Analyse der Verteilung der Subject Areas der publikationsstärksten Staaten, Kombination der Subject Areas

Die Analyse der Verteilung der *Subject Areas* wird für die zehn publikationsstärksten Nationen vorgenommen und in Form eines Balkendiagrammes abgebildet. Die zehn häufigsten *Subject Areas* werden farblich voneinander getrennt dargestellt. Die Erhebung der Daten erfolgte am 14.10.2008 eine letzte Aktualisierung am 03.11.2009.
Die Kombinationen der *Subject Areas* zum Thema erschienener Publikationen wird nach Gewinnung der Daten in einem Netzdiagramm anschaulich abgebildet. Das Ausmaß der Kombinationen wird durch unterschiedliche Farben der Linien markiert und kann einer Legende am Rand der Abbildung entnommen werden. Zusätzlich nimmt die Stärke der Verbindungslinien mit der Anzahl an Kombinationen zu.

2.5 Zitationsanalysen

2.5.1 Zitationsanalyse nach Zitationsjahr

Aufgrund der geringen Anzahl an Artikeln in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts setzt die auf das Zitationsjahr bezogene Analyse der Zitationen aller Publikationen mit dem Jahr 1955 ein. Mittels der Citation Reports des Science Citation Index ist im ISI-Web eine Abfrage der Zitationszahlen möglich. Die Daten werden nach Zitierungsjahren geordnet in einer Excel Tabelle gespeichert. Zur weiteren Veranschaulichung werden die Zitationszahlen nach Zitationsjahren in Form einer Grafik (Abbildung 17) dargestellt. Die Datengewinnung fand am 14.10.2008, die spätere Analyse am 12.12.2008 statt.

2.5.2 Zitation nach Publikationsjahr

Den zum Thema im ISI-Web identifizierten Artikeln der Jahre 1909 bis 2007 werden, wie in 2.2.1 beschrieben, mittels der Funktion *Analyze Results* die Erscheinungsjahre zugeordnet. Diese werden gemeinsam mit den aus den Citation Reports gewonnenen Zitationszahlen in einer Microsoft Acess Tabelle vermerkt. Der zeitliche Verlauf der Zitate wird auf dieser Grundlage in Form eines Graphen in der Abbildung 19 dargestellt. Die Analyse wurde am 12.12.2008 durchgeführt.

2.5.3 Anzahl der Zitationen, Zitationsraten der Länder

Anhand der gewonnen Daten werden die Zitationszahlen für die Artikel eines Landes, sowie aus der Gesamtzahl der Publikationen und der Zitationssumme die Länderzitationsraten berechnet. Die absoluten Zahlen für die Zitationen und Zitationsraten der Länder werden jeweils in Kartenanamorphoten (Abbildung 23; 25) verdeutlicht.

2.5.4 Halbwertszeit der Publikationen

Der durchschnittliche prozentuale Anteil der Zitate eines Publikationszeitraumes an der Gesamtheit der Zitate in den Folgejahren wird anhand der aus den Journal Citation Reports des Web of Science gewonnenen themenbezogenen Zitationsdaten ermittelt. Es werden getrennt voneinander die Zeiträume der Jahre 1955 bis 1997, 1955 bis 2002 sowie 1955 bis 2007 analysiert und mittels dreier Graphen in der Abbildung 20 dargestellt. Weiterhin werden die Publikationen der Zeiträume 1973 bis 2007, 1973 bis 2002 sowie 1973 bis 1997 hinsichtlich der Halbwertszeit ihrer Zitationen analysiert (Abbildung 21). Ausgehend von einem durchschnittlichen Maximalwert, welcher jeweils nach etwa zwei bis drei Jahren erreicht wird und den prozentualen Anteil an den Gesamtzitationen dieses Jahres beschreibt, ergibt sich die Halbwertszeit in Analogie zur Halbwertszeit des Zerfalls radioaktiver Substanzen bei der Hälfte des Maximalwerts.

2.5.5 Jährliche Zitationsraten der Publikationen

Mithilfe der Citation Reports des Web of Science werden wie in 2.6.2 erläutert den Artikeln der Jahre 1909 bis 2007, die auf diese Publikationen zurückgehenden Zitationen zugeordnet. Die jährliche Zitationsrate ergibt sich durch Division der Gesamtzahl der Zitationen durch die Artikel eines Jahres. Da der Berechnung eine repräsentative Anzahl an Artikeln zugrunde liegen muß, finden lediglich die Jahre mit 30 oder mehr publizierten Artikeln Beachtung. Daher beginnt die grafische Darstellung der jährlichen Zitationsrate im Jahr 1973, in dem mit 58 Artikeln erstmals mehr als 30 Publikationen zum Thema erschienen.

2.6 Zitationsanalyse der Zeitschriften

2.6.1 Zitationszahlen der Fachzeitschriften

Die Funktion Analyze Results des ISI Web of Science ermöglicht die Identifikation der Quellenzeitschriften der zum Thema gefundenen Artikel. Anhand der in den *Journal Citation Reports* im *Science Citation Index Expanded* erfassten Zitierhäufigkeiten ist es möglich die meistzitierten Fachjournale und die exakte Anzahl an Zitaten zu ermitteln. Mit diesen Angaben wird für die fünfzehn meistzitierten Zeitschriften ein Balkendiagramm erstellt, dem neben dem Namen des Journals die Anzahl der Zitate und Anzahl der Artikel zu entnehmen ist.

2.6.2 Zitationsraten der Fachzeitschriften

Aus der Anzahl an Artikeln und der Gesamtzahl ihrer Zitate lässt sich die auf das Thema bezogene Zitationsrate einer Fachzeitschrift berechnen. Zehn Fachzeitschriften mit der höchsten Zitationsrate werden namentlich in einer Tabelle aufgelistet (Tabelle 13), der weiterhin die Anzahl der Artikel und die erhaltenen Zitate entnommen werden können.

2.7 Autorenspezifische Analysen

2.7.1 Analyse der Autorenproduktivität

Den themenrelevanten Publikationen werden nach dem im Kapitel 2.2 dargestellten Logarithmus anhand der Funktion *Analyze Results* die zugehörigen Autoren zugeordnet. Die Autoren werden nun auf die Anzahl ihrer Publikationen hin untersucht. Das Ergebnis dieser Analyse wird in Form einer Tabelle festgehalten. Die fünfzehn am meisten zum Thema Blasenkrebs publizierenden Wissenschaftler werden in einem Balkendiagramm (Abbildung 27) nach der Anzahl der Publikationen geordnet aufgelistet. Dem Diagramm kann zusätzlich die Anzahl der Zitate entnommen werden.
In einem zweiten Balkendiagramm werden die fünfzehn meistzitierten Autoren mit der jeweiligen Anzahl von Publikationen aufgelistet (Abbildung 28).

2.7.2 Analyse der Zitationsraten der Autoren

Anhand der Gesamtzahl verzeichneter Publikationen und deren Zitaten wird die jeweilige Zitationsrate eines Autors mithilfe der Citation Reports des ISI-Web ermittelt. Den meistpublizierenden Wissenschaftlern wird zur Anzahl der Artikel in Abbildung 29 die durchschnittliche Zitationsrate beigefügt.

2.7.3 H-Indices der Autoren

Der H-Index wird nach dem in 2.1.2.1 beschriebenen Verfahren für die zum Thema publizierenden Autoren ermittelt und gelangt für die meistpublizierenden Autoren in Form eines Balkendiagrammes zur Darstellung (Abbildung 30). Die Datenanalyse erfolgte am 12.12.2009.

2.7.4 Entwicklung der durchschnittlichen Größe des Literaturverzeichnisse

Die Entwicklung der durchschnittlichen Größe der Literaturverzeichnisse im zeitlichen Verlauf wird in der Abbildung 31 wiedergegeben. Da in die Berechnung eine repräsentative Anzahl an jährlich erschienenen Artikeln einfließen muss, erfolgt die Analyse lediglich ab 1973, für die Jahre mit mehr als dreißig Artikeln.

2.7.5 Durchschnittliche Anzahl an Autoren im zeitlichen Verlauf

Neben der Analyse der Literaturquellen ist anhand der in 2.2.3 erläuterten Vorgehensweise eine Analyse der durchschnittlichen Autorenzahl je Publikation möglich und erfolgt in Analogie zur Auswertung der Quellenverzeichnisse für die Jahre ab 1973. Die ermittelten Zahlen werden anhand des Kurvenverlaufes der grafischen Darstellung in Abbildung 32 wiedergegeben.

2.7.6 Analyse der Autorenkooperationen

Die Erstellung der Autorenkooperationsmatrix wird im Kapitel 2.2.3 beschrieben, die Kooperationszahlen im Netzdiagramm der Abbildung 33 abgebildet. Berücksichtigt werden Autoren mit mindestens 50 Publikationen. Das Ausmaß der Zusammenarbeit wird durch die Stärke der Verbindungslinien charakterisiert, zusätzlich durch Farben codiert. Hinter den Namen der Autoren werden in Klammern die Gesamtzahl an Publikationen sowie die Zahl der Erst- und Seniorautorschaft angeführt.

3 Ergebnisse

3.1 Analyse der Artikel nach Publikationsjahren

Die Analyse der Artikel nach dem Erscheinungsjahr zeigt eine Zunahme der sich bis dahin jährlich im einstelligen Bereich bewegenden Publikationszahlen ab Mitte der sechziger Jahre. 1963 wurden 12 Artikel zum Thema publiziert, 1969 2 Artikel. 1973 erschienen mit 58 Artikeln erstmals mehr als 30 Publikationen. Im Jahr 1977 erschienen zum Thema Blasenkrebs 117 Artikel. Von hier an blieben die Veröffentlichungen im dreistelligen Bereich, wobei eine kontinuierliche Steigerung auf ein Maximum von 308 Veröffentlichungen im Jahre 1987 zu verzeichnen ist.
Nach einem leichten Rückgang in den darauf folgenden drei Jahren, setzt beginnend mit 553 Artikeln im Jahr 1991 eine deutliche Zunahme der Veröffentlichungszahlen ein. So erschienen 1994 schon 711 Veröffentlichungen zum Thema, nach einem leichten Rückgang im folgenden Jahr auf 679 Publikationen ist von 1996 an eine weitere ausgeprägte Steigerung der Publikationen festzustellen. Im Jahr 2002 erschienen 1070 Artikel, von hier an bleiben die Veröffentlichungszahlen im vierstelligen Bereich (siehe Abbildung 5).

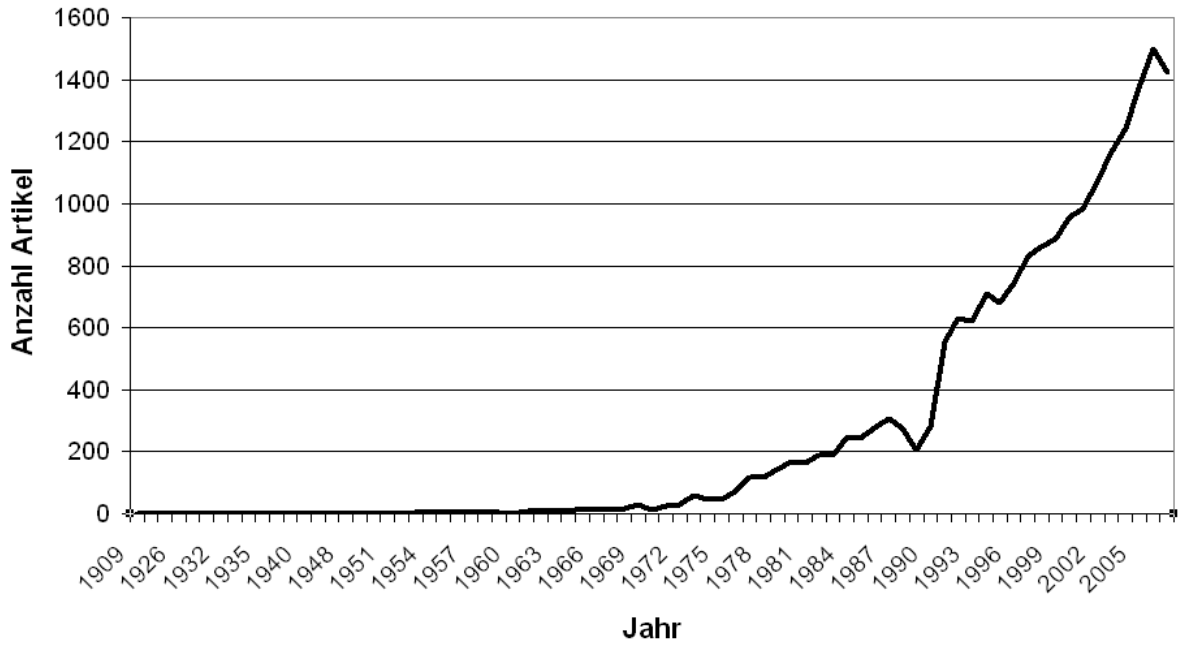

Abbildung 5 Anzahl der Artikel nach Erscheinungsjahren

3.2 Analyse der Veröffentlichungen nach Erscheinungssprache

Die überwiegende Mehrzahl, 94 Prozent, der 19651 der Arbeit zugrunde liegenden Artikel ist in Englisch erschienen (siehe Abbildung 6).

Im Vergleich dazu sind Deutsch und Französisch mit drei sowie zwei Prozent deutlich nachgeordnete Publikationssprachen. Japanische Artikel sind zu 0,26 Prozent vertreten.

Insgesamt liegen Artikel in dreizehn Sprachen vor. Außer den oben genannten machen sie jedoch einen verschwindend kleinen Anteil, insgesamt einhundert Publikationen an der Gesamtzahl aus und wurden im Diagramm der Abbildung 6 unter Andere erfasst. Dabei handelt es sich um spanische, russische, italienische, chinesische und slowenische Publikationen. Je zwei Artikel liegen in Afrikaans und Tschechisch, je ein Artikel in Holländisch und Türkisch vor (siehe Tabelle 9).

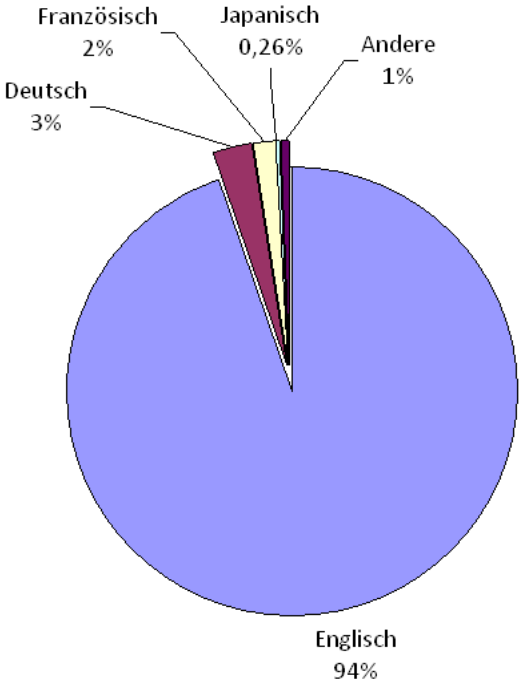

Abbildung 6 Veröffentlichungssprachen

Tabelle 9 Erscheinungssprachen der unter ‚other' zusammengefassten Publikationen

Spanisch	42
Russisch	31
Chinesisch	10
Italienisch	8
Slowenisch	3
Afrikaans	2
Tschechisch	2
Niederländisch	1
Türkisch	1

3.3 Analyse der Quellenzeitschriften

Die überwiegende Anzahl der Veröffentlichungen zum Thema Blasenkrebs, 2619 Artikel, ist im Journal of Urology (J Urology) erschienen (siehe Abbildung 7). In der Fachzeitschrift Urology wurden 675, in der Zeitschrift European Urology (Eur Urol) 652 Arbeiten zum Thema veröffentlicht. An vierter Stelle steht, mit 476 Veröffentlichungen das onkologische Journal Cancer Research (Cancer Res) der American Association for Cancer Research.

Bei den beiden erstgenannten Zeitschriften handelt es sich, wie bei fünf weiteren in der Graphik dargestellten Quellenzeitschriften, um urologische Fachblätter. Acht unter den fünfzehn meistpublizierenden Zeitschriften haben einen onkologischen Themenschwerpunkt.

Das Journal of Urology ist die offizielle Zeitschrift der American Urological Association, des größten Urologenverbandes der Vereinigten Staaten. Die Zeitschrift Urology stellt das Publikationsorgan der Société Internationale d' Urologie dar, einer auf internationale Kooperation ausgerichteten Urologenorganisation mit Sitz in Montreal, Canada.

Die European Association of Urology ist ein Netzwerk europäischer Urologen, deren Forum das European Journal ist.

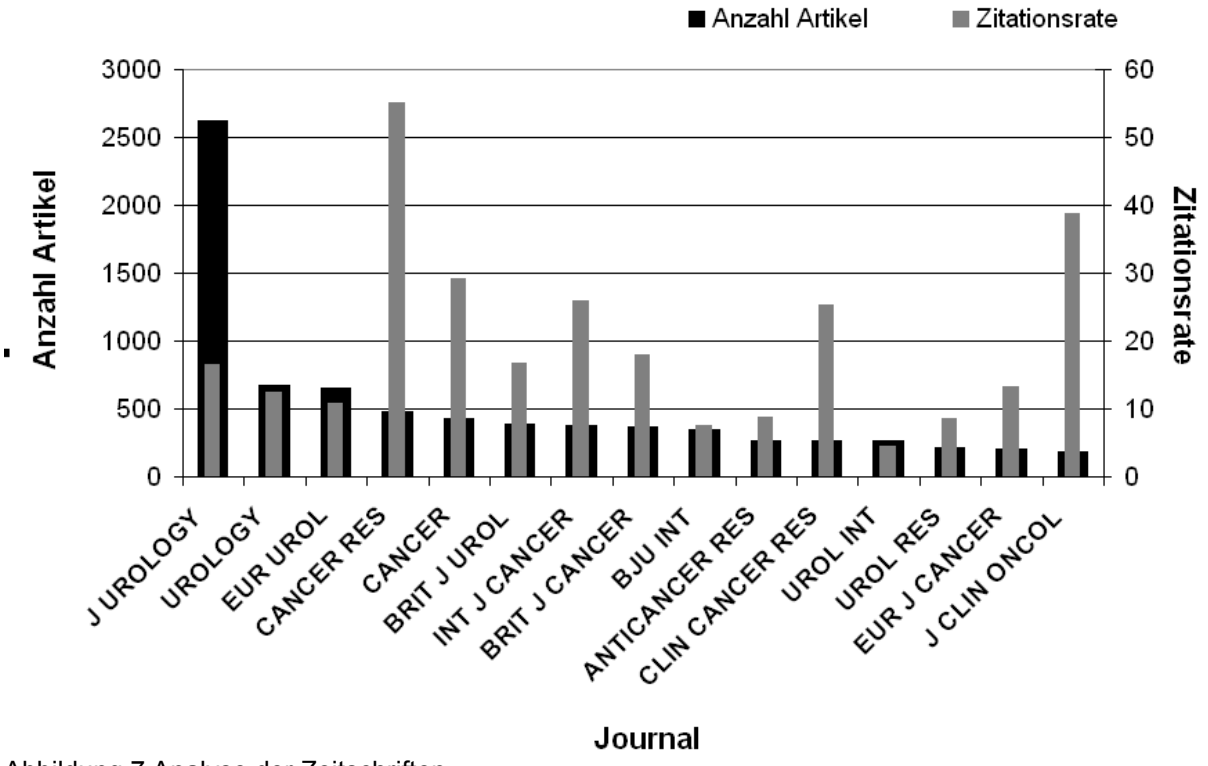

Abbildung 7 Analyse der Zeitschriften

3.4 Analyse der Erscheinungsform der publizierten Artikel

Im Ergebnis der Analyse der Erscheinungsform der Publikationen werden 17 verschiedene Kategorien identifiziert. Die Untersuchung erfolgt wie unter 2.2.1 erläutert, die Bezeichnungen der Publikationsformen entstammen dem ISI-Web of Science (siehe Abbildung 8). Es wird deutlich, dass die „Articles“ mit 69 Prozent, weit über 13000 Erscheinungen, den größten Anteil ausmachen. Vierstellige Zahlen, anteilig elf Prozent, ergaben sich für Publikationen, welche als „Meeting Abstract“ erschienen sind. „Reviews“ haben einen Anteil von sieben Prozent. Unter „Others“ wurden zehn weitere Kategorien mit jeweils sehr kleinem prozentualen Anteil, bei weniger als 500 Artikeln, subsummiert.
Ihre Bezeichnungen entsprechen, wie auch die oben angeführten, den Originalbezeichnugen des ISI-Web und sind der Tabelle 10 zu entnehmen.

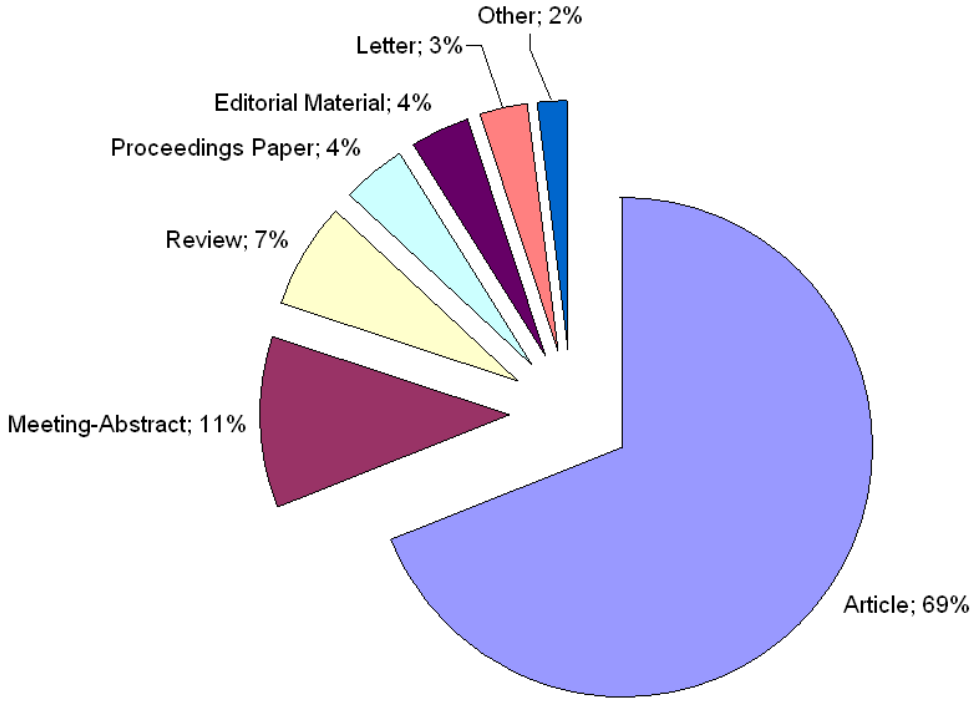

Abbildung 8 Erscheinungsformen der Publikationen

Tabelle 10 Erscheinungsformen der unter other zusammengefassten Publikationen

Note	260
News Item	48
Correction	29
Correction, Addition	9
Reprint	7
Discussion	6
Biographical-Item	2
Book Review	2
Database Review	1
Item About An Individual	1

3.5 Analysen mit Länderkontext

Anhand bibliografischer Methoden werden verschiedene, die einzelnen Nationen betreffende Fragestellungen analysiert.

3.5.1 Anzahl der Veröffentlichungen der Länder

Die Untersuchung der Veröffentlichungszahlen der Nationen ergab für die Vereinigten Staaten, einige mittel- und westeuropäische Länder sowie Japan einen überdurchschnittlichen Beitrag zum internationalen Publikationsgeschehen (siehe Abbildung 9). Die USA nehmen dabei mit 6744 Artikeln die Spitzenposition ein. Mit 1858 sowie 1857 Erscheinungen stehen Deutschland und Japan an zweiter bzw. dritter Stelle. In der Kategorie über 1000 Veröffentlichungen findet sich weiterhin Großbritannien.

In der kartenanamorphotischen Abbildung orange bzw. gelb hervorgehoben wurden Länder mit Veröffentlichungszahlen von mehr als 500 bzw. 250 Artikeln. Hierunter finden sich Italien (976), Frankreich (863), die Niederlande (642), Spanien (558), Kanada (550) und Schweden (512). Zwischen 250 und 500 Publikationen weisen die Schweiz (358), Dänemark (348), Griechenland (275) und Finnland (257) auf. Ägypten findet sich mit 274 Veröffentlichungen ebenfalls innerhalb dieser Gruppe, Taiwan und China liegen mit jeweils 348 erschienenen Artikeln zum Thema Blasenkrebs gleichauf.

Zahlreiche Länder Europas finden sich in der Kategorie von 100 bis 250 publizierten Artikeln. Hierunter fallen z.B. Belgien mit 235, Österreich mit 231 sowie Norwegen mit 191 Veröffentlichungen. Aber auch Australien (233) sowie Indien (121) befinden sich innerhalb dieser Gruppe.

Die Länder des afrikanischen Kontinents, Südamerikas und Asiens, mit Ausnahme von Japan sind im Publikationsaufkommen deutlich unterrepräsentiert und werden

entsprechend den geringen Publikationszahlen in der Abbildung verhältnismäßig klein, teilweise verschwindend klein abgebildet. Zahlreiche Länder dieser Regionen befinden sich in der Kategorie zwischen fünf und zehn bzw. einem und fünf erschienenen Artikeln.

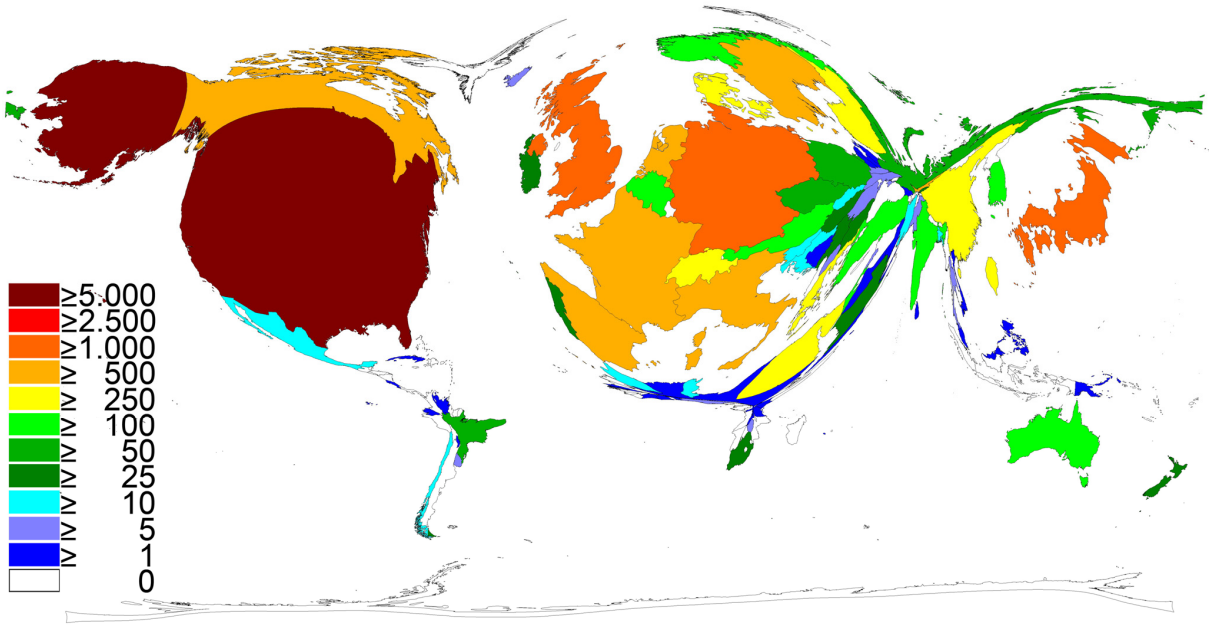

Abbildung 9 Kartenanamorphote zur Anzahl der Publikationen der Länder

3.5.2 Analyse des Verhältnisses zwischen dem Bruttoinlandsprodukt eines Landes und der Anzahl veröffentlichter Artikel

Zum Vergleich der Veröffentlichungszahlen der Länder untereinander wird das Bruttoinlandsprodukt der jeweiligen Staaten zugrunde gelegt. Dieses wird, bei divergierender Kaufkraft der unterschiedlichen Währungsräume, mit der Kaufkraftparität abgeglichen.

Im SPSS 15.0 erfolgte die Analyse der Korrelation nach Pearson zwischen dem Bruttoinlandsprodukt eines Landes und der Anzahl seiner Publikationen. Der Korrelationskoeffizient liegt hier bei 0,788 (r=0,788; p=0,01). Ab einem Korrelationskoeffizienten von 0,75 kann von einer starken Korrelation ausgegangen werden. Dieses Kriterium ist hier erfüllt. Geprüft wurde die Korrelation für alle 251 Länder (N=251) (siehe

Tabelle 11).

Tabelle 11 Korrelation der Anzahl der Artikel eines Landes mit dem BIP

		BIP	Artikel
BIP	Korrelation nach Pearson	1	,788(**)
	Signifikanz (2-seitig)		,000
	N	251	251
Artikel	Korrelation nach Pearson	,788(**)	1
	Signifikanz (2-seitig)	,000	
	N	251	251

3.5.3 Anzahl der Institute der publizierenden Länder

Die Vereinigten Staaten, in Bezug auf die Anzahl der Artikel deutlich führend, verfügen auch über die meisten zum Thema Blasenkrebs publizierenden Institute. Von den weltweit insgesamt 7489 Institutionen befinden sich 1433 in den USA, dies entspricht einem Anteil von etwa 19 Prozent (Abbildung 10). An zweiter Stelle liegt mit 661 Einrichtungen Deutschland. Im europäischen Raum weiterhin dominierend sind Großbritannien (566), Italien (553) sowie Frankreich (519).

In Asien hat Japan mit 655 die weitaus höchste Anzahl an Instituten und liegt im weltweiten Vergleich damit an dritter Stelle. China nimmt im asiatischen Raum den zweiten Platz mit 185 Instituten ein, gefolgt von der Türkei (108). Indien als zweitbevölkerungsreichstes Land der Erde verfügt über 65 zum Thema Blasenkrebs publizierende Institute.

Afrika und Südamerika sind in der Kartenanamorphote deutlich verkleinert dargestellt, ein Ausdruck des geringen Anteils an Instituten. Ägypten (51) und

Südafrika (18) sowie Brasilien (48) und Argentinien (28) verfügen in diesen Erdteilen über die höchste Anzahl an Instituten.

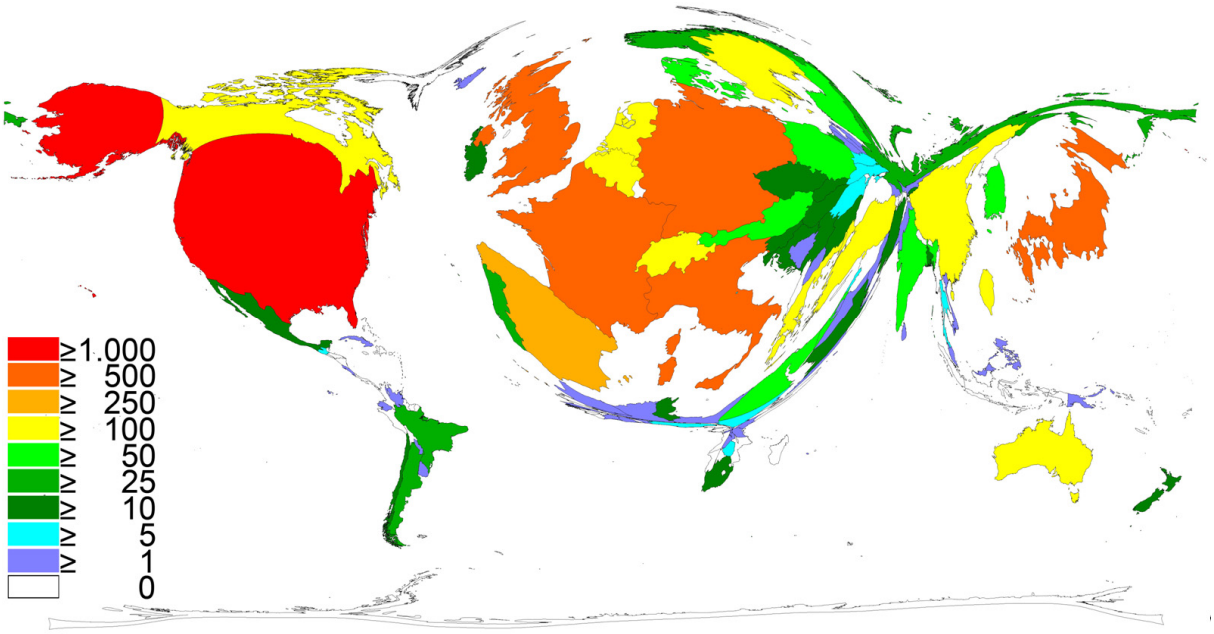

Abbildung 10 Kartenanamorphote zur Anzahl an Instituten der publizierenden Länder

3.5.4 Analyse der Kooperationen unter den Staaten

Der vorliegenden Analyse liegen 19651 Publikationen zugrunde. Davon sind insgesamt 2134 Artikel durch internationale Kooperation zustande gekommen. Dabei stammen die publizierenden Autoren aus mindestens zwei verschiedenen Staaten.
1742 Artikel entstanden durch Zusammenarbeit zwischen zwei Ländern (siehe Abbildung 11). Mit 81,6 Prozent der Kooperationsartikel bildet diese Gruppe den weitaus größten Anteil. Mit zunehmender Anzahl der kooperierenden Länder nimmt die Zahl der Kooperationsartikel deutlich ab. So liegen beispielsweise im Ergebnis der Zusammenarbeit dreier Länder 254 Publikationen vor, die Kooperation von vier Ländern erbrachte 57 Artikel. Die Zusammenarbeit von 5 Nationen ergab 27 und von 6 Staaten 18 Artikel. 14 sowie 4 Publikationen erschienen in Kooperation von 7 bzw. 8 Ländern. Jeweils einen Artikel ergab die Kooperation von neun, elf, zwölf, dreizehn bzw. vierzehn Ländern. Die Kooperation von 10 Ländern hatte dreizehn Artikel zum Ergebnis, aus der Zusammenarbeit von insgesamt 20 Nationen entstand ein Artikel.

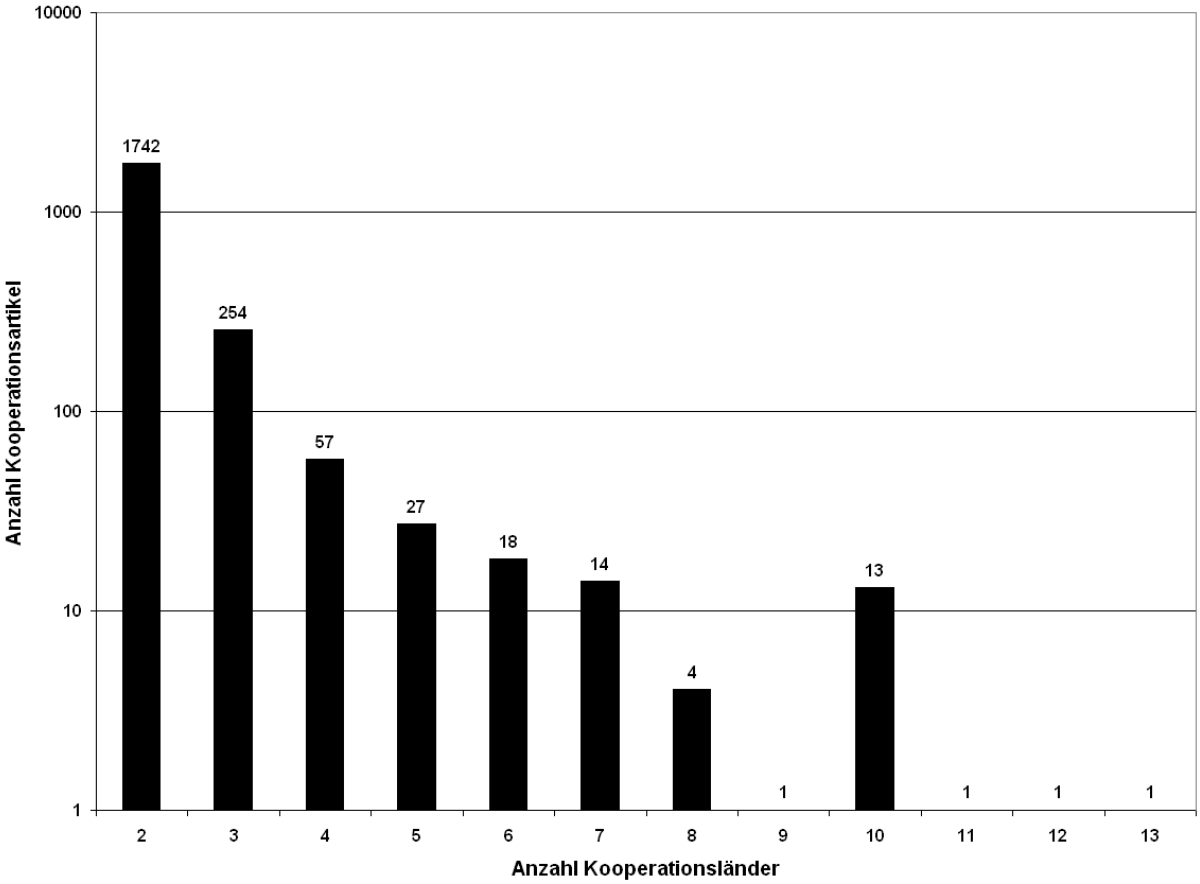

Abbildung 11 Balkendiagramm zur Anzahl der Kooperationsländer

Im Ergebnis der Analyse der Länderkooperation zeigte sich, dass die am stärksten kooperierenden Nationen zu den Ländern mit der höchsten Gesamtzahl an Artikeln gehören (siehe Abbildung 12). Im Mittelpunkt des internationalen Zusammenwirkens stehen die USA. Insgesamt stellen 1599 der 6744 Publikationen der Vereinigten Staaten das Ergebnis einer Kooperation mit einem anderen Land dar. Dies entspricht einem Anteil von etwa 24 Prozent.

Mit 186 Kooperationsartikeln liegt die Zusammenarbeit zwischen den Vereinigten Staaten und Deutschland an erster Stelle. Sie wird gefolgt von der Kooperation Japans mit den USA, welche 175 Artikel erbrachte.

Deutschland steht an der zweiten Stelle der Publikationszahlen. Von den 1858 Artikeln entstanden 874, 47 Prozent, in Kooperation mit einem anderen Land. Hauptkooperationspartner ist wie bereits erwähnt die USA. Die europäischen Nachbarn bilden weitere wichtige Kooperationspartner, so zum Beispiel Italien mit 68, die Niederlande mit 58 sowie Frankreich mit 56 Artikeln. Zwischen Deutschland und Japan, dem drittgrößten Publikationsland, ergaben sich 19 Publikationen aus einer Kooperation.

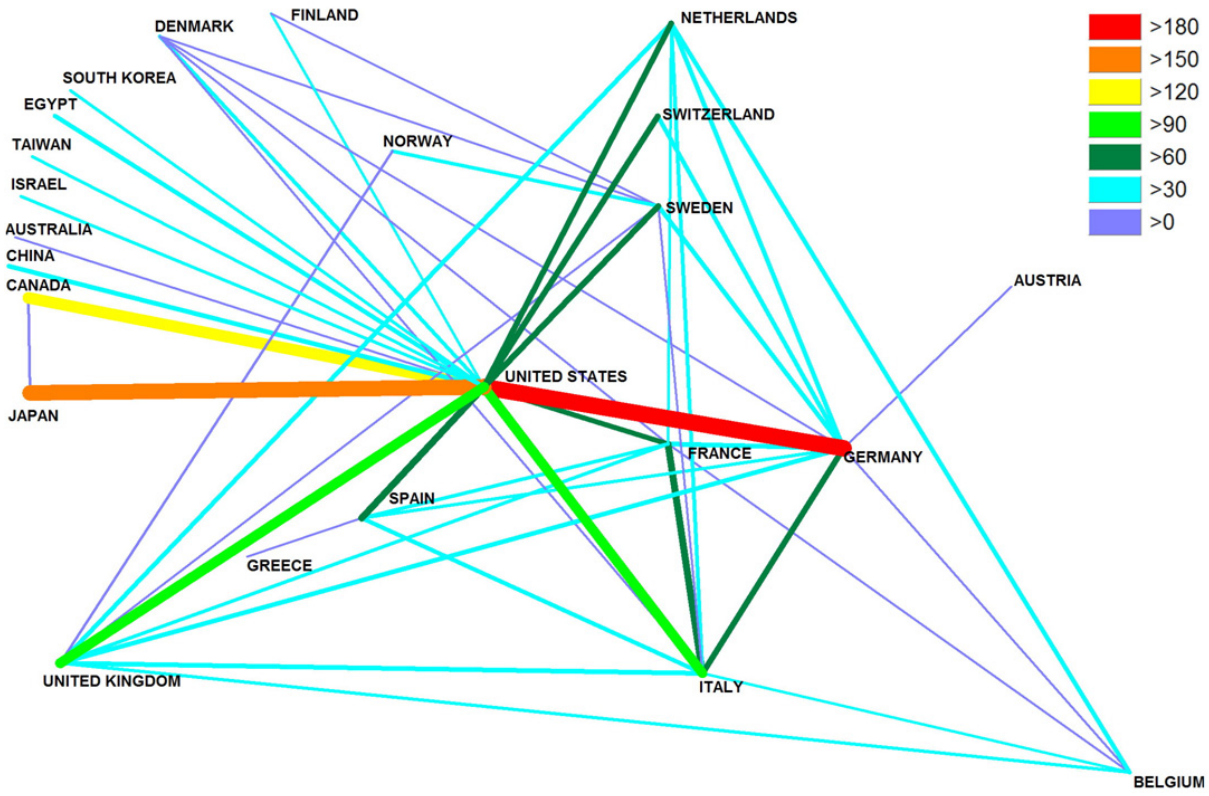

Abbildung 12 Netzdiagramm internationale Kooperationen

Anhand der Untersuchung aus 2.2.3 und in deren Ergebnis erstellten Kooperationsmatrix ließ sich feststellen, dass Kooperationen in nennenswertem Umfang fast ausschließlich zwischen den hochentwickelten Staaten der Erde auftreten. Einzige Ausnahme auf dem afrikanischen Kontinent stellt Ägypten dar. Seine 274 Publikationen sind in 164 Fällen Kooperationsartikel, allein 48 Publikationen entstanden in Zusammenarbeit mit den Vereinigten Staaten, 19 aus einer Kooperation mit Großbritannien.
Die restlichen afrikanischen Länder, aber auch zahlreiche Staaten Südamerikas und gering entwickelter Regionen Asiens beteiligten sich bei ohnehin geringen Publikationszahlen nicht oder in verschwindend geringem Ausmaß an internationalen Publikationen.

Bis Mitte der achtziger Jahre befanden sich die Länderkooperationszahlen im jährlich einstelligen Bereich (siehe Abbildung 13). 1984 werden erstmals mehr als 10 Kooperationen verzeichnet, ein linearer Anstieg der Anzahl internationaler Kooperation tritt ab Anfang der neunziger Jahre auf. Nachdem 1990 lediglich 7 internationale Kooperationen zum Thema vermerkt wurden liegt deren Zahl 1991

schon bei 39. Bereits 1994 liegen 61 Arbeiten aus internationaler Zusammenarbeit vor, 1997 wird mit 99 Kooperationen ein vorläufiger Höhepunkt erreicht. 1999 erreicht die Zahl der Kooperationen mit 101 Artikeln den dreistelligen Bereich, ein weiterer starker Anstieg der internationalen Zusammenarbeit folgt in den frühen Jahren des neuen Jahrtausends. Im Jahre 2007 entstanden 256 Arbeiten zum Thema in internationaler Kooperation.

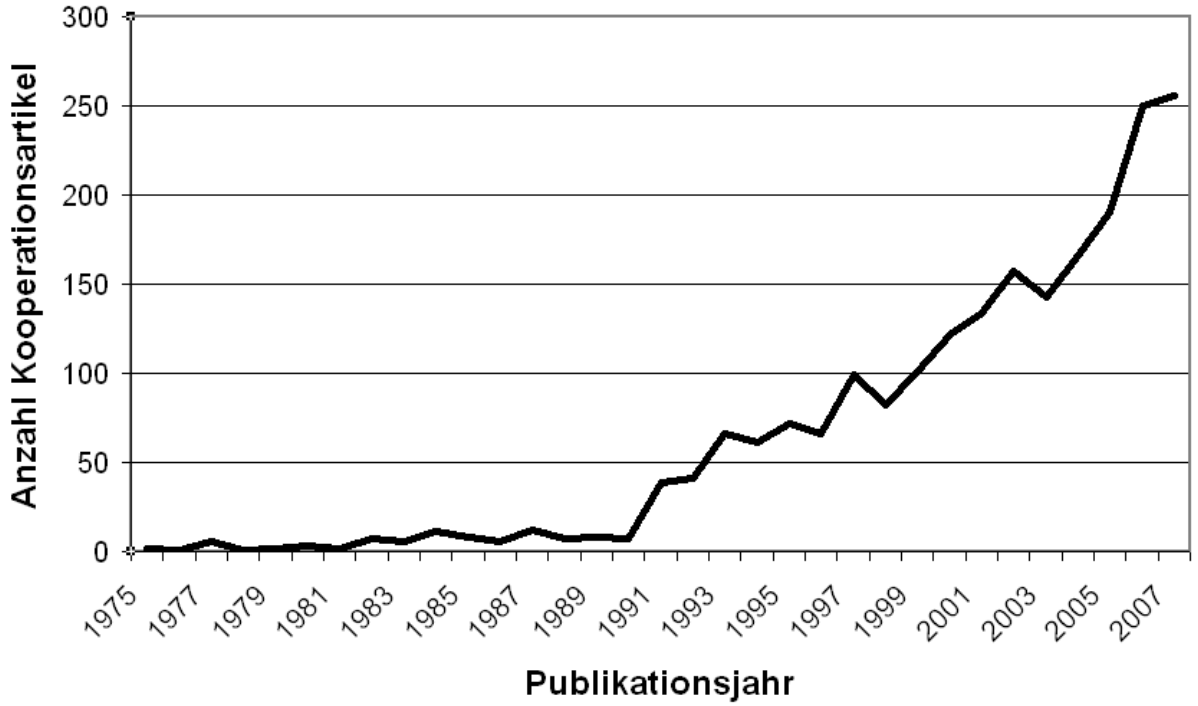

Abbildung 13 Internationale Kooperation im zeitlichen Verlauf

3.5.5 Analyse zum H-Index der zum Thema publizierenden Länder

Mit Anwendung auf die jeweiligen Publikationsstaaten wurde der modifizierte H-Index errechnet.

Den höchsten Länder-H-Index können die Vereinigten Staaten für sich verbuchen. Sie erreichen mit 149 als einziges Land der Erde einen Wert von über 100.

Großbritannien mit einem Wert von 79 sowie Deutschland und Japan (jeweils 67) belegen die zweite und dritte Position.

Die darauf folgende Gruppe wird von den Niederlanden mit einem H-Index von 57, Frankreich (56) und Italien (54) angeführt. Auch Kanada ist mit 56 Punkten Teil dieser Gruppe im Mittelfeld. Die Schweiz und Dänemark erreichen einen H-Index von 50, Schweden 47, Spanien und Finnland liegen bei einem Wert von jeweils 41.

Einen H-Index von größer 20 findet sich neben Belgien (39) und Österreich (27) unter anderem auch für Ägypten (29), Australien (33) und China (29).
Die mittel- und osteuropäischen Länder weisen, wie auch Portugal (11) und Irland (12) einen einstelligen oder niedrig zweistelligen H-Index auf. So erreicht beispielsweise Polen einen Wert von 15 oder die Ukraine einen H-Index von 4. Darüber hinaus errechnen sich für die überwiegende Anzahl der Länder Asiens und Afrikas niedrigste H-Indices bzw. für zahlreiche Staaten Nullwerte (siehe Abbildung 14).

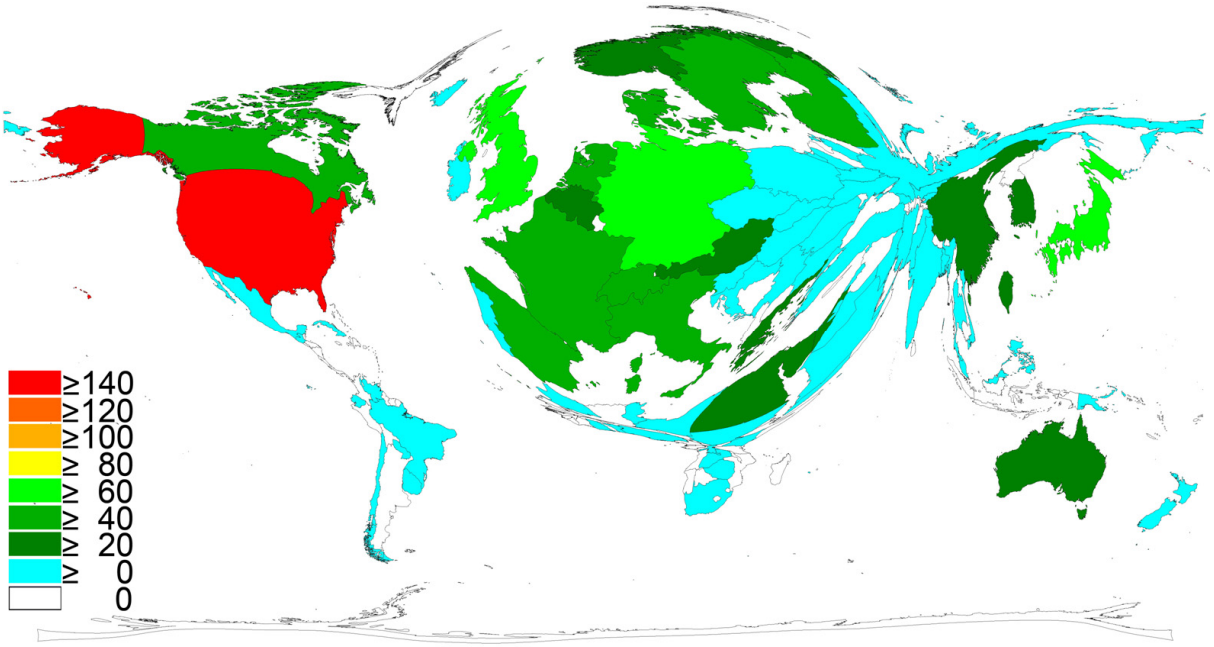

Abbildung 14 Kartenanamorphote zum Länder-H-Index

3.6 Analyse der Subject Areas

3.6.1 Verteilung der häufigsten *Subject Areas*

Wissenschaftliche Publikationen werden bestimmten Kategorien, *Subject Areas* zugeordnet. Dem ISI-Web of Science kann die Anzahl der Artikel der einzelnen Kategorien entnommen und für die einzelnen Staaten getrennt erfasst werden. Da Veröffentlichungen zum Teil in zwei oder mehr verschiedene Kategorien aufgenommen werden, liegt die Summe der einzelnen *Subject Areas* zumeist über 100 Prozent. Beispielsweise ergibt sich im Falle der Niederlande für die Gesamtheit der einzelnen Kategorien einen Wert von 109 Prozent.
Für alle in die Untersuchung einbezogenen meistpublizierenden Länder gilt gleichermaßen, dass die Urologie und Onkologie die wichtigsten *Subject Areas*

ausmachen. Der prozentuale Anteil für *Urology* liegt zwischen 24,91 Prozent bei kanadischen und 43 Prozent bei deutschen Publikationen. Der Anteil von *Oncology* schwankt zwischen 29,17 Prozent (Deutschland) und 46 Prozent (Italien). Diese beiden Kategorien belegen den Großteil der *Subject Areas.*

Die restlichen häufigsten *Subject Areas,* wie etwa *Pathology, Pharmacology & Pharmacy* und *Public, Radiology, Nuclear Medicine and Medical Imaging* machen insgesamt zwischen 23,59 Prozent (Deutschland) und 39,9 Prozent (Kanada) Publikationskategorien aus. *Public, Environmental and Occupational Health* erreicht in Kanada einen Anteil von 10 Prozent, wohingegen in Japan lediglich 0,92 Prozent der Publikationen dieser Kategorie zugeordnet wurden (siehe Abbildung 15).

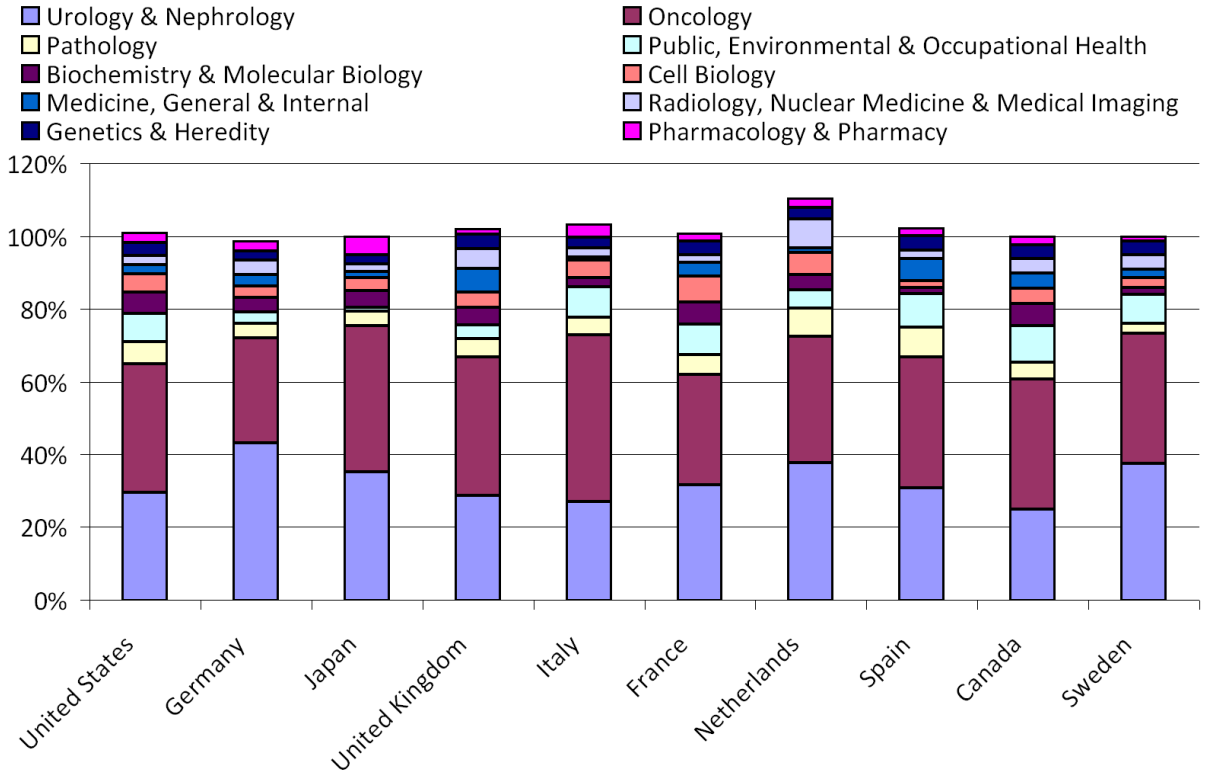

Abbildung 15 Subject Areas im internationalen Vergleich

3.6.2 Analyse der Kombinationen der *Subject Areas*

Die Vernetzung der Themenkategorien der Publikationen, die dieser Arbeit zugrunde liegen wird den bibliografischen Angaben des ISI Web of Science entnommen.

Mit jeweils über 300 Kombinationen ist die Vernetzung zwischen *Biochemistry and Molecular Biology* und *Cell Biology* sowie zwischen *Oncology* und *Radiology, Nuclear Medicine and Medical Imaging*, bzw. zwischen *Oncology* und *Genetics and Heredity* besonders ausgeprägt. Mit 6336 Veröffentlichungen weist hier *Oncology* eine große Anzahl von Artikeln auf. Die anderen beteiligten Kategorien weisen hohe

dreistellige Veröffentlichungszahlen auf. Mit 6995 Publikationen ist *Urology* die *Subject Area* mit der größten Anzahl an Artikeln. Es wird jedoch deutlich, dass hier nur verhältnismäßig wenige Kombinationen mit lediglich zwei Fachkategorien vorliegen. Über 100 Kombinationen finden sich mit *Oncology* unter 50 Kombinationen liegen mit *Endocrinology and Metabolism* vor (siehe Abbildung 16).

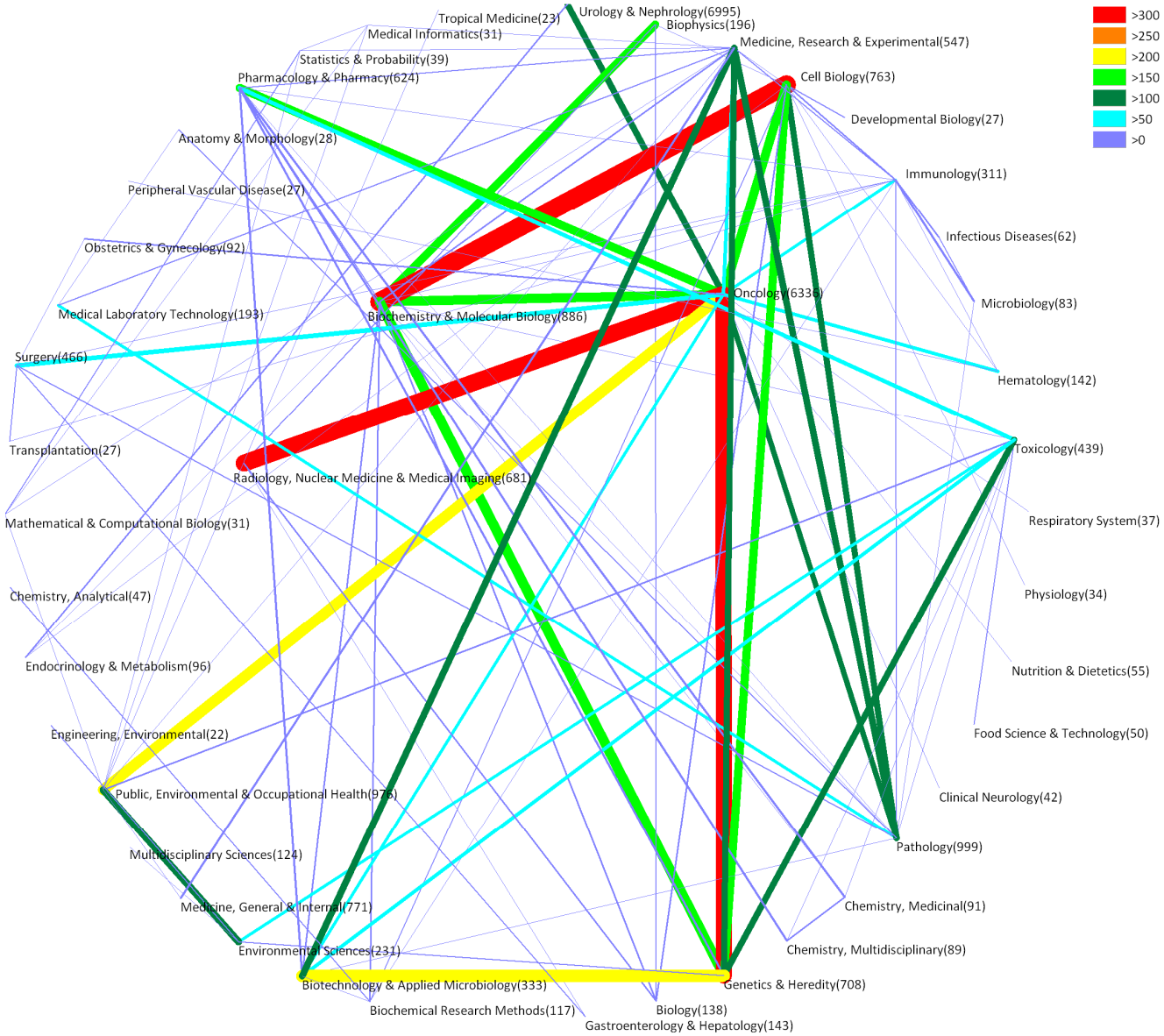

Abbildung 16 Netzdiagramm der Kombinationen der Subject Areas

3.7 Zitationsanalysen

3.7.1 Zitierung nach Zitations- und Erscheinungsjahr

3.7.1.1 Zitationsanalyse nach Zitationsjahr

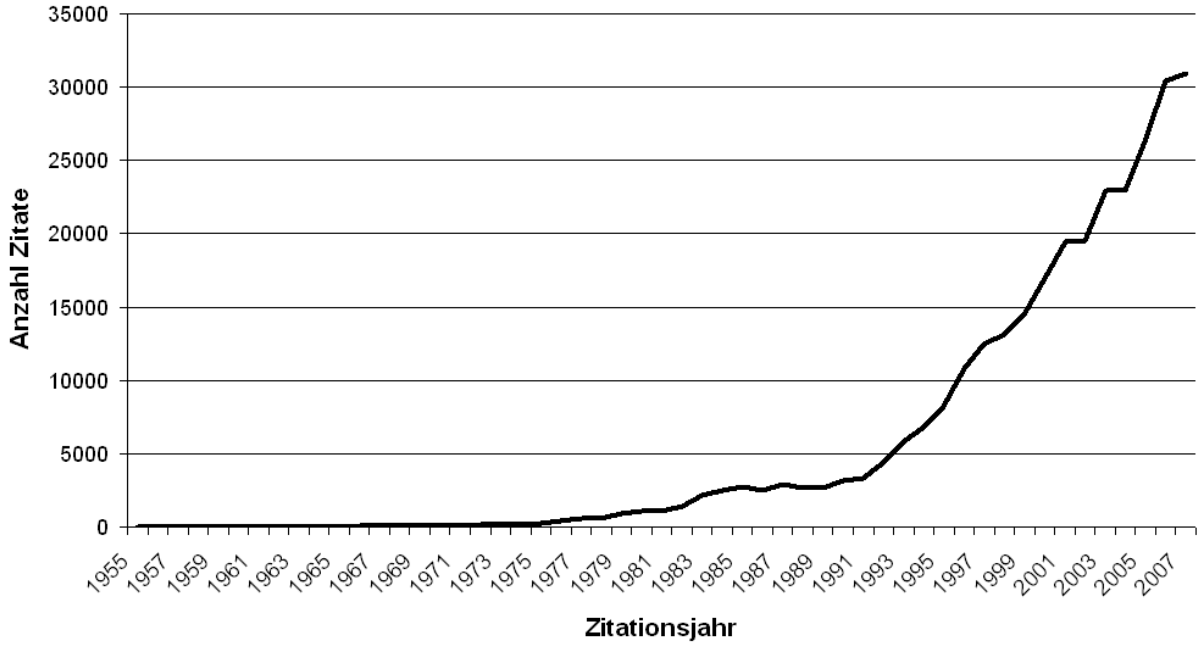

Abbildung 17 Zitationen nach Zitationsjahr

In der Zitationsanalyse nach dem Zitationsjahr erfolgt für die Jahre ab 1955 eine Untersuchung und jahresweise tabellarische Erfassung derjenigen Publikationen, welche eine Zitierung einer Arbeit zum Thema Blasenkrebs enthalten.

Bis Anfang der 1970er Jahre ergibt sich eine einstellige bzw. niedrig zweistellige Zitationsanzahl. Ausgehend von lediglich 3 Zitierungen im Jahre 1956 finden sich 1970 75 Zitierungen. Ein allmählicher Anstieg des Zitationsaufkommens, bei dreistelligen Zitierungszahlen läßt sich in den siebziger Jahren nachweisen, die achtziger Jahre sind von vierstelligen Zitierungszahlen geprägt. Etwa ab 1991 beginnend bei 3285 Zitierungen setzt eine deutliche Zunahme der Zahlen ein. 2007 ergibt sich mit 31335 Zitierungen ein Höchstwert (siehe Abbildung 17).

Aus den oben genannten Zahlen werden die Zitationstrends als Differenzen in der Zitation bezogen jeweils auf das Vorjahr berechnet (Abbildung 18).

Bis etwa 1970 ergeben sich lediglich geringfügige positive oder negative Schwankungen. Ab Mitte der siebziger Jahre finden sich bis auf wenige Jahre mit leicht rückläufigem Trend, nur noch steigende Zitationszahlen. Im Jahr 1992 steigt die Zitationsdifferenz erstmals stark an. Sie beläuft sich 1992 auf 1142 zusätzlich zitierte Artikel, 1996 liegt die Zunahme bereits bei 2618 Artikeln. In den Jahren 2002

und 2004 stagnieren die Zitierungen zwischenzeitlich. 2002 ergibt sich eine Differenz von 43 Artikeln, 2004 sogar ein leichter Abfall um 56 Artikel. Die restlichen Jahre des neuen Jahrtausends weisen demgegenüber jedoch vierstellige Zunahmen auf. Für das Jahr 2007 sind abschließend 478 zusätzliche Zitate vermerkt.

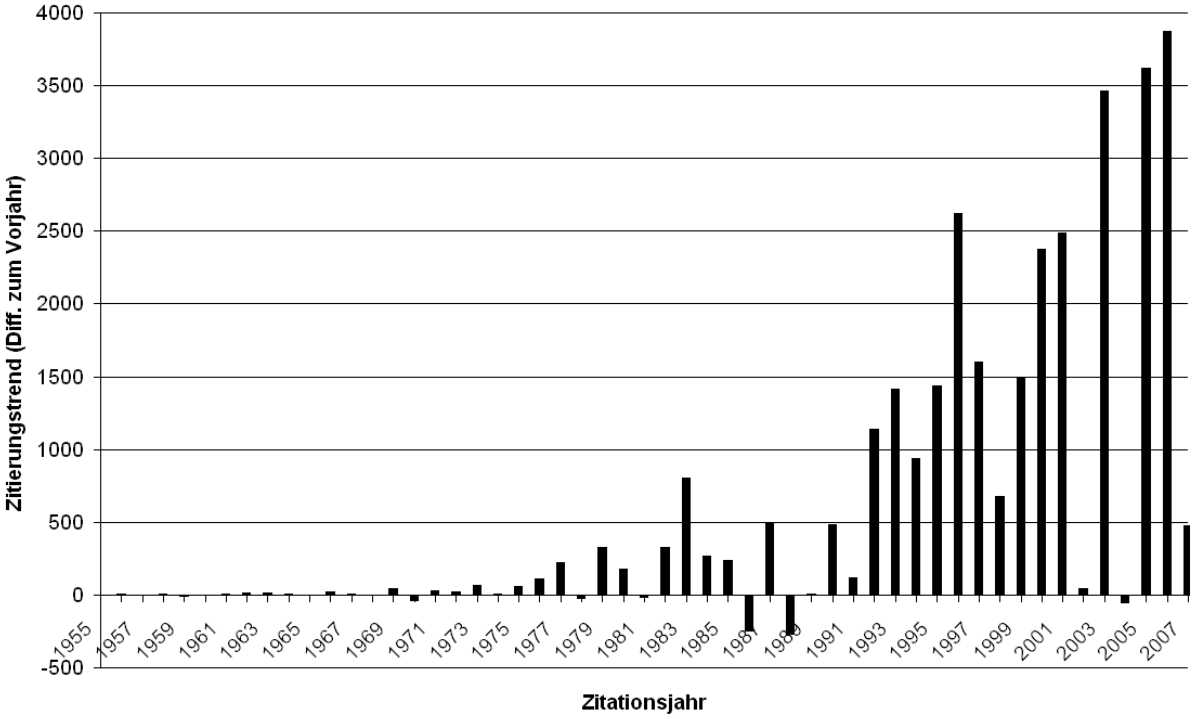

Abbildung 18 Zitierungstrends

3.7.1.2 Zitierung nach Erscheinungsjahr

Die Ermittlung der Zitierungen nach Publikationsjahren erfolgt nach der in 2.5.2 dargestellten Methodik. Sie zeigt für die Veröffentlichungen der Jahre ab 1909 bis Anfang der fünfziger Jahre einen nahezu konstanten, zumeist einstelligen Zitationsverlauf. Eine Ausnahme und damit einen vorläufigen Zitationshöhepunkt stellt das Jahr 1947 mit 134 Zitierungen dar.

Bis 1961 bleiben die Zitationen im zweistelligen Bereich. Die sechziger Jahre sind nun, bei allmählich steigender Zahl von Artikeln von einer stetigen Zunahme der Zitate geprägt (1961 8/78; 1969 29/304). Eine weitere, ausgeprägtere Steigerung der Zitationszahlen findet sich beginnend ab 1970. Während hier 281 Zitierungen vorliegen hat sich dieser Wert 1975 mehr als vervierfacht (1171). Nach weiterer Zunahme im dreistelligen Bereich ergibt sich im Jahr 1983 mit 7902 Zitierungen ein vorläufiger Maximalwert. In den darauffolgenden Jahren werden die vorliegenden Artikel jeweils etwa 4000 mal zitiert. 1990 liegt ein Wert von 5531 Zitierungen vor. Ab hier fällt ein drastischer Anstieg der Zitationen mit Erreichen eines absoluten

Höchstwertes von 20328 im Jahr 1995 auf. Ein allmählicher Rückgang der Zitate, ausgehend von einem Wert von 19435, setzt etwa ab dem Jahr 2000 ein, gefolgt von einem jähen Abfall ab 2004. Die Anzahl der Zitationen für Artikel des Jahres 2007 beträgt abschließend lediglich 2616 (siehe Abbildung 19).

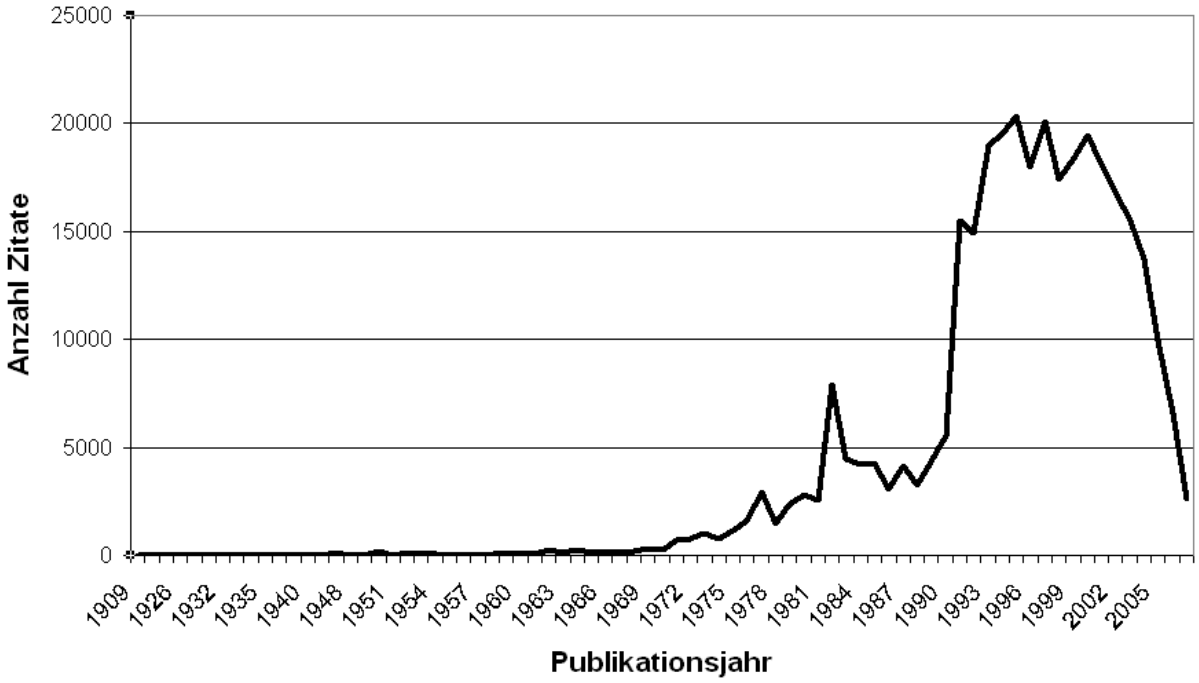

Abbildung 19 Verlauf der Zitationen nach Publikationsjahren

3.7.1.3 Analyse der Halbwertszeit der Publikationen

Die Bestimmung der Anzahl der durchschnittlichen Zitierungen der Publikation eines Jahres im zeitlichen Verlauf ermöglicht die Analyse der Halbwertszeit einer Veröffentlichung. Ermittelt wurde die Halbwertszeit für die Artikel dreier Zeitperioden, von 1955 bis 2007, 1955 bis 2002 sowie 1955 bis 1997.

In den ersten drei bis vier Jahren nach Veröffentlichung eines Artikels kommt es annähernd mindestens jeweils zu einer Verachtfachung des durchschnittlichen Prozentsatzes an Zitierungen (siehe Abbildung 20).

Dabei hat der Veröffentlichungszeitraum welcher auch die neuesten Publikationen zum Thema beinhaltet den stärksten prozentualen Anstieg der Zitierungen und erreicht nach drei Jahren mit über 10 Prozent den Höchstwert.

Betrachtet man den Zeitraum der Veröffentlichungen von 1955 bis 2002 sowie bis 1997 (mittlere und untere Kurve der Abbildung 20), so zeigt sich bei geringerem Anstieg der durchschnittlichen Zitierungen weiterhin ein niedrigerer Maximalwert von 9,26 bzw. 8,6 Prozent für den Durchschnitt der Artikel. Somit ergeben sich für die

drei Kategorien differierende Halbwertszeiten welche für die beiden letztgenannten bei etwa 10 Jahren nach Publikation, für den die neuesten Artikel enthaltenden Zeitintervall etwa bei 8 Jahren liegt.

Nach sechs Jahren verhalten sich der Zeitintervall von 1955 bis 2007 und der Zeitintervall von 1955 bis 2002 deckungsgleich, für beide Zeitabschnitte ergibt sich eine gleicher durchschnittlicher Zitationsverlauf, nach elf Jahren weisen alle drei Zeitperioden einen deckungsgleichen Zitationsverlauf auf, es errechnet sich für die drei Publikationsgruppen ein gleicher Anteil von 3,7 Prozent an der Gesamtheit der Zitate.

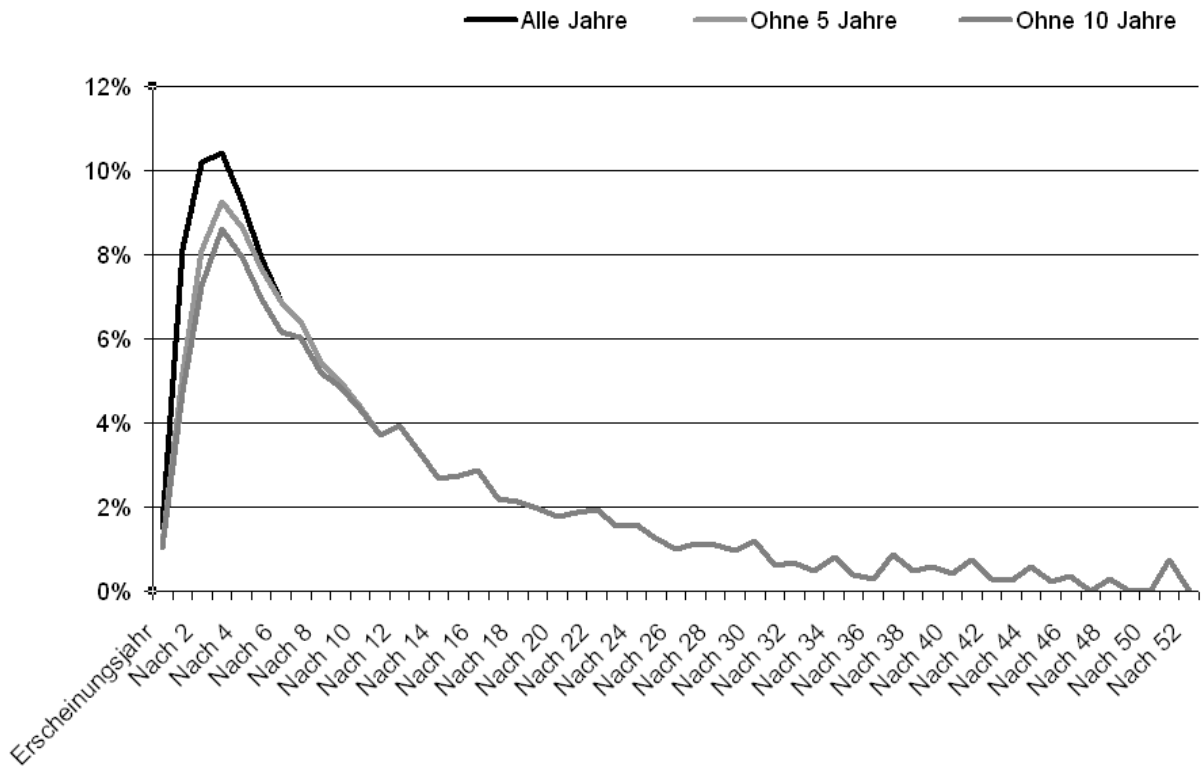

Abbildung 20 Halbwertszeit der Veröffentlichungen ab 1955

Betrachtet man die Halbwertszeit der Veröffentlichungen ab 1973, ebenfalls abgestuft für drei Zeitabschnitte (Abbildung 21), so ergibt sich ein im Vergleich zu den oben genannten Zeiträumen höherer Maximalwert, welcher zudem eher erreicht wird. Der durchschnittliche Maximalwert für Zitierungen der Gesamtheit der Artikel von 1973 bis 2007 liegt bereits nach zwei Jahren bei 13,04 Prozent.

Auch für die Zeitabschnitte von 1973 bis 2002 bzw. bis 1997 ergeben sich höhere Maximalwerte von 10,54 bzw. 9,66 Prozent nach drei Jahren. Die Halbwertszeiten für die drei Kategorien werden hier ebenfalls nach etwa 8 sowie jeweils etwa 10 Jahren nach Erscheinen erreicht. Bereits nach 6 Jahren sind der alle Jahre umfassende und

der bis 2002 reichende Zeitabschnitt im durchschnittlichen Zitierungsanteil deckungsgleich, nach 11 Jahren haben alle Zeitperioden denselben Zitationsverlauf.

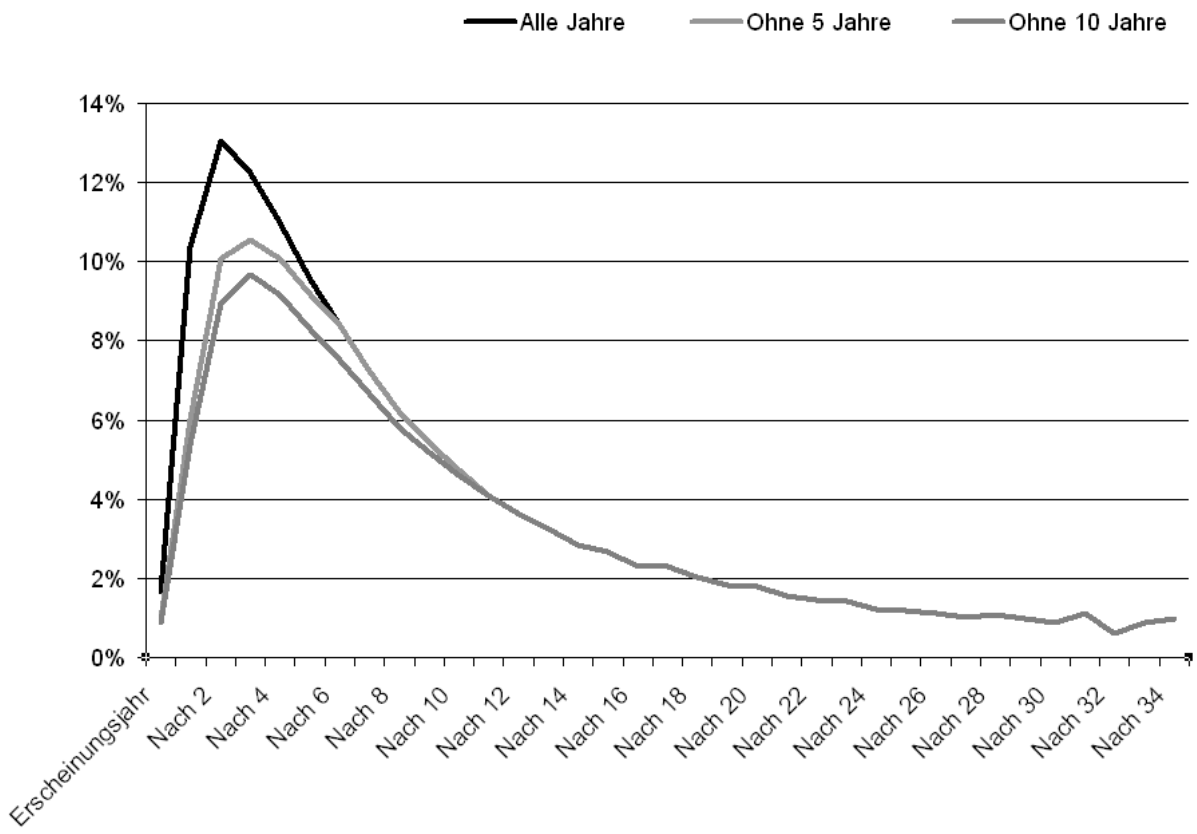

Abbildung 21 Halbwertszeit der Veröffentlichungen ab 1973

3.7.2 Jährliche Zitationsraten der Publikationen

Die jährliche Zitationsrate wird, wie unter 2.2.1 beschrieben ermittelt und weist, über die Jahre stark divergierende Werte auf.

Ab 1974 ergibt sich ausgehend von einem Wert von 17,11 ein erster Anstieg. 1975 erreicht die Rate einen Betrag von 25,46, 1977 von 24,95. Nach vorübergehendem Abfallen in den darauffolgenden Jahren (1979: 12,63) findet sich der Maximalwert von 42,03 im Jahr 1982. Nach erneutem jähem Rückgang der durchschnittlichen Zitationsrate, Erreichen des Minimalwertes von 10,94 (1986), setzt eine allmähliche Steigerung beginnend ab 1988 ein. Mit Raten von 30,63 und 29,94 sind den Jahren 1993 und 1995 zwei weitere Spitzen der Zitationsrate zuzuordnen. Darauf setzt ein stetiger Rückgang der Werte bis auf 1,84 im Jahr 2007 ein (siehe Abbildung 22).

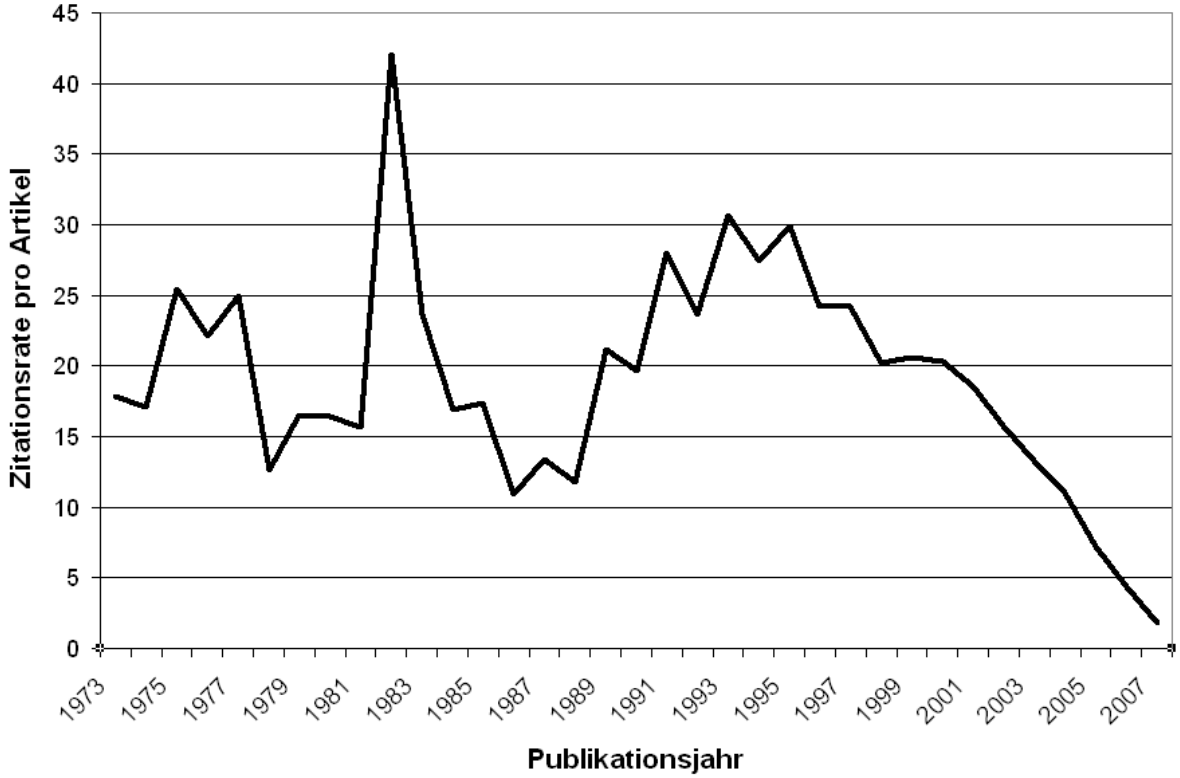

Abbildung 22 Jährliche Zitationsrate

3.7.3 Zitationen der einzelnen Publikationsländer

Die Analyse der Gesamtzahl der Zitate, die auf die Publikationen eines Landes folgten zeigt die deutliche Spitzenposition der Vereinigten Staaten mit 165425 Zitierungen auf. Den zweiten Platz nimmt mit 33194 Zitaten und somit erheblichem Abstand Großbritannien ein, gefolgt von Deutschland (27464) und Japan (27015). Kanada (12264) sowie zahlreiche westeuropäische und skandinavische Länder sind mit mehr als 10000 Zitierungen vertreten. Zur Abhebung voneinander werden sie in der Abbildung 23 in hellem orange und Staaten mit mehr als 5000 Zitaten gelb hervorgehoben. Es folgt die Kategorie der Staaten mit mehr als 2500, 1000 oder 500 zitierten Artikeln, in der Karte dunkel-, mittel- und hellgrün hervorgehoben. In diesen Gruppen finden sich Länder Mittel- und Osteuropas unter anderen Österreich (2873) und Tschechien (1049), desweiteren zahlreiche asiatische Staaten, zum Beispiel China (3159) und die Türkei (1240). Ägypten (2991) ist ebenfalls Teil dieser Gruppe im Mittelfeld, während die restlichen Staaten Afrikas, wie auch Südamerikas weit geringere Zahlen an Zitationen aufweisen.

¶

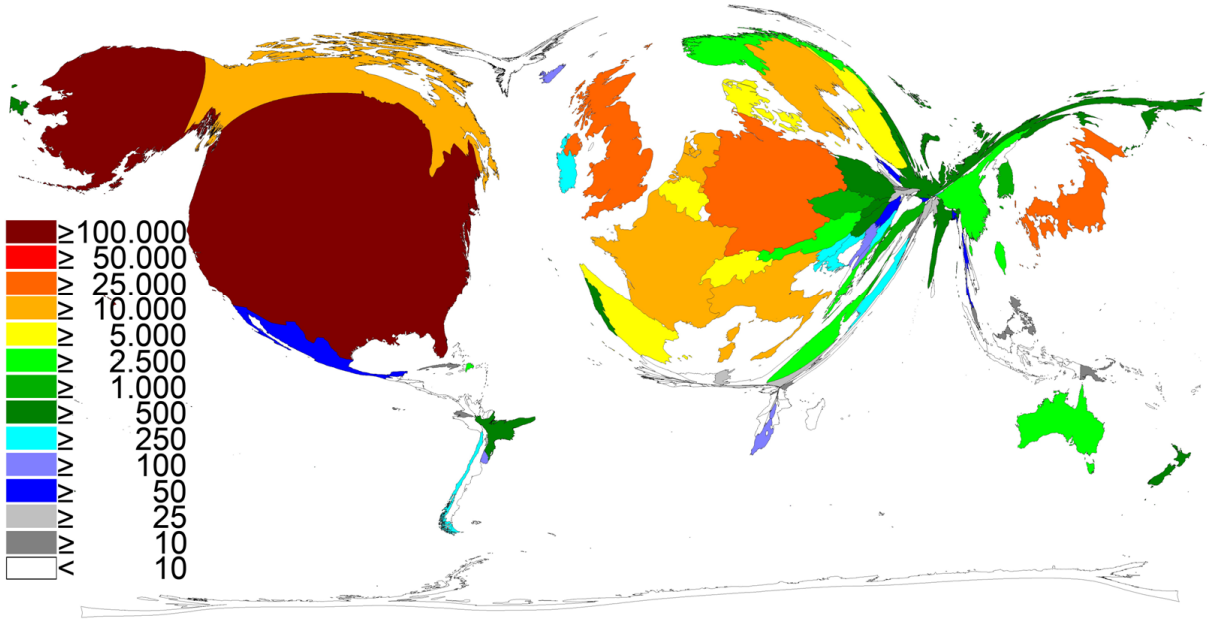

Abbildung 23 Kartenanamorphote zur Zitationssumme der Publikationsländer

Zur Analyse der Zitationsrate eines Landes wird die Gesamtzahl seiner Zitationen mit dessen Publikationszahlen ins Verhältnis gesetzt.

Die Zitationsrate liegt mit 28,4 für Ungarn am höchsten, gefolgt von Dänemark (27,1), Finnland (25,7) und Portugal (25,1).

Zu den Ländern mit einer Zitationsrate größer 20 zählen die Vereinigten Staaten (24,5), Kanada (22,3), Norwegen (20,2), Schweiz (23,6), Neuseeland (20,5) sowie Belgien und die Niederlande (22,8; 22,2). In der Kategorien der Länder mit Zitationsraten größer 15 bzw. größer 10 finden sich unter anderem mit Deutschland (14,8), Italien (16,8), Großbritannien (18,4) und Japan (14,5) auch veröffentlichungsstarke Länder. Die überwiegende Mehrzahl der in der Kartenanamorphote abgebildeten asiatischen Länder hat eine Zitationsrate über 5. In diese Gruppe gehören des weiteren Irland (9,9), Polen (10) und Südafrika (6,1).

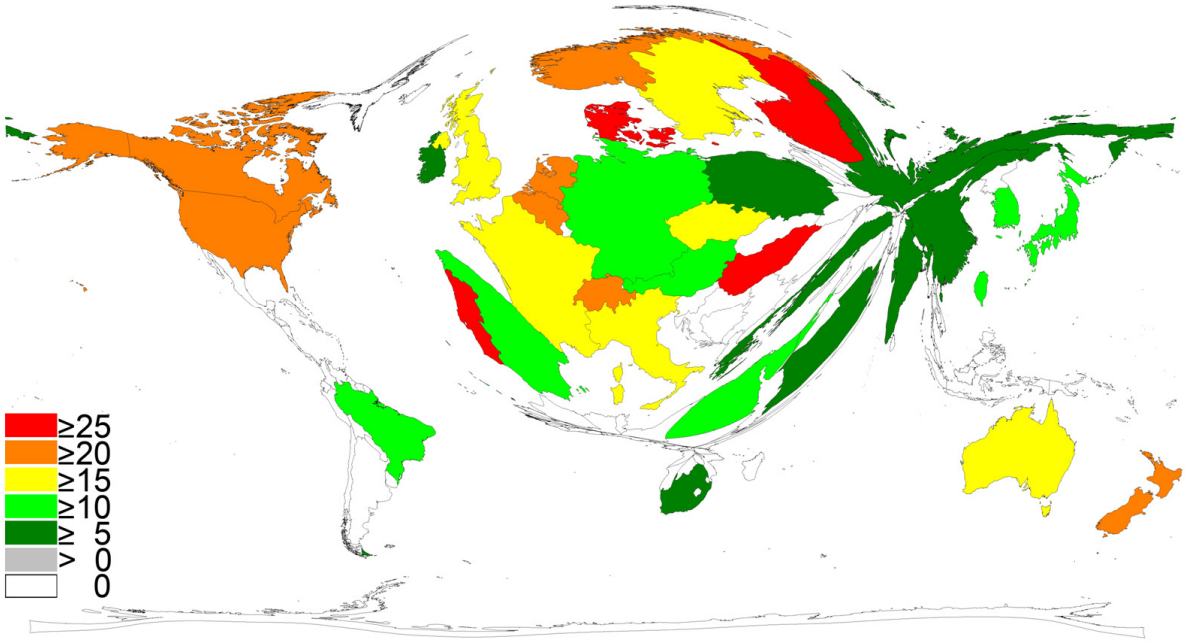

Abbildung 24 Kartenanamorphote zur Zitationsrate der Publikationsländer

3.7.4 Zitationsanalyse der Zeitschriften

Tabelle 12 Top 10 Zeitschriften bei Zitationen

	Name des Journals	Artikel	Zitationen	Zitationsrate
1	J UROLOGY	2619	43109	16,46
2	CANCER RES	476	26200	55,04
3	CANCER	431	12620	29,28
4	J NATL CANCER I	152	9758	64,20
5	INT J CANCER	377	9757	25,88
6	UROLOGY	675	8407	12,45
7	J CLIN ONCOL	188	7306	38,86
8	EUR UROL	652	7033	10,79
9	CLIN CANCER RES	267	6743	25,25
10	BRIT J CANCER	369	6663	18,06

Insgesamt entstammen die Publikationen zum Thema der Arbeit 1614 Zeitschriften unterschiedlichster thematischer Ausrichtungen. Wie bereits in Kapitel 3.3 aufgeführt findet sich die Mehrzahl der Artikel in urologischen und onkologischen Fachzeitschriften.

Die zehn Zeitschriften mit den meisten Zitationen sind in Tabelle 12 angegeben. Zusätzlich werden die 15 meistzitierten Journals mit der Anzahl der zugrunde liegenden Artikel in Abbildung 25 zusammengefasst. Sie entsprechen zum Teil den oben genannten Journals mit dem größten Beitrag an Publikationen.

So findet sich das Journal of Urology (J Urology) auch in Bezug auf die Anzahl an Zitationen an erster Stelle. Bei einer Gesamtzahl von 2619 Veröffentlichungen liegen 43109 Zitationen vor, die Zitationsrate beträgt 16,46.

Das onkologische Fachblatt Cancer Research (Cancer Res) liegt bei Betrachtung der Zitationen an zweiter Stelle (26200) und findet sich bei der Gesamtheit der Artikel mit 476 Veröffentlichungen an vierter Stelle. Daraus ergibt sich eine hohe Zitationsrate von 55,04. Dieses Journal liegt daher unter den Zeitschriften mit den höchsten Zitationsraten (siehe Tabelle 12). Das Journal Cancer mit 431 Artikeln verfügt über 12620 Zitierungen und liegt damit an dritter Stelle.

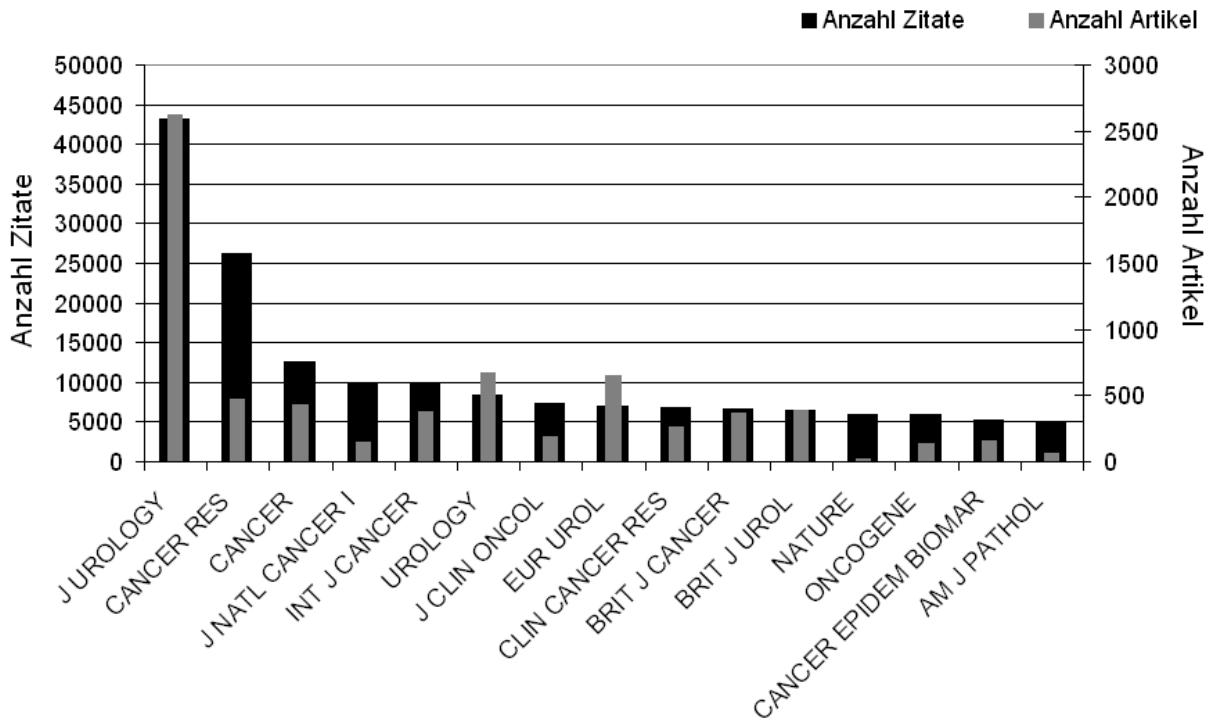

Abbildung 25 Meistzitierte Fachzeitschriften

Mit einer Zitationsrate von 102,36 an erster Stelle liegt die Fachzeitschrift Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. Die Zitationsrate von 102,36 basiert hier auf 4299 Zitaten bei lediglich 42 zum Thema publizierten Artikeln. Es handelt sich um das Publikationsorgan der US-amerikanischen Akademie der Wissenschaften mit einem dementsprechend breit gefächerten Spektrum an Themenbereichen aus Sozial- und Naturwissenschaften. Platz 2 mit einer Rate von 72,65, jedoch bei ebenfalls geringer Anzahl an Artikeln, hat das American Journal of Pathology inne. An dritter Position findet sich das Journal of the National Cancer Institute, auf 152 zum Thema publizierte Artikel kommen 9758 Zitationen und eine Zitationsrate von 64,2. Das Journal of Clinical Oncology verfügt über die in der Übersicht der Tabelle 13 zweithöchste Anzahl an Artikeln (188, insgesamt Platz 15), gehört mit 7306 Zitationen zu den meistzitierten Zeitschriften und erhält eine Zitationsrate von 38,86.

Tabelle 13 Top 10 Zeitschriften Zitationsrate

	Name des Journals	Artikel	Zitationen	Zitationsrate
1	PROC NAT ACAD SCI USA	42	4299	102,36
2	AM J PATHOL	68	4940	72,65
3	J NATL CANCER I	152	9758	64,20
4	CANCER RES	476	26200	55,04
5	N ENGL J MED	51	2631	51,59
6	J BIOL CHEM	65	3080	47,38
7	ONCOGENE	137	5908	43,12
8	LANCET	66	2719	41,20
9	J CLIN ONCOL	188	7306	38,86
10	ENVIRON HEALTH PERSP	67	2463	36,76

3.8 Autorenspezifische Analysen

3.8.1 Autorenproduktivität

Führend in Bezug auf die Anzahl publizierter Artikel ist mit 240 Veröffentlichungen Professor Herbert Barton Grossman, stellvertretender Leiter der Abteilung für Urologie am Anderson Cancer Center der University of Texas in Houston. Professor Mark Soloway ist Leiter der urologischen Abteilung der M. Miller School of Medicine der University of Miami. Er liegt mit 170 Publikationen an zweiter Stelle der produktivsten Autoren. Harry W. Herr ist Urologe am Memorial Sloan-Kettering Cancer Center in New York. Von ihm liegen 146 Publikationen zum Thema vor, welche 4561 mal zitiert wurden. Damit belegt Herr auch in Bezug auf die Zitationszahlen einen der vorderen Plätze.

Weitere hochproduktive Autoren sind J. Alfred Wietjes (116/1818) von der Universität Nimwegen und Seth P. Lerner (116/1318) vom Baylor College of Medicine, Houston (siehe Abbildung 26).

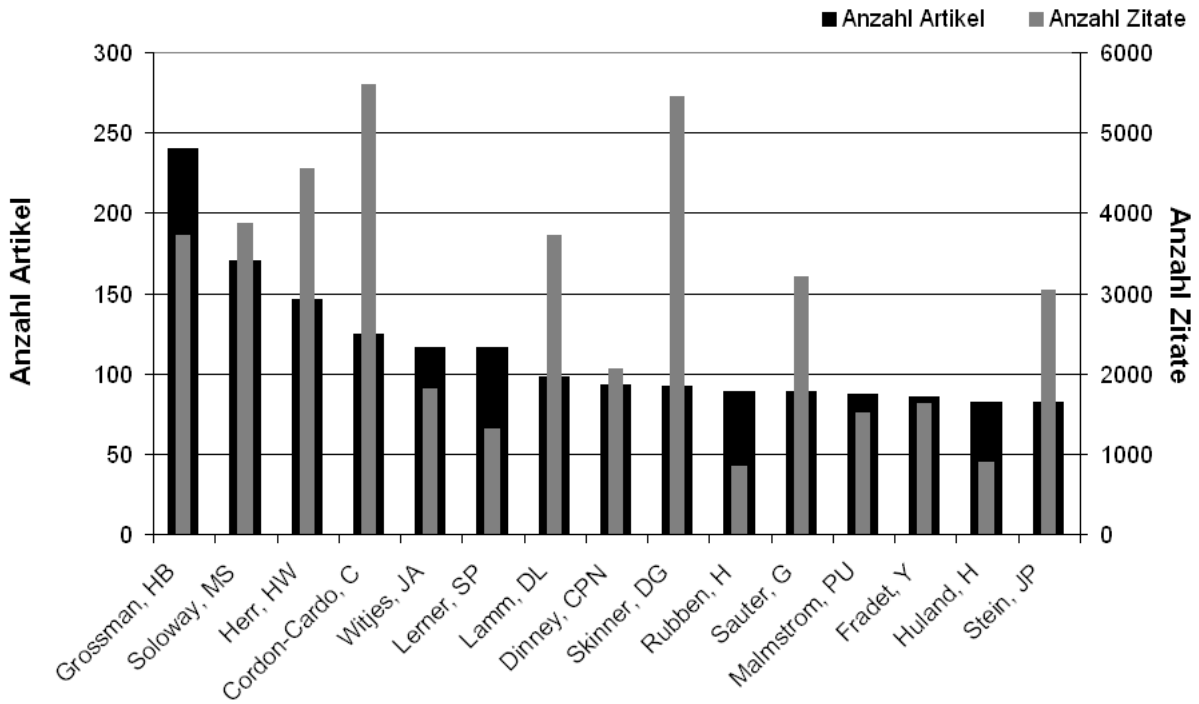

Abbildung 26 Produktivste Autoren nach der Anzahl der Artikel

Mit 5606 zitierten Artikeln, bei 125 Veröffentlichungen, nimmt Carlos Cordon-Cardo den ersten Platz bei der Anzahl der zitierten Artikel ein (siehe Abbildung 27). Er ist Professor für Pathologie und Urologie am Irving Cancer Research Center der Columbia University, New York. Donald Skinner, Professor für Urologie an der Keck School of Medicine der University of Southern California liegt mit 5447 zitierten Artikeln (92) an zweiter Stelle der Zitationszahlen. Platz drei bei der Anzahl an Zitaten nimmt Peter A. Jones vom Institut für Biochemie und Molekularbiologie der University of Southern California ein. Er wird 4749 mal zitiert. Bei ihm liegt, ebenso wie bei David Sidransky von der John Hopkins University Baltimore (4604 Zitierungen) jedoch eine deutlich geringere Anzahl an Artikeln zugrunde (P.A. Jones 57, D.Sidransky 41).

Produktive Autoren mit gleichzeitig hoher Zitationszahl ihrer Artikel sind neben den oben genannten weiterhin Donald L. Lamm (98/3722) Professor für Urologie an der Mayo Clinic in Scottsdale, Arizona, Professor Guido Sauter (89/3206) Leiter des Instituts für Pathologe am Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf sowie John P. Stein (82/3043) Professor an der University of Southern California.

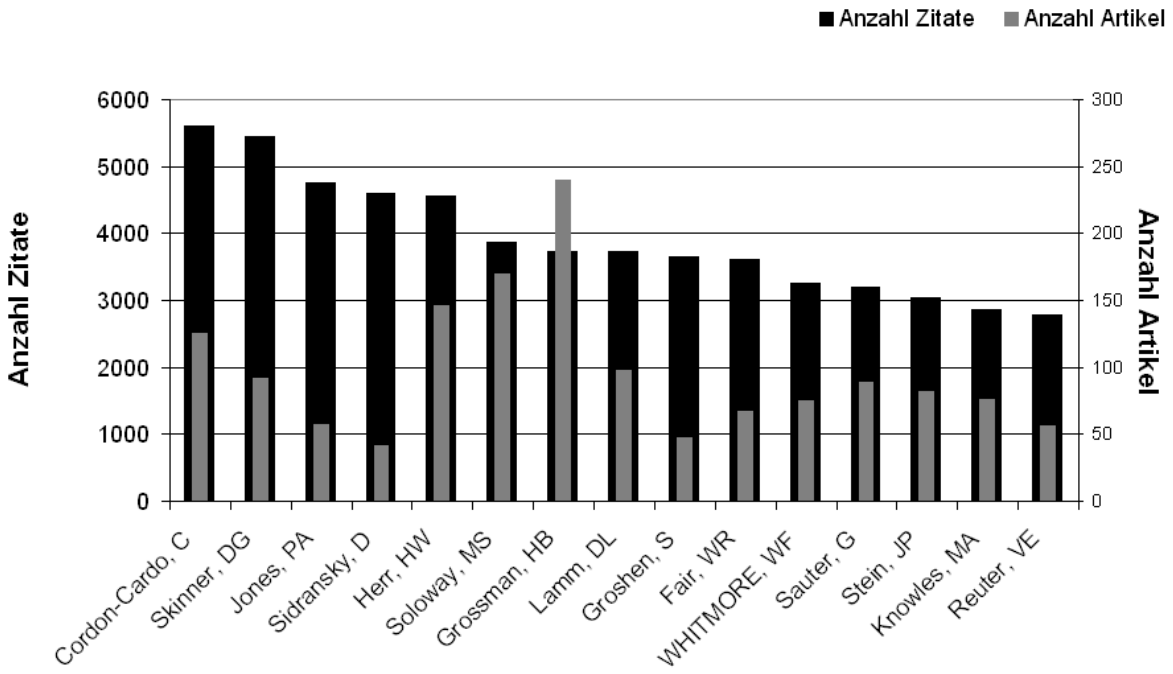

Abbildung 27 Meistzitierte Autoren

3.8.2 Zitationsraten der Autoren

Die durchschnittliche Anzahl der Zitierungen je publiziertem Artikel des jeweiligen Autors wird wie im Kapitel 2.2 beschrieben auf Basis der Daten aus dem ISI Web of Knowledge gewonnen.

Im Ergebnis dieser Untersuchung liegt Donald Skinner mit einer Zitationsrate von 59,21 bei 5447 Zitierungen und gesamt 92 Artikeln an erster Stelle, gefolgt von Carlos Cordon-Cardo mit einer durchschnittlichen Zitationsrate von 44,85. Aus den 3722 Zitierungen der insgesamt 98 Artikel ergibt sich für Donald Lamm eine Zitationsrate von 37,98. Er liegt damit an Position drei.

Die Zitationsrate der publizierenden Autoren kann unabhängig von der Anzahl der Publikationen stark divergieren. Während die Anzahl der Artikel für Lamm, Dinney und Rübben ähnlich hoch ist weist die Zitationsrate dieser Autoren große Unterschiede auf. Neben den genannten Zahlen für Lamm, liegt sie beispielsweise für Colin P. Dinney vom M.D. Anderson Cancer Center, Houston bei 22,08 (93 Artikel). Für Professor H. Rübben, Direktor der Klinik für Urologie der Universität Essen, ergibt sich eine Zitationsrate von 9,51.

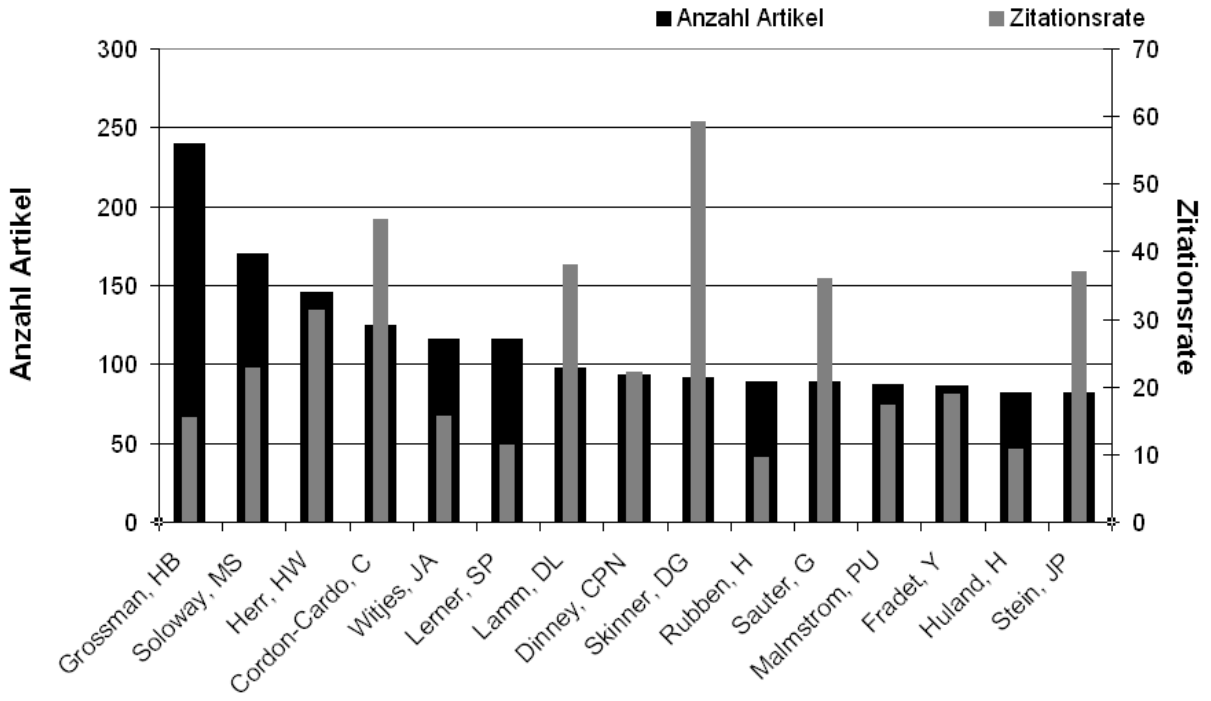

Abbildung 28 Produktivste Autoren mit zugehöriger Zitationsrate

3.8.3 H-Index der Autoren

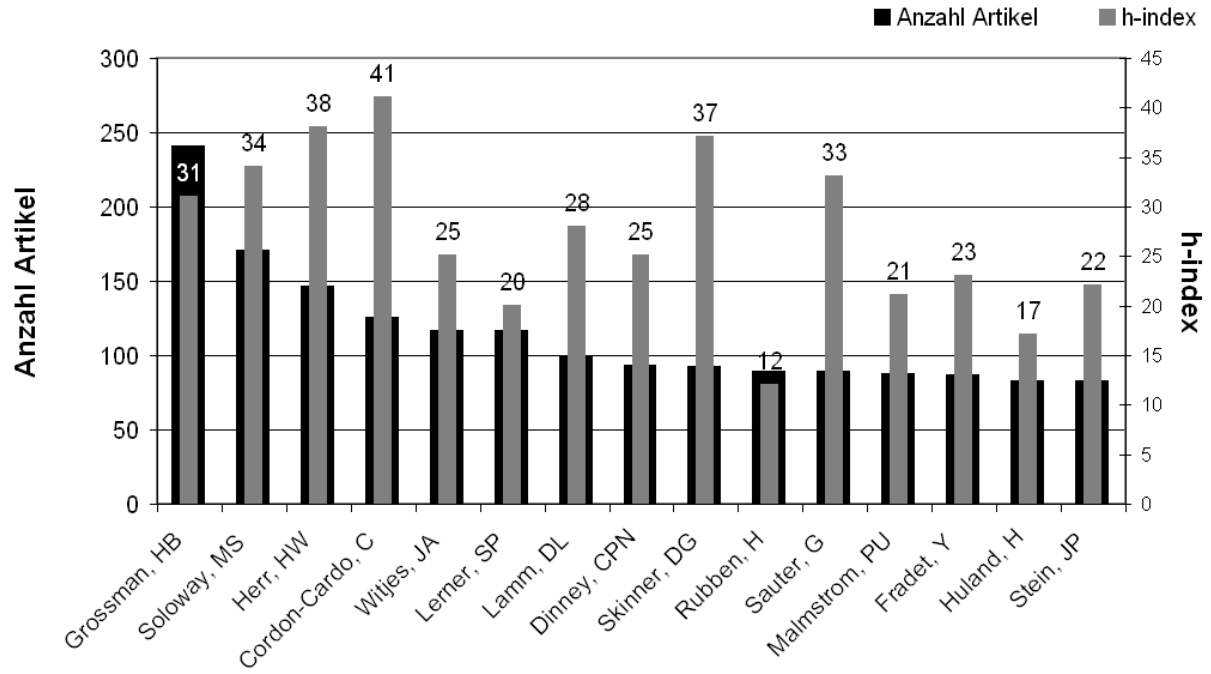

Abbildung 29 H-Index und Anzahl der Artikel der produktivsten Autoren

Die H-Indices der produktivsten Autoren liegen bei Werten zwischen 12 (H. Rübben) und 41. Sie wurden mithilfe des Web of Science ermittelt, wie unter 2.2 beschrieben. Die Spitzenposition belegt C. Cordon-Cardo, der auch bei der Gesamtzahl der Zitate an erster Stelle liegt.

Bei Betrachtung mehrerer Wissenschaftler mit in etwa gleicher Anzahl an Publikationen wird deutlich, daß der H-Index im Vergleich zur durchschnittlichen Zitationsrate ein deutlich gleichmäßigeres Verteilungsmuster aufweist. So liegt er für die Gruppe der Autoren P.U. Malmström, Y. Fradet, H. Huland, J.P. Stein zwischen 17 und 23, während die Werte für die Zitationsrate genannter Autoren zwischen 11 und 37 liegen.

Im Vergleich zweier Autoren mit ähnlich hoher durchschnittlicher Zitationsrate, z.B. G. Sauter (36) und J.P.Stein (37) wird deutlich, dass hier die H-Indices deutlich divergieren können. Für G. Sauter ergibt sich ein Wert von 33, J.P. Stein hat einen H-Index von 22.

H.B.Grossmann ist mit 240 Artikeln der publikationsstärkste Autor dieser Analyse, weist jedoch mit einem Quotienten von 31 einen geringeren H-Index auf als etwa D.G. Skinner, welcher bei 92 Publikationen einen H-Index von 37 erreicht.

3.8.4 Zeitliche Entwicklung des Literaturverzeichnisses und der Anzahl der Autoren

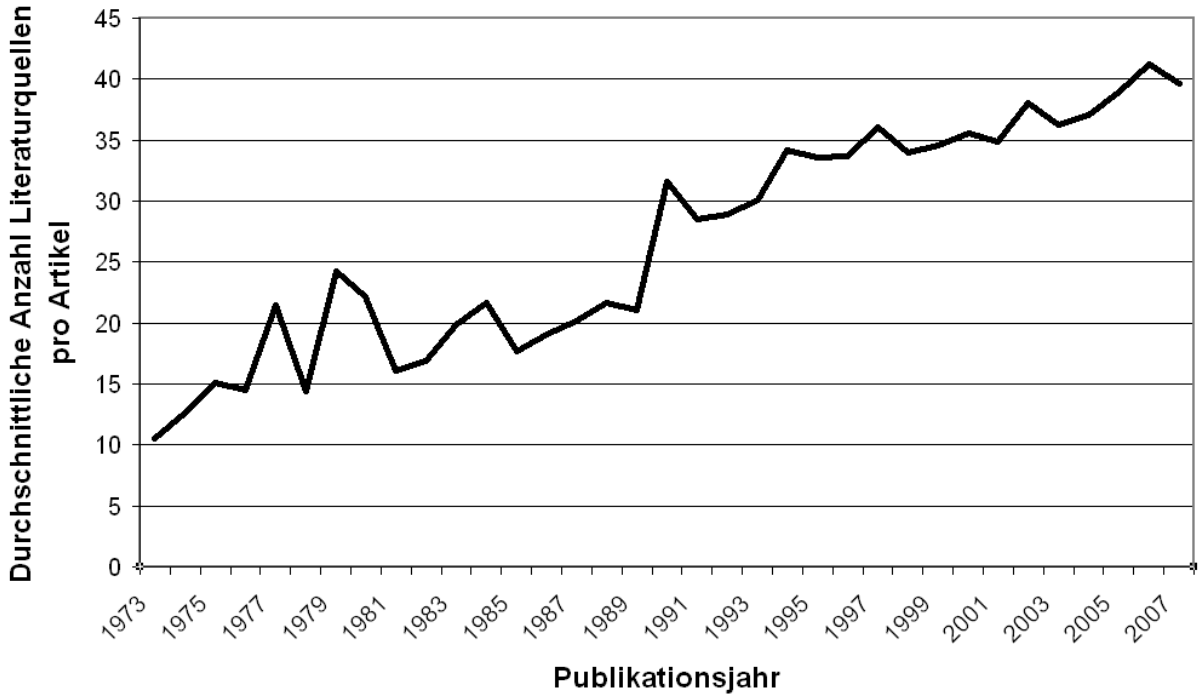

Abbildung 30 Entwicklung der Größe des Literaturverzeichnisses

Als weitere Kenngröße bibliometrischer Beurteilung des Publikationsgeschehens zum Thema Blasenkrebs bietet sich die durchschnittliche Anzahl der verwendeten Literaturquellen pro Jahr an. Da hier ein Durchschnittswert der zitierten Artikel ermittelt wird, ist es aus rechnerischer Ursache sinnvoll eine Schwelle von

mindestens 30 erschienenen Publikationen pro Jahr zu setzen. Alle Jahre mit weniger als 30 zum Thema publizierten Artikeln sind nicht Bestandteil dieser Betrachtung. Diese setzt daher im Jahr 1973 ein, zu diesem Zeitpunkt sind durchschnittlich 10,52 Artikel im Literaturverzeichnis der erschienenen Publikationen aufgelistet. Es findet sich ein über die Jahre betrachtet kontinuierlicher Anstieg der Größe der Quellenverzeichnisse. Erste Maximalwerte werden mit 21,43 bzw. 24,25 Quellen in den Jahren 1977 und 1979 erreicht. Nach zwischenzeitlichem Rückgang in den achtziger auf das Niveau der frühen siebziger Jahre (1975: 15,12; 1981: 16,10), lässt sich in der darauf folgenden Dekade ein deutlicher Anstieg der durchschnittlich zitierten Literaturquellen verzeichnen. 1990 beträgt die durchschnittliche Größe des Literaturverzeichnisses der identifizierten Artikel bereits 31,56, weitere Maxima finden sich mit 34,18 und 36,05 Literaturquellen in den Jahren 1994 und 1997. Der Höchstwert dieser Auswertung findet sich mit 41,19 wissenschaftlichen Quellen im Jahr 2006.

3.8.5 Durchschnittliche Anzahl an Autoren je Artikel

Die durchschnittliche Zahl der an einer Publikation beteiligten Autoren im zeitlichen Verlauf wird ab 1973 veranschaulicht. In Analogie zur Analyse der Größe des Literaturverzeichnisses wird wiederum eine Schwelle von 30 Publikationen pro Jahr definiert.

Im Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich ein zunächst allmählicher Anstieg der Größe der Autorenkollektive feststellen. Beginnend mit durchschnittlich 2,83 Autoren im Jahre 1973 ergibt sich ein erster Maximalwert von im Durchschnitt 3,66 beteiligten Wissenschaftlern im Jahr 1981. Hierauf folgt in den achtziger Jahren eine Stagnation der Autorenzahl, beispielsweise findet sich 1986 eine durchschnittliche Anzahl von 3,64 Verfassern pro Artikel zum Thema. Daraufhin kommt es zu einem deutlicheren Anstieg, 1987 mit im Mittel 4,18 Autoren zum Thema, 1993 bereits 4,83 Autoren. Der Maximalwert der durchschnittlichen Autorenzahl wird, wie auch das Maximum für die Größe des Literaturverzeichnisses im Jahr 2006 erreicht (siehe Abbildung 31).

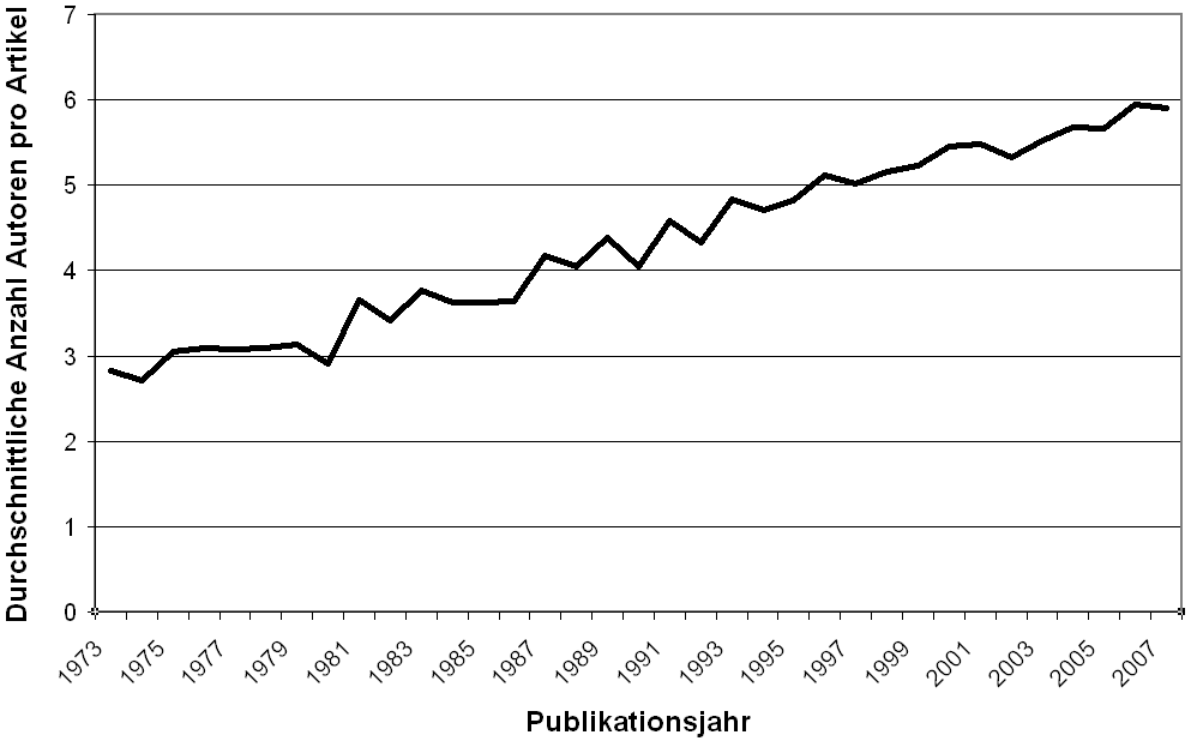

Abbildung 31 Durchschnittliche Autorenanzahl pro Artikel

3.8.6 Analyse der Autorenkooperation

Mit 59 Kooperationsartikeln stehen I. Hara und H. Miyake bei der Autorenzusammenarbeit an erster Stelle. Zwischen den jeweils hochproduktiven Autoren D.G. Skinner und J.P. Stein ist in 55 Fällen ein Artikel aus Kooperation hervorgegangen, die Zusammenarbeit von G. Sauter und M. J. Mihatsch erbrachte 54 Artikel.

Die Kooperation der Autoren mit einer Gesamtzahl von jeweils mindestens 50 Artikeln ist im Netzdiagramm der Abbildung 32 dargestellt. Die Anzahl seiner Publikationen ist in der Klammer hinter dem Namen des Autors an erster Stelle aufgeführt. An zweiter Stelle ist die Zahl der Erstautorschaften vermerkt. Die dritte Zahl in der Klammer steht für die Häufigkeit der Nennung des Autors an letzter Stelle eines Literaturverzeichnisses. Die in verschiedenen Farben und unterschiedlicher Dicke hervorgehobenen Linien zwischen den einzelnen Autoren charakterisieren das Ausmaß der jeweiligen Kooperation zweier Wissenschaftler.

So werden die Kooperationen der oben genannten Autoren mit mehr als 50 gemeinsam erarbeiteten Artikeln in orange dargestellt.

Mit gelben Linien verbunden sind diejenigen Autoren mit mehr als 40 Kooperationen. I. Hara und H. Miyake kooperieren jeweils mit S. Kamidono. I. Hara und S. Kamidono erarbeiteten in 47 Fällen einen Artikel, H. Miyake kooperierte 42 mal mit S. Kamidono. Weiterhin findet sich in dieser Gruppe die Kooperation zwischen S.P. Lerner, einem publikationsstarken Autor mit 116 Veröffentlichungen und S. F. Shariat. Ihre Zusammenarbeit ergab 41 gemeinsame Artikel.

Die im Netzdiagramm mit hellgrünen Linien verbundenen Wissenschaftler haben in mehr als 30 Kooperationen gemeinsame Publikationen hervorgebracht. In dieser Gruppe finden sich einige Namen bereits oben erwähnter publikationsstarker Autoren. Zu nennen ist hier die Zusammenarbeit von H.B. Grossmann und C.P.N. Dinney (38), A.I. Sagalowsky und S.F. Shariat (36), Y. Mizutani und O. Yoshida (33) sowie C. Cordon-Cardo und V.E. Reuter (32). Bei jeweils 34 Veröffentlichungen kooperierten H.W. Herr und W.R. Fair sowie D. Jocham und A. Bohle.

Dunkelgrün sowie hellblau sind diejenigen Kooperationen dargestellt, die in mehr als 20 bzw. 10 Fällen zu Publikationen führten. Es fällt hier auf, dass einige bereits zuvor erwähnte Autoren als Ausgangspunkt zahlreicher weiterer Kooperationen dienen. Zu nennen sind hier beispielsweise C. Cordon-Cardo, V.E. Reuter oder H.B. Grossmann von denen Kooperationslinien im Diagramm strahlenförmig abgehen.

Die zahlreichen blauen Linien stehen für die Zusammenarbeit von Autoren bei mindestens einer, höchstens 10 Veröffentlichungen. Die enge Vernetzung aller Autoren wird hier augenscheinlich.

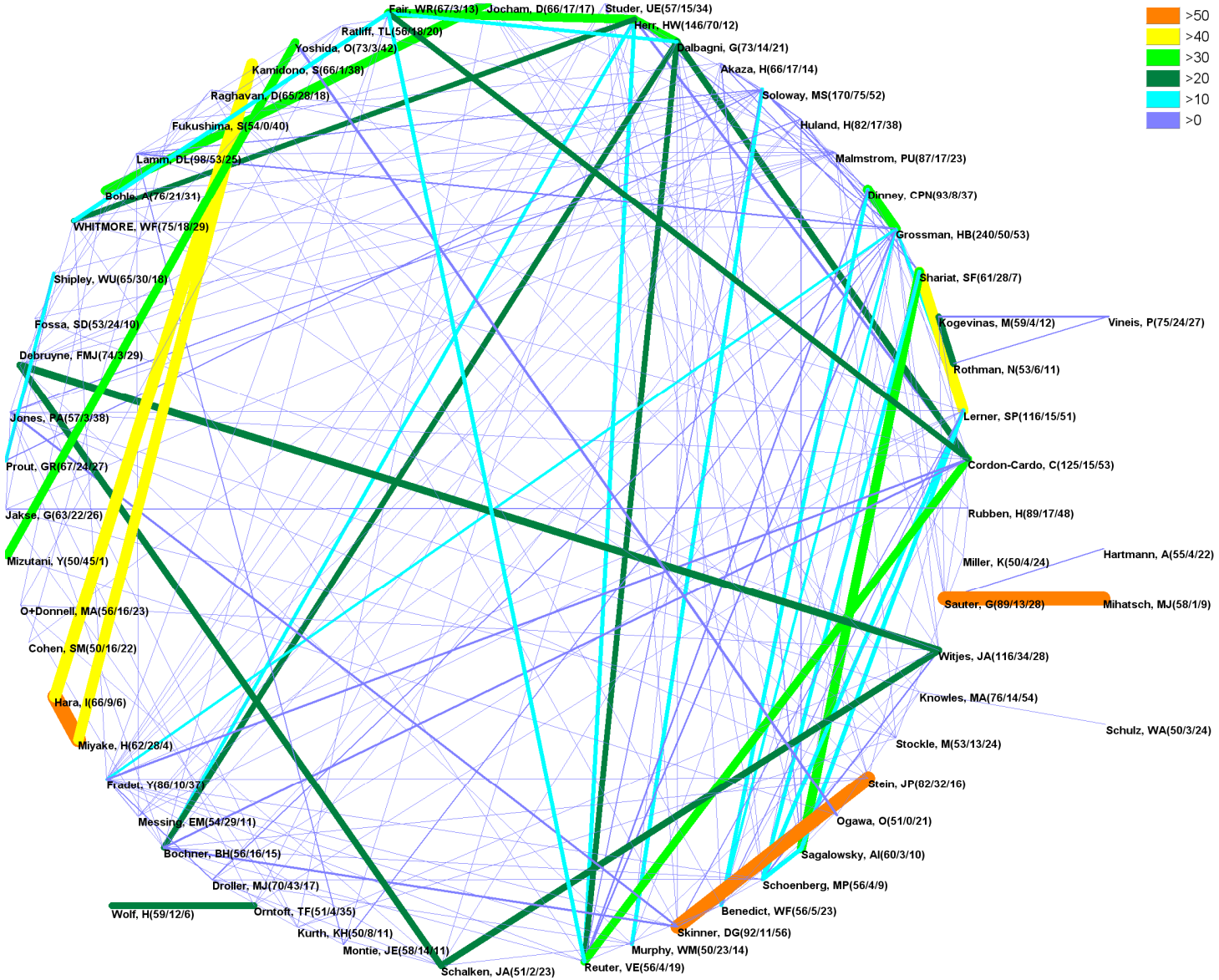

Abbildung 32 Netzdiagramm internationale Autorenkooperation

4 Diskussion

4.1 Methodische Diskussion

Die szientometrische Analyse der zum Thema Blasenkrebs im ISI-Web zu identifizierenden Publikationen erfolgt mit dem Ziel die Entwicklung der Forschungstätigkeit sowie die Schwerpunkte des diese Erkrankung betreffenden wissenschaftlichen Schaffens näher zu untersuchen.
In die Analyse gehen die Publikationen der Jahre ab 1900 bis einschließlich 2007 ein. Einzelne Fragestellungen werden jedoch auf Basis der Daten ab 1955 untersucht. Dies ist bei den Zitationsanalysen der Fall, da die hier durchgeführten statistischen Berechnungen auf repräsentativen jährlichen Veröffentlichungszahlen basieren müssen.
Anhand bibliometrischer Daten erfolgt eine eingehende Untersuchung der zum Thema Blasenkrebs publizierenden internationalen Autorenschaft, einschließlich einer Zitationsanalyse und der Berechnung des H-Index. Dieser gestattet eine Beurteilung der Publikations- und Forschungsleistung eines Autors.
Einen Einblick über die wissenschaftlichen Anstrengungen einzelner Staaten, sowie die Entwicklung der internationalen Kooperation gewährt die Auswertung der länderspezifischen Daten. Anhand der Analyse der länderbezogenen Ziationszahlen, sowie der Berechnung der sich auf die Länder beziehenden Zitationsraten und H-Indizes können Rückschlüsse auf die internationale Wahrnehmung einer zum Thema publizierenden Nation gezogen werden.
Eine Analyse der zum Thema publizierenden Fachzeitschriften wird mittels der bibliografischen Tools der Zitationsdatenbanken durchgeführt.

4.1.1 Beurteilung der Datenbanken ISI-Web of Science sowie PubMed

Die als Grundlage der vorliegenden szientometrischen Analysen gewonnenen Daten entstammen dem Web of Science des Institute for Scientific Information. Dieses gehört zum Medienkonzern Thomson Reuters.
Eine weitere Datenquelle stellt die ausschließlich auf medizinische und medizinnahe Inhalte fokussierte Datenbank PubMed dar. Sie wird von der United States National Library of Medicine unterhalten.
Diese Datenbanken gehören zu den weltweit größten wissenschaftlichen Datensammlungen.

In beiden Institutionen unterliegen die Publikationen und ihre Quellenzeitschriften strikten fachlichen Auswahlkriterien. Die Auswahl wird jeweils durch entsprechend ausgebildetes Personal durchgeführt. Ziel ist es die wissenschaftliche Qualität der Beiträge auf konstant hohem Niveau zu halten und dem Nutzer ausschließlich fachlich relevantes Material zur Verfügung zu stellen, welches zudem dem aktuellen Forschungsstand entspricht.
Die Fachjournale müssen über eine sich in ihrer Herausgeberschaft widerspiegelnde Expertise verfügen und eine Erscheinungsweise in zeitlich regelmäßigen Abständen aufweisen. Gefordert ist weiterhin, dass die Inhalte auf aktuellem wissenschaftlichen Stand aufbauen und das Ergebnis methodisch nachvollziehbarer wissenschaftlicher Arbeit darstellen.
Die qualitative Einordnung der zu katalogisierenden Fachzeitschriften beruht weiterhin maßgeblich auf der Analyse der zugrunde liegenden Zitationszahlen.
Die der Auswahl von Wissenschaftsliteratur zugrunde gelegten Prozesse unterliegen in diesem Bereich jedoch auch einer gewissen Eigendynamik. So können in der Wissenschaftswelt bereits bekannte Fachjournale weitaus höhere Zitationszahlen und damit höhere aus diesen Zahlen resultierende H-Indices für sich verbuchen als neu erscheinende Zeitschriften. Sie finden daher leichter Aufnahme in die Kataloge der genannten Datenbanken, was in der Folge ihre Zitierbarkeit zusätzlich deutlich erleichtert, obwohl die wissenschaftliche Qualität bisher weniger beachteter, neuerer Zeitschriften durchaus ebenso hoch angesiedelt sein kann. Dieser Einfluß, welcher von Robert K. Merton, einem US-amerikanischen Wissenschaftssoziologen als Matthäus-Effekt bezeichnet wurde, verfremdet die bibliometrische Auswertung und Katalogisierung, indem er auf die genannte Weise bekannte und etablierte Publikationsorgane gegenüber gegebenenfalls qualitativ gleichwertigen ‚Newcomern' bevorzugt. [79].
Mit den qualitativen Bewertungsprozessen geht daher immer eine Reduktion der Anzahl der in die Datenbanken aufgenommenen Fachzeitschriften einher.

Zusätzlich zur inhaltlichen Begutachtung erfolgt eine Beurteilung der Fachjournale nach ausschließlich bibliografischen Maßstäben und damit eine weitere quantitative Beschränkung der Zeitschriftenanzahl. Publikationen müssen, um Eingang in die Datenbanken des ISI-Web zu finden, über ein in englischer Sprache verfasstes

Abstract verfügen. Weiterhin sind vollständige bibliografische Daten wie Titel und Autor sowie eine Auflistung von Keywords erforderlich.
Eine Literaturrecherche zu einem Thema, wie dem hier vorliegenden, kann im Ergebnis somit nicht zur Erkennung aller jemals zu diesem wissenschaftlichen Thema verfassten Arbeiten führen, sondern stellt eine durch oben genannte Faktoren größtenteils sinnvoll beeinflusste Auswahl dar. Die wissenschaftliche Qualität der identifizierten Publikationen ist auch in Bezug auf Publikationen älteren Datums gewährleistet. Neben der qualitativen Auswahl und Beschränkung auf wissenschaftlich relevantes Material besteht ein weiterer entscheidender Vorteil des ISI-Web in den vielfältigen Möglichkeiten zur Zitationsanalyse.
Die Auswahl der Publikationen weist eine deutlichen Vorteil englischsprachiger Inhalte auf, ehemals bedeutsame europäische Wissenschaftssprachen sind auch in Bezug auf die Katalogisierung in internationalen Datenbanken in den Hintergrund getreten.
Mit der Zunahme der Gesamtzahl englischsprachiger Publikationen, im ISI-Web mittlerweile 95 Prozent aller vermerkten Quellen, geht eine Steigerung der Zitierungen wissenschaftlicher Arbeiten in englischer Sprache einher, auf Kosten der Zitationszahlen von Veröffentlichungen in anderen Sprachen[80]. So ist der Anteil deutschsprachiger Literaturquellen im Laufe des letzten Jahrhunderts kontinuierlich gesunken. Die Publikationen zum Thema liegen in 94 Prozent in englischer Sprache vor. Lediglich 3 Prozent der katalogisierten Artikel erschienen auf Deutsch, 2 Prozent auf Französisch.

4.1.2 Suchmodus der Datenbanken

Zur Identifizierung der blasenkrebsspezifischen Arbeiten im ISI-Web wurden die im Kapitel 2.2.1 genannten Suchbegriffe definiert. Daraufhin werden die zu den Artikeln hinterlegten Keywords, Abstracts sowie die Titel der Publikationen nach den Begriffen durchsucht. Findet sich einer der Suchtermini innerhalb der drei Kategorien, so wird angenommen, dass es sich um einen themenrelevanten Artikel handelt, welcher folglich in die bibliometrische Auswertung zum Thema einfließt. Eine genauere Untersuchung zur inhaltlichen Relevanz jedes einzelnen Artikels ist jedoch schon aufgrund der hohen Anzahl der zum Thema erkannten Veröffentlichungen nicht durchführbar. Daher ist eine den Gegenstand der Arbeit möglichst genau erfassende Begriffsauswahl ein erster essentieller Schritt zur Gewinnung inhaltlich

zutreffender Daten. Darüber hinaus wird durch Verwendung von synonymen Bezeichnungen der Umfang der detektierten Publikationen erhöht.
Die Literaturrecherche über PubMed erfolgt mit Hilfe der Automatic Term Mapping Function innerhalb der Mesh-Database. Nach Eingabe des Suchwortes wird die Suche automatisch um dem Suchterminus entsprechende Synonyme erweitert. Damit kann die Anzahl der identifizierten Publikationen deutlich erhöht werden.
Die Datenerhebung und –analyse erfolgte in einem Zeitraum vom 13.10.2008 bis zu ihrer letztmaligen Aktualisierung am 3.11.2009. Es wurden Publikationen der Erscheinungsjahre 1909 bis 2007 erfasst. Auf die Verwendung von Daten des Jahres 2008 wurde verzichtet, da zu diesem Zeitpunkt bereits die Datenerhebung erfolgte.
Beiden Suchplattformen ist trotz grundsätzlich unterschiedlicher Suchmethode gemein, dass Umfang und Qualität der gewonnenen Daten von der Festlegung eines oder mehrerer adäquater Suchbegriffe abhängig sind [70].

4.1.3 Kartenanamorphotische Länderdarstellungen

Das Ziel der Kartenanamorphote besteht in der bildlichen Veranschaulichung der Ausprägung eines Merkmals in unterschiedlichen Regionen, etwa den Staaten der Erde oder den politischen Verwaltungseinheiten eines Landes.
Der Mittelwert einer in Form einer Kartenanamorphote darzustellenden Eigenschaft wird für die Wasserflächen der Erde aufgetragen, so dass diese in ihrer Form nahezu unverändert abgebildet werden. Für Staaten mit überdurchschnittlicher Ausprägung eines Merkmals wird eine im Verhältnis zur tatsächlichen Fläche vergrößerte Darstellung berechnet, Staaten mit unterdurchschnittlicher Merkmalsausprägung gelangen verkleinert zur Darstellung.
Um die inhaltliche Aussagekraft, im Vergleich zur Normaldarstellung, zu gewährleisten bleiben die topologischen Beziehungen der Staaten und Ozeane untereinander gewahrt. Dadurch sind Verzerrungen an den Grenzflächen von Gebieten mit stark divergierender Merkmalsausprägung nicht zu vermeiden. Umgekehrt werden vollständig oder größtenteils von Wasser umgebene Landmassen generell weniger verzerrt dargestellt, da für die angrenzenden Wasserflächen ein Durchschnittswert aufgetragen wird.
Eine dem Algoritmus der Erstellung von Kartenanamorphoten geschuldete systematische Verzerrung in der Veranschaulichung eines Merkmals findet sich für

Länder mit großer Landesfläche, da der Durchschnittswert jeweils mit der Grundfläche der Staaten ins Verhältnis gesetzt wird. Deutlich wird dies bei der Darstellung überdurchschnittlicher Merkmale, etwa der Anzahl der Institute im Vergleich von Kanada und Australien und den Benelux-Staaten.
So werden Kanada, zusätzlich verzerrt durch das Nachbarland USA und Australien, unverzerrt aufgrund der auf Basis des Mittelwertes dargestellten Ozeane trotz überdurchschnittlicher Ausprägung eines Merkmals aufgrund ihrer Landesfläche eher verkleinert abgebildet, während Belgien und die Niederlande bei etwa gleicher Merkmalsausprägung deutlich vergrößert dargestellt werden.
Daher können die kartenanamorphotischen Darstellungen lediglich der Veranschaulichung eines Inhalts dienen und beinhalten gerade auch aufgrund ihrer eher intuitiven Erfassung das Potential von Fehlinterpretationen. Es sind letztlich lediglich die zugrunde liegenden Zahlen, welche die exakte Merkgröße beinhalten.

4.1.4 Bibliometrische Parameter der Zitationsanalysen

Neben der Zitationsrate einer Fachzeitschrift hat der Impact Factor maßgeblichen Einfluß auf die durch die Datenbanken getroffene Vorauswahl zu Katalogisierung von Zeitschriften. Er ergibt sich als Quotient aus der Anzahl an Zitaten einer Zeitschrift in einem Zeitraum von zwei Jahren und der Anzahl an Artikeln im selben Zeitabschnitt. Die Zitationsrate gibt die durchschnittliche Anzahl an Zitationen eines Artikels an und gewährt anhand der gewonnenen Zitationen eine Einschätzung des für die Fachwelt bestehenden Nutzens einer Publikation.
Der Impact Factor gestattet Rückschlüsse auf die fachöffentliche Wahrnehmung eines wissenschaftlichen Journals. Er kann jedoch nach Ansicht neben anderen Wissenschaftlern auch seines Begründers E. Garfield nicht als objektive Kennzahl der inhaltlichen Qualität, etwa eines Journals angesehen werden [81] [82]. Publikationen, denen trotz gegebenenfalls hoher wissenschaftlicher Relevanz und fachlicher Qualität ein geringes fachöffentliches Interesse entgegengebracht wird, wie etwa Veröffentlichungen von wissenschaftlichen Randgebieten. erreichen häufig einen geringeren Impact Factor als Veröffentlichungen, welche aufgrund der Popularität eines Themas oder einer größeren Forschergemeinde im Focus des wissenschaftlichen und allgemeinen Interesses stehen. Daher empfiehlt sich der Vergleich von Impact Faktoren ausschließlich für Publikationen oder Journals einer wissenschaftlichen Fachrichtung.

Ein weiterer Nachteil des Impact Factors besteht in der Berechnung auf Basis der Anzahl an Artikeln in den jeweils vorausgegangenen zwei Jahren. Dadurch könnte es für Publikationen, welche gegebenenfalls länger als zwei Jahre benötigen um hohe Wahrnehmung und Zitationszahlen zu erreichen schwerer sein einen hohen Impact Factor zu erreichen.

Zusätzlich besteht für in englischer Sprache erscheinende Journals ein Vorteil bei der Erlangung eines höheren Impact Factors, wird doch die internationale wissenschaftliche Kommunikation vorwiegend auf Englisch vorgenommen [83]. Auf Englisch publizierende Fachzeitschriften finden leichter Eingang in die Kataloge internationaler Datensammlungen und werden häufiger zitiert als Publikationen in anderen Sprachen.

In vorliegender Arbeit wurde die bibliometrische Auswertung anhand der Analyse der Zitationsraten der Publikationen durchgeführt. Des Weiteren wurde die Auswertung auf die Zitationsraten der Länder und Fachzeitschriften ausgeweitet.

Die Zitationsanalyse der Zeitschriften beschränkte sich auf die Betrachtung der Zitationsraten der zum Thema publizierenden Journals. Ausgehend von der Zahl der Artikel und Anzahl der Publikationen wurde diese berechnet und für die führenden zehn Zeitschriften eine tabellarische Übersicht erstellt.

Bezüglich der Analyse der Zitationsrate als kritisch zu bewerten ist die zum Teil niedrige Anzahl an zugrunde liegenden Artikeln. Der Einfluß einzelner viel zitierter Veröffentlichungen führt bei einer geringen Gesamtzahl von Veröffentlichungen zu einer überproportionalen Steigerung der Zitationsrate des jeweiligen Journals. Eine generelle Aussage über die Qualität ihrer Veröffentlichungen zum Thema ist daher bei niedriger Artikelanzahl nur begrenzt gegeben. Daher wird der Tabelle der Zitationsraten der zehn führenden Zeitschriften jeweils die Anzahl ihrer Artikel gegenübergestellt. So erreichen die Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America mit einer Zitationsrate von 102,36 den Spitzenwert, basierend jedoch ausschließlich auf 42 zum Thema publizierten Artikeln, während das in Bezug auf urologische Themengebiete mit höchster Expertise versehene Journal of Urology lediglich einen Wert von 16,46 aufweist, jedoch bei insgesamt 2619 Publikationen zum Thema.

Die Zitationsanalyse in den Journal Citation Reports des ISI-Web ermöglicht weiterhin die Berechnung und Analyse der Zitationsraten der Publikationsländer. Sie werden in vorliegender Arbeit in Form einer Kartenanamorphote dargestellt. In

Analogie zur Zitationsrate von Fachzeitschriften ergibt sich bei geringer Gesamtzahl an Publikationen eines Landes ebenfalls ein die Zitationsrate verzerrender Einfluß. Verantwortlich dafür können Zitationen der Wissenschaftler eines Landes untereinander sowie Selbstzitierungen sein. Länder mit hohem Publikationsaufkommen hingegen weisen allgemein niedrigere Zitationsraten auf, da sich häufig zitierte Veröffentlichungen aufgrund der Vielzahl an durchschnittlich oder gering zitierten Publikationen nicht in der selben Weise auswirken können. Das mit einer Anzahl von nur 31 Artikeln zum gesamten Publikationsaufkommen nur geringfügig beitragende Ungarn erreicht den Spitzenwert der Zitationsrate von 28,4 während Großbritannien bei hohen Publikationszahlen lediglich einen Wert von 18,4 aufweist. Um derartige rechnerische Verzerrungen zu vermeiden wurde für die Berechnung der Länderzitationsraten eine Schwelle von mindestens 30 Artikeln gewählt.

Die Zitationsrate wurde im Rahmen der autorenspezifischen Analysen aufgrund der oben genannten verfälschenden Einflüsse von Zitierungen und Selbstzitierungen bei geringer Artikelanzahl lediglich für die am stärksten zum Thema publizierenden Wissenschaftler ermittelt. Die Zitationsrate dieser Gruppe von Autoren ist zusammen mit der Anzahl ihrer Artikel in einem Balkendiagramm aufgetragen.

Aufgrund der eher eingeschränkten Aussagekraft der Zitationsrate werden sowohl der Zitationsanalyse der Fachzeitschriften, der Länderzitationsanalyse als auch den autorenbezogenen Analysen die absoluten Zahlen der Zitationen gegenübergestellt und grafisch veranschaulicht. Die autoren- und fachzeitschriftenbezogenen Zahlen werden in Form von Balkendiagrammen verbildlicht. Für die absolute Zahl der Zitationen der Artikel der Länder wird die Darstellung in einer Kartenanamorphote gewählt.

Der 2005 von J. Hirsch erstmals beschriebene H-Index dient vornehmlich der Beurteilung der fachlichen Qualität der Publikationstätigkeit eines Autors. Er entspricht derjenigen Zahl bei der die Anzahl an Artikeln mit der Anzahl an Zitierungen seiner Artikel übereinstimmt. Die zur Ermittlung des H-Index erforderlichen Daten können dem ISI-Web entnommen werden. Da der Betrag des H-Index durch die Anzahl der jemals publizierten Arbeiten limitiert wird, ist es für Autoren mit noch geringer Anzahl an Publikationen, trotz unter Umständen hoher Zitationszahlen schwierig einen hohen H-Index zu erreichen [84].

Umgekehrt wird für hochproduktive Wissenschaftler die Höhe des H-Index durch den Maximalwert ihrer Zitierungen bestimmt. Für diese Autorengruppe können sich einzelne vielzitierte Veröffentlichungen innerhalb des Gesamtwerkes in einem höheren H-Index auswirken, für sie ist es somit leichter einen höheren H-Index zu erreichen.
Ein verzerrender Einfluß besteht auch in den Selbstzitierungen der Autoren, da diese in die Berechnung des H-Index mit eingehen.

4.2 Inhaltliche Diskussion

4.2.1 Das wissenschaftliche Interesse am Thema Blasenkrebs anhand bibliometrischer Zahlen

Mit Abschluß der industriellen Revolution zum Ende des neunzehnten Jahrhunderts, mit ihren grundlegenden Auswirkungen auf die Lebensverhältnisse der Menschen, vor allem jedoch mit Entwicklung neuer technischer Hilfsmittel der Diagnostik und Therapie rückte bis zur Mitte des vergangenen Jahrhunderts der Blasenkrebs zusehends in den Focus des wissenschaftlichen Interesses. Die Erkrankung kann als eine derjenigen angesehen werden, welche das sich neu etablierende Fachgebiet der Urologie von Anfang an begleitete.
Die beständige Verfeinerung diagnostischer Tools und therapeutischer Verfahren, sowie das anhaltende Streben nach einer Kategorisierung der Neoplasien und der Implementierung entsprechender Therapiealgorithmen ist für die weiterhin hohe wissenschaftliche Wahrnehmung der Erkrankung verantwortlich.
Ihren Niederschlag finden diese Bemühungen in den Veröffentlichungszahlen wissenschaftlicher Artikel zum Thema. Die Analyse der jährlich erschienenen Publikationen bezieht sich auf die Jahre ab 1909 bis einschließlich 2007. Es wird deutlich, dass ab Mitte der 1960iger Jahre eine kontinuierliche Zunahme der jährlichen Veröffentlichungszahlen auftrat. Waren zuvor allenfalls einstellige Publikationszahlen zu verzeichnen, liegen diese nun im zwei-, ab 1977 bereits durchgehend im dreistelligen Bereich. Mit der frühen Erkennung und stadiengerechten Therapie des Blasenkrebses gehen hervorragende Heilungschancen einher. Dieser Erkenntnis wurde mit der Einführung der TNM-Klassifikation der UICC für das Harnblasenkarzinom Rechnung getragen, welche seitdem Gegenstand ständiger Überarbeitung ist und derzeit in der sechsten Auflage des Jahres 2002 vorliegt.

Eine starke Steigerung der Veröffentlichungszahlen läßt sich ab Beginn der 1990iger Jahre für das untersuchte Thema selbst darstellen, ist jedoch auch für andere Forschungsgebiete nachweisbar. Möglicherweise ist sie einerseits Ausdruck für die revolutionäre Erleichterung des wissenschaftlichen Austausches und der wissenschaftlichen Publikation durch die Anwendungen des Internet.
Andererseits könnte zu dieser Steigerung die erst seit 1991 geforderte Anfügung von Abstracts in englischer Sprache im bibliografischen Anhang der Publikationen des ISI-Web maßgeblich beigetragen haben.
Im neuen Jahrtausend ist die stetige Zunahme der Publikationszahlen zum Thema bisher ungebrochen.
Die Entwicklung der Veröffentlichungszahlen weist im Verlauf der betrachteten Zeitspanne von 1909 bis 2007 eine insgesamt harmonische Steigerung auf, ohne dass nennenswerte Publikationsspitzen von Artikeln zum Thema Blasenkrebs zu verzeichnen wären. Im Vergleich zu den Publikationszahlen endemisch auftretender Erkrankungen, mit entsprechenden Veröffentlichungsmaxima, könnte der hier vorliegende Verlauf als charakteristisch für die eher kontinuierliche Forschungsleistung bei einer malignen Erkrankung angesehen werden.
Eine der Artikelanzahl vergleichbare zeitliche Entwicklung weisen die Zitationen der Publikationen im zeitlichen Verlauf auf. Beginnend bei nur drei Zitationen im Jahr 1956 kommt es zu einer erst allmählichen, später exponentialen Steigerung der jährlichen Zitationszahlen bis auf einen Maximalwert von 31335 Zitierungen von Blasenkrebs-korrelierten Veröffentlichungen im Jahre 2007. Diese Entwicklung könnte der Zunahme des wissenschaftlichen Interesses an der Erkrankung einerseits geschuldet sein und ist jedoch vermutlich hauptsächlich Ausdruck der vor allem ab Beginn der 1990er Jahre drastisch verbesserten Kommunikationsmöglichkeiten der Wissenschaftswelt.
Auch bei der Analyse der Zitationszahlen fällt auf, dass nennenswerte Zitationsmaximalwerte oder -minimalwerte im zeitlichen Verlauf fehlen. Dies könnte ein Indiz für das beständig gesteigerte wissenschaftliche Interesse an der Erkrankung sein, ohne dass sich etwaige endemische Phasen oder bahnbrechende Forschungsergebnisse, zeitlich verzögert in einer erhöhten Artikelzitation ausgewirkt hätten.
Verdeutlicht wird dieses Ergebnis durch die Analyse der Zitationstrends (siehe Abbildung 18) welche, jeweils gemessen an der Zitationszahl des Vorjahres, einen

bis etwa 1980 konstanten bzw. sich leicht steigernden Zitationsverlauf belegen. Dieser wird in den 1980er Jahren von einer uneinheitlichen Entwicklung gefolgt. 1983 und 1986 finden sich mit 804 bzw. 491 mehr Zitationen als im Vorjahr bereits deutliche Steigerungen, jedoch 1986 und 1988 auch im Vergleich zum jeweiligen Vorjahr rückläufige Zahlen (1986: -250; 1988: -268). Beginnend ab 1990 ist in Analogie zu den absoluten Zitationszahlen eine im Vergleich zum Vorjahr jeweils zumeist im dreistelligen Bereich vermerkte Zitationszunahme festzustellen.

4.2.2 Forschungsschwerpunkte zum Thema Blasenkrebs anhand der Länderanalysen

Mit 6744 Publikationen zum Thema nehmen die Vereinigten Staaten den Spitzenplatz bei den Publikationszahlen zum Thema Blasenkrebs ein. Durch die überproportional vergrößerte Darstellung der USA in der Kartenanamorphote der Abbildung 9 wird dies verbildlicht.

Insgesamt sind es 1433 Institute, welche in den Vereinigten Staaten zum Thema forschen und veröffentlichen. Damit haben die USA auch in Bezug auf die Anzahl der Institute die Spitzenposition inne. Es ergibt sich ein Output von rund 4,7 Veröffentlichungen je publizierender Institution, der im Vergleich mit den Zahlen anderer publikationsstarker Nationen auf eine besondere Effizienz des wissenschaftlichen Geschehens der USA schließen lassen könnte.

So errechnet sich etwa für Deutschland und Japan jeweils ein Verhältnis von 2,8 Publikationen je Forschungseinrichtung, für Großbritannien eine Zahl von 3,1.

Die Daten der Zitationsanalyse (siehe unten) machen zudem deutlich, dass die USA neben diesen Kriterien auch einem hohen Qualitätsanspruch gerecht werden.

Gegenüber dem hohen Forschungsaufkommen der USA, Mittel- und Westeuropas sowie Japans ist in weiten Teilen Afrikas und Asiens sowie Südamerikas ein unverhältnismäßig geringeres Publikationsgeschehen zu verzeichnen. In der bildlichen Darstellung der Kartenanamorphote gelangen diese Erdteile stark verzerrt und größtenteils verschwindend klein zur Darstellung.

Einzige Ausnahme auf dem afrikanischen Kontinent ist Ägypten. 274 Publikationen zum Thema sind hier erschienen. Damit befindet sich das Land im internationalen Vergleich im Mittelfeld der Blasenkrebsforschung. Im Einzugsgebiet des Nil tritt Blasenkrebs, hauptsächlich als Folge einer Bilharziose, mit hoher Inzidenz auf, in

den relativ hohen Veröffentlichungszahlen könnten sich verstärkte Forschungsbemühungen widerspiegeln. Die weiteren Endemiegebiete des Schistosomiasis-assoziierten Blasenkrebses, der mittlere Osten und das tropische Afrika, sind demgegenüber bei den das Ausmaß der Forschungstätigkeit ausdrückenden Publikationszahlen vollständig unterrepräsentiert.
Die Betrachtung der Schwerpunktregionen des Publikationsgeschehens zum Thema läßt die Vermutung zu, dass in den wirtschafts- und finanzstarken Nationen das den hohen Publikationszahlen zugrunde liegende Forschungsgeschehen eine ausgeprägte finanziellen Förderung erfährt. Umgekehrt ist in den Staaten der so genannten dritten Welt das Publikationsaufkommen zum Thema sehr niedrig. Die im Kapitel 3.5.2 dargelegte Analyse der Korrelation zwischen dem Bruttoinlandsprodukt und dem Publikationsumfang eines Staates bestätigt den linearen Zusammenhang zwischen beiden Größen. Aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit basiert die Analyse auf dem kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukt.

Während 94 Prozent aller zum Thema identifizierten Publikationen in englischer Sprache erschienen sind, entstammen lediglich rund 47 Prozent der Veröffentlichungen dem englischen Sprachraum, zu dem neben den Vereinigten Staaten, Großbritannien, Australien und Neuseeland trotz seines frankophonen Landesteiles auch Kanada gezählt wurde. Dieses Verhältnis verdeutlicht, dass sich Englisch als universelle Sprache der wissenschaftlichen Kommunikation etabliert hat. Ehemals bedeutsame europäische Wissenschaftssprachen sind dagegen vollständig marginalisiert worden. So steht etwa Deutschland mit 1858 Artikeln und einem Anteil von ca. 9,5 Prozent an der Gesamtheit der Publikationen an zweiter Stelle. Österreich und die Schweiz tragen zusammen 438 Publikationen zum Thema Blasenkrebs bei. Somit entstammen etwa 11,7 Prozent der Veröffentlichungen dem deutschsprachigen Raum. Es sind jedoch lediglich drei Prozent der zum Thema im ISI-Web gefundenen Artikel in deutscher Sprache erschienen. Ähnlich verhält es sich mit den Veröffentlichungen in französischer, italienischer oder japanischer Sprache obwohl die entsprechenden Nationen mit zu den am stärksten zum Thema forschenden und publizierenden Staaten zu zählen sind.
Die bereits beschriebenen Bedingungen der Aufnahme von Journals ins Web of Science, wie auch andere Datenbanken, die Vorteile englischsprachiger Veröffentlichungen hinsichtlich der Zitationszahlen und damit des Impact Factors [85]

sind mit als ursächlich dafür anzusehen, daß sich die Wissenschaftswelt immer mehr auf diese Bedingungen einstellt. Eine wissenschaftliche Laufbahn ohne Kenntnisse der englischen Sprache ist heutzutage nicht mehr denkbar. Die Vorteile einer in der Sprache einheitlichen Kommunikation liegen auf der Hand, auch wenn sie zum Teil als Ergebnis von eigendynamischen Prozessen anzusehen sind. Gerade auch für Wissenschaftler kleiner Nationen ist eine gleichberechtigte Teilnahme auf der Basis der englischen Sprache gewährleistet.

Die internationale Wahrnehmung auch kleinerer Publikationsländer wird durch die Berechnung der jeweiligen Zitationsrate verdeutlicht. Obwohl, wie oben beschrieben für Länder mit sehr geringer Artikelanzahl statistisch verzerrt, belegt sie, dass es neben den USA durchaus auch die mittel- und westeuropäischen Nationen sind, welche im Mittelpunkt der weltweiten wissenschaftlichen Wahrnehmung stehen. Die Zitationsrate der Länder ist der Kartenanamorphote der Abbildung 25 zu entnehmen. Die USA weisen im Vergleich der publikationsstarken Nationen die höchste Zitationsrate auf. Sie erreichen einen Wert von 24,5. 5562 ihrer 6744 Artikel erhielten insgesamt 165425 Zitierungen. Diese außerordentlich hohen Zahlen belegen die besondere internationale Wahrnehmung US-amerikanischer Forschungsliteratur zum Thema Blasenkrebs.

Mit Zitationsraten von 14,8 und 14,5 liegen Deutschland und Japan als publikationsstarke Nationen im oberen Mittelfeld. Obwohl die Wissenschaftsprache dieser Staaten der jeweiligen Landessprache entspricht ist die Publikationssprache überwiegend Englisch. Dies gewährleistet die hohe internationale Wahrnehmung ihres wissenschaftlichen Schaffens.

Für wenig publizierende Nationen ist es ungleich leichter eine hohe Zitationsrate zu erreichen, da Selbstzitierungen in die Berechnung des Wertes einfließen. Daher ist es statistisch sinnvoll eine Mindestanzahl von 30 Artikeln zur Berechnung der Zitationsrate vorauszusetzen. Belegt wird dies durch die hohen Zitationsraten für Ungarn und Portugal. Beide Staaten erreichen mit 31 bzw. 30 Publikationen die statistisch erforderliche Grenze an Publikationen und belegen mit 28,4 und 25,1 Spitzenwerte hinsichtlich ihrer Zitationsraten. Es sind jedoch lediglich 16 insgesamt 880 mal zitierte Publikationen Ungarns sowie 21 insgesamt 753 mal zitierte Publikationen Portugals welche die hohen, jedoch statistisch nicht validen Werte dieser Länder begründen.

Die Vorteile der Entwicklung einer gemeinsamen Wissenschaftsprache werden bei Betrachtung der internationalen Kooperation offenbar. Im Mittelpunkt der weltweiten Zusammenarbeit stehen, wie auch aus dem Netzdiagramm der Abbildung 12 ersichtlich die Vereinigten Staaten. Dies ist einerseits ihrem hohen wissenschaftlichen Ansehen geschuldet, ihrem quantitativ hohen Forschungsaufkommen zum Thema sowie der ausschließlich englischen Erscheinungssprache ihrer Publikationen. Die ebenfalls publikationsstarken westeuropäischen Staaten und Japan stellen die Hauptkooperationspartner der USA dar und sind, wenngleich auch in deutlich geringerem Umfang, selbst jeweils Mittelpunkt internationaler Kooperationen. Als Malignom mit immer noch hohen Inzidenzen in den Industrienationen, welches jedoch mit nicht geringem technischem und fachlichem Know-how gut therapierbar ist, nimmt diese Erkrankung im Forschungsgeschehen dieser Nationen einen hohen Stellenwert ein, welcher sich auch im Umfang der Zusammenarbeit zwischen diesen Ländern ausdrückt.

Deutschland und die Vereinigten Staaten nehmen mit 186 in Kooperation erstellten Publikationen die Spitzenposition ein. Auch in Bezug auf die Anzahl der Kooperationspartner belegen beide Nationen den ersten Platz. In beiden Fällen sind Kooperationen mit 55 anderen Nationen vermerkt. In Zusammenarbeit der USA mit Japan entstanden 175 Artikel. Auffällig ist, dass Japan als eine der publikationsstärksten Nationen darüber hinaus lediglich in geringem Umfang von 30 gemeinsamen Artikeln mit Kanada kooperiert hat. Die Ursache dafür könnte in der sprachlichen Isolierung Japans und einer annehmbaren Ausrichtung seiner Forschungsgemeinde auf das renommierte wissenschaftliche Schaffen der Vereinigten Staaten liegen.

Italien stellt als publikationsstarke westeuropäische Nation einen weiteren Focus internationaler Zusammenarbeit dar. Hervorzuheben ist die mit 80 gemeinsamen Artikeln intensive Kooperation mit Frankreich, welche eine besondere Vernetzung der Wissenschaftler beider Länder vermuten lässt.

Setzt man die Artikelgesamtzahl eines Landes und die Anzahl der Kooperationen ins Verhältnis so erhält man anhand des errechneten Quotienten einen Anhalt für die internationale Vernetzung der zum Thema publizierenden Forschergemeinde der jeweiligen Nation. Allerdings entspricht die Anzahl der Kooperationen nicht der Anzahl der Kooperationsartikel, da häufig auch die Zusammenarbeit von drei oder noch mehr Staaten, (im ISI-Web vermerkt sind entsprechend zwei oder mehr

Kooperationspartner des Staates) lediglich einen Artikel hervorbringt (siehe unten). Die Quotienten sind aus statistischer Sicht lediglich für diejenigen Länder mit hoher Artikelgesamtzahl aussagekräftig.

Die Vereinigten Staaten publizierten 6744 Artikel zum Thema. 1599 Kooperationen mit Wissenschaftlern anderer Staaten wurden verzeichnet. Dies entspricht einem Quotienten von 23. Für Japan errechnet sich ein Wert von 20. Deutschland und Großbritannien weisen einen Quotienten von 47 sowie 38 auf. Für Italien ergibt sich bezogen auf die publikationsstarken Länder, ein Höchstwert von 69.

Anhand dieser Zahlen wird die im Vergleich zu den Vereinigten Staaten höhere internationale Vernetzung der zum Thema publizierenden europäischen Forschungswelt erkennbar. Offensichtlich wird auch die Chance kleinerer aber wissenschaftlich ambitionierter Nationen durch Kooperationen in der ersten Reihe des wissenschaftlichen Geschehens zu stehen.

In Abbildung 13 wird der Umfang der internationalen Zusammenarbeit im zeitlichen Verlauf, beginnend ab 1975 graphisch dargestellt. Nach initial ein- bis höchstens niedrig zweistelligen Kooperationszahlen bis 1990, setzt ab 1991 ein starker Anstieg der verzeichneten Kooperationen ein, welcher im Jahr 2007 in einem Höchstwert von 256 internationalen Kooperationen gipfelt. Bezogen auf die Gesamtheit der Publikationen der betreffenden Jahre entspricht dies einer Steigerung des Anteils an Kooperationsartikeln von 4,3 Prozent im Jahr 1975 auf 18 Prozent im Jahr 2007.

Als Ursache könnte hier einerseits die Revolution der Kommunikationsmöglichkeiten mit zunehmender Verbreitung des Internet angesehen werden [86]. Andererseits ist im Zusammenhang mit der fortlaufenden Verbesserung der Therapiemöglichkeiten, insbesondere auch aufgrund deutlicher Verbesserung der technischen Grundlagen, eine Zunahme der Forschungs- und Publikationstätigkeit zu vermuten, welche sich konsekutiv in gesteigerten Kooperationszahlen niederschlagen könnte. Weiterhin trägt das Bestreben nach internationaler Konsensfindung etwa bei der Überarbeitung der Tumorklassifikationen und Definition von Therapiealgorithmen zu einer gesteigerten Kooperation der Forschergemeinde bei [87], welche zudem vermehrt von politischer Seite, etwa der Europäischen Union gefördert wird [88].

Mit 1742 ist die überwiegende Zahl von Kooperationsarbeiten das Resultat der Zusammenarbeit zweier Staaten. Es finden sich jedoch auch in 254 Fällen Kooperationen von drei Ländern, 57 mal führte die Zusammenarbeit von 4 Staaten zu einem Artikel. Immerhin 13 Artikel zum Thema entstammen der Kooperation von

zehn Staaten. In einem Fall entstand eine Arbeit nach Zusammenarbeit von Autoren aus 20 Staaten. Es liegt auf der Hand, dass ein derartiges Ausmaß an internationaler Zusammenarbeit erst nach Einführung neuer Kommunikationsmedien möglich wurde. Der Hirsch-Koeffizient findet als Indikator der wissenschaftlichen Qualität von Autoren Anwendung, kann jedoch analog auf den wissenschaftlichen Output einer Forschungsnation bezogen werden. Er entspricht derjenigen Zahl bei der die Anzahl der Artikel und die Anzahl der Zitate eines Landes erstmals übereinstimmen. -

Die Aufteilung der Subject Areas, Forschungsrichtungen mit Beiträgen zum Thema Blasenkrebs, zeigt im Überblick der zehn meistpublizierenden Nationen (Abbildung 15) ein ähnliches Verteilungsmuster. Die Mehrzahl der Artikel aller zehn Staaten, zwischen 62 Prozent in Frankreich und 75,4 Prozent in Japan, stammt aus den Fachrichtungen Urologie und Onkologie.

Die Gewichtung der beiden Fächer weist im Vergleich der zehn Staaten Unterschiede auf. Während Deutschland und Schweden mit 43 bzw. 37,5 Prozent verhältnismäßig häufig Beiträge aus der Urologie zu verzeichnen haben, ist die Fachrichtung im englischsprachigen Raum, zugunsten der Onkologie und anderer Fächer deutlich unterrepräsentiert. So stammen in Kanada lediglich 24,9 Prozent, in Großbritannien 28,7 und den Vereinigten Staaten 29,4 Prozent der Artikel aus dem Fachgebiet Urologie. Dies ist auf die im englischsprachigen Raum traditionell stärkere Position der Onkologie zurückzuführen. Auch sind die Fachdisziplinen der Pathologie und der Sozial-, Umwelt- und Arbeitsmedizin (Public, Environmental and Occupational Health) vergleichsweise stärker vertreten. Insbesondere in Deutschland und Japan sind neben diesen Fachrichtungen auch die Grundlagendisziplinen weniger präsent. Während sich der Anteil an Publikationen welche nicht der Urologie oder Onkologie entstammen etwa in Deutschland auf 26,5 Prozent beschränkt liegt dieser mit 36 Prozent in den Vereinigten Staaten deutlich höher. Zu erklären könnte dies durch eine stärkere Kooperation mit Instituten anderer Fachrichtungen sein, im Sinne einer höheren Durchlässigkeit unter den Fachdisziplinen. Aufgrund der Kombination der Subject Areas untereinander übersteigt die Gesamtsumme aller Fachdisziplinen bei den meisten der zehn angeführten Staaten einhundert Prozent. Die Analyse der Kombinationen und Darstellung als Netzdiagramm zeigt auf, das im Zentrum der Zusammenarbeit der Fachdisziplinen zum Thema die Onkologie steht. Hier lassen sich ausgeprägte Kooperationen mit den Grundlagenfächern so etwa der Genetik, der Molekularbiologie oder der Biochemie darstellen. Eine starke

Zusammenarbeit findet weiterhin mit der Radiologie statt. Die Urologie ist demgegenüber trotz der höchsten Anzahl an Publikationen (6995, Onkologie 6336) auffallend marginalisiert.

4.2.3 Autoren mit Forschungs- und Publikationsschwerpunkt zum Thema Blasenkrebs

Die autorenspezifischen Analysen der vorliegenden Arbeit betrachten die Produktivität, Zitationsraten und H-Indices der zum Thema publizierenden Wissenschaftler. In der Wissenschaftswelt ist es bereits seit den siebziger Jahren üblich die wissenschaftliche Arbeit eines Forschers anhand der Anzahl seiner Publikationen, deren Zitation und des daraus resultierenden H-Index zu beurteilen. Diese Faktoren sind es, welche letzlich mit über die Reputation eines Wissenschaftlers bestimmen. Eigendynamische Prozesse, wie das häufigere Zitieren von bereits vielzitierten Autoren spielen bei der Entstehung dieser Zahlen jedoch ebenso eine Rolle wie die Selbstzitierungen eines Autors.
Anhand der Untersuchung der Entwicklung der Koautorenschaft und der Kooperation zwischen den Autoren erfolgt die Analyse der Entwicklung von Forschungsgruppen.
Mit Hilfe der Daten, welche den Literaturverzeichnissen der im ISI- Web zum Thema erkannten Arbeiten entnommen werden, sind Rückschlüsse auf den Umfang des wissenschaftlichen Schaffens einzelner Autoren und ihre fachöffentliche Wahrnehmung möglich. Zu den fünfzehn am stärksten zum Thema Blasenkrebs publizierenden Autoren zählen neben Wissenschaftlern aus den Vereinigten Staaten in gleichem Maße auch Forscher aus den publikationsstarken Nationen Europas.
Herbert B. Grossmann, Professor für Urologie an der Texas University in Houston führt mit 240 Veröffentlichungen die Liste der Top-Autoren an. Er kann auf eine vierzigjährige Laufbahn als klinisch tätiger Urologe und eine bis auf das Jahr 1979 zurückreichende und häufig ausgezeichnete Publikationstätigkeit zurückblicken. Dementsprechend erreicht er einen H-Index von 31, damit den achten Platz in der Rangfolge der H-Indices. Dieses Ergebnis unterstreicht die hohe fachliche Akzeptanz, welche seiner Publikationstätigkeit zuteil wird.
Carlos Cordon-Cardo erreicht mit einem H-Index von 41 den Spitzenwert. Er ist ein in Spanien gebürtiger Wissenschaftler, der seit Abschluß seines Medizinstudiums in Barcelona in den USA tätig ist. Als Professor für Pathologie und Urologie am Irving Cancer Research Center in New York beschäftigt er sich seit dreißig Jahren mit der

Biologie von Tumorzellen. Seine Publikationen zum Harnblasenkarzinom gehen bis auf das Jahr 1997 zurück. Insgesamt wurde aus seinen 125 Artikeln 5606 mal zitiert. Damit kann Carlos Cordon-Cardo auch in Bezug auf die Gesamtzahl an Zitationen die Führungsposition einnehmen. Die wissenschaftliche Tätigkeit dieses Forschers bezieht sich mit der Zellbiologie auf den zentralen Ansatzpunkt moderner, teilweise noch in der Entwicklung begriffener therapeutischer Verfahren, ein Umstand der die hohe Aufmerksamkeit erklärt, die der Arbeit Cordon-Cardos zuteil wird.

Bei einer ersten Analyse wurde ihm die Spitzenposition nicht zugeordnet. Der Grund dafür lag in der in Literaturangaben teilweise divergierenden Schreibweise des Nachnamens. Die Ergebnisse für Cordon-Cardo wurden daher unter zwei voneinander leicht abweichenden Autorennamen aufgelistet. Die fehlerhafte Erkennung von Doppelnamen, welche hier nachträglich anhand der Sichtung der Spitzengruppe korrigiert werden konnte, stellt ebenso wie die Zusammenfassung zweier Autoren gleichen Nachnamens sowie übereinstimmender Initialen des Vornamens ein grundsätzliches Problem der Autorenanalyse dar. Aufgrund der großen Menge der zur bibliometrischen Auswertung verwendeten Daten ist eine Korrektur nicht in jedem Fall gegeben.

Die Anzahl von Autoren welche durchschnittlich an der Entstehung einer Publikation beteiligt waren hat im Laufe der Jahre kontinuierlich zugenommen. In der Abbildung 32 wird erkennbar, dass ausgehend von einem Wert von 2,83 im Jahre 1973 im Jahr 2006 die durchschnittliche Anzahl von 5,9 Autoren je Publikation und damit die höchste Zahl erreicht wurde. Die Bildung von Autorengruppen ist im Laufe dieser Zeit nicht zuletzt durch die Verbesserung der technischen Grundlagen wissenschaftlicher Kommunikation erleichtert worden. Zudem führt der Vermerk eines Wissenschaftlers als Koautor im Literaturteil eines Textes zu einer nominellen Zunahme seiner Publikationen und damit zu einer Verbesserung seines wissenschaftlichen Renommees. Schließlich führt die häufig länderübergreifende Kooperation zur Entstehung wissenschaftlicher Netzwerke. Dargestellt wird dieses Netzwerk für die zum Blasenkrebs publizierenden Autoren mit einer Gesamtzahl von mindestens 50 Artikeln in der Abbildung 33. Trotz der hohen Schwelle von 50 Publikationen je Autor zeigt sich hier ein feinmaschiges internationales Netzwerk zwischen 62 Forschern, welche vornehmlich aus den publikationsstarken Nationen stammen.

4.2.4 Bedeutung wissenschaftlicher Fachzeitschriften zum Thema Blasenkrebs

Entsprechend der im internationalen Durchschnitt ausgewogenen Verteilung der Subject Areas auf die Fachrichtungen Onkologie und Urologie ergibt sich für die inhaltliche Ausrichtung der führenden zehn zum Thema publizierenden Zeitschriften ein vergleichbares Bild.

Mit Abstand führend bei der Anzahl der Publikationen (2619) ist mit dem Journal of Urology die international wichtigste Fachzeitschrift für Urologen, herausgegeben von der American Urological Association (AUA). Platz zwei und drei in der Liste der international meistpublizierenden Fachzeitschriften belegen ebenfalls urologische Journals, die Zeitschriften Urology, der Société Internationale d'Urologie sowie European Urology der European Association of Urology. Weiterhin vertreten sind das British Journal of Urology sowie das British Journal of Urology International welches neben der britischen Fachgesellschaft die Publikationen der urologischen Fachgesellschaften der Commonwealthstaaten Australien, Indien und einiger karibischer Staaten umfasst. Bei den restlichen Zeitschriften handelt es sich um onkologische Fachorgane. So liegt an vierter Stelle der Publikationszahlen die weltweit angesehene Zeitschrift Cancer Research der American Association for Cancer Research. Sie kann neben der Veröffentlichung von 476 themenrelevanten Artikeln auf 26200 Zitationen verweisen und erreicht damit eine Zitationsrate von 55,04. Diese Zahl belegt das hohe wissenschaftliche Renommee der Zeitschrift. Es wird weiterhin deutlich, dass bei statistisch relevanter Anzahl an Publikationen durchaus auch der Zitationsrate eines Journals eine hohe Aussagekraft in Bezug auf seine wissenschaftliche Relevanz zukommt. Zum Vergleich: das Journal of Urology kann mit 43109 Zitationen zwar die höchste Gesamtzahl an Zitaten für sich verbuchen, erreicht jedoch lediglich die Zitationsrate von 16,46. Auch wenn die Wahrnehmung dieser Zeitschrift insbesondere im Kreis der internationalen Urologenschaft sehr hoch ist kann sie jedoch nicht die Aufmerksamkeit auf sich vereinen, wie das onkologische Journal Cancer Research. Die höchste Zitationsrate von 102,36 errechnet sich anhand der vorliegenden Auswertung für die Zeitschrift Proceedings of the National Academy of Sciences, der Akademie der Wissenschaften der Vereinigten Staaten. Auch wenn mit 42 Publikationen die Anzahl der themenbezogenen Artikel als für die statistische Bewertung der Zitationsrate

grenzwertig angesehen werden muß, so kann anhand dieser Zahl dennoch eine hohe, annehmbar interdisziplinäre Wirkung dieser Zeitschrift vermutet werden.

5 Zusammenfassung

Blasenkrebs ist eine in den Industrieländern immer noch häufige Erkrankung. In der Ätiologie steht neben konsumbedingten Faktoren eine berufliche Exposition gegenüber einer Vielzahl von Schadstoffen im Vordergrund. Durch lange Latenzzeiten können sich hier weit zurückliegende Belastungen manifestieren. Daher ist die arbeitsmedizinische Bedeutung der Erkrankung immer noch sehr groß. Etwa 90 Prozent der Blasenkrebserkrankungen liegt ein Urothelkarzinom zugrunde. Häufigstes Erstsymptom des Harnblasenkrebses ist eine schmerzlose Hämaturie. Auch dysurische Beschwerden sowie rezidivierende Harnwegsinfekte können Symptome eines Harnblasenkarzinoms sein. Goldstandard der Diagnostik ist die Urethrozystoskopie, Tumormarker und Urinzytologie sind weitere wichtige Bestandteile der Diagnostik. Bei Erstdiagnose sind ca. 80 Prozent der Urothelkarzinome nicht muskelinvasiv. Nach initialer transurethraler Resektion erfolgt die histopathologische Einordnung des Tumorgeschehens, die über das weitere therapeutische Vorgehen entscheidet. Nicht muskelinvasive Tumoren werden in der Regel einer Nachresektion sowie gegebenenfalls einer adjuvanten intravesikalen Chemotherapie zugeführt. Für Patienten mit Muskelinvasion stellt die Zystektomie die Therapie der Wahl dar, bei fortgeschrittener Erkrankung gelangen zumeist Cisplatin-basierte Chemotherapieprotokolle zum Einsatz.

Anhand der bibliometrischen Auswertung der Veröffentlichungen zum Thema Blasenkrebs wurde im Rahmen dieser Arbeit die Entwicklung des Publikationsgeschehens des Zeitraumes der Jahre von 1900 bis einschließlich 2007 untersucht. Weiterhin konnten anhand der Daten Rückschlüsse auf die Veränderungen im Forschungsgeschehen zum Thema gezogen werden.

Das Datenfundament dieser Arbeit lieferte die Recherche im ISI-Web of Science dem Online-Dienst des Institute for Scientific Information des Informationskonzerns Thomson Reuters, sowie die Analyse der gewonnenen Daten anhand der im ISI-Web vorgegebenen bibliometrischen Tools. Mit Hilfe der Suchtermini Bladder Cancer, Bladder Tumor, Bladder Carcinoma sowie Urothelial Carcinoma konnten 19651 themenrelevante Publikationen erkannt und mittels der Funktion Analyze Results hinsichtlich ihres Publikationsjahres, der Erscheinungssprache, dem Herkunftsland, der Erscheinungsform, dem Fachgebiet sowie der Quellenzeitschrift untersucht werden. Desweiteren wurden verschiedene, die Autoren betreffende Fragestellungen bearbeitet. Die Ergebnisse der Analysen wurden in Excel-Tabellen gespeichert und

grafisch, teils in Form von Balkendiagrammen, Kurvenverläufen oder Kartenanamorphoten, dargestellt.

Beginnend mit einer Publikation im Jahre 1909 konnte eine im zeitlichen Verlauf zunächst verhaltene, später kontinuierliche Steigerung des Publikationsgeschehens zum Thema nachgewiesen werden. Schließlich ist ab Beginn der 1990er Jahre eine weitere deutliche Steigerung der Veröffentlichungszahlen zu verzeichnen. Dafür sind neben den Bemühungen um Lösung weiterhin offener diagnostischer und therapeutischer Probleme zuvorderst auch die revolutionären Verbesserungen der Kommunikationsmöglichkeiten der Wissenschaftler untereinander verantwortlich.

Den Vereinigten Staaten kommt im Forschungsgeschehen zum Thema eine besondere Rolle zu. Nicht nur, dass die USA mit 6744 Artikeln für 34 Prozent aller zum Thema identifizierten Publikationen verantwortlich zeichnen, sondern auch die zentrale Stellung im Focus der internationalen Kooperation sowie die anhand der Zitationsanalysen bestätigten außerordentlichen wissenschaftlichen Qualität ihrer Veröffentlichungen begründen ihre Spitzenposition. Zudem konnte anhand der im Vergleich zu anderen hochproduktiven Nationen geringeren Dichte an Forschungsinstituten die besondere Effizienz des US-amerikanischen Forschungssystems herausgestellt werden.

Neben den USA sind noch 84 weitere Staaten am Publikationsaufkommen beteiligt, darunter in führender Position mittel- und westeuropäische Staaten sowie Japan. Eine hohe Korrelation zwischen den zu verzeichnenden Forschungsbemühungen und dem kaufkraftbereinigten Bruttoinlandsprodukt eines Staates konnte in diesem Zusammenhang nachgewiesen werden. Es sind gerade auch die Industrienationen in denen Blasenkrebs weiterhin mit einer hohen Inzidenz anzutreffen ist. Demgegenüber ist die Publikationstätigkeit in den Regionen des mittleren Ostens sowie weiter Teile Afrikas, in denen Harnblasenkrebs vergesellschaftet mit der Bilharziose auftritt, äußerst gering. Anhand der vorliegenden Zahlen konnte als einzige Ausnahme in dieser Region Ägypten herausgestellt werden. Auch Dank internationaler Kooperationen, 164 seiner 274 Publikationen sind Kooperationsartikel, ist für diesen Staat ein deutliches Forschungsbestreben nachweisbar. Die Analyse des H-Index ist analog zu seiner Berechnung für die Autoren auch auf die Nationen der Erde anwendbar. Die USA erreichen einen Maximalwert von 149.

Der H-Index als bibliometrisches Maß geht auf den Physiker Jorge Hirsch zurück und gilt als Kenngröße der wissenschaftlichen Reputation eines Autors. Er entspricht derjenigen Zahl bei der sich die Anzahl an Artikeln eines Autors sowie die Anzahl der gewonnenen Zitate erstmals treffen. Als Autor mit dem höchsten H-Index konnte Carlos Cordon-Cardo, ein in New York tätiger Krebsforscher identifiziert werden. Neben den H-Indices beinhalten die autorenspezifischen Analysen die Untersuchung der Anzahl an Publikationen sowie Zitationen und der daraus resultierenden Zitationsrate, welcher jedoch im Vergleich zum H-Index eine geringere Aussagekraft hinsichtlich der wissenschaftlichen Qualität eines Autors zukommt. Der mit 240 Publikationen produktivste Autor ist Herbert Barton Grossman Professor für Urologie an der Texas University in Houston, USA.

Die durchschnittliche Anzahl an Autoren je Artikel hat sich ausgehend von einem Wert von 2,83 im Jahre 1973 bis 2006 mehr als verdoppelt, ein Ergebnis der deutlich verbesserten technischen Möglichkeiten der Kommunikation, der Internationalisierung von Forschungszielen sowie nicht zuletzt des Bestrebens vieler Wissenschaftler auch mithilfe einer großen Zahl an Publikationen ihr wissenschaftliches Ansehen zu steigern. Dementsprechend zeigt sich in der grafischen Darstellung ein fein geflochtenes Netzwerk internationaler Autorenkooperation.

Die Analyse der führenden Fachzeitschriften ergab eine ausgewogene Verteilung auf onkologische und urologische Journals. Die größte Bedeutung kommt dabei zweifelsohne dem Journal of Urology der American Urological Association zu. Mit 2619 Publikationen erschienen hier 13,3 Prozent aller zum Thema erkannter Veröffentlichungen. Auch kann das Journal mit 43109 Zitationen die größte Anzahl an Zitaten auf sich vereinen. Die Zitationsrate des Journals Cancer Research weist einen noch höheren Wert von 55,04 auf, ein Indiz dafür, dass dieses onkologische Fachblatt einen relativ größeren Leserkreis erreicht.

In der Liste der fünfzehn führenden Fachzeitschriften finden sich ausschließlich englischsprachige Journals. Die Zeitschrift Urologe, das Forum der deutschen Urologen belegt mit 167 Veröffentlichungen zum Thema den siebzehnten Platz. Anhand dieser Zahlen wird deutlich, dass das Englische die Wissenschaftssprache schlechthin darstellt. Es konnte dargestellt werden, dass 94 Prozent aller Publikationen auf Englisch erschienen sind, immerhin 3 Prozent der Artikel wurden in deutscher Sprache verfasst.

6 Literaturverzeichnis

1. Herr, H.W., *Max Nitze, the cystoscope and urology.* J Urol, 2006. **176**(4 Pt 1): p. 1313-6.
2. Dietrich, H. and B. Dietrich, *Ludwig Rehn (1849-1930)--pioneering findings on the aetiology of bladder tumours.* World J Urol, 2001. **19**(2): p. 151-3.
3. Reuter, M.A. and H.J. Reuter, *The development of urological endoscopy in America.* World J Urol, 1999. **17**(3): p. 176-83.
4. Fedewa, S.A., et al., *Incidence analyses of bladder cancer in the Nile delta region of Egypt.* Cancer Epidemiol, 2009.
5. Gilligan, T. and R. Dreicer, *The atypical urothelial cancer patient: management of bladder cancers of non-transitional cell histology and cancers of the ureters and renal pelvis.* Semin Oncol, 2007. **34**(2): p. 145-53.
6. Horstmann, M., et al., *Gender-specific differences in bladder cancer: a retrospective analysis.* Gend Med, 2008. **5**(4): p. 385-94.
7. Heyns, C.F. and A. van der Merwe, *Bladder cancer in Africa.* Can J Urol, 2008. **15**(1): p. 3899-908.
8. Parkin, D.M., *The global burden of urinary bladder cancer.* Scand J Urol Nephrol Suppl, 2008(218): p. 12-20.
9. Parkin, D.M., et al., *Global cancer statistics, 2002.* CA Cancer J Clin, 2005. **55**(2): p. 74-108.
10. Figueroa, J.D., et al., *Bladder cancer risk and genetic variation in AKR1C3 and other metabolizing genes.* Carcinogenesis, 2008. **29**(10): p. 1955-62.
11. Shirai, T., *Etiology of bladder cancer.* Semin Urol, 1993. **11**(3): p. 113-26.
12. Anderson, B. and W. Naish, *Bladder cancer and smoking. Part 1: addressing the associated risk factors.* Br J Nurs, 2008. **17**(18): p. 1182-6.
13. Badawi, A.F., et al., *Cytochrome P-450 and acetyltransferase expression as biomarkers of carcinogen-DNA adduct levels and human cancer susceptibility.* Prog Clin Biol Res, 1996. **395**: p. 109-40.
14. Nieder, A.M., et al., *Are patients aware of the association between smoking and bladder cancer?* J Urol, 2006. **176**(6 Pt 1): p. 2405-8; discussion 2408.
15. Golka, K., et al., *Occupational exposure and urological cancer.* World J Urol, 2004. **21**(6): p. 382-91.
16. Clavel, J., et al., *Occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and the risk of bladder cancer: a French case-control study.* Int J Epidemiol, 1994. **23**(6): p. 1145-53.
17. Richardson, K., et al., *Male bladder cancer risk and occupational exposure according to a job-exposure matrix-a case-control study in British Columbia, Canada.* Scand J Work Environ Health, 2007. **33**(6): p. 454-64.
18. Muller, M., A. Bocher, and A. Buchter, *[Induction of urothelial carcinoma due to chronic arsenic ingestion? A occupational medicine-toxicological excursion].* Urologe A, 2007. **46**(5): p. 511-2, 514-5.
19. Knight, A., et al., *Urinary bladder cancer in Wegener's granulomatosis: risks and relation to cyclophosphamide.* Ann Rheum Dis, 2004. **63**(10): p. 1307-11.
20. Kalble, T., *[Etiopathology, risk factors, environmental influences and epidemiology of bladder cancer].* Urologe A, 2001. **40**(6): p. 447-50.
21. Murta-Nascimento, C., et al., *Epidemiology of urinary bladder cancer: from tumor development to patient's death.* World J Urol, 2007. **25**(3): p. 285-95.
22. Mueller, C.M., N. Caporaso, and M.H. Greene, *Familial and genetic risk of transitional cell carcinoma of the urinary tract.* Urol Oncol, 2008. **26**(5): p. 451-64.

23. Golka, K., et al., *Susceptibility to urinary bladder cancer: relevance of rs9642880[T], GSTM1 0/0 and occupational exposure.* Pharmacogenet Genomics, 2009.
24. Helpap, B., *[New WHO classification of urothelial carcinoma of the urinary bladder].* Verh Dtsch Ges Pathol, 2002. **86**: p. 57-66.
25. Retz, M., et al., *[The latest news on bladder cancer].* Urologe A, 2007. **46**(7): p. 727-8, 730-2.
26. Alvarez Kindelan, J., et al., *[The 2004 WHO classification of bladder tumors: a summary and commentary].* Actas Urol Esp, 2007. **31**(9): p. 978-88.
27. Hong, S.J., et al., *Nomograms for prediction of disease recurrence in patients with primary Ta, T1 transitional cell carcinoma of the bladder.* J Korean Med Sci, 2008. **23**(3): p. 428-33.
28. Sylvester, R.J., et al., *Predicting recurrence and progression in individual patients with stage Ta T1 bladder cancer using EORTC risk tables: a combined analysis of 2596 patients from seven EORTC trials.* Eur Urol, 2006. **49**(3): p. 466-5; discussion 475-7.
29. Habuchi, T., et al., *Prognostic markers for bladder cancer: International Consensus Panel on bladder tumor markers.* Urology, 2005. **66**(6 Suppl 1): p. 64-74.
30. Mitra, A.P., R.H. Datar, and R.J. Cote, *Molecular pathways in invasive bladder cancer: new insights into mechanisms, progression, and target identification.* J Clin Oncol, 2006. **24**(35): p. 5552-64.
31. Planz, B., et al., *The role of urinary cytology for detection of bladder cancer.* Eur J Surg Oncol, 2005. **31**(3): p. 304-8.
32. Raitanen, M.P., et al., *Differences between local and review urinary cytology in diagnosis of bladder cancer. An interobserver multicenter analysis.* Eur Urol, 2002. **41**(3): p. 284-9.
33. Karl, A., et al., *Positive urine cytology but negative white-light cystoscopy: an indication for fluorescence cystoscopy?* BJU Int, 2009. **103**(4): p. 484-7.
34. Grossman, H.B., et al., *A phase III, multicenter comparison of hexaminolevulinate fluorescence cystoscopy and white light cystoscopy for the detection of superficial papillary lesions in patients with bladder cancer.* J Urol, 2007. **178**(1): p. 62-7.
35. Fradet, Y., et al., *A comparison of hexaminolevulinate fluorescence cystoscopy and white light cystoscopy for the detection of carcinoma in situ in patients with bladder cancer: a phase III, multicenter study.* J Urol, 2007. **178**(1): p. 68-73; discussion 73.
36. Daniltchenko, D.I., et al., *Long-term benefit of 5-aminolevulinic acid fluorescence assisted transurethral resection of superficial bladder cancer: 5-year results of a prospective randomized study.* J Urol, 2005. **174**(6): p. 2129-33, discussion 2133.
37. Jocham, D., H. Stepp, and R. Waidelich, *Photodynamic diagnosis in urology: state-of-the-art.* Eur Urol, 2008. **53**(6): p. 1138-48.
38. Goessl, C., et al., *Is routine excretory urography necessary at first diagnosis of bladder cancer?* J Urol, 1997. **157**(2): p. 480-1.
39. Husband, J.E., et al., *Bladder cancer: staging with CT and MR imaging.* Radiology, 1989. **173**(2): p. 435-40.
40. Zhang, J., et al., *Imaging of bladder cancer.* Radiol Clin North Am, 2007. **45**(1): p. 183-205.

41. Liu, D., Q. Chen, and A. Tang, *[The evaluation of clinical staging by preoperative CT examination in patients with bladder cancer].* Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 1996. **34**(5): p. 283-5.
42. Picchio, M., et al., *Value of 11C-choline PET and contrast-enhanced CT for staging of bladder cancer: correlation with histopathologic findings.* J Nucl Med, 2006. **47**(6): p. 938-44.
43. Mungan, M.U., et al., *Risk factors for mucosal prostatic urethral involvement in superficial transitional cell carcinoma of the bladder.* Eur Urol, 2005. **48**(5): p. 760-3.
44. Denzinger, S. and M. Burger, *Photodynamic diagnostics of bladder tumors.* Curr Urol Rep, 2008. **9**(2): p. 101-5.
45. Cheng, L., et al., *Staging and reporting of urothelial carcinoma of the urinary bladder.* Mod Pathol, 2009. **22 Suppl 2**: p. S70-95.
46. Miladi, M., et al., *The value of a second transurethral resection in evaluating patients with bladder tumours.* Eur Urol, 2003. **43**(3): p. 241-5.
47. Jancke, G., et al., *Risk factors for local recurrence in patients with pTa/pT1 urinary bladder cancer.* Scand J Urol Nephrol, 2008. **42**(5): p. 417-21.
48. Sylvester, R.J., W. Oosterlinck, and A.P. van der Meijden, *A single immediate postoperative instillation of chemotherapy decreases the risk of recurrence in patients with stage Ta T1 bladder cancer: a meta-analysis of published results of randomized clinical trials.* J Urol, 2004. **171**(6 Pt 1): p. 2186-90, quiz 2435.
49. Oddens, J.R., A.P. van der Meijden, and R. Sylvester, *One immediate postoperative instillation of chemotherapy in low risk Ta, T1 bladder cancer patients. Is it always safe?* Eur Urol, 2004. **46**(3): p. 336-8.
50. Babjuk, M., et al., *[EAU guidelines on non-muscle-carcinoma of the bladder].* Actas Urol Esp, 2009. **33**(4): p. 361-71.
51. Shintani, Y., et al., *Intravesical instillation therapy with bacillus Calmette-Guerin for superficial bladder cancer: study of the mechanism of bacillus Calmette-Guerin immunotherapy.* Int J Urol, 2007. **14**(2): p. 140-6.
52. Shelley, M.D., et al., *Intravesical bacillus Calmette-Guerin is superior to mitomycin C in reducing tumour recurrence in high-risk superficial bladder cancer: a meta-analysis of randomized trials.* BJU Int, 2004. **93**(4): p. 485-90.
53. Babjuk, M., et al., *EAU guidelines on non-muscle-invasive urothelial carcinoma of the bladder.* Eur Urol, 2008. **54**(2): p. 303-14.
54. Herr, H.W. and P.C. Sogani, *Does early cystectomy improve the survival of patients with high risk superficial bladder tumors?* J Urol, 2001. **166**(4): p. 1296-9.
55. Hekal, I.A., et al., *Recoverability of erectile function in post-radical cystectomy patients: subjective and objective evaluations.* Eur Urol, 2009. **55**(2): p. 275-83.
56. Dhar, N.B., et al., *Outcome after radical cystectomy with limited or extended pelvic lymph node dissection.* J Urol, 2008. **179**(3): p. 873-8; discussion 878.
57. Leissner, J., *[Lymphadenectomy for bladder cancer. Diagnostic and prognostic significance as well as therapeutic benefit].* Urologe A, 2005. **44**(6): p. 638-44.
58. Merseburger, A.S., I. Matuschek, and M.A. Kuczyk, *Bladder preserving strategies for muscle-invasive bladder cancer.* Curr Opin Urol, 2008. **18**(5): p. 513-8.
59. McGinnis, D.E., S.G. Hubosky, and L.S. Bergmann, *Hand-assisted laparoscopic cystoprostatectomy and urinary diversion.* J Endourol, 2004. **18**(4): p. 383-6.

60. Wang, S.Z., et al., *Hand-assisted laparoscopic radical cystectomy and extracorporeal urinary diversion: experience with 31 cases.* Int J Urol, 2008. **15**(12): p. 1035-8.
61. Micic, S., N. Bojanic, and A. Vuksanovic, *[Uretero-cutaneoustomy--indications and quality of life].* Acta Chir Iugosl, 1999. **46**(1 Suppl): p. 39-41.
62. Sahashi, M., et al., *[Indication of neobladder replacement in patients undergoing radical cystectomy for bladder cancer].* Hinyokika Kiyo, 1995. **41**(11): p. 915-9.
63. Berberian, J.P., et al., *Adenocarcinoma of ileal neobladder 20 years after cystectomy.* Urology, 2006. **68**(6): p. 1343 e9-10.
64. Logothetis, C.J., et al., *A prospective randomized trial comparing MVAC and CISCA chemotherapy for patients with metastatic urothelial tumors.* J Clin Oncol, 1990. **8**(6): p. 1050-5.
65. Sternberg, C.N., et al., *Randomized phase III trial of high-dose-intensity methotrexate, vinblastine, doxorubicin, and cisplatin (MVAC) chemotherapy and recombinant human granulocyte colony-stimulating factor versus classic MVAC in advanced urothelial tract tumors: European Organization for Research and Treatment of Cancer Protocol no. 30924.* J Clin Oncol, 2001. **19**(10): p. 2638-46.
66. Sonpavde, G. and C.N. Sternberg, *Treatment of metastatic urothelial cancer: opportunities for drug discovery and development.* BJU Int, 2008. **102**(9 Pt B): p. 1354-60.
67. Bartoletti, R., et al., *Intravesical gemcitabine therapy for superficial transitional cell carcinoma: results of a Phase II prospective multicenter study.* Urology, 2005. **66**(4): p. 726-31.
68. Nakanishi, R., et al., *Effect of vascular endothelial growth factor and its receptor inhibitor on proliferation and invasion in bladder cancer.* Urol Int, 2009. **83**(1): p. 98-106.
69. Oosterlinck, W., *Guidelines on diagnosis and treatment of superficial bladder cancer.* Minerva Urol Nefrol, 2004. **56**(1): p. 65-72.
70. Falagas, M.E., et al., *Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses.* Faseb J, 2008. **22**(2): p. 338-42.
71. Garfield, E., *"Science Citation Index"--A New Dimension in Indexing.* Science, 1964. **144**(3619): p. 649-654.
72. Sevinc, A., *Web of science: a unique method of cited reference searching.* J Natl Med Assoc, 2004. **96**(7): p. 980-3.
73. Pendlebury, D.A., *The use and misuse of journal metrics and other citation indicators.* Arch Immunol Ther Exp (Warsz), 2009. **57**(1): p. 1-11.
74. Hirsch, J.E., *An index to quantify an individual's scientific research output.* Proc Natl Acad Sci U S A, 2005. **102**(46): p. 16569-72.
75. Pritchard, S.J. and A.L. Weightman, *MEDLINE in the UK: pioneering the past, present and future.* Health Info Libr J, 2005. **22 Suppl 1**: p. 38-44.
76. De Groote, S.L., *PubMed, Internet Grateful Med, and Ovid: a comparison of three MEDLINE Internet interfaces.* Med Ref Serv Q, 2000. **19**(4): p. 1-13.
77. Saxton, J.D. and D.J. Owen, *Developing optimal search strategies for finding information on herbs and other medicinal plants in MEDLINE.* J Altern Complement Med, 2005. **11**(4): p. 725-31.
78. Gastner, M.T. and M.E. Newman, *From The Cover: Diffusion-based method for producing density-equalizing maps.* Proc Natl Acad Sci U S A, 2004. **101**(20): p. 7499-504.

79. Nunes, E.D., *[Merton and medical sociology].* Hist Cienc Saude Manguinhos, 2007. **14**(1): p. 159-72.
80. Winkmann, G., S. Schlutius, and H.G. Schweim, *[Publication languages of Impact Factor journals and of medical bibliographic databanks (reprint)].* Klin Monbl Augenheilkd, 2002. **219**(1-2): p. 65-71.
81. Garfield, E., *The history and meaning of the journal impact factor.* Jama, 2006. **295**(1): p. 90-3.
82. Seglen, P.O., *Citations and journal impact factors: questionable indicators of research quality.* Allergy, 1997. **52**(11): p. 1050-6.
83. Golder, W., *[The impact factor: a critical analysis].* Rofo, 1998. **169**(3): p. 220-6.
84. Bornmann, L. and H.D. Daniel, *The state of h index research. Is the h index the ideal way to measure research performance?* EMBO Rep, 2009. **10**(1): p. 2-6.
85. Mueller, P.S., et al., *The association between impact factors and language of general internal medicine journals.* Swiss Med Wkly, 2006. **136**(27-28): p. 441-3.
86. Patil, C. and V. Siegel, *This revolution will be digitized: online tools for radical collaboration.* Dis Model Mech, 2009. **2**(5-6): p. 201-5.
87. Micheli, A., et al., *International collaborations in cancer control and the Third International Cancer Control Congress.* Tumori, 2009. **95**(5): p. 579-96.
88. Olsson, S., A. Lymberis, and D. Whitehouse, *European Commission activities in eHealth.* Int J Circumpolar Health, 2004. **63**(4): p. 310-6.

7 Veröffentlichungen

8 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

9 Danksagung

Herrn Prof. Dr. David Groneberg möchte ich aufs herzlichste danken, für die Überlassung des für mich als Urologen so interessanten Themas, sowie seine freundliche und kollegiale Begleitung während der Promotion, die zahlreichen Anregungen und den fortwährenden geduldigen Rat. Ohne sein außerordentliches Engagement wäre ein Gelingen dieser Arbeit nicht denkbar gewesen.

Weiterhin gebührt mein Dank Herrn Dipl. Ing. Cristian Scutaru, für die immer hilfsbereite Betreuung bei informatischen Problemen, sowie die Bereitstellung der den Kartenanamorphoten und Kooperationsanalysen zugrunde liegenden Computerprogramme. Durch seine technische Erfahrung hat er meine Arbeit mit dem Thema äußerst erleichtert.

Frau Stefanie Uibel und Herrn Dr. David Quarcoo möchte ich für die Korrektur der Arbeit und die konstruktive Zusammenarbeit danken.

Für die nimmermüde Unterstützung und Aufmunterung durch meine Verlobte Ulrike Sachsenweger kann ich kaum genug danken. Sie macht in unserem Leben alles möglich und hat mit Ihrer unerschütterlichen Zuversicht auch zur Fertigstellung dieser Promotion beigetragen.

Meinen Eltern Peter und Julianna Domnitz sowie meinem Bruder Reimar gilt ein besonderer Dank für die Unterstützung während der Jahre des Studiums und der Facharztausbildung. In schwierigen Zeiten standen sie immer an meiner Seite.

Mein geliebter Sohn Friedrich, von Deinen ersten Tagen an hast Du an der Entstehung dieser Arbeit teilgenommen, warst und bist ein Lichtblick in jeder Stunde. Du gibst den Dingen ihren Sinn und auch dafür liebe ich Dich sehr.

10 Eidesstattliche Erklärung

Ich, Folker Domnitz, erkläre an Eides statt, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Blasenkrebs-eine szientometrische Analyse“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

Unterschrift