

Aus dem Institut für Geschichte der Medizin und Ethik in der Medizin
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Die Lehrtafeln zur zahnärztlichen Röntgenkunde aus dem
Sammlungsbestand der Berliner Zahnklinik – Eine frühe
Geschichte der zahnärztlichen Röntgenologie in Berlin

The educational charts on dental radiography from the
collection of the Berlin Dental Clinic – An early history of dental
radiography in Berlin

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Jan Münstermann

aus Berlin

Datum der Promotion: 6. März 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Abkürzungsverzeichnis	4
2. Abbildungsverzeichnis.....	5
3. Tabellenverzeichnis.....	7
4. Abriss	8
5. Abstract	10
6. Einleitung.....	12
7. Wilhelm T. Dieck - „Ein kleiner dicker Herr, der zielbewusst darauf lossteuerte, dem Institut einst mehr zu bedeuten.“	23
8. Zur Entstehung der Lehrtafeln über Röntgenkunde	33
9. Das zahnärztlich-röntgenologische Wissen am Anfang des 20. Jahrhunderts	51
10. Diecks Erbe	95
11. Personenregister	99
12. Quellen- und Literaturverzeichnisse.....	101
13. Eidesstattliche Versicherung	115
14. Lebenslauf.....	116
15. Danksagung	117

1. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AG	Aktiengesellschaft
BMM	Berliner Medizinhistorisches Museum
CT	Computertomographie
DGZMK	Deutsche Gesellschaft für Zahn- Mund und Kieferheilkunde
DVT	Digitale Volumentomographie
dt.	deutsch
Dr. med.	doctor medicinae (lat.), Doktor der Medizin (dt.)
Dr. med. dent.	doctor medicinae dentariae (lat.), Doktor der Zahnmedizin (dt.)
Dr. phil.	doctor philosophiae (lat.), Doktor der Philosophie (dt.)
FDI	Fédération Dentaire Internationale
FUB	Freie Universität Berlin
HUB	Humboldt-Universität zu Berlin
ICD – 10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems
Kap.	Kapitel
KZBV	Kassenzahnärztliche Bundesvereinigung
lat.	lateinisch
Nr.	Nummer
mod.	modifiziert
OPTG	Orthopantomogramm
Prof.	Professor
RGS	Reiniger, Gebbert & Schall

SS	Sommersemester
Tab.	Tabelle
USA	United States of America
Vgl.	Vergleiche
WS	Wintersemester

2. **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1	Wilhelm Dieck	S. 23
Abb. 2	Dieck beim Röntgen um 1933	S. 26
Abb. 3	Röntgeneinrichtung um 1907	S. 34
Abb. 4	Lageplan des Gebäudes in der Ziegelstraße 18/19	S. 34
Abb. 5	Neubau des zahnärztlichen Instituts	S. 35
Abb. 6	3. Stockwerk, Abteilung für konservierende Zahnheilkunde	S. 36
Abb. 7	2. Stockwerk, Abteilung für Zahn- und Kieferersatz	S. 37
Abb. 8	1. Stockwerk, Technische und Chirurgische Zahnheilkunde	S. 37
Abb. 9	Wissenschaftliches Laboratorium mit Röntgeneinrichtung von RGS	S. 38
Abb. 10	Foto vor Versorgung einer schweren Granatsplitterverletzung von der rechten Nasenseite nach links durch den Unterkiefer	S. 41
Abb. 11	Transversalaufnahme der linken Kieferseite: Zertrümmerung des linken Unterkieferkörpers bis hoch in den aufsteigenden Ast	S. 41
Abb. 12	Foto nach Versorgung einer schweren Granatsplitterverletzung durch Reposition und Fixierung des Unterkiefers mittels einer Drahtschiene	S. 41
Abb. 13	Transversalaufnahme der linken Kieferseite: Fixierung des Unterkiefers mittels einer Drahtschiene	S. 41

Abb. 14	Foto nach Ausheilung der Wunden	S. 42
Abb. 15	Röntgenumschlag aus Diecks Praxis	S. 44
Abb. 16	Röntgenverbrennungen der Hand	S. 47
Abb. 17	Kryptoskiaskop nach Dieck	S. 48
Abb. 18	Markierungstaster nach Prof. Dieck	S. 49
Abb. 19	Röhrenstativ nach Prof. Lambertz, mod. nach Prof. Dieck	S. 49
Abb. 20	Einstellwinkel nach Prof. Dieck	S. 50
Abb. 21	Lehrtafel LT 44	S. 52
Abb. 22	Lehrtafel LT 62	S. 54
Abb. 23	Lehrtafel LT 55	S. 55
Abb. 24	Lehrtafel LT 57	S. 56
Abb. 25	Lehrtafel LT 64	S. 58
Abb. 26	Lehrtafel LT 56	S. 59
Abb. 27	Lehrtafel LT 61	S. 60
Abb. 28	Lehrtafel LT 63	S. 61
Abb. 29	Lehrtafel LT 58	S. 62
Abb. 30	Lehrtafel LT 65	S. 63
Abb. 31	Lehrtafel LT 49	S. 64
Abb. 32	Lehrtafel LT 48	S. 66
Abb. 33	Lehrtafel LT 47	S. 66
Abb. 34	Lehrtafel LT 46	S. 66
Abb. 35	Lehrtafel LT 50	S. 67
Abb. 36	Lehrtafel LT 45	S. 67
Abb. 37	Lehrtafel LT 54	S. 70
Abb. 38	Röntgentafel LT 82	S. 72
Abb. 39	Röntgentafel LT 81	S. 73

Abb. 40	Röntgentafel LT 80	S. 74
Abb. 41	Röntgentafel LT 79	S. 77
Abb. 42	Röntgentafel LT 78	S. 78
Abb. 43	Röntgentafel LT 77	S. 79
Abb. 44	Röntgentafel LT 76	S. 81
Abb. 45	Röntgentafel LT 75	S. 82
Abb. 46	Röntgentafel LT 74	S. 83
Abb. 47	Röntgentafel LT 73	S. 85
Abb. 48	Röntgentafel LT 72	S. 86
Abb. 49	Röntgentafel LT 71	S. 88
Abb. 50	Dentikel 37 im Röntgenbild	S. 89
Abb. 51	Röntgentafel LT 70	S. 90
Abb. 52	Röntgentafel LT 69	S. 91

3. Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Themen der Lehrtafeln	S. 18
--------	-----------------------	-------

4. Abriss

Wilhelm T. Dieck (1867 – 1935) forschte als Hochschullehrer an der Berliner Universitätszahnklinik an den Grundlagen und der Anwendung der Röntgenstrahlen in der Zahnmedizin. Die Früchte seiner Arbeit hielt er auf Lehrtafeln fest. Sie werden heute im BMM gelagert.

In der vorliegenden Arbeit wurden 77 Lehrtafeln und ein Atlas zur zahnärztlichen Röntgenkunde aus der Hinterlassenschaft Diecks untersucht. Zur Sicherung des Bestands wurde jeder Gegenstand fotografiert, bekam eine Inventarnummer, eine Beschreibung, eine historische Einordnung und teilweise eine ICD – 10 Diagnose. Die Dokumentation wurde in eine Ausgabedatei des BMM übertragen, um die Daten einfach aufrufen und mit anderen Institutionen teilen zu können.

Neben dem Atlas hatten 29 Lehrtafeln Bezug zur Röntgenkunde. Durch die Auswertung ihres Inhalts unter Berücksichtigung anderer Beiträge Diecks und weiterer Quellen lassen sich Fragen nach dem zeitgenössischen Wissensstand sowie neuen Forschungsergebnissen, dem Wissensaustausch mit Kollegen, der Erfindung röntgentechnischer Hilfsmittel und Neubewertungen damaliger Erkenntnisse beantworten.

Da Dieck früh den diagnostischen Nutzen zahnmedizinischer Röntgenbilder erkannte, beschloss er als Leiter der Konservierenden Abteilung, seine Forschung auf ihre Anwendung zu richten. Seit 1907 stand ihm hierfür eine Röntgeneinrichtung zur Verfügung. Bereits zwei Jahre später konnte er die Ergebnisse seiner Untersuchungen beim V. Kongress der FDI 1909 in Berlin vorstellen.

Nach diesem Höhepunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit förderte er die Integration des Röntgenverfahrens in den zahnmedizinischen Alltag. Hierfür hielt er ab 1910 Fortbildungskurse und ein Jahr später Berlins erste Vorlesungsreihe über die „Röntgenphotographie der Zähne und Kiefer“. Die Veranstaltungen wurden mit den erwähnten Lehrtafeln visuell unterstützt. Zudem war er Autor eines Lehrbuches, welches viele der Zeichnungen der Lehrtafeln und Röntgenbilder aus dem Atlas enthält. Die thematische Einteilung des Buches und der Lehrtafeln lässt sich in abgewandelter Form bis heute in Lehrbüchern wiederfinden.

In Kooperation mit der RGS AG brachte Dieck unterschiedliche Hilfsmittel zur Erzielung unverzeichneter Röntgenbilder auf den Markt. Praktisch konnten sie sich jedoch nicht durchsetzen.

Obwohl die Halbwinkeltechnik, ein zentraler Gegenstand Diecks Forschung, nach ihm benannt wurde, hinterlassen seine Beiträge zu ihr einen unangenehmen Beigeschmack: Die Leistungen anderer Autoren werden nicht gewürdigt.

Dennoch bleibt Diecks Name in erster Linie mit der Halbwinkeltechnik verbunden. Ausgehend von der Suche nach einem Verfahren, Zähne auf Röntgenbildern originalgetreu darzustellen, konnte Dieck nach Abschluss seiner Forschung mithilfe von Lehrtafeln, einem Atlas und einem Lehrbuch ein Konzept vorstellen, wie das Röntgenverfahren in die Zahnheilkunde integriert werden soll. Die wissenschaftlich fundierte Anwendung der Röntgenstrahlen in der Zahnmedizin ist somit in großen Teilen sein Verdienst.

5. Abstract

As a professor at the Berlin University Dental Clinic Wilhelm T. Dieck (1867 – 1935) researched the basic principles and the utilisation of X-rays in dentistry. He recorded the fruits of his work on educational charts. Today they are stored in the BMM.

The present work evaluates 77 educational charts and an atlas about dental X-ray technique from Diecks legacy. To maintain the stock, every object was photographed, equipped with an inventory number, a description, a historical classification and – if sensible – an ICD – 10 diagnosis. The documentation was transferred to an output file of the BMM in order to access the data easily and to share them with other institutions.

Besides the atlas, 29 educational charts had a connection to radiography. Their content was evaluated under regard of Diecks other contributions and further sources in order to answer questions on contemporary knowledge, new research results, the exchange of knowledge with colleagues, invention of X-ray tools and reassessments of old theories.

Due to Dieck's early recognition of the diagnostic benefits of dental X-rays, he, as the head of the department of tooth preservation, decided to focus his research on their utilisation. An X-ray equipment was available for his research since 1907. After already two years he could present the results of his surveys on the V. FDI conference in 1909 in Berlin.

After this peak of his scientific work he promoted the integration of dental X-rays into daily routine. Therefore, he held advanced training courses since 1910 and one year later Berlin's first lecture series on „X-ray photography of the teeth and jaws“. His lectures were supported by the mentioned educational charts. In addition, he published a course book containing various drawings based on the educational charts as well as X-rays abstracted from the atlas. Modern course books still use a modified form of his topical structure.

In cooperation with the RGS AG, Dieck published several tools to obtain undistorted X-rays. In practice, they could not prevail.

Although the bisecting technique, a central item of his research, was named after him in German, his contributions to it leave a negative connotations since other authors' achievements are not appreciated.

Nevertheless, Diecks name remains primarily connected to the bisecting technique. Looking for a method to depict teeth on X-ray pictures faithfully, he could present a concept of integrating X-ray methods into dentistry after his researches. The scientifically substained usage of X-rays in dentistry is in big parts his merit.

6. Einleitung

„In dem Röntgenverfahren besitzen wir ein diagnostisches Mittel, welches sich auch auf zahnärztlichem Gebiete ganz besonders bewährt hat, und von dem es sehr wünschenswert wäre, daß es eine allgemeine Verwendung fände. Vorläufig stehen ihm allerdings die Kostspieligkeit der Apparate und die Notwendigkeit großer Erfahrung zur Erzielung guter Resultate im Wege.“¹

Wilhelm Theodor Dieck (1867 – 1935)

6.1 Neues

Das ausklingende 19. Jahrhundert bedeutet für die Medizin vor allem Umbruch. Angeregt durch Pasteurs Entdeckung,² dass Mikroorganismen für Gärungsprozesse verantwortlich sind, machte Sir Joseph Lister den Anfang:³ Er erkannte Bakterien als Ursache für die damals zahlreichen, postoperativen Wundinfektionen und die daraus resultierende hohe Sterblichkeitsrate.⁴ Auf dieser Erkenntnis aufbauend suchte er nach einem Desinfektionsmittel und fand die Lösung in der bereits bekannten Karbolsäure.⁵ Das erste Mal setzte er sie zur Desinfektion der Wundverbände nach Schienung eines offenen Bruchs bei einem Jungen am 12. August 1865 erfolgreich ein. Die Wunde infizierte sich nicht und der Operierte konnte das Krankenhaus nach der Heilung auf zwei Beinen verlassen. Erst nach wiederholt erfolgreicher Anwendung dieser Technik ging er mit seinen Erkenntnissen an die Öffentlichkeit.⁶ Obwohl noch Zeit verging, bis Listers

¹ Miller und Dieck, 1908, S. 333.

² Pasteur, Louis (* 27. Dezember 1822 in Dole; † 28. September 1895 in Villeneuve-l'Étang): französischer Biochemiker, Mitbegründer der Mikrobiologie, legte den Grundstein zur Haltbarmachung von Lebensmitteln durch Erhitzen (Pasteurisierung), Entdecker zahlreicher Impfstoffe (Köhler, 2005, S. 1110 – 1112).

³ Lister, Sir Joseph (* 5. April 1827 in Upton, Essex; † 10. Februar 1912 in Walmer, Kent): britischer Chirurg, wendete erstmals die perioperative Antisepsis an (Fisher, 1977).

⁴ Vor Einführung der Antisepsis betrug die Sterblichkeit nach Amputationen – das war die damals gängige Behandlung einer offenen Fraktur – 30 - 40 %, in manchen Krankenhäusern sogar 70 – 80 %. Mithilfe der Antisepsis gelang es, diese Zahlen drastisch senken. (Bruns, 1886, S. 270 - 271).

⁵ Phenol (va. für Karbolsäure) ist eine aromatische Verbindung aus sechs Kohlenstoffmolekülen, an die eine Hydroxylgruppe gebunden ist. Es wurde erstmals 1834 isoliert. (Beisswanger, 2012, S. 88).

⁶ Lister, 1867a, S. 326–329, 1867b, S. 353–356, 1867c, S. 444.

Entdeckung sich durchsetzte, kann man ihn heute ohne Weiteres als Begründer der Antisepsis in der Chirurgie bezeichnen.¹

Einen weiteren Meilenstein stellt die erstmalige Verwendung des Kokains als Lokalanästhetikum bei Augenoperationen durch Carl Koller 1884 dar.² Zwar waren die bewusstseinsverändernden Wirkungen beim Kauen von Kokablättern südamerikanischen Urvölkern schon lange bekannt und man kannte auch in Europa die analgesierende Potenz des bereits isolierten Kokains, medizinisch nutzte man es dennoch in erster Linie zur Behandlung der Morphinabhängigkeit. Erst Koller kam auf die Idee, es als Lokalanästhetikum in Versuchen am Frosch und kurz darauf auch am Menschen erfolgreich einzusetzen.³ Der Einfluss dieser Entdeckung auf die Medizin war enorm. Die Möglichkeit, Schmerzwahrnehmung lokal auszuschalten, bewirkte Weiterentwicklungen sowohl in der Chirurgie als auch in der Zahnmedizin. Abgesehen von Extraktionen schaffte erst die Lokalanästhesie die Grundlage für zahnerhaltende oralchirurgische Eingriffe.⁴

Aus naturwissenschaftlicher Sicht ist der Umbruch vom 19. in das 20. Jahrhundert ebenfalls eine Zeit des Neuen. Forscher in Deutschland und speziell in Berlin waren damals treibende Kräfte der stattfindenden Umwälzungen. Um diese Aussage zu verdeutlichen, reicht ein Besuch des Hauptgebäudes der Humboldt-Universität zu Berlin (HUB). Steigt man nach Betreten der Eingangshalle die Treppe hinauf in die Galerie, erblickt man 27 Portraits aufgereiht, auf denen alle Nobelpreisträger zwischen 1901 und 1950 mit Verbindung zur HUB bzw. deren Vorgängerin,⁵ der Friedrich-Wilhelms-

¹ Fisher, 1977.

² Koller, Carl (* 3. Dezember 1857 in Schüttenhofen; † 22. März 1944 in New York): österreichischer Augenarzt, Begründer der pharmakologischen Lokalanästhesie (Sydow, 1987, S. 38 - 50).

³ Sydow, 1987, S. 38 - 50.

⁴ Strübig, 1989, S. 122 - 129.

⁵ Diese Zahl liest sich noch eindrucksvoller, wenn man bedenkt, dass in dieser Zeit insgesamt 250 Nobelpreise vergeben wurden. Somit ging jeder zehnte Preis an eine Person, die in Berlin gewirkt hat. Lässt man die Nobelpreise für Literatur und Frieden außen vor, um nur die naturwissenschaftlichen zu vergleichen, ist es sogar fast jeder fünfte.

Universität, abgebildet sind. Mit Ausnahme von Mommsen erhielten diese Wissenschaftler ihren Nobelpreis in den Fächern Physik,¹ Chemie oder Medizin.²

In diese Zeit der Wissbegierde wurde Wilhelm Dieck hineingeboren und folgte dem Beispiel Listers und Kollers,³ Neuentdeckungen möglichst schnell in die Praxis zu integrieren. Als Hochschullehrer an der Universitätszahnklinik richtete er seine Forschungsarbeit daher auf die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten von Röntgenstrahlen in der Zahnmedizin aus. Dass seine neuen Erkenntnisse nicht nur an niedergelassene Kollegen, sondern ebenso an angehende Zahnärzte weitergegeben werden mussten, war für ihn selbstverständlich. Aus diesem Grund bemühte er sich, die „Röntgenphotographie der Kiefer und Zähne“⁴ in den Lehrplan zu integrieren und den Studenten Anschauungsmaterial zur Verfügung zu stellen. Dieses befindet sich heute gesammelt im Archiv des Berliner Medizinhistorischen Museums.

In einem wissenschaftlichen Kontext versteht man unter einer Sammlung eine größere Zahl von Gegenständen gleicher Art, die ihre ursprüngliche Funktion verloren und sich infolgedessen von einem Gebrauchs- zu einem Anschauungsgegenstand gewandelt haben. Durch das systematische Zusammentragen erfahren die einzelnen Gegenstände eine Wertsteigerung, da sie nur als Ganzes einen Wissensbestand abbilden und neue Erkenntnisse gewähren können. Diese Besonderheit macht Sammlungen in der Forschung und Lehre besonders wertvoll.⁵

Deutschland besitzt ein breitgefächertes Sammlungsangebot, das seinen Nutzen in zahlreichen Veröffentlichungen und Ausstellungen bereits unter Beweis gestellt hat. Gerade vor diesem Hintergrund fällt das ungenutzte Potential universitärer Sammlungen, gesellschaftliche Fragen zu beantworten, auf. Die Gründe dafür sind in „unzureichender Erschließung, Sichtbarkeit, Betreuung, Pflege oder Unterbringung“ zu suchen. Daher

¹ Mommsen, Christian Matthias Theodor (* 30. November 1817 in Garding; † 1. November 1903 in Berlin): deutscher Historiker, Nobelpreisträger Literatur 1902 für „Römische Geschichte“ (Rabenich, 2007).

² Neben anderen, nicht minder bedeutenden Wissenschaftlern kann man dort die Gesichter von Albert Einstein (* 14. März 1879 in Ulm; † 18. April 1955 in Princeton; Nobelpreis für Physik 1921), Max Planck (* 23. April 1858 in Kiel; † 4. Oktober 1947 in Göttingen; Nobelpreis für Physik 1918), Paul Ehrlich (* 14. März 1854 in Strehlen; † 20. August 1915 in Bad Homburg; Nobelpreis für Medizin 1908), Robert Koch (* 11. Dezember 1843 in Clausthal; † 27. Mai 1910 in Baden-Baden; Nobelpreis für Medizin 1905) und Emil von Behring (* 15. März 1854 in Hansdorf; † 31. März 1917 in Marburg; Nobelpreis für Medizin 1901) erblicken.

³ Dieck, Wilhelm Theodor (* 12. Januar 1867 in Essen; † 28. Februar 1935 in Berlin): deutscher Zahnarzt, Begründer der Halbwinkeltechnik. Vgl. Kap. 7.

⁴ Titel der ersten Vorlesungsreihe zur zahnärztlichen Radiologie in Berlin Verzeichnis der Vorlesungen an der Königlichen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin, SS 1911.

⁵ "Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen," 2011, S. 7 - 9.

sind Universitätssammlungen in der jüngeren Vergangenheit zunehmend in den Fokus des Wissenschaftsrates gerückt. Er empfiehlt Trägern, Zuwendungsgebern und verantwortlichen Mitarbeitern neben einer durchdachten Finanzierung und verstärkter Zusammenarbeit innerhalb Deutschlands und Europas eine systematische Erfassung der Sammlungen, ohne die erstgenannte Ziele nicht erreicht werden können.¹ Anhand 77 röntgenologischer Lehrtafeln und eines Atlas, die auf Dieck zurückzuführen sind und die ersten ihrer Art in Deutschland darstellen, soll die vorliegende Arbeit hierzu einen Beitrag leisten.

Nachdem die Lehrtafeln und der Atlas durch neueres Unterrichtsmaterial ersetzt wurden, lässt ihre Erfassung Rückschlüsse auf die Vergangenheit zu. Neben dem damaligen Wissensstand und Diecks röntgenologischen Forschungsergebnissen kann man Aussagen zur Nutzung der Tafeln, Weitergabe des Wissens, Anregung junger Zahnärzte zu weiterer Forschung auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen, Erfindung röntgentechnischer Hilfsmittel und teilweise auch zu Neubewertungen damaliger Erkenntnisse treffen. Durch Auswertung der Nutzung des Röntgenverfahrens im Lazarett „Zahnärztliches Institut“ kann man den Austausch mit Kollegen beurteilen.

6.2 Material und Methode

Im vierten Stock des Berliner Medizinhistorischen Museums der Charité (im weiteren auch BMM genannt) befindet sich der Verwaltungstrakt. Dort werden in einem Raum viele nur unzureichend dokumentierte Lehrtafeln in metallenen Horizontalschränken mit Schubfächern gelagert, die ursprünglich zum Lehrmittelbestand des Zahnärztlichen Instituts in der Invalidenstraße gehörten. Die Tafeln sind zwar zahlenmäßig und grob inhaltlich erfasst, aber weder wissenschaftlich dokumentiert noch ausgewertet. Dafür

¹ "Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen," 2011, S. 7 - 9.

wären sehr viele Arbeitsstunden notwendig.¹ Die gelagerten Anschauungsmaterialien werden im gegenwärtigen Alltag der medizinischen Fakultät weder für die Lehre noch für die Patientenbehandlung benötigt.²

Seit 1990 entstand im Medizinhistorischen Institut der HUB in der Ziegelstraße eine Art Zwischenlager für eine Vielzahl von Objekten der ehemaligen Zahnklinik der HUB. Die Objekte sind Teile einer Lehrmittelsammlung, die auf Friedrich Busch zurückgeht.³ Als Direktor des Berliner Zahnärztlichen Instituts begann er, diverse fachrelevante Gegenstände für künftige Forschungen und den Praxisunterricht zu sammeln.⁴ Die Sammlung wuchs schnell und erreichte bald mehr als 1000 Objekte, was sie zu einer der größten Sammlungen weltweit machte. Zeitgleich, aber auch in den Folgejahren, trugen Hochschullehrer wie Dieck und Schröder mit ihren Sammlungen sowie die Staatliche Sammlung ärztlicher Lehrmittel durch Ausgliederung ihrer Abteilung Zahnheilkunde wesentlich zur Bestandsvermehrung bei.⁵ Die originäre Sammlung von Busch verblieb nach dessen Ausscheiden aus dem Amt im Hörsaal des alten Institutes in der Dorotheenstraße. Über deren Verbleib im Neubau an der Invalidenstraße ist zwar manches mündlich überliefert, die Aussagen ließen sich aber nicht verifizieren.

Über den Umfang der sogenannten Dieck-Sammlung, die mit Universitätsmitteln für die Zahnklinik 1935 käuflich erworben wurde, ist man durch den bei dieser Gelegenheit erstellten Katalog gut informiert. Von ursprünglich 367 Inventarpositionen, wobei unter

¹ Eine Liste zu den Sammlungsbeständen der Berliner Zahnklinik, die 2008 von Ilona Marz (Mitarbeiterin am o. g. Institut) erstellt worden war, ist im BMM einsehbar. Die Liste enthält Signaturen zu insgesamt 197 Tafeln, die sich thematisch unterscheiden und teilweise auf einen Urheber zurückzuführen sind: Illustrationen zu den Mikroorganismen der Mundhöhle [Miller] (8 Tafeln), Illustrationen zu den Mikroorganismen der Mundhöhle [ohne Signum] (20 Tafeln), Mundschleimhauterkrankungen (15 Tafeln), Röntgenkunde – schematische Darstellung (24 Tafeln), Röntgenbilder [besonders Dieck] (16 Tafeln), Zahnentwicklung/Embryologie (31 Tafeln), Topographie/Makroskopische Anatomie/Mikroskopische Anatomie (25 Tafeln), Verschiedenes (15 Tafeln), Erkrankungen der Zahnhartsubstanz und der Pulpa (16 Tafeln), Kieferorthopädie/Anthropologie (5 Tafeln) und 22 Tafeln, die noch nicht sortiert wurden. Die letztgenannten Tafeln enthalten Zeichnungen zu Gebissanomalien, Fotodokumentationen mund-, kiefer- und gesichtschirurgischer Fälle, Röntgenaufnahmen außergewöhnlicher Befunde [wohl auf Dieck zurückführbar], mikrofotographische Aufnahmen von Putzkörpern [Dieck] und zwei unbekannte.

² Kalisch, 2009, S. 11; 19 - 26.

³ Busch, Friedrich Carl Ferdinand (* 9. September 1844 in Elbing; † 8. Juli 1916 in Berlin): deutscher Chirurg, erster Direktor des Zahnärztlichen Instituts in Berlin von 1884 – 1907, initiierte in dieser Stellung die Dreiteilung der Zahnheilkunde in zahnärztliche Chirurgie, Zahnersatz- und Zahnerhaltungskunde (Kalisch, 2009, S. 15 - 19).

⁴ Marz, 1996, S. 19 - 22.

Zu seinen Erwerbungen gehörten Lehrtafeln über Embryologie, Kariologie, Bakteriologie, Thementafeln mit extrahierten Zähnen, sowie Tier- und sogenannte Rasseschädel für die vergleichende Anatomie.

⁵ Schröder, Hermann (* 3. Februar 1876 in Verden; † 17. April 1942 in Berlin): deutscher Zahnmediziner, Leiter der Technischen Abteilung der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Nachfolger von Dieck als geschäftsführender Direktor 1935 – 1942 (Hellenthal, 1978).

einigen Nummern mehrere Objekte aufgelistet sind, konnten lediglich 89 Positionen, teilweise unvollständig, wiedergefunden werden.¹ Die Sammlung beinhaltete unter anderem Bronzezähne in fünffacher Vergrößerung, Stoßzähne, diverse Tier- und Menschenschädel, Moulagen, Gipsmodelle, Photographien und eine im Laufe der Jahre beschädigte römische Schienungsprothese zum Verblocken parodontal geschädigter Zähne aus dem dritten Jahrhundert vor Christus.² Im Hinblick auf die zahnärztliche Röntgenkunde waren zahlreiche Aufnahmen,³ sowie die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Lehrtafeln und der Röntgenatlas Teil der Sammlung. Die beiden letztgenannten Objekte werden genauso wie die anatomische Lehrtafeln nicht aufgezählt.⁴ Dieck umgab sich mit seiner Sammlung, aufgestellt in einem großen mehrteiligen Mahagoni-Schrank in einem dafür vorgesehenen Raum im dritten Stockwerk des Zahnärztlichen Institut in der Invalidenstraße. Dieser Gebäudeteil wurde während der letzten Kampfstage des Zweiten Weltkrieges zerstört.

Im Jahr 1992 wurden 23 verloren geglaubte Wachsmoulagen, die seltene Krankheitsbilder aus der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde wiedergeben, und Glasplattendiapositive mit klinischen, histologischen und röntgenologischen Aufnahmen von Georg Axhausen der Sammlung hinzugefügt.⁵ Betrug die Sammlung des Berliner Zahnärztlichen Instituts vor dem Zweiten Weltkrieg ohne Bücher noch ungefähr 4 000 Gegenstände, so wurden in der Ziegelstraße nur noch ca. 300 Objekte eingelagert. Der

¹ Maschinenschriftlicher Katalog Dieck Sammlung, von Schweitzer 1936 erstellt.

² Eine genaue Beschreibung des Objekts findet man im Kapitel „Zahnschiene aus Gold – Ein Grabfund aus römischer Zeit“ von Marz, 2010. Sie wurde ebenfalls auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden 1911 präsentiert. Vgl. Kap. 7.

³ Explizit handelt es sich um Röntgenaufnahmen eines Schimpansenschädels mit Zahn im Antrum (1 Negativ und 2 Kopien), 6 Photographien von Röntgenschädigungen auf Karton, Sonderdruckblätter aus Dieck: „Anatomie und Pathologie der Zähne“, 4 Röntgenaufnahmen fehlender Molaren, 1 Karton Röntgenkieferaufnahmen von Anthropoiden und Rasseschädel (Negativplatten), 1 Karton mit einem Zapfenzahn und retiniertem Zahn (Röntgenbild und Gipsmodelle), eine Röntgenaufnahme mit retiniertem oberen Eckzahn (Dentikelbildung), 13-jähriges Mädchen. Lediglich der Schimpansenschädel mit den Röntgenaufnahmen ist erhalten.

⁴ Vgl. Tab. 1.

⁵ Axhausen, Georg (* 24. März 1877 in Landsberg an der Warthe; † 19. Januar 1960 in Berlin): deutscher Kieferchirurg, Leiter der Kieferchirurgie des Zahnärztlichen Instituts in Berlin von 1928 – 1939, Direktor des Polizeikrankenhauses Berlin 1945 und von 1946 – 1949 Lehrstuhl für das Fach der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie an der an der Berliner Universität (später HUB), stellte im April 1948 Antrag auf Emeritierung, seit 1950 Honorarprofessor an der Freien Universität Berlin, gelangte mit seinen Arbeiten zu aseptischen Nekrosen, Gaumenspalten und seiner Kritik des „Gesetzes zur Verhinderung erbkranken Nachwuchses“ – trotz eines ambivalenten Verhältnisses zum NS-Regime - zu hohem Ansehen (Groß, 2018, S. 46 - 48; Schulz, 1993, S. 299 - 300 und HUB UA, UK PA, Axhausen, 120, Bd. 1, Nr. III Bl. 107, 120, 133, 134, 167.).

Großteil wurde im Krieg zerstört oder ist durch mangelnde Wertschätzung für Lehr- und Forschungssammlungen nach dem Krieg verloren gegangen.¹

Bei den in dieser Arbeit zu untersuchenden Objekten handelt es sich um den oben genannten Röntgenatlas und 77 Lehrtafeln, die größtenteils auf Wilhelm Dieck zurückzuführen sind. Der Röntgenatlas „Demonstrations-Röntgenbilder aus der Zahn- und Kiefer-Pathologie“ zeigt auf 14 Tafeln verschiedene Röntgenbilder mit physiologischen und pathologischen Befunden. Ein Begleitheft zur Erklärung der abgebildeten Aufnahmen ist beigegeben. Die sonstigen Lehrtafeln lassen sich thematisch in zehn Kategorien gliedern (Tab. 1).

Thema	Anzahl Tafeln
Röntgentechnik	25
Röntgenbilder der Zähne und Kiefer	4
Röntgenbilder des Thorax mit aspirierten Instrumenten	2
Mikroskopische Fotos von Zähnen	10
Präparationsanleitungen zerstörter Zähne	3
Entwicklungsbedingte Zahn- und Kieferfehlstellungen	4
Mikroskopische Fotos von Schleifmitteln und Ausschleifungen an Zähnen	5
Anatomische Zeichnungen des Kopfes, Halses, Gehirns und der Zähne	20
Anatomische Zeichnungen zur Kopfembryologie	3
Holztafel mit Ober- und Unterkiefer des Homo mousteriensis	1

Tab. 1: Themen der Lehrtafeln

Die Tafeln zur Röntgentechnik lassen sich weiter in Tafeln zur technischen Umsetzung von Röntgenanlagen und zur Methode zahnärztlicher Aufnahmen gliedern. Mittels letzterer lassen sich das frühe Wissen der zahnärztlichen Röntgenologie, die Vermittlung dieser Inhalte an Studenten und der Wissenssprung im Vergleich zur prä-röntgenologischen Ära mit Bezug zur Person Diecks nachvollziehen. Besonders deutlich werden die neuen diagnostischen Möglichkeiten und Therapieplanungen.² Die

¹ Marz, 2001, S. 26 - 34.

² Miller, 1894a, S. 190; Miller und Dieck, 1908, S. 333 - 335.

Tafeln zur technischen Umsetzung von Röntgenanlagen lassen sich zwar im BMM begutachten, sollen sich in dieser Arbeit aber nicht widerspiegeln. Sie geben in erster Linie bereits vorhandenes Wissen wieder und bringen keine neuen Erkenntnisse Diecks zu Tage.

In jüngerer Vergangenheit fanden Diecks Lehrtafeln zur Röntgenologie in der Öffentlichkeit kaum Beachtung. Abgesehen von drei Dissertationen,¹ in denen die Tafeln als Teil der Sammlung des BMM aufgezählt werden, ließen sich Erwähnungen in „70 Jahre Berliner Institut für Geschichte der Medizin (1930 – 2000)“², einem Fachartikel über die historische Sammlung zahnmedizinischer Gegenstände in Berlin und einem unveröffentlichten Manuskript zum Vortrag gelegentlich des 104. Berliner Medizinhistorischen Nachmittags am 10. Januar 2006 finden.³ In den beiden letztgenannten Veröffentlichungen wird nur die Geschichte der Lehrtafeln erörtert, nicht aber ihr Inhalt. Die Urheber der genannten Arbeiten sind allesamt Zahnärzte.

Dank der bereits erfolgten Erfassung der Sammlungsbestände der Berliner Zahnklinik,⁴ bereitete das Zusammentragen der auf Dieck zurückzuführenden Gegenstände keine großen Mühen. Als vorbereitende Maßnahme für die Dokumentation und Auswertung der Tafeln wurden sie aus dem BMM in das Institut für Geschichte der Medizin und Ethik in der Medizin in Dahlem gebracht. Das war notwendig, weil im BMM nicht genügend Platz zur Auswertung der großen Tafeln war. Zum Schutz wurden die Tafeln, die voneinander durch säurefreies Seidenpapier getrennt wurden, in drei Stapel aufgeteilt und mit Luftpolsterfolie umwickelt. In Dahlem angekommen, konnten die Tafeln in einem zweiten Schritt auf einem Bücherwagen in einer kleinen, dunklen und trockenen Kammer im 1. Obergeschoss zwischengelagert werden. Von dort aus war es ein Leichtes, sie in das helle Büchermagazin zu fahren und auf einem großen Tisch einzeln zu dokumentieren.

Die Dokumentation der Tafeln und des Atlas‘ begann mit einer Beschreibung der abgebildeten Inhalte und der Schäden, die das Material im Laufe der Jahre genommen hat. Zudem wurde der Zustand fotografisch festgehalten und in digitaler Form an das Museum weitergegeben. Da der genaue Inhalt der Tafeln nun bekannt war, konnte eine Auswahl getroffen werden, um nur Tafeln mit Bezug zur vorliegenden Arbeit zu

¹ Grzelkowski, 1998; Kalisch, 2009; Werner, 2015.

² Marz, 2001.

³ Marz, 1996; Marz, 2006.

⁴ Vgl. Kap. 6.2.

berücksichtigen. Die weitere Dokumentation der Tafeln erfolgte nach den Kriterien des am BMM benutzten Katalogs. Schließlich wurden die Befunde in eine Ausgabedatei importiert. Diese enthält nun folgende Informationen: Inventarnummer (teilweise musste diese neu vergeben werden), alte Inventarnummer(n), Sammlungsbereich, Objektbezeichnung, Objekttitel, Schlagwörter, Datierung, Objektbeschreibung, Darstellung, Material, Maße, Hersteller, Herkunft, Vorbesitz, Zusatzbemerkung, wissenschaftlicher Kommentar, Zustand und – sofern es Sinn ergab – spezifischer Befund, alte Diagnose, neue Diagnose und Kodierung nach ICD-10.¹ Diese Informationen können im Zuge zukünftiger Ausstellungen oder bei Kooperationen mit anderen Institutionen relevant werden und sind in der Archivkartei des BMM einsehbar. Zum Schluss wurden die Lehrtafeln in das BMM zurückgebracht und werden wieder dort gelagert.

Der ursprüngliche Zweck der Tafeln und des Atlas' war es, Studenten Grundlagen der zahnärztlichen Röntgentechnik zu vermitteln. Dieck und seine Assistenten bereiteten seit 1907 die Lehrinhalte auf und stellten im Anschluss das Unterrichtsmaterial teilweise selber her.² In anderen Fällen wurde die praktische Umsetzung der Lehrmittel an Handwerker oder im Falle des Atlas' an einen Verlag delegiert.³ Nachdem die Tafeln mit der Zeit im Unterricht immer seltener zum Einsatz kamen, wurden sie im Hörsaal der Konservierenden Abteilung im dritten Stock der Zahnklinik in der Invalidenstraße in einem sperrigen Schrank mit horizontalen Ablagefächern aufbewahrt. Dabei handelte es sich um ca. 200 Lehrtafeln, die entweder mit Zeichnungen oder mit Fotos versehen waren. Spätestens ab 1974, eher früher, fanden die Lehrtafeln in der Ausbildung keine

¹ Die „International Classification of Diseases“ ist ein Kodierungssystem der WHO zur systematischen Klassifizierung von Krankheiten. Seit 2004 wird in Deutschland eine Modifikation der zehnten Version des Klassifizierungssystems angewandt. Der Code besteht aus einem Buchstaben und vier Ziffern, wobei der Buchstabe mit den ersten beiden Ziffern eine grobe Diagnose gibt und die letzten beiden Ziffern diese Diagnose weiter spezifizieren. (DIMDI, 2010, S. 4 - 8)

² „Ein gut Teil solcher Unterrichtsmittel (Projektionsbilder nach makro- und mikrophotographischen sowie Röntgenaufnahmen, Praeparate und Demonstrationsmodelle u.a.m.) werden zwar von mir selbst und meinen Assistenten hergestellt, aber es sind dauernde Ausgaben damit verbunden, und es wird Jahre dauern, bis eine solche Lehrmittelsammlung für die Unterrichtszwecke meiner Abteilung eine gewisse Vollständigkeit hat.“

GStA PK, I. HA Rep. 76 Kultusministerium V a Sekt. 2 Tit. X Nr. 82 Bd. 8, Bl. 209, 280 (nach Werner, 2015).

³ Dafür spricht die Notiz „Del. Maler Zimmermann“ am oberen rechten Rand der Tafel GEZ LT/95 im Archiv des BMM.

Das Format der Lehrtafeln – die meisten sind 69 x 58 cm groß – richtete sich nach der Größe der alten Hörsäle. Der Hörsaal der Konservierenden Abteilung des Zahnärztlichen Instituts der Berliner Universität in der Invalidenstraße war 10,14 x 7,65 m groß und hatte 52 Plätze. (TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 7.) Zur Größe des Hörsaals in der Ziegelstraße 18/19, der zwischen 1906 und 1912 genutzt wurde, lassen sich leider keine Angaben machen.

Verwendung mehr. Daher veranlasste Rainer Zuhrt,¹ der damalige Leiter der Konservierenden Abteilung, 1985 die Räumung der Tafeln, um Platz im Hörsaal zu schaffen. In der Folge kam es zu zahlreichen Beschädigungen, da sich anfangs kein geeigneter Platz für die Lagerung fand und sie innerhalb des Gebäudes hin- und hergeräumt wurden. Mit dem Umzug des Instituts für Geschichte der Medizin in die Ziegelstraße im Jahr 1990 konnten die wertvollsten, erhaltenen Lehrtafeln ab 1992 in Schränken sicher verwahrt werden. Weitere Tafeln wurden bei der Auflösung der Zahnklinik in der Invalidenstraße Ende der 1990er Jahre entdeckt. Es stellte sich leider heraus, dass die Lehrtafeln als Sichtblenden in den Lattenverschlängen des Hausmeisters im Keller zweckentfremdet wurden und nicht mehr verwertbar waren. Bei der Zusammenlegung der medizinhistorischen Institute der HUB und der Freien Universität Berlin (FUB) wurde ein Großteil der Sammlung aus der Ziegelstraße 5 - 9 in die Thielallee 71 und in das BMM verlegt. Einige großformatige Tafeln, die nicht in die anfangs genannten Horizontalschränke des BMM passten, wurden zwischenzeitlich in das ehemalige Chemische Institut der HUB in der Bunsenstraße gebracht. Über ihren Verbleib ist nichts bekannt. Die in der vorliegenden Arbeit ausgewerteten Tafeln befinden sich im BMM in Berlin-Mitte.²

Mit besonderer Berücksichtigung von Diecks Beiträgen beleuchtet diese Arbeit unter Zuhilfenahme zahlreicher Primär- und Sekundärquellen die Anfänge der zahnärztlichen Röntgenologie in Berlin.³ Nach einem Einblick in Diecks Leben und seine Bedeutung für die Zahnmedizin wird auf die Entstehung der in der vorliegenden Arbeit besprochenen Objekte eingegangen. Der fast zeitgleich erfolgte Neubau des Zahnärztlichen Instituts in der Invalidenstraße wird aufgrund seiner Planung und frühen Nutzung als Lazarett erörtert, obwohl er bereits gut dokumentiert ist.⁴ Anschließend werden die untersuchten Lehrmaterialien (auch nur als Lehrtafeln oder Tafeln bezeichnet) vorgestellt. Dafür hat jede Tafel ein eigenes Kapitel bekommen, in dem das Gezeigte im Hinblick auf den physikalischen beziehungsweise medizinischen Hintergrund erklärt und die Relevanz für

¹ Zuhrt, Rainer (* 23. Februar 1932; † 3. September 1996 in Berlin): deutscher Zahnarzt, Direktor der Poliklinik für Konservierende Stomatologie von 1974 – 1996 (Blankenstein, 1996, S. 12).

² Marz, 2006, S. 4 - 5.

³ Insbesondere die Lehrbücher von Albers-Schönberg, 1906, Fürstenau, ca. 1910, Dieck, 1911, und die Fachzeitschriften „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“, „Correspondenz-Blatt für Zahnärzte“ sowie einige zahnmedizinische, Berliner Dissertationen waren hierbei eine große Hilfe.

⁴ Blankenstein, 1994; Hoffmann-Axthelm, 1965; Marz, 1988.

die Lehre herausgearbeitet wird. Ferner wird festgestellt, ob der damalige Wissenstand nach heutiger Erkenntnis noch aktuell oder überhaupt richtig ist.

7. Wilhelm T. Dieck - „Ein kleiner dicker Herr, der zielbewusst darauf lossteuerte, dem Institut einst mehr zu bedeuten.“¹



Abb. 1: Wilhelm Dieck⁵

Wilhelm Theodor Dieck (Abb. 1) wurde am 12. Januar 1867 in Überrauch, heute Stadtteil Essens, als Sohn eines Hoffinanzbeamten geboren. Seine schulische Ausbildung begann 1872 an einer Volksschule in Essen und endete mit der Reifeprüfung 1885 am Realgymnasium zu Witten. Zum 1. Mai 1885 immatrikulierte er sich an der Philosophischen Fakultät der Königlichen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, um Zahnmedizin zu studieren.² Nach zwei Jahren, am 18. Februar 1887, schloss er das Studium mit Auszeichnung ab.³

Nach dem Studium blieb Dieck an der Universität, um als Assistent von Friedrich Busch in der „Chirurgischen Abteilung“ zu arbeiten.⁴ Er blieb der Abteilung bis 1889 erhalten.⁶ Im Anschluss

wechselte er in die Abteilung für Zahnerhaltung unter Leitung von Miller,⁷ für dessen bakteriologische Untersuchungen er sich interessierte. In den darauffolgenden Jahren

¹ Mewes, 1943, S. 129.

² Das 1884 gegründete, staatliche Zahnärztliche Universitätsinstitut war bis Gründungswelle weiterer Institute in den 1890ern mit dem Leipziger Institut das einzige seiner Art im Deutschen Kaiserreich (Strübig, 1989, S. 138 - 143).

³ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 3, 5; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1; HUB UA, RS, AZ vom 11. März 1887, Dieck; HUB UA, MB, M.-Nr. 2726/75. Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 365; Williger, 1912, S. 177; Ziegner, 1982, S. 69.

⁴ Kalisch, 2009, S. 15 - 18.

⁵ Private Reproduktionssammlung Ilona Marz.

Diese Abbildung Diecks ist eine Kopie seines Fotopotracts, das im Institut für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Charité in der Alßmannshäuser Straße 4 - 6 hängt. In der institutseigenen Bibliothek werden an den Pfeilern im Hauptgang zwischen den Bücherregalen Bildnisse ehemaliger Professoren ausgestellt. Darunter auch dieses.

⁶ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 6.

⁷ Miller, Willoughby Dayton (* 1. August 1853 in Alexandria, Ohio; † 27. Juli 1903 in Newark, Ohio): US-amerikanischer Zahnarzt, Vorsitzender des Central-Vereins deutscher Zahnärzte 1900 – 1906, Leiter der Abteilung für Zahnerhaltung am Zahnärztlichen Institut in Berlin, gilt als Vater der chemisch-parasitären Kariestheorie und legte Grundlagen auf dem Gebiet der Zahnhygiene (Tschernitschek, 2007, S. 567 - 568).

nahm er ein Medizinstudium in Würzburg auf, wo er 1897 „Ueber den dentalen Ursprung der Prosopalgie“¹ promovierte. Nach Abschluss des Studiums kehrte Dieck nach Berlin zurück und war von 1899 bis 1907 als von Miller bezahlter „Hilfslehrer“ wiederum in der zahnerhaltenden Abteilung tätig.² Hier war er für den in den USA geborenen Miller eine große Hilfe beim Schreiben seiner Publikationen und dem Anfertigen von Zeichnungen³. Als Miller Berlin im Jahr 1907 verließ und dem Ruf der Universität Ann Arbor in Michigan, USA, folgte, wurde Dieck zu seinem Nachfolger als Leiter der Konservierenden Abteilung unter gleichzeitiger Berufung zum außerordentlichen Professor ernannt.⁴ Im Zuge der Umstellung mehrerer außerordentlicher in ordentliche Lehrstühle für Zahnheilkunde 1921 wurde auch Dieck zum Ordinarius.⁵ Schließlich ernannte man ihn am 17. Juli 1928 als Nachfolger von Williger zum Geschäftsführenden Direktor des Zahnärztlichen Instituts.⁶

Dieck starb am 28. Februar 1935, kurz vor seiner Emeritierung,⁷ an den Folgen eines Schlaganfalls, den er am 2. Februar 1935 auf dem Heimweg von der Arbeit erlitt, und wurde auf dem Dahlemer Waldfriedhof beerdigt.⁸

Nachfolger Diecks wurden Schröder als Ordinarius sowie Geschäftsführender Direktor und Wannemacher als Leiter der Konservierenden Abteilung.⁹

¹ Dieck, 1897.

² HUB, UA: UK PA bis 1945, Dieck, Bd. 2, Bl. 6, 9, HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1, 12 Die Abteilung für Zahnerhaltung zog 1906 aus Platzmangel in der Dorotheenstraße in das Gebäude der Neuen Poliklinik für Innere Medizin in der Ziegelstraße 18/19. Man blieb dort bis zum Neubau des Institutsgebäudes 1912. Es stand ein Röntgenzimmer zur Verfügung. (Blankenstein, 1994, S. 27; Vgl. Kap. 8.1.).

³ Miller, 1894b, S. 328; Williger, 1912, S. 178.

⁴ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 1, 3.

Die Gründe für Millers Abschied sind in den schlechten Lehr- und Forschungsbedingungen zu suchen. Das Institutsgebäude war seit seiner Eröffnung ein einziges Flickwerk mit erheblichem Platzmangel und Millers Laboratorium maß ganze 3,7 m² (Blankenstein, 1994, S. 21 - 31).

⁵ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 10; HUB UA, UK PA bis 1945 Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1, 4 Hoffmann-Axthelm, 1965, S. 365; Williger, 1912, S. 177 - 179; Ziegner, 1982, S. 69 - 70.

⁶ Williger, Fritz (* 08. April 1866 in Cosel, heute Polen; † 04. August 1932 in Berlin): deutscher Zahnmediziner, Leiter der Chirurgischen Abteilung der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin und geschäftsführender Direktor 1907 - 1925 (Wissenschaftliche Sammlungen an der Humboldt-Universität zu Berlin, 2018).

HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 15; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1.

⁷ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 19; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1, 40; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 3, Bl. 40.

Dieck sollte zum 1. April 1935 emeritiert werden.

⁸ Hoffmann, 1935, S. 395 - 398; Ziegner, 1982, S. 70 - 71.

HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 21, 22; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 40 - 44; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 3, Bl. 41 - 44.

⁹ Wannemacher, Eugen Viktor (* 22. November 1897 in Aufen; † 17. April 1974 in Münster): deutscher Zahnarzt und außerordentlicher Professor seit 1934 am Zahnärztlichen Institut Berlin (Klee, 2007, S. 655). HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 3, Bl. 5, 15.

In der Studentenausbildung lag Diecks Fokus als Leiter der Abteilung für Zahnerhaltung selbstverständlich auf der konservierenden Zahnheilkunde.¹ In diesem Fach hielt er seit seiner Berufung zum Professor im Wintersemester 1907/08 die Vorlesung über die „Pathologie und konservierende Therapie der Zähne“ und leitete den „Kursus der konservierenden Zahnheilkunde“. Ab dem Wintersemester 1908/1909 war er für den neu eingeführten „Phantomkursus der Zahnfüllungsmethoden“ für Studienanfänger verantwortlich. Im Jahr 1911 kam die Vorlesungsreihe über „Röntgenphotographie der Zähne und Kiefer“ hinzu. Zudem hielt er in unregelmäßigen Abständen Vorlesungen über „Parasitäre Erkrankungen und Hygiene der Mundhöhle“ und „Entwicklung und Histologie der Zähne“. Die letztere Vorlesungsreihe wurde nach dem Wintersemester 1915/1916 eingestellt, alle anderen wurden bis zu seinem Tod beibehalten.² Sosehr Dieck sich zu Beginn seiner Karriere für Neues begeisterte, hielt er im Alter an Althergebrachtem fest. Walter Hoffmann-Axthelm, einer seiner Studenten, wirft ihm beispielweise vor, noch 1930 an der damals bereits obsoleten Zinn-Gold-Stopffüllung festgehalten zu haben.³

Diecks Forschungsschwerpunkte waren weit gestreut. Zu Beginn seiner Laufbahn beschäftigte er sich in erster Linie mit der Anatomie des Kopfes. Über dieses Thema hielt er nicht nur Repetitionskurse für Studierende,⁴ sondern er ließ auch Lehrtafeln anfertigen.⁵ Der Berliner Ordinarius für Anatomie, Wilhelm von Waldeyer,⁶ bezeichnete ihn gar als „Anatom unter den Zahnärzten“. Seine Promotion, in der er darlegt, wie Erkrankungen der Zähne Schmerzen im Versorgungsgebiet des Nervus trigeminus verursachen können, ist ein weiterer Beleg seines Interesses für die Anatomie.⁷ Interessanterweise erhofft sich Dieck auf den letzten Seiten seiner Dissertation, „die sensationelle Entdeckung der Röntgen-Strahlen [...] für die zahnärztliche Diagnostik nutzbar zu machen“.⁸

¹ Mex, 1935, S. 80.

² Verzeichnis der Vorlesungen an der Königlichen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin, SS 1907 – WS 1934/35.

³ Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 369.

⁴ Verzeichnis der Vorlesungen an der Königlichen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin, SS 1907 – WS 1915/16.

Ziegner, 1982, S. 71.

⁵ Die Lehrtafeln sind im BMM unter den Signaturen GEZ LT 91 – 209 zu finden.

⁶ von Waldeyer-Hartz, Wilhelm (* 6. Oktober 1836 in Hehlen; † 23. Januar 1921 in Berlin): deutscher Anatom und Leiter des Berliner Anatomischen Instituts von 1883 bis 1917, untersuchte die Histologie der Geschlechtsorgane und des Nervensystems (Gerabek, Haage, Keil und Wegner, 2005, S. 1456).

⁷ Dieck, 1904, S. 326 - 339.

⁸ Dieck, 1897, S. 58 - 59.

Mit seiner Anstellung als Assistent in Millers Abteilung für Zahnerhaltung setzte er sich mit den Mikroorganismen der Mundhöhle, einem noch sehr jungen Forschungsgebiet nach der Begründung der Bakteriologie durch Robert Koch 1880,¹ auseinander.²

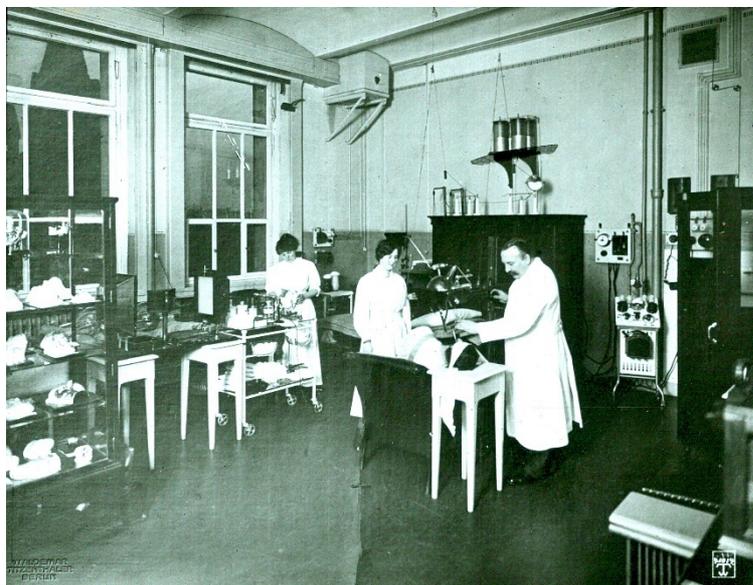


Abb. 2: Dieck beim Röntgen um 1933⁴

In seiner Funktion als Leiter der Konservierenden Abteilung konnte er sich auf dem damals kaum erforschten Feld der Röntgenologie betätigen (Abb. 2). Seine Forschungsergebnisse stellte er unter allgemeiner Beachtung anlässlich des V. Kongress der Fédération Dentaire International 1909 in Berlin vor.³ Die Resultate seiner Untersuchungen ermöglichten aber-

mals die Erstellung von Lehrtafelsammlungen⁵, das „standard work der deutschen Zahnheilkunde“⁶ „Anatomie und Pathologie der Zähne im Röntgenbild unter besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik“ (1911) und den im Kapitel 4.3 vorgestellten Atlas „Demonstrations-Röntgenbilder aus der Zahn- und Kiefer-Pathologie“ (1912). Obwohl Dieck weiterhin röntgenologische Vorträge hielt,⁷ ist der Atlas seine letzte Publikation zur zahnärztlichen Röntgenologie.⁸ Einen unangenehmen Beigeschmack in Diecks eindrucksvollem Lebenslauf hinterlassen seine Beiträge zur Halbwinkeltechnik,⁹ einem röntgenologischen Verfahren für Zahnaufnahmen. Obwohl Weston Price in den USA und

¹ Koch, Heinrich Herbert Robert (* 11. Dezember 1843 in Clausthal; † 27. Mai 1910 in Baden-Baden): deutscher Mediziner und Mikrobiologe, begründete die Mikrobiologie durch die erstmalige Züchtung eines Bakteriums (*Bacillus anthracis*) 1876 (Gerabek et al., 2005, S. 767).

² Einige Ergebnisse seiner mikrobiologischen Forschung sind als mikrofotographische Aufnahmen im BMM unter den Signaturen GEZ LT 142 – 146, 156 – 159 und 169 -171 zu finden.

³ Dieck, 1909, S. 74 - 80; Hoffmann-Axthelm, 1965, S. 365 - 366.

⁴ Private Reproduktionssammlung Ilona Marz.

Die Fotografie fertigte Waldemar Titzenthaler (1869 – 1937), ein Berliner Fotograf, an.

⁵ Die erwähnten Lehrtafeln zu Röntgenologie werden in den Kapiteln 4.1 und 4.2 vorgestellt.

⁶ Williger, 1911, S. 212.

⁷ Dieck, 1916: Der Beitrag behandelt Röntgenaufnahmen bei Kriegsverletzten mit Kieferwunden.

⁸ Dies geht aus dem „Index der deutschen zahnärztlichen Literatur und zahnärztlichen Bibliographie“ hervor, der ab 1902 von Gottlieb Port und später von Richard Hesse herausgegeben wurde. 1901 bemühte sich Dr. Sternfeld erstmals beim Central-Verein Deutscher Zahnärzte einen Index zu erstellen, der - soweit möglich - die gesamte zahnärztliche Literatur ab 1847 erfasst (G. u. a. Port, 1910, S. III - IV). Der Index endet mit dem Jahr 1934 (Hesse, 1936).

⁹ Dieck, 1911.

Antoni Cieszyński in Europa dieses Verfahren bereits 1904 bzw. 1907 beschrieben haben,¹ bleibt dies in Diecks Publikationen zur Röntgenologie und weiteren universitären Schriften unerwähnt.² Dennoch brachten ihm seine Erkenntnisse den Namen „Vater der Röntgendiagnostik in der Zahnheilkunde“³ ein.

Mit Diecks Abkehr von der Röntgenologie wurde die Forschung von seinen Mitarbeitern fortgesetzt. Auf dem Gebiet der Kieferorthopädie arbeitete vorrangig sein Mitarbeiter Karl Schweitzer,⁴ der seit 1907 als Assistent in der Zahnklinik tätig war. Er beschäftigte sich u. a. mit den „Störungen der zweiten Dentition im Bereiche des Zwischenkiefers durch überzählige Zähne (Odontoide)“ und deren Therapie mithilfe röntgenologischer Diagnostik und Kontrolle.⁵

Zu prothesendynamischen Problemen wurden die Untersuchungen von Münzesheimer⁶ fortgeführt. Er untersuchte die Folgen einer falsch eingestellten Gelenkbahn auf die Okklusion und das Kippverhalten von Totalprothesen unter röntgenologischer Kontrolle.⁷ Ein eigenes Lehrbuch zur zahnärztlichen Röntgenologie erarbeitete Münzesheimer gemeinsam mit Trebitsch.⁸

Die zahnärztliche Röntgenologie hat in den Jahren, in denen Dieck sich mit ihr beschäftigte, keinen Niederschlag in den Dissertationsthemen der Berliner Universität bis 1920 gefunden. Lediglich eine Dissertation befasst sich mit dem zahnmedizinischen Bereich – dies auch nur im weiteren Sinne - der Sialolithiasisdiagnostik.⁹ Es mag auch daran gelegen haben, dass eine Dissertation zum Dr. med. dent. erst seit 1919 in

¹ Price, Weston Andrew Valleau (* 6. September 1870 bei Newburgh, Ontario, Kanada; † 23. Januar 1948 in Santa Monica, Kalifornien, USA): kanadischer Zahnarzt, Erstbeschreiber der Halbwinkeltechnik in den USA (Dr. Weston A. Price, 1948).

Antoni Cieszyński (* 31. Mai 1882 in Oels; † 4. Juli 1941 in Lwów): polnischer Arzt und Zahnarzt, gilt als Begründer der polnischen Zahnmedizin (Patelski, 1993, S. 71 - 72).

Cieszyński, 1907b, S. 158 - 172; G. Port und Peckert, 1909b, S. 35; Price, 1904, S. 161 - 171.

² Vgl. Kap. 8.2.

³ Hoffmann, 1935, S. 395 - 398.

⁴ Schweitzer, Karl Eduard Georg (* 14. September 1872; † 22. August 1939 in Berlin): deutscher Zahnarzt und außerordentlicher Professor seit 1935, seit 1907 am Zahnärztlichen Institut Berlin (Ziegeler, 1982, S. 98 - 101).

⁵ Schweitzer, 1932, S. 22 - 25.

⁶ Münzesheimer, Fritz Robert (* 10. Januar 1895 in Karlsruhe; † 9. Juni 1986 in Konstanz): deutscher Zahnarzt jüdischen Glaubens, Assistent ab 1921 in der Prothetischen Abteilung der Friedrich-Wilhelm-Universität unter Prof. Schröder, Habilitation 1928, Entlassung 1935 auf „Grundlage“ des nationalsozialistischen Reichsbürgergesetzes, Emigration 1936 nach Oxford in Großbritannien, dort als Zahnarzt unter dem Namen Dr. F. Robert Munz tätig, Rückkehr nach Deutschland in den 1970ern (Köhn, 1994, S. 152).

⁷ Münzesheimer und Trebitsch, 1928.

⁸ Münzesheimer und Kuppenheim, 1931.

⁹ Zumpft, 1913

Preußen möglich wurde. Davor konnten Zahnärzte nur zum Dr. phil., bzw. wenn sie auch Ärzte waren, zum Dr. med. promovieren. Aber auch die Absolventen der medizinischen oder naturwissenschaftlichen Fakultäten fragten solche Dissertationsthemen nicht nach.¹

Die Vorlesungsreihe zur zahnärztlichen Röntgenologie wurde nach Diecks Tod von Hans Hoenig übernommen.²

Nachdem Dieck die Arbeiten zur Röntgenologie für sich abschloss, wandte er sich verstärkt werkstoffkundlichen und mikrobiologischen Arbeiten zu. Die Silikatzemente, ein Füllungsmaterial, wurden von Dieck einer eingehenden werkstoffkundlichen Überprüfung unterzogen. Er untersuchte sie im Hinblick auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften sowie ihre Verarbeitung.³

Angeregt durch Alfred Stock veranlasste er im Jahr 1926 einen Assistenten seiner Abteilung, Ewald Harndt,⁴ mit umfangreichen klinischen Untersuchungen über die Toxizität von Silber- bzw. Kupferamalgam. Dies war notwendig geworden, nachdem Stock die Bevölkerung und viele Zahnärzte mit Veröffentlichungen über angebliche Quecksilbervergiftungen durch Amalgamfüllungen verunsichert hatte.⁵ Man kam zu dem Ergebnis, dass Kupferamalgamfüllungen erhöhte Quecksilberkonzentrationen im Stuhl und Urin verursachen können und sie deshalb nicht mehr verarbeitet werden sollten. In Bezug auf Silberamalgam stellte man fest, dass es, wie andere Medikamente auch, Überempfindlichkeitsreaktionen auslösen kann, es unter sachgerechter Verarbeitung aber gesundheitlich unbedenklich ist.⁶ Das gilt nach wie vor. Seitens der KZBV heißt es: „Amalgam [ist] der älteste, besterforschte, zahnärztliche Werkstoff und wird in der Regel

¹ Münstermann, 1992

² Hoenig, Hans (* 1886; † 1947): deutscher Zahnmediziner, Assistent am Zahnärztlichen Institut, nach Willigers Tod dessen Vertreter und schließlich Professor in Berlin (Blankenstein, 1994, S. 53, 55). Vgl. Kap. 8.2.

³ Dieck, 1922a, 1922b; Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 366 - 367; Ziegner, 1982, S. 73.

Im Detail wurden folgende Eigenschaften untersucht: Mischungsverhältnis von Pulver und Säure, Vermischungsdauer, Abbindedauer mit zeitlichem Verlauf, Neutralisationswärme, Empfindlichkeit gegen Feuchtigkeit, Hydratisierung, Verhalten in sauren und alkalischen Lösungen, Säureabspaltung, Arsenprüfung, Feinheit des Pulvers, Härte, Dichte Formbeständigkeit, Transparenz sowie Druck-, Stoß- und Biegefestigkeit.

⁴ Stock, Alfred (* 16. Juli 1876 in Danzig; † 12. August 1945 in Aken): deutscher Chemiker, untersuchte unter anderem die Toxizität der Quecksilberverbindung Amalgam (Wiberg, 1950, S. 19 - 76).

Harndt, Ewald (* 22. Januar 1901 in Berlin; † 11. Oktober 1996 in Bad Pyrmont): deutscher Zahnmediziner, Professor und Leiter der Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der FUB seit 1956, Rektor der FUB von 1967 bis 1969. (FU Berlin, 2018).

⁵ Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 366 - 367; Ziegner, 1982, S. 72 - 73.

⁶ Harndt, 1937a, S. 1009 - 1012, 1937b, S. 1058 - 1060.

problemlos vertragen."¹ Nach der Veröffentlichung weiterer Zwischenergebnisse konnte Dieck das Ende der Untersuchungen nicht mehr miterleben.

Gleiches gilt für die Mitte der zwanziger Jahre begonnenen werkstoffkundlichen Untersuchungen von Silberstiften als Wurzelfüllmaterial. Man erhoffte sich durch eine sogenannte oligodynamische Wirkung des Silbers bessere Langzeitergebnisse bei Wurzelkanalbehandlungen.² In vivo erwies sich das Silbermanganit als undicht und korrodierte unter Freisetzung zytotoxischer Stoffe. Daher wird es heutzutage nicht mehr als Füllmaterial benutzt. In Ausnahmefällen wird es noch zur röntgenologischen Wurzellängenbestimmung angewandt.³ Die Arbeiten hierüber brachten Dieck 1928 die Goldmedaille des internationalen Millerpreises ein.⁴

Abseits seiner wissenschaftlichen Tätigkeit war Dieck ein begeisterter Sammler archäologischer Funde, die – wie soll es anders sein – häufig engen Bezug zur Zahnmedizin aufweisen.⁵ Neben einer Mumie, deren Kopf Dieck durchleuchtete,⁶ der bereits beschriebenen Schienungsprothese aus Gold soll auch das Gebiss eines bei Peyzac-le-Moustier im französischen Département Dordogne gefundenen Neandertalers (*Homo mousteriensis* Hauseri) erwähnt werden.⁷ Nachdem dieses im Zuge mehrerer Restaurationen schlussendlich „unrichtig zusammengestellt“ war, konnte Dieck den Ursprungszustand mithilfe der Schliiffacetten an den Zähnen annähernd wiederherstellen. Mithilfe seiner Rekonstruktion ließen sich ursprüngliche Vermutungen über den Gebissaufbau des Neandertalers korrigieren.⁸

Der zahnärztliche Stand hat Dieck nicht nur zahlreiche wissenschaftliche Erkenntnisse zu verdanken, sondern auch sein standespolitisches Engagement. Als 2. Vorsitzender des Central-Vereins Deutscher Zahnärzte, der heutigen DGZMK,⁹ bis 1906 unter Miller

¹ KZBV, 2016, S. 7.

² Trebitsch, 1929, S. 1095.

³ Hülsmann, 2008, S. 169.

⁴ Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 367.

HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1.

⁵ Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 368.

⁶ Dieck, 1912c, S. 8.

⁷ Vgl. Kap. 6.2.

⁸ Hauser, 1925, S. 125 - 135.

Man ging ursprünglich von einem frontalen Kopfbiss als physiologische Kieferbeziehung beim Neandertaler aus. Diecks Rekonstruktion konnte zeigen, dass Neandertaler einen frontalen Überbiss wie der moderne Mensch hatten. Zudem offenbarten von Dieck angefertigte Röntgenbilder der Zähne die Ausdehnung der Markhöhle beim gefunden Gebiss.

Fotos des Gebisses lassen sich im BMM unter der Signatur GEZ LT/172 finden.

⁹ Deutsche Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde.

und bis zu seinem Ausscheiden 1923 unter Walkhoff,¹ konnte er die Verlängerung des Zahnmedizinstudiums auf sieben Semester durchsetzen.²

In seiner Funktion als Vorsitzender des Arbeits-Komitees der wissenschaftlichen Sondergruppe „Zahnerkrankungen“ und stellvertretender Vorsitzender des Deutschen Zentralkomitees für Zahnpflege in den Schulen war er an der Organisation der Internationalen Hygiene-Ausstellung 1911 in Dresden beteiligt.³ Mithilfe diverser Anschauungsmaterialien sollte die Bevölkerung auf die Bedeutung des menschlichen Gebisses und die Therapie bereits entstandener Defekte aufmerksam gemacht werden. Neben eindrucksvollen Röntgenbildern, Photographien, Modellen, Präparaten und Kiefermoulagen wurden die goldene Schienungsprothese sowie Tafeln mit Mikrophotogrammen von Zahnpulvern und daraus resultierenden Defekten der Ausstellung von Dieck beigeleitet.⁴

Besonders wichtig war Dieck die Propagierung der Schulzahnpflege. Untersuchungen hunderttausender Schulkinder hatten in der Vergangenheit einen erschreckenden Gebisszustand bei Kindern aufgedeckt. So sollte durch Schulzahnkliniken,⁵ die von Kindern regelmäßig besucht wurden, das Bewusstsein um die Mundhygiene gestärkt werden. Abseits der Vorsorge hatte man zum Ziel, über Behandlungsmethoden aufzuklären, auf die Wichtigkeit der Milchzähne hinzuweisen und die Notwendigkeit des Zähneputzens herauszustellen.⁶

Seine Aufgabe als Mitglied des National-Comités der Fédération Dentaire Internationale (FDI) war u. a. die Organisation des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongress in Berlin,

¹ Walkhoff, Friedrich Otto (* 23. April 1860 in Braunschweig; † 8. Juni 1934 in Berlin): deutscher Zahnarzt, Vorsitzender des Central-Vereins deutscher Zahnärzte 1906 – 1929, erstellte als einer der ersten Röntgenbilder von Zähnen (Rohrmeier, 1985, S. 13 - 32, 35).

² HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 4, 6. Ziegner, 1982, S. 74.

³ Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 366.

⁴ Sie zeigen diverse Befunde aus der Kieferorthopädie, kariöse Läsionen, parodontal geschädigte Zähne, odontogene Abszesse, rachitische Schädel, neoplastische Zerstörungen des Gesichts, tuberkulöse Knochendefekte, Altersatrophie der Kiefer, Phantomvorlagen für die konservierende Behandlung kranker Zähne.

Vgl. Kap. 6.2.

Einige der Tafeln lassen sich im BMM unter den Signaturen GEZ LT/143, LT/144 und LT/146 finden. Dieck, 1912c, S. 1 - 33.

⁵ Die Finanzierung der Schulzahnkliniken erfolgte regional uneinheitlich. Sie wurden teilweise aus dem Etat einer Stadt, durch Beiträge der Eltern oder durch Zuwendungen Dritter finanziert.

⁶ Dieck, 1912c, S. 34 - 52; Williger, 1912, S. 180.

in dessen Zuge auch die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Lehrtafeln zur zahnärztlichen Röntgenologie vorgestellt wurden.¹

Darüber hinaus war er Mitglied der ärztlichen Prüfungskommission, Schriftführer der Vereinigung der Dozenten für Zahnheilkunde an den deutschen Universitäten, stellvertretender Vorsitzender des Comités für zahnärztliche Fortbildungs-Kurse in Berlin und in Preußen und Ehrenamtlicher im Reservelazarett „Zahnärztliches Institut“.²

In Berlin konnte Dieck gemeinsam mit den beiden anderen Abteilungsleitern, Williger (Chirurgie) und Schröder (Prothetik), den Neubau der Zahnklinik mit moderner Einrichtung in der Invalidenstraße und den Auszug aus der maroden Klinik in der Dorotheenstraße durchsetzen.³

Das Ende der zahnärztlichen Ära des Gebäudes an der Invalidenstraße wurde am 24. Juni 1992 durch die Entscheidung der Wissenschaftsverwaltung des Berliner Senats,⁴ die „Zahnklinik Mitte“ zu schließen,⁵ eingeläutet. Obwohl diese Entscheidung als Folge massiver Proteste vorerst nicht umgesetzt wurde, blieb die Forderung nach einer Senkung der Gesamtberliner Ausbildungskapazität bestehen.⁶ Um die Anzahl der jährlichen Neuimmatrikulationen auf 160 zu reduzieren, wurde mit Wirkung zum Sommersemester 1994 die zahnmedizinische Fakultät der FUB aufgelöst und die Zahnklinik Süd dem Universitätsklinikum Benjamin Franklin zugeordnet. Gleichzeitig fusionierte die Zahnklinik Nord als klinische Ausbildungsstätte mit der zur Charité gehörenden Zahnklinik Mitte, der fortan nur noch die Vorklinik blieb. Nach weiteren Querelen wurde das Universitätsklinikum Benjamin Franklin im Jahr 2003 schließlich zum zur Charité gehörenden Campus Benjamin Franklin. Im Zuge dieser Fusion halbierte man die Anzahl der jährlichen Zahnmedizin-Studienanfänger weiter auf 80, wodurch die beiden Standorte in Mitte und Wedding im Jahr 2008 geschlossen wurden.⁷ Nach dem

¹ Vgl. Kap. 8.2.

HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 6.

² HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 4, 6. Vgl. 8.2 für Reservelazarett „Zahnärztliches Institut“.

³ Vgl. Kap. 8.2.

⁴ Das Friedrich-Busch-Haus ist heute nach seinem ersten Direktor, Friedrich Busch, benannt.

⁵ So wurde das als Zahnärztliches Institut der Berliner Universität gegründete Gebäude im allgemeinen Sprachgebrauch genannt.

⁶ Im wiedervereinten Berlin gab es drei Zahnkliniken mit insgesamt 270 Studienplätzen: Zahnklinik Mitte (Invalidenstraße) - zur Charité gehörend -, Zahnklinik Nord (Föhler Straße) und Zahnklinik Süd (Aßmannshäuser Straße) – beide zur FUB gehörend.

⁷ Blankenstein, 2011, S. 127 - 134.

endgültigen Auszug der Zahnmedizin aus dem Gebäude in der Invalidenstraße nutzt die Charité es als vorklinisches Lehrgebäude.

Auf internationaler Ebene war Dieck aufgrund seiner Vorlesungen und Vorträge in Nordamerika, Schweden, Finnland, den Niederlanden und besonders in Japan hochgeschätzt.¹ Nachdem er bereits während seiner Studienzeit und der Organisation des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongresses 1909 engen Kontakt zu japanischen Zahnärzten unterhielt, erbrachte seine Zusammenarbeit mit Toyoda 1934 die lange strittige Antwort auf die Frage nach der Innervation des Dentins.² Heute weiß man, dass die innerste Dentinschicht innerviert ist.³ Deutlich wird seine Anerkennung in Japan zum einen durch die Einladung der japanischen Regierung als Gastprofessor 1930,⁴ zum anderen durch das rege Interesse einer japanischen Delegation an Diecks Person bei der Besichtigung der Zahnklinik in der Invalidenstraße in den fünfziger Jahren.⁵

In Deutschland ist Diecks Name trotz seines eindrucksvollen Schaffens heute nur noch Wenigen ein Begriff. Vermutlich, weil er es ausgezeichnet verstand, die Röntgentechnik zu propagieren,⁶ verbleibt er am ehesten als Erfinder der mittlerweile nur noch in Ausnahmefällen genutzten Halbwinkeltechnik in Erinnerung,⁷ deren Erstbeschreiber er nicht ist. Dennoch wird die Technik bis heute als Halbwinkeltechnik nach Dieck und Cieszyński bezeichnet.⁸

¹ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 11, 16, 19, 22, 26, 28. Mex, 1935, S. 78 - 79; Ziegeler, 1982, S. 75 - 76.

² Toyoda, Minoru (* 1891): japanischer Zahnarzt. Dieck, 1927, S. 138 - 144; Marz, 1992, S. 13 - 16.

³ Byers, 1984.

⁴ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 16, 17; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1, 26, 28; HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 3, Bl. 1.

⁵ Hoffmann-Axthelm, 1984, S. 365 - 369.

⁶ Williger, 1912, S. 180 - 181.

Das zeigen seine Beteiligungen am des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongress 1909 in Berlin und an der Internationalen Hygiene-Ausstellung 1911 in Dresden.

⁷ Pasler, 2008, S. 92.

⁸ Benz, 2006, S. 39; Blankenstein, 1994, S. 6; Pasler, 2008, S. 46; Rother, 2006, S. 89.

8. Zur Entstehung der Lehrtafeln über Röntgenkunde

Die Röntgenologie, die heute in jeder zahnärztlichen Praxis Deutschlands Routine ist, steckte Anfang des 20. Jahrhunderts noch in den Kinderschuhen und stellte die universitäre Lehre und Forschung vor gewaltige Aufgaben.¹ Es war nicht nur notwendig geworden, neu hinzugekommene Lehrinhalte studentengerecht aufzubereiten, sondern auch die technischen Voraussetzungen, also Röntgenräume und -apparate, zu schaffen. Man kann den rasch steigenden Stellenwert des Röntgenverfahrens in der Zahnmedizin zum einen durch gesonderte Raumzuteilungen im neuen Zahnärztlichen Institut nachvollziehen. Zum anderen sind bis zur Veröffentlichung von Diecks „Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik“ 1911 in der Literatur im Hinblick auf die zahnärztliche Röntgentechnik meist nur Einzelfallbeschreibungen zu finden.² Bis auf wenige Ausnahmen mangelte es an einer umfassenden Aufarbeitung des Themas.³ Diecks Lehrtafeln, deren Inhalt man häufig in seinen Publikationen wiederfindet, erlauben es, die Entstehung des Röntgenlehrbuches und somit auch der ersten Unterrichtsmaterialien zu rekonstruieren.⁴ Zu guter Letzt zeugen Hilfsapparate von den Anstrengungen das Röntgenverfahren zu vereinfachen.

8.1 Der Neubau und die frühe Geschichte des Zahnärztlichen Instituts

Die erste Universitätszahnklinik in Berlin befand sich in der Dorotheenstraße 40. Der Studienbetrieb begann am 20. Oktober 1884. Der Lehrkörper setzte sich anfangs aus Busch, unter dessen Federführung das Institut eröffnet wurde, Sauer,⁵ Paetsch und

¹ G. Port und Peckert, 1909a, S. 3 - 4.

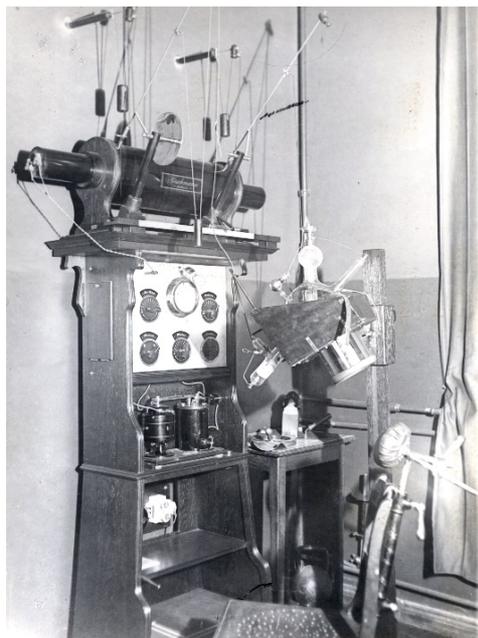
² Dieck, 1911, S. 5; Lychenheim, 1920, S. 21, 29.

³ Albers-Schönberg, 1906, S. 196 - 209; Höck, 1908, 1909a, 1909b; G. Port und Peckert, 1909a.

⁴ Dieck, 1909, 1911.

⁵ Sauer, Carl (* 12. Mai 1835 in Berlin; † 17. März 1892 in Berlin): deutscher Zahnarzt, kämpfte um die Aufhebung der Kurierfreiheit im Deutschen Reich. (Groß, 2017b, S. 46 - 47). (Sie wurde in der Sowjetischen Besatzungszone durch die „Anordnung über die Approbation der Zahnärzte vom 2. März 1949“ im gleichen Jahr und in der Bundesrepublik Deutschland erst mit dem Zahnheilkundegesetz vom 31. März 1952 abgeschafft.)

Paetsch, Johann Friedrich August (* 18. Juli 1836 in Berlin; † 27. Dezember 1899 in Berlin): deutscher Arzt und Zahnarzt, einer der ersten Lehrer der Zahnheilkunde des Zahnärztlichen Instituts der Königlichen Universität zu Berlin (Ziegner, 1982, S. 7 - 10).



Diecks Mentor Miller zusammen.¹ Am Institut wurden der Konservierenden Abteilung sechs Behandlungseinheiten für 63 Studenten im Wintersemester 1884/85 zugeteilt. Das schnell wachsende Interesse an der Berliner Ausbildungseinrichtung – zum Wintersemester 1890/91 waren bereits 249 Studenten immatrikuliert – machte eine Erweiterung notwendig, sodass man die Anzahl der Behandlungseinheiten bereits 1891 nur in dieser Abteilung auf 40 erhöhen musste. Trotz einiger Schwankungen in den darauffolgenden Jahren war die Studentenzahl 1906 unverändert hoch, weshalb die zahnerhaltende

Abteilung gezwungen war, provisorisch in das neu errichtete Poliklinische Institut für Innere Medizin der Universität Berlin in der Ziegelstraße 18/19 umzuziehen. Obwohl die Raumnot vorerst behoben war und man endlich ein eigenes Röntgenlaboratorium (Abb. 3 und 4, roter Kasten) besaß, waren die mit der Verlegung einhergehenden organisatorischen Probleme unverkennbar.

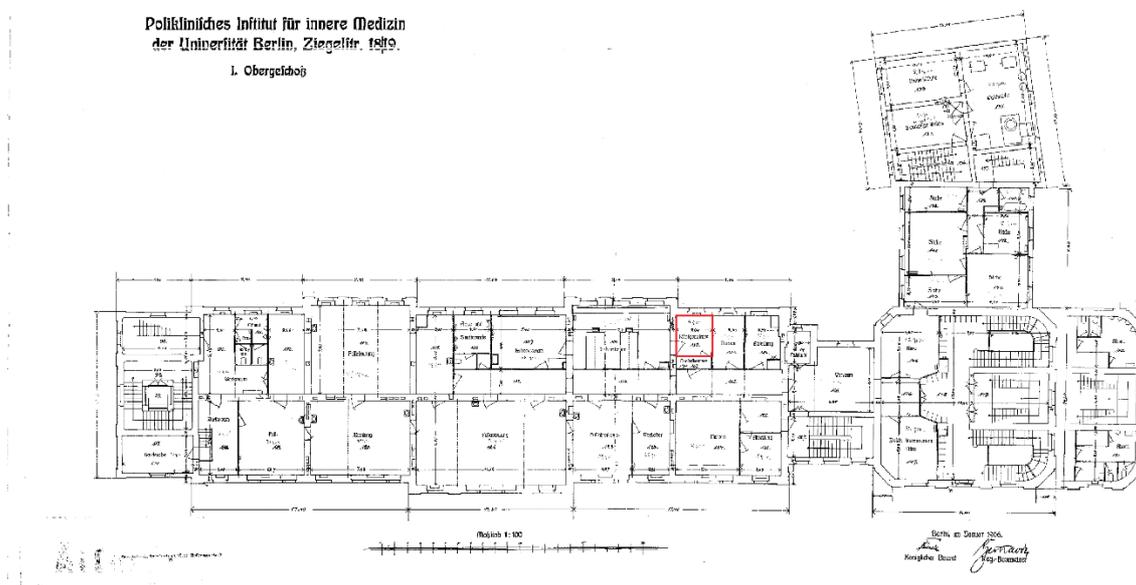


Abb. 4: Lageplan des Gebäudes in der Ziegelstraße 18/19³

¹ Bemerkenswert ist, dass zwei in den USA ausgebildete Zahnärzte, der Deutsche Paetsch und der US-Amerikaner Miller, als Lehrer für die Zahnerhaltung wurden. Die zahnerhaltende Ausbildung war zum Zeitpunkt der Institutsgründung in den USA weiter fortgeschritten und qualitativ besser (Grzelkowski, 1998, S. 28 - 30).

² Private Reproduktionssammlung Ilona Marz.

³ Private Reproduktionssammlung Ilona Marz.

In der Folge genehmigte das Ministerium der öffentlichen Arbeiten im September 1909 den Neubau des Zahnärztlichen Instituts in der Invalidenstraße 87/89. In die Planung des neuen Gebäudes wurden die Abteilungsleiter einbezogen. Der Grundstein wurde ein knappes Jahr später gelegt und das neue Institut (Abb. 5) öffnete seine Pforten im Oktober 1912.¹



Abb. 5: Neubau des zahnärztlichen Instituts²

Das erste Stockwerk beherbergte die Chirurgische und die zur Abteilung für Zahn- und Kieferersatz gehörende Technische Abteilung. Während in der Technischen Abteilung die Studienanfänger praktisch ausgebildet wurden, konnten in der Chirurgischen Abteilung in einem Massenabfertigungsraum mit drei Operationsstühlen, einem Röntgenzimmer und einem histologischen Laboratorium Patienten versorgt werden. Die Abteilung für Zahn- und Kieferersatz befand sich im zweiten Obergeschoss .

¹ Blankenstein, 1994, S. 17 - 46; Dieck, 1912a, S. 289 - 320.

² Dieck, 1912a, S. 308 - 309.

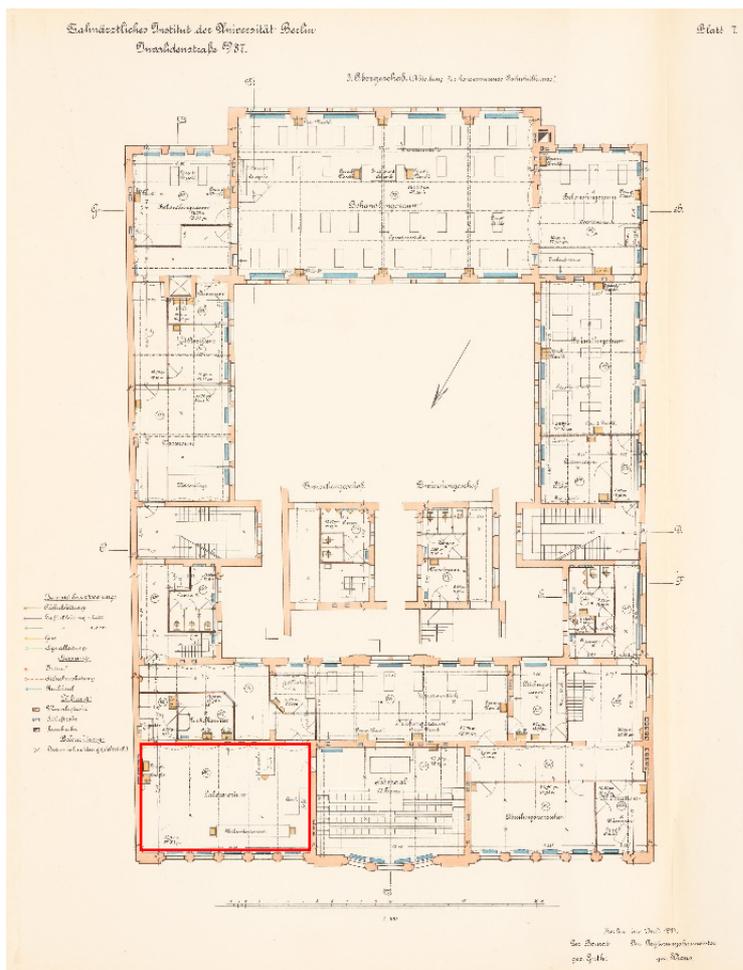


Abb. 6: 3. Stockwerk, Abteilung für Konservierende Zahnheilkunde³

Der klinische Betrieb fand hier auf 18 Operationsstühlen und in den erforderlichen Laboratorien und Nebenräumen statt.¹ Der Konservierenden Abteilung, deren Leiter ab 1907 Dieck war,² wurde das dritte Geschoss und Teile des ausgebauten Dachgeschosses zugewiesen. Die Abteilung war nun mit 61 Behandlungsstühlen, die auf fünf Säle aufgeteilt waren, ausgestattet. Davon waren 10 Stühle für Prüfungen und einer für kleinere Operationen vorgesehen. Darüber hinaus stand ein Hörsaal mit 52 Plätzen und ein wissenschaftliches Laboratorium, das gleichzeitig als Röntgenraum benutzt wurde, zur Verfügung. Die Phantomabteilung befand sich im Dachgeschoss.⁴

Während sich die Konservierende Abteilung mit einer Röntgeneinrichtung in einem Raum, der auch für anderweitige wissenschaftliche Arbeiten genutzt wurde (Abb. 6, roter Kasten), zufriedengeben musste, bekam die Chirurgische Abteilung einen ausschließlich für das Röntgen genutzten Raum (Abb. 8, roter Kasten), obwohl ihr insgesamt weniger Fläche zur Verfügung gestellt wurde.⁵ In der Planung des neuen Institutgebäudes war vermutlich vorgesehen, dass die zur Verfügung stehenden Röntgenapparate von der

¹ Hierzu zählten ein großes Labor, drei kleinere technische Laborräume, ein Gipsraum, ein Vulkanisiererraum, ein wissenschaftliches Labor und ein kleines Operationszimmer. Entgegen ursprünglicher Planung erhielt die Abteilung für Zahn- und Kieferersatz ebenfalls ein Röntgenzimmer und 5 geplante Behandlungsstühle mussten der Unterabteilung „Chirurgische Prothese“ für Defektprothetik weichen. TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 6.

² Vgl. Kap. 7.

³ TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 7.

⁴ Blankenstein, 1994, S. 32 - 42; Dieck, 1912a, S. 304 - 308.

TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 6.

⁵ Dieck, 1912a, S. 310.

Abteilung Zahn- und Kieferersatz mitbenutzt werden. Da der prognostische Wert eines Röntgenbildes für festsitzenden Zahnersatz schon früh geschätzt wurde,¹ bekam die Abteilung auf Betreiben Schröders aber ein eigenes Röntgenzimmer (Abb. 7, roter Kasten).²

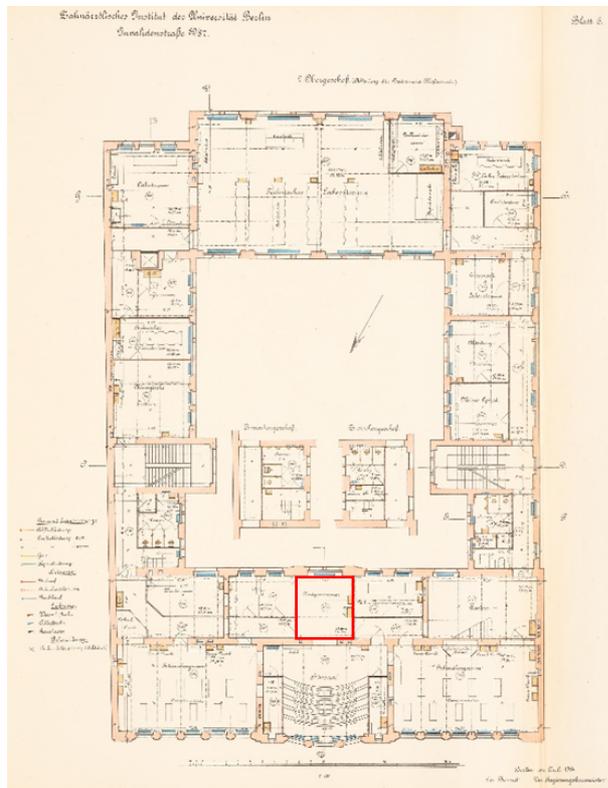


Abb. 7: 2. Stockwerk, Abteilung für Zahn-Kieferersatz³

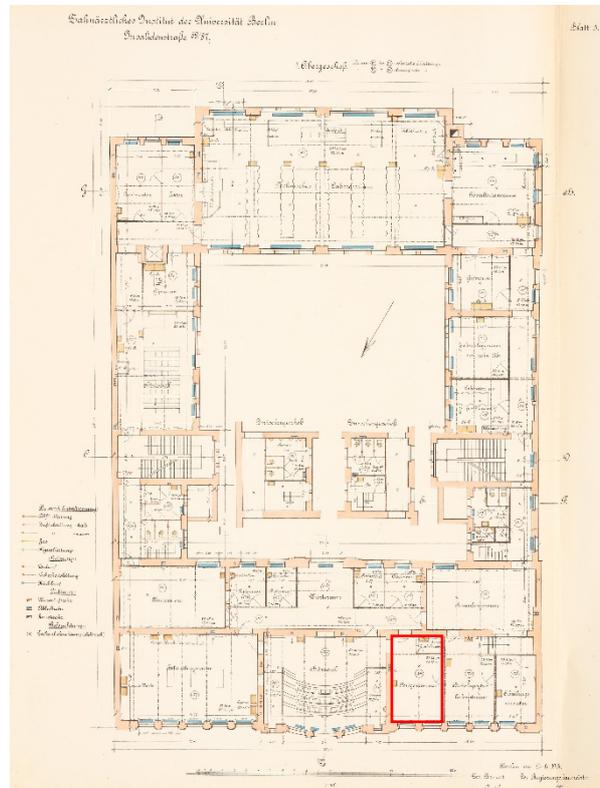


Abb. 8: 1. Stockwerk, Technische und Chirurgische Abteilung⁴

Trotz der baulichen Einschränkungen in Bezug auf die Nutzung des Röntengeräts der Konservierenden Abteilung bekräftigt der allgemeine Raumplan mit einem eigenen Röntgenzimmer für jede Abteilung den steigenden Stellenwert des Röntgen in der Zahnheilkunde. Der nachträgliche Einbau eines Röntgengerätes in der Abteilung für Zahn- und Kieferersatz verdeutlicht diese Wertsteigerung zusätzlich.

¹ Weski, 1909, S. 244 - 245.

² Die Planungsskizzen des Zahnärztlichen Instituts der Berliner Universität von 1912 haben kein eigenes Röntgenzimmer für die Abteilung für Zahn- und Kieferersatz vorgesehen (Dieck, 1912a, S. 310). In den Revisionskizzen von 1914 hingegen findet man anstelle eines Vorbereitungsraumes das eigene Röntgenzimmer (TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 6.).

³ TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 6.

⁴ TU Berlin Architekturmuseum, Inv. Nr. BZ-H 50,029, Bl. 5.



Abb. 9: Wissenschaftliches Laboratorium mit Röntgeneinrichtung von RGS¹

Bei dem neu erworbenen Röntgengerät (Abb. 9), das im 3. Obergeschoss aufgebaut war, handelte es sich um das Modell „Dental – Rekord – Röntgenapparat“ der Reiniger, Gebbert & Schall A. G. (RGS), die 1925 von Siemens aufgekauft wurde. Zwar wird der Name des Modells nirgendwo explizit erwähnt, aber in der Einweihungsschrift des neuen Zahnärztlichen Instituts findet man ein Verzeichnis der am Bau beteiligten Firmen. Unter dem Punkt

„Elektromedizinische Apparate“ sind drei Firmen aufgelistet, von denen allerdings nur eine, die Reiniger, Gebbert & Schall AG, Röntgenapparate herstellte.²

Ob die Chirurgische Abteilung ebenfalls ein neues Gerät bekam oder das alte aus der Dorotheenstraße nutzte, lässt sich mit den vorliegenden Quellen nicht klären.

Nach nur zwei Jahren Lehrbetrieb und mit dem Beginn des 1. Weltkrieges blieben die Studenten aus. Sie mussten nun Kaiser, Volk und Vaterland auf dem „Feld der Ehre“ verteidigen, weshalb das Zahnärztliche Institut zunächst in ein Reservelazarett unter dem Kommando von Oberstabsarzt Williger umfunktioniert wurde.³ Da der technologisierte Stellungskrieg im Schützengraben, wo der Kopf besonders exponiert war, eine Häufung von Kieferverletzungen durch die Wirkung moderner Schusswaffen mit sich brachte,⁴ wurde das Reservelazarett in ein Speziallazarett für Kieferverletzte umgewandelt. Obwohl Dieck mit der Mobilmachung 1914 einberufen wurde, stellte man ihn 1915 vom

¹ Private Reproduktionssammlung Ilona Marz.

² Dieck, 1912a, S. 319 - 320.

© Siemens MedArchiv: F.6826.VI,5.V.09. (Röntgen-Einrichtungen für Zahnärzte).

Ein Abgleich der Abb. 7 mit einem Beispielbild aus dem © Siemens MedArchiv: II.1340 [Königl. Universitäts-Zahnklinik - Füllabteilung Prof. Dr. Dieck Berlin (aus Röntgen-Laboratorien eingerichtet von Reingier, Gebbert u. Schall, 1910)] bestätigt dies.

³ Hoffmann-Axthelm, 1965, S. 50 - 51.

Zunächst war das Zahnärztliche Institut ein Lazarett für Verletzte aller Art. Erst im Laufe des Krieges wurde es in ein Speziallazarett für Kieferverletzte umgewandelt.

⁴ Blesch, 1922, S. 1.

Heeresdienst frei.¹ So konnten ab 1915 die drei Abteilungsleiter des Instituts Williger, Schröder und Dieck gemeinsam die Behandlung im Gesicht Verwundeter übernehmen.² Dies war notwendig geworden, da Kieferverletzungen zumeist mit Kau-, Sprach- und Ernährungsstörungen einhergingen, weswegen eine besondere Behandlung durch Chirurgen und Zahnärzte indiziert war.³

Da Williger nach seiner Ausbildung bei Partsch in Breslau als exzellenter Operateur galt,⁴ übernahm er den chirurgischen Teil. Das Schienensystem der Brüche wurde von Schröder übernommen. Er konnte bereits vor dem Krieg Erfahrungen über „Frakturen und Luxationen der Kiefer“⁵ sammeln. Die röntgenologische Diagnostik und Kontrolle lagen selbstverständlich in Diecks Händen. Die zu behandelnden ausgedehnten Kieferdefekte erforderten jedoch meist keine intraoralen Röntgenaufnahmen, auf denen Diecks Schwerpunkt lag,⁶ sondern vielmehr extraorale Plattenaufnahmen.⁷ Dennoch konnte er seine zuvor gewonnenen Erkenntnisse in der zahnärztlichen Röntgenkunde praktisch unter Beweis stellen. Nur ein Aktenordner mit bei der Zusammenarbeit entstandenen Patientendokumenten ist erhalten geblieben.⁸

Die Akten der Verwundeten zeichnen ein inhomogenes Bild. In Abhängigkeit der Art, Durchschlagskraft und Richtung des Geschosses unterschieden sich die Verletzungen. Insbesondere Granatsplitter rissen ganze Teile des Kiefers heraus. Während der Oberkiefer durch seinen dünnen Aufbau dem Geschoss einen geringen Widerstand entgegensetzte und meist durchschossen wurde, splitterte der Unterkiefer durch seine Kompaktheit oder das Geschoss blieb in ihm stecken. Komplikationen durch Eröffnung der Nasen- oder Kieferhöhle im Oberkiefer und durch die am Unterkiefer ansetzenden Muskeln kamen hinzu.⁹

¹ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1.

² Dieck war im Krieg ebenfalls in der Korps-Zahnstation des Garnisonslazarett I, Reservelazarett, in der Scharnhorststraße 13 röntgenologisch tätig. Der Fokus der Zahnstation lag auf der Instandsetzung von Gebissen (Mahler, 2001, S. 59 - 63).

³ Blesch, 1922, S. 1 - 2.

⁴ Partsch, Carl (* 1. Januar 1855 in Schreiberhau; † 7. September 1932 in Breslau): deutscher Mund- Kiefer-Gesichtschirurg, Pionier der zahnärztlichen Chirurgie (Groß, 2017a, S. 104 - 106).

⁵ Schröder, 1911.

⁶ Vgl. Kap. 7.

⁷ Dieck, 1911, S. 28 - 32.

⁸ Bei Kellerberäumung in den 1970er Jahren waren die Reservelazarettakten zur Vernichtung auf dem Innenhof der Zahnklinik abgelegt worden. Ein Mitarbeiter nahm sich interessehalber ein Exemplar mit der Aufschrift „Erworbene Defekte“, schenkte dieses 1. März im Jahr 1986, da sie von der Zahnklinik an das Institut für Medizingeschichte wechselte. Überlassung an das BMM 2009. [schriftliche Mitteilung; I. M.]

⁹ Blesch, 1922, S. 3 - 6.

Nach ihrer Verletzung mussten die verwundeten Soldaten hinter die Frontlinie zum Truppenverbandsplatz und wurden dort notfallmäßig bandagiert. Bei abgetrenntem Kinn war es zudem notwendig, dem Soldaten einen Extensionsdrahtverband zur Vermeidung einer Koniotomie anzulegen. In Fällen eines abgetrennten Oberkiefers musste man ihn durch einen extraoralen Stützapparat aus Draht und Gips an Zähnen und Kopf fixieren. Behandlungsbedürftige Verletzungen des Oberkiefers waren allerdings deutlich seltener, da sie häufig mit tödlichen Gehirnschäden einhergingen.¹ Im Anschluss brachte man die Verwundeten in ein Etappenlazarett. Hier reichte die Ausrüstung nur für eine Säuberung und ein Vernähen der Wunden sowie eine grobe Wiederherstellung der Okklusion mittels extraoraler Verbände aus Draht und Kautschuk. Die Frakturen an sich konnten noch nicht versorgt werden. Daher wurden die Verletzten, zumeist in katastrophaler Verfassung, in das Speziallazarett „Zahnärztliches Institut“ verlegt, wo eine adäquate Versorgung ihrer Wunden erfolgte. Nach sorgfältiger Befunderhebung (Abb. 10), nahm man sich Röntgenbilder (Abb. 11) zur Hilfe, um Frakturen und ggf. Steckschüsse zu identifizieren. Es folgte eine chirurgische Versorgung unter Entfernung von Knochensplintern und nicht erhaltungswürdigen Zähnen. Zur Vermeidung schädlicher Folgen verschieblicher Bruchstücke mussten die vorhandenen Kieferteile in korrekter Okklusionsposition mit der Gleitschiene nach Schröder,² die an verbliebenen Zähnen befestigt wurde, gestützt werden (Abb. 12). Nach der Schienung wurde erneut ein Röntgenbild zur Kontrolle erstellt (Abb. 13). In unkomplizierten Fällen reichte auch eine vom Zahnarzt angefertigte Schiene zur Fixierung. Im weiteren Verlauf wurden verbliebene Zähne auf ihre Vitalität überprüft und bei Bedarf wurzelkanalbehandelt, um Infektionen des Knochens zu vermeiden. Bei Eröffnung der Nasen- oder Kieferhöhle wurde die Verbindung zunächst mit Zelluloidplatten oder Obturatoren gedeckt und mit Abklingen der Schwellung chirurgisch verschlossen.³ Nach sachgemäßer Behandlung der Knochen versorgte man die Weichteilwunden unter Erhalt aller noch lebenden Partien. Hierbei war es wichtig, Verwachsungen der äußeren Haut mit der Schleimhaut und Narbenkontraktionen, die zu einer Mikrostomie führen können, zu vermeiden. In besonders schweren Fällen waren plastische Knochen- und Weichteilplastiken mit autologen Transplantaten notwendig. Nach Abschluss aller Eingriffe wartete man die Heilung ab (Abb. 14).⁴

¹ Schröder, 1917, S. 525.

² Schröder, 1917, S. 532 - 553.

³ Schröder, 1917, S. 556 - 560.

⁴ Blesch, 1922, S. 7 - 24.

Nachfolgend sind als Beispiel einige Fotos und Röntgenaufnahmen des Kieferverletzten Friedrich K. abgebildet.¹



Abb. 10: Foto vor Versorgung einer schweren Granatsplitterverletzung von der rechten Nasenseite nach links durch den Unterkiefer²



Abb. 11: Transversalaufnahme der linken Kieferseite: Zertrümmerung des linken Unterkieferkörpers bis hoch in den aufsteigenden Ast²



Abb. 12: Foto nach Versorgung einer schweren Granatsplitterverletzung durch Reposition und Fixierung des Unterkiefers mittels einer Drahtschiene²



Abb. 13: Transversalaufnahme der linken Kieferseite: Fixierung des Unterkiefers mittels einer Drahtschiene²

¹ Teilweise wurden die Krankengeschichten auch mit Wachsmoulagungen dokumentiert. Sie wurden bereits ausführlich besprochen und sollen hier nur erwähnt werden (Vgl. Werner, 2015).

² Ordner „Erworbene Defekte“, Akte Friedrich K.



Abb. 14: Foto nach Ausheilung der Wunden¹

Traurige Früchte des Erlebten sind mehrere Publikationen zur Versorgung von im Krieg erlittenen Kieferverletzungen.² Während Schröder das Erlebte in erster Linie wissenschaftlich verarbeitete, half Dieck den Heimkehrern. Nachdem er bereits im Krieg den „Hilfsverein Deutscher Zahnärzte für Kriegsteilnehmer“ gegründet hatte,³ bemühte er sich nun um die Reintegration der Soldaten ins Zivilleben. „Unverzagt und mit Aufbietung aller seiner Kräfte“ widmete er sich der zahnärztlichen Ausbildung der Heimkehrer, die in Massen herbeiströmten. Grund für den riesigen Andrang – eine Zeit lang wurde das Institut von 900 Studenten besucht - war das mit sieben Semestern noch immer sehr kurze Zahnmedizinstudium und die Einführung von Trimestern, die die Studiendauer zusätzlich verkürzten. Zudem gab es seitens der Regierung den Wunsch nach mehr wissenschaftlich ausgebildeten Zahnärzten und weniger Zahnbehandlern.⁴

¹ Ordner „Erworbene Defekte“, Akte Friedrich K.

² Blesch, 1922; Klapp und Schröder, 1917; Misch und Rumpel, 1916; Schröder, 1917 (kein Anspruch auf Vollständigkeit).

³ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1.

Das Ziel des Vereins war es, Familien zahnärztlich tätiger Soldaten finanziell zu unterstützen und feindliche Gefangenenlager mit Instrumenten und Apparaten zur Behandlung deutscher Soldaten auszustatten.

⁴ Hoffmann-Axthelm, 1965, S. 52; Mex, 1935, S. 79 - 80.

8.2 Die Entstehung der Lehrtafeln

Anstatt, wie heutzutage üblich, Vorlesungen mit Bildern und Stichworten, die über einen Projektor auf eine Wand gestrahlt werden, zu unterstützen, nutzte man seit dem 19. Jahrhundert handgezeichnete und meist unikale Lehrtafeln im Hörsaal. In einem universitären Zusammenhang versteht man darunter eine „großformatige, erklärende Illustration von Forschung“.¹ Neben neuen Forschungsergebnissen – die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Lehrtafeln zur zahnärztlichen Röntgenkunde sind ein hervorragendes Beispiel – wurde auch Grundlagenwissen vermittelt. Die ebenfalls auf Dieck zurückzuführenden Tafeln zur Anatomie und Embryologie (Vgl. Tab. 1) belegen dies. Die präsentierten Lehrtafeln sollten helfen, den Lernprozess junger Erwachsener durch geeignete Gestaltung zu motivieren und die Lehrinhalte verständlich aufzubereiten. Die Vielzahl der von Dieck zu diesen Zwecken geschaffenen oder initiierten Abbildungen erfüllten diese Anforderungen.

Mit der Anfertigung von Röntgenaufnahmen für die Klinik, für seine geplanten Lehrtafeln und die Abbildungen in seinen Publikationen gingen Diecks Anstrengungen zur Verbesserung des Röntgenverfahrens einher. Zum Großteil fanden seine Bemühungen am Zahnärztlichen Institut in der Ziegelstraße 18/19 statt. Wie vorne erwähnt stand Dieck seit 1907, also mit dem Umzug seiner Abteilung in das Provisorium, erstmals ein regelmäßig nutzbarer Röntgenapparat zur Verfügung.² Die Medizinische Fakultät war zwar schon früher mit ausgezeichneten Röntgengeräten ausgestattet, aber diese verfügten über keine Vorrichtung für zahnärztliche Aufnahmen,³ weshalb sie für Diecks Zwecke unbrauchbar waren. Seit der zweiten Hälfte des Jahres 1910 konnte er als Dozent am Institut für zahnärztliche Fortbildung in der Bülowstraße 22 den dort angeschafften Röntgenapparat nutzen.⁴ Obwohl dieses Gerät in erster Linie vor Ort zur Weiterbildung gedacht war, ist es denkbar, dass Dieck die dort angefertigten Aufnahmen auch für seine Zwecke in der Universitätslehre nutzen konnte. Allerdings sprechen sowohl der späte Erwerb als auch die Eigentumsverhältnisse gegen eine Nutzung zur Forschung im großen Rahmen.

¹ Steinheimer, 2013.

² Vgl. Kap. 8.1.

³ Lychenheim, 1920, S. 17.

Der Autor schreibt, 1904 selbst mit dem Gerät experimentiert zu haben.

⁴ Institut für zahnärztliche Fortbildung, 1910, S. XXIV.

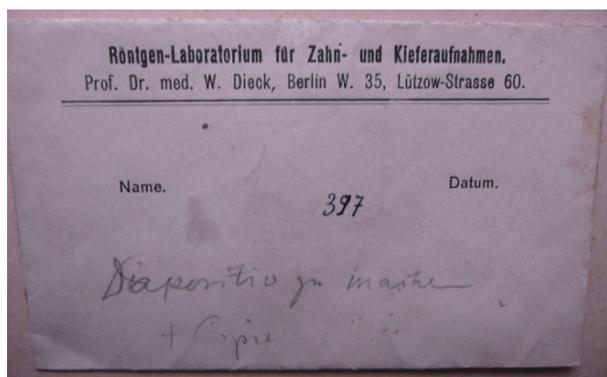


Abb. 15: Röntgenumschlag aus Diecks Praxis²

Dieck besaß zudem ein eigenes Röntgengerät in seiner privaten Praxis (Abb. 15) in der Lützowstraße 60.¹ Leider lassen die verfügbaren Quellen keine sichere Aussage über das Anschaffungsjahr mehr zu. Die anfangs sehr hohen Beschaffungskosten eines Röntgengeräts sprechen eher für einen späteren Kauf.³

Weitere Aufnahmen, die Dieck in seinem Lehrbuch drucken ließ, wurden ihm von Kollegen zur Verfügung gestellt.⁴

Die rege Nutzung der ihm zur Verfügung stehenden Röntgengeräte erlaubte es Dieck nicht nur, zahlreiche Röntgenaufnahmen von Patienten anzufertigen und sie unter klinischen Aspekten zu veröffentlichen, sondern auch bestehende Aufnahmetechniken zu verfeinern oder neue zu beschreiben. In diesem Zusammenhang sind in erster Linie Diecks Arbeiten zur „speziellen Röntgentechnik für Zahn- und Kieferaufnahmen“, einem zentralen Thema seiner Tafeln und seines Lehrbuches, zu nennen.⁵ Dass dieses Verfahren nicht nur auf ihn zurückgeht, ist bereits gesagt worden.⁶ Ein Vergleich der Publikationen von Dieck und Cieszyński macht zudem deutlich, dass Dieck seinem Kollegen nicht nur die Idee der Halbwinkeltechnik entnimmt, sondern sogar dessen Zeichnungen zur Ausrichtung des Zentralstrahls an Frontzähnen im Oberkiefer fast eins zu eins übernommen hat.⁷ Das Fehlen einer korrekten Zitierweise fällt nicht nur in Diecks Lehrbuch auf, sondern setzt sich in Berliner Dissertationen zur Röntgenologie fort. Obwohl Cieszyńskis technologische Beiträge zu neuen Filmhaltern und Blenden

¹ Ein Abgleich der Adresse auf dem Röntgenumschlag mit der Diecks Praxis zeigt, dass sie identisch sind (Adress-Kalender der Zahnärzte und Dentisten im Deutschen Reiche 1912, 1912, S. 4; Adreßkalender der Zahnärzte, 1929, S. 15).

² Private Reproduktionsammlung Ilona Marz.

³ Stützel, 1921, S. 17.

1912 betrug das jährliche Durchschnittsentgelt ca. 1.150 Mk, während eine komplette Röntgeneinrichtung ca. 1300 Mk kostete. Heute beträgt das Durchschnittsentgelt in den alten Bundesländern ca. 37.850 €, während eine komplette Röntgeneinrichtung (ohne OPTG) ca. 13.000 € kostet. Daraus folgt, dass 1912 eine Röntgeneinrichtung 1,12 Durchschnittsentgelter kostete. Heute sind es lediglich 0,34. Das bedeutet, dass sie früher mehr als drei Mal so teuer waren.

⁴ Dieck, 1911, S. 5.

⁵ Vgl. Kap. 9.2: Die Methode ist heute besser unter dem Namen Halbwinkeltechnik bekannt.

⁶ Vgl. Kap. 7.

⁷ Cieszyński, 1907a, S. 161 - 164.

Vgl. Lehrtafel GEZ LT_45 – 49 (Archivkartei des BMM).

gewürdigt werden,¹ bleiben dessen Verdienste um die Halbwinkeltechnik unerwähnt.² Trotz dieses unrühmlichen Verhaltens wird es Diecks Werk nicht gerecht, es als reines Plagiat zu bezeichnen. Anders als Cieszyński geht Dieck von einer idealisiert punktförmigen Strahlenquelle aus, was eine Ausrichtung des Zentralstrahls durch die Wurzelspitze notwendig macht, um Aufnahmen verzerrungsfrei abzubilden.³ Die röntgenologische Bestimmung der Wurzellänge und der zugehörige mathematische Beweis können ebenfalls als sein Verdienst betrachtet werden.⁴

Warum beide, also Dieck und Cieszyński, sich intensiv mit dem Thema auseinandersetzten und zu ähnlichen Erkenntnissen kamen, lässt sich aus heutiger Sicht nur vermuten. Antoni Cieszyński studierte in den Jahren 1903/04 zwei Semester Zahnmedizin in Berlin.⁵ Zur gleichen Zeit beschäftigte sich Miller, der zu dieser Zeit Leiter der Konservierenden Abteilung war,⁶ mit dem Röntgen in der Zahnheilkunde.⁷ Der zum Wintersemester 1898/99 an die Zahnklinik zurückgekehrte Dieck, vertrat anfangs den erkrankten Miller. Seine Einstellung als Hilfslehrer mit Vorlesungsbefugnis erfolgte ein Studienjahr später.⁸ Das heißt, er kann in dem obengenannten Zeitraum 1903/04 durchaus auch über die neueren Erkenntnisse zur Röntgenkunde eine Vorlesung gehalten haben. Dass als Folge dieser zwei Semester ein Kontakt – persönlich oder durch Miller als Bindeglied – erhalten blieb, scheint gut möglich.

Zudem profitierte Dieck durch seinen persönlichen Kontakt zu Miller von dessen Verbindungen in die USA und somit auch zu den Veröffentlichungen von Weston Price.⁹

Die gesammelten Ergebnisse zur Röntgenkunde wurden einem großen Publikum zum ersten Mal beim V. Internationalen Zahnärztlichen Kongress in Berlin vorgestellt. Wegen der herausragenden Stellung seines Themas, durfte Dieck auf der ersten gemeinsamen wissenschaftlichen Sitzung am Montag, den 23. August 1909, über die „Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde“ sprechen.¹⁰ Abgesehen von vier

¹ Cieszyński, 1907a, 1907b.

² Lychenheim, 1920, Betreuer unbekannt; Schmalfluss, 1932, Betreuer Schröder.

³ Dieck, 1911, S. 16 - 20, Vgl. Kap. 9.3.5.

⁴ Dieck, 1911, S. 20 - 21, Vgl. Kap. 9.3.8.

⁵ Wojciechowski, 1996, S. 2 - 3.

⁶ Vgl. Kap. 7.

⁷ Miller, 1905.

⁸ HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1, Bl. 6. HUB UA, UK PA bis 1945, Dieck, 72, Bd. 2, Bl. 1.

⁹ Price, 1904.

¹⁰ Dieck, 1909, S. XII - XXI.

gemeinsamen Sitzungen,¹ wurden die übrigen Vorträge in 13 fachspezifischen Sektionen gehalten.² In der Sektion III a. „Wissenschaftliche Photographie – Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde“ wurden nur zwei weitere Ausführungen mit Bezug zum Röntgen gehalten. Sie befassten sich mit der „Entwicklung der Kiefer und Zähne im Röntgenbild“ und „Projektionen von Röntgenbildern aus dem Gebiete der Zahnheilkunde“. Ihr deskriptiver Charakter verdeutlicht die Besonderheit von Diecks Vortrag, in dem neue Aufnahmetechniken beschrieben werden.³ Bemerkenswerterweise gab es einen weiteren Vortrag zur zahnärztlichen Röntgenologie in Sektion III. „Chemie – Physik – Metallurgie“: „Vorführung der zahnärztlichen Röntgentechnik“. In diesem Vortrag referiert ausgerechnet Cieszyński über seine neuen Filmhalter sowie Röhrenstative und deren Handhabung.⁴ Obwohl er ebenfalls neue Erkenntnisse der zahnärztlichen Röntgenologie darlegt, darf er nicht in der entsprechenden Sektion III a., deren stellvertretender Vorsitzender Dieck war, sprechen. Warum das so war und ob Dieck einen Anteil daran hatte, lässt sich heute nicht mehr sagen. Auf jeden Fall ist es auffällig.⁵

Aus dem Datum des Vortrags wird außerdem klar, dass ein Großteil der Arbeit in relativ kurzer Zeit, also zwischen 1907 und 1909, beendet worden sein muss.

Weitere Schritte folgten um 1910. Nachdem Albers-Schönberg,⁶ der Herausgeber eines röntgenologischen Fachblattes, auf Diecks Arbeiten aufmerksam geworden war, wurden dessen Erkenntnisse, Zeichnungen und Röntgenbilder mit Unterstützung des Verlegers Edmund Sillem als Ergänzungsband 25 der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ veröffentlicht.

¹ Hierzu zählen die Eröffnungssitzung, die Gemeinsame wissenschaftliche Sitzung, die Allgemeine Sitzung und die Schlussitzung.

² Die einzelnen Sektionen waren folgendermaßen unterteilt: I. Anatomie – Physiologie – Histologie, II: Pathologie – Bakteriologie, III. Chemie – Physik – Metallurgie, III a. Wissenschaftliche Photographie – Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde, IV. Diagnostik und spezielle Therapie, V. Mundchirurgie und zahnärztlich-chirurgische Prothese, VI. Allgemeine und Lokalanästhesie, VII. Konservierende Zahnheilkunde, VIII. Zahnersatz inkl. Kronen- und Brückenarbeiten – Keramik, IX. Orthodontie, X. Zahn- und Mundhygiene, XI. Unterrichtswesen und Gesetzgebung, XII. Geschichte und Literatur.

³ Dieck, 1909, S. 74 - 80.

⁴ Anton Cieszynski, 1909.

⁵ Vgl. Kap. 7.

⁶ Albers-Schönberg, Heinrich Ernst (* 21. Januar 1865 in Hamburg; † 4. Juni 1921 ebenda): deutscher Radiologe, Herausgeber der „Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen“ ab 1897, verfasste „Die Röntgentechnik – Lehrbuch für Ärzte und Studierende“ ab 1903 in mehreren Auflagen (Holthusen, 1959, S. 15 - 17).



Obwohl Dieck in seinem Lehrbuch auf die schädliche Wirkung von Röntgenstrahlen hinweist und sogar Wachsmoulagen von Röntgenverbrennungen der Hand eines Röntgentechnikers (Abb. 16) angefertigt wurden, spiegelt sich dieser negative Aspekt der Röntgenstrahlen in den Lehrtafeln nicht wider.¹

Abb. 16: Röntgenverbrennungen der Hand²

Die Produktion der Lehrtafeln lässt sich mithilfe vorliegender Quellen nicht mehr genau nachvollziehen. Anhand ähnlicher, auf Dieck zurückzuführender Tafeln (Vgl. Tab. 1) kann man dennoch Rückschlüsse auf deren Zustandekommen ziehen, da sie sich in Ihrer Erscheinung stark ähneln. Man delegierte die Herstellung an den Maler Zimmermann.³ Die gewünschten Zeichnungen und Fotos wurden auf Papptafeln geklebt, deren Rand mit einem Klebeband versehen wurde. Die Tafeln sind zudem an ihren Rändern mit Metallringen gelocht worden, sodass man sie mithilfe einer Schnur leicht aufhängen konnte. In anderen Fällen wurde die Herstellung von Dieck und seinen Mitarbeitern übernommen.⁴

Die fertigen Lehrtafeln konnten bereits ab 1910 in den Röntgenfortbildungskursen am „Institut für zahnärztliche Fortbildung“ genutzt werden.⁵ Seit dem Sommersemester 1911 fanden sie in Diecks erster Vorlesungsreihe zur „Röntgenphotographie der Zähne und Kiefer“ an der Friedrich-Wilhelms-Universität Verwendung. Nach Diecks Tod 1935 übernahm Hans Hoenig die Vorlesungsreihe.⁶

¹ Dieck, 1911, S. 88 - 92.

² Private Reproduktionssammlung Ilona Marz.

³ Vgl. Lehrtafel GEZ LT_95 (Archivkartei des BMM).

⁴ Vgl. Kap. 6.2.

⁵ Institut für zahnärztliche Fortbildung, 1910.

⁶ Verzeichnis der Vorlesungen an der Königlichen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin, SS 1935.

8.3 Hilfsmittel zur Erzielung unverzeichneter Röntgenbilder

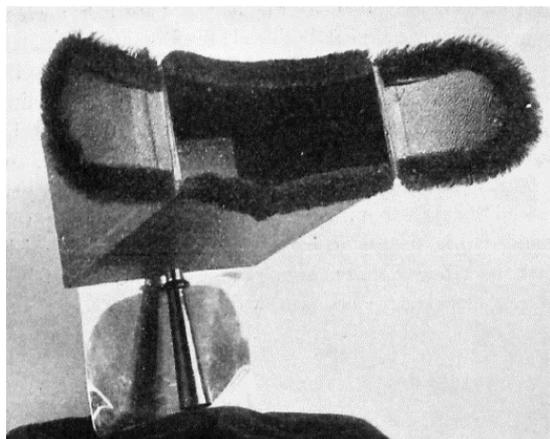


Abb. 17: Kryptoskiaskop nach Dieck²

Um seine theoretischen Anforderungen an ein Röntgenbild praktisch umzusetzen, brachte Dieck in Zusammenarbeit mit der Reiniger, Gebbert & Schall AG mehrere Instrumente auf den Markt, die die Erzielung unverzeichneter Röntgenbilder vereinfachen sollten.¹

Damit der Härtegrad einer Röhre in Übereinstimmung mit den Anforderungen der abzubildenden Strukturen eingestellt werden

konnte, entwickelte Dieck ein Kryptoskiaskop mit Testkiefer (Abb. 17). Zur korrekten Einstellung der Röhrenspannung imitiert der Testkiefer die Dichten der drei wesentlichen Gewebe des zahnärztlichen Röntgens: Knochen, Zähne und Weichteile. Hinter dem Kiefer ließ sich ein Röntgenfilm platzieren, um ein Testbild anzufertigen. Diesen Vorgang konnte man so oft wiederholen, bis die gewünschte Härte gefunden war. Der abgebildete Kasten an sich hatte den Zweck, den Film vor unerwünschter Einstrahlung, also Tageslicht, zu schützen.³

Das Röhrenstativ nach Prof. Lambertz, modifiziert für zahnärztliche Zwecke nach Prof. Dieck (Abb. 19), war mit einer horizontalen und vertikalen Führungsstange sowie einem Kugelgelenk ausgestattet. Abgesehen von der Einstellung gemäß der Größe des Patienten, war es ein Leichtes, die Röhre schräg zu stellen.⁴ Dies war insbesondere bei der Erstellung unverzeichneter Röntgenbilder im Oberkiefer notwendig.

Der Markierungstaster nach Dieck (Abb. 18) ist ein weiteres Hilfsmittel, um den Regeln der Halbwinkeltechnik gerecht zu werden. Dafür wird der in der Abbildung rechte Schenkel des Tasters auf der palatinalen Seite des Alveolarfortsatzes, an die Wurzelspitze des gewünschten Zahnes gehalten. Durch schließen des linken Schenkels,

¹ Lychenheim, 1920, S. 30.

² Dieck, 1911, Abb. 21.

³ Dieck, 1911, S. 23 - 24.

© Siemens MedArchiv: F.6826.VI,5.V.09. (Röntgen-Einrichtungen für Zahnärzte).

⁴ Dieck, 1911, S. 21 - 22; Lychenheim, 1920, S. 30 - 31.

© Siemens MedArchiv: F.6826.VI,5.V.09. (Röntgen-Einrichtungen für Zahnärzte).

an dem ein Fettstift befestigt ist, markiert man den Eintrittspunkt des Zentralstrahls auf der Gesichtshaut des Patienten.¹

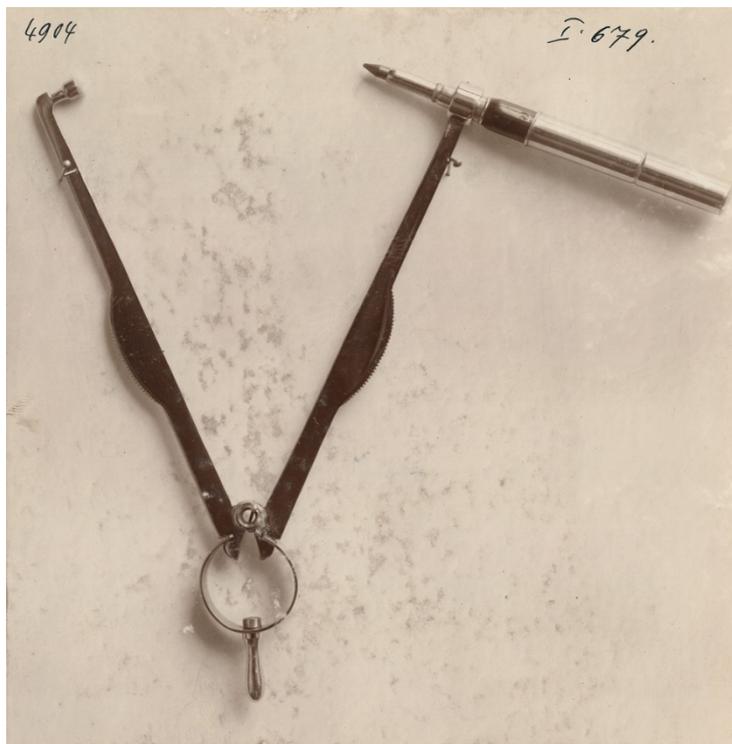


Abb. 18: Markierungstaster nach Prof. Dieck²

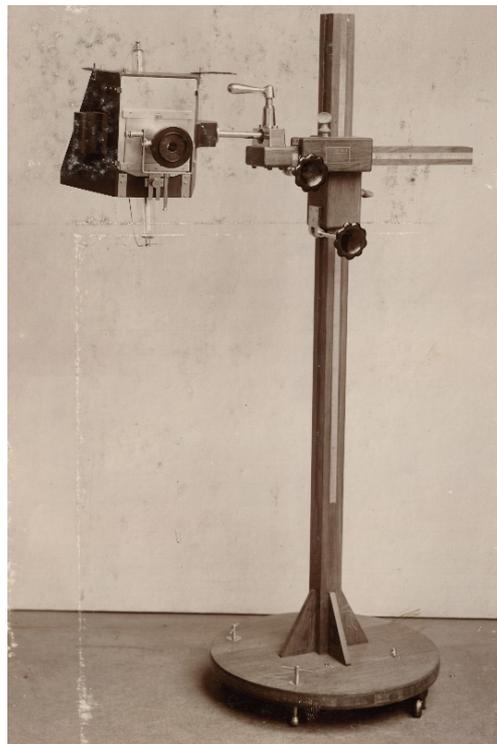


Abb. 19: Röhrenstativ nach Prof. Lambertz, mod. nach Prof. Dieck³

Zum Schutz des Behandlers und zur Einstellung der Röhre entwarf Dieck einen speziellen Filmhalter (Abb. 20), der aus drei Stäben an einem gemeinsamen Drehpunkt besteht.⁴ Der erste, verschiebbare Metallstab stellt die Verlängerung der Zahnachse dar. Der zweite ist an seinem Ende rechtwinklig umgebogen und mit einer Platte zur Befestigung eines Röntgenfilms versehen. Der dritte Stab hat einen rechten Winkel. Sein kurzer Schenkel wird so eingestellt, dass er den durch die beide ersten Stäbe gebildeten Winkel halbiert. Der lange Schenkel gibt dann die günstigste Strahlenrichtung bei Anwendung der Halbwinkeltechnik vor und die Röntgenröhre muss nur noch entsprechend positioniert werden.⁵ In der Praxis konnte sich diese Apparatur schon damals nicht durchsetzen. Bereits 1932 stellte ein Promovend Schröders die Forderung

¹ Dieck, 1911, S. 25 - 26; G. Port und Peckert, 1909b, S. 37.

© Siemens MedArchiv: F.6826.VI,5.V.09. (Röntgen-Einrichtungen für Zahnärzte).

² © Siemens MedArchiv: I.679 (Einstellwinkel für Zahnaufnahmen nach Prof. Dieck, 1910).

³ © Siemens MedArchiv: I.680 (Blendenstativ mit Tubus für Zahnaufnahmen, 1910).

⁴ Vgl. Kap. 9.2.10.

⁵ Dieck, 1909, S. 76 - 77, 1911, S. 25 - 27; G. Port und Peckert, 1909b, S. 36 und © Siemens MedArchiv: F.6826.VI,5.V.09. (Röntgen-Einrichtungen für Zahnärzte).

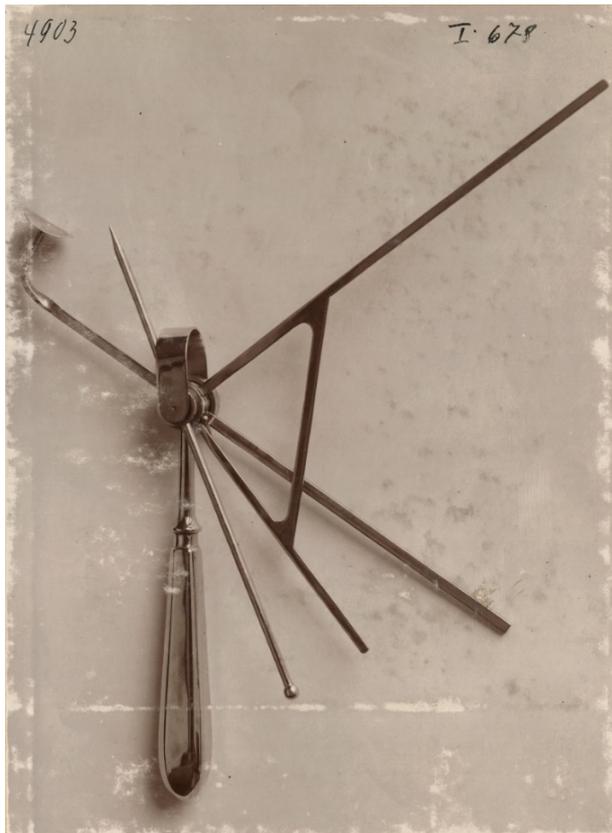


Abb. 20: Einstellwinkel nach Prof. Dieck⁵

nach praxistauglichen Filmhaltern.¹ Cieszyński bezeichnet den Einstellwinkel gar als praxisuntauglich.²

Als fünfte Erfindung soll noch die zentrierbare Röhrenblende nach Dieck Erwähnung finden.³ Es handelt sich dabei um eine Blende, deren Fokus und Länge leicht zu verändern sind, um die Röhre an die Größe des gewünschten Bildes anzupassen.⁴ Eine Abbildung ließ sich leider nicht finden.

¹ Schmalfuss, 1932, S. 12.

² Antoni Cieszynski, 1926, S. 66.

³ Dieck, 1911, S. 22 - 23.

⁴ Vgl. Kap. 9.1.4.

⁵ © Siemens MedArchiv: II.1132 (Einstellwinkel für Zahnaufnahmen nach Prof. Dieck, 1909).

9. Das zahnärztlich-röntgenologische Wissen am Anfang des 20. Jahrhunderts

„Ach, wenn es doch ein Mittel gäbe, den Menschen durchsichtig zu machen wie eine Qualle!“¹ Dieser Wunsch, den Ludwig Hopf in seiner Kurzgeschichte „Elektra. Ein physikalisch-diagnostisches Märchen aus dem zwanzigsten Jahrhundert“ 1892 einen jungen Landarzt äußern ließ, sollte bereits drei Jahre später Wirklichkeit werden. Nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen durch Wilhelm Conrad Röntgen im November 1895 erkannten Mediziner sehr schnell den diagnostischen Nutzen der neuen elektromagnetischen Wellen.² Nur kurze Zeit sollte es dauern, bis auch erste Röntgenaufnahmen von Zähnen durch Otto Walkhoff und Friedrich Giesel im Januar 1896 gemacht wurden.³ Albers-Schönberg prophezeite der zahnmedizinischen Röntgenologie schon früh eine große Zukunft.⁴ Daraus entstand die Notwendigkeit, angehende Generationen von Zahnmedizinern im gerade entstandenen Fachgebiet auszubilden. Diesem Ziel widmete Wilhelm Theodor Dieck einen Teil seines Schaffens. Seine Arbeit brachte sowohl Lehrtafeln als auch ein Lehrbuch hervor und gipfelte in der Veröffentlichung eines Röntgenatlas 1912.⁵ Während sich die Lehrtafeln in erster Linie mit dem theoretischen Hintergrundwissen der Röntgentechnik befassen, veranschaulicht der Atlas physiologische und pathologische Befunde mithilfe von 45 Röntgenfotos auf 14 Tafeln. Diecks Lehrbuch nimmt demgegenüber eine Zwischenstellung ein und versucht, beide Aspekte zu beleuchten. Im Folgenden sollen unter Berücksichtigung des heutigen Wissens über die Röntgentechnik und die Erkrankungen im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich Diecks Lehrtafeln und sein Atlas im Hinblick auf die Intention des Urhebers näher betrachtet werden.

¹ Philander, 2012, S. 189.

² Wilhelm Conrad Röntgen (* 27. März 1845 in Lennepe; † 10. Februar 1923 in München): deutscher Physiker, Entdecker der Röntgenstrahlen und Nobelpreisträger für Physik 1901 (Leicht, 1994). Günther, 1930, S. 5 - 16; 39 - 58; Röntgen, 1896, S. 4 - 5; Schjerning und Kranzfelder, 1896, S. 7 - 22.

³ Giesel, Friedrich Oskar (* 20. Mai 1852 in Winzig, Niederschlesien; † 14. November 1927 in Braunschweig): deutscher Chemiker, erforschte die Radioaktivität (Fricke, 2001). Walkhoff, 1915, S. 353 - 360.

⁴ Albers-Schönberg, 1906, S. 196; Lychenheim, 1920, S. 1 - 3.

⁵ Dieck, 1911, 1912b.

9.1 Lehrtafeln mit dem Schwerpunkt Röntgenröhren mit schematisch dargestellten Blendvorrichtungen

Bei den ersten Röntgenröhren handelte es sich um Ionenröntgenröhren. Später kamen Glühkathoden-Röntgenröhren hinzu.¹

In der Praxis erwies sich die nackte Röntgenröhre als eingeschränkt brauchbar, weil durch Sekundärstrahlung unscharfe Bilder entstanden. Sekundärstrahlen sind ebenfalls Röntgenstrahlen, die von allen Stoffen in alle Richtungen ausgehen, nachdem diese mit Röntgenstrahlen belichtet worden sind. Um zumindest jene Sekundärstrahlung, die bereits in der Röntgenröhre entsteht, abzuschirmen, begann man Blenden einzusetzen. Die folgenden vier Tafeln beschreiben den Aufbau von Röntgenröhren sowie die praktische Anwendung und den Nutzen von Blenden.²

9.1.1 Physikalische Vorgänge in der Ionen- und Glühkathoden-Röhre

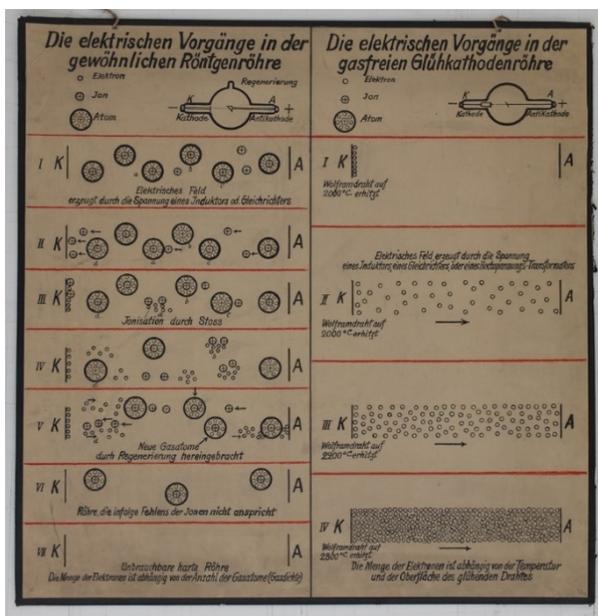


Abb. 21: Lehrtafel LT 44³

Röntgenstrahlen können auf zwei Arten, durch Ionen- oder Glühkathoden-Röhren, erzeugt werden. Die Ionenröntgenröhre, auf der Tafel (Abb. 21) links abgebildet, ist aus einem Glasrohr aufgebaut, in dem ein Niedrigvakuum (10^{-5} bis 10^{-6} des atmosphärischen

¹ Dörfel, 2006, S. 1 - 4; Vgl. 9.1.1 zur Beschreibung der Funktionsweise.

² Albers-Schönberg, 1906, S. 73 - 76; Fürstenau, ca. 1910, S. 103 - 119; Walter, 1896, S. 485 - 486.

³ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 44.

Luftdruckes) besteht.¹ Mit einer ähnlichen Röhre experimentierte auch Röntgen 1895. In das Glasrohr, daher der Name Röntgenröhre, ragen eine Kathode und eine Anode (veraltet auch Antikathode). Legt man eine elektrische Spannung zwischen beide Elektroden, entsteht ein Spannungsfeld [I], wodurch positiv geladene Gasmoleküle zur Kathode hin beschleunigt werden [II]. Beim Aufprall werden durch Stoßionisation Elektronen aus der Kathode freigesetzt [III] und durch die Wirkung der Anode geradlinig beschleunigt. Es entsteht ein Kathodenstrahl [IV]. Trifft er auf die der Kathode gegenüberliegende Anode [V], entstehen durch abruptes Abbremsen Röntgenstrahlen. Es wird deutlich, dass zum Betrieb der Röhre das Vakuum nicht zu hoch sein darf, da dann mangels Gasmolekülen keine Elektronen entstehen können [VII]. Erst durch eine Abschwächung des Vakuums [VI] kann sie wieder betrieben werden. Bei dieser Art der Röntgenröhre konnte die Intensität und Härte der Strahlen nicht separat reguliert werden, sondern war von der Höhe der angelegten Spannung und dem Ausmaß des Vakuums abhängig. Die Ausbeute an Röntgenstrahlen war gering.²

Die Glühkathoden-Röntgenröhre, auf der Tafel in Abb. 21 rechts abgebildet, wurde von Lilienfeld und Coolidge unabhängig voneinander 1911 bzw. 1913 entwickelt.³ Das Prinzip beider Röhren ist sehr ähnlich, jedoch wurden sie technisch unterschiedlich umgesetzt. Die Tafel bezieht sich wegen der Röhrenaufbaus auf die Konstruktion nach Coolidge.⁴ Seine Glühkathoden-Röntgenröhre ist aus einem Vakuumgefäß mit einem Druck von 10^{-10} bar aufgebaut. In das Gefäß sind eine Kathode aus Wolframdraht und eine Anode aus einem Wolframplättchen eingeschmolzen. Ferner sind zwei Stromkreise, ein Heiz- und ein Spannungsstromkreis, zum Betrieb der Röhre notwendig. Der Heizstrom erhitzt den Wolframdraht auf 2000°C [I], wodurch Elektronen über Glühemission freigesetzt werden. Der Spannungsstromkreis beschleunigt die Elektronen zum Wolframplättchen [II], wodurch beim Aufprall Röntgenstrahlen entstehen. Vorteilhaft an dieser Röhre ist, dass man über den Heizstrom die Intensität [III, IV] und über die Spannung die Härte der Strahlen unabhängig voneinander regulieren kann. Diese Röhren sind, abgesehen von kleineren technischen Verbesserungen, noch heute in Gebrauch.⁵

¹ Vgl. Kap. 9.1.2.

² Dietz, 1961, S. 174 - 180; Prellwitz, 1974c, S. 17 - 22.

³ Coolidge, 1913; Günther, 1930, S. 27; Lilienfeld, 1911.

⁴ Vgl. Kütterer, 2005, S. 67, Abb. 65.

⁵ Dieck, 1911, S. 8 - 9; Dietz, 1961, S. 174 - 180; Günther, 1930, S. 27 - 29; Kütterer, 2005, S. 44 - 67; Pasler, 2008, S. 38 - 42; Prellwitz, 1974a, S. 92 - 104, 1974b; Schlunbaum, Flesch und Stabell, 1994, S. 49 - 52.

9.1.2 Einfache gashaltige Röntgenröhre um 1910

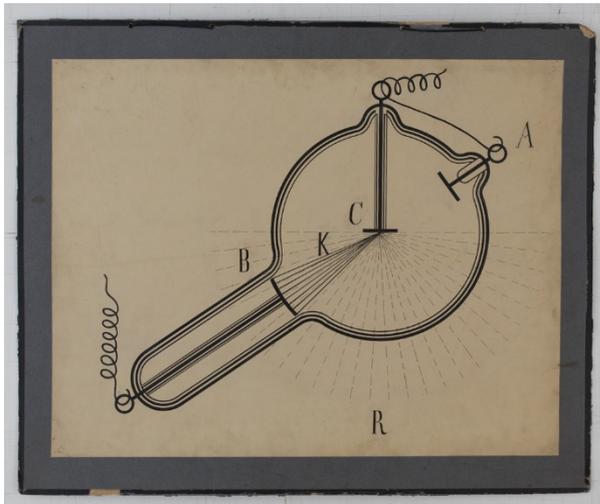


Abb. 22: Lehrtafel LT 62¹

Oben abgebildet (Abb. 22) ist eine einfache Röntgenröhre. Ihre Konstruktion hat sich seit Röntgens Entdeckung der nach ihm benannten Strahlen nur unwesentlich verändert. Das von ihm genutzte Gerät nannte sich Hittorf'sche Vakuumröhre. Um eine Überhitzung der Glaswand zu vermeiden, wurden die Röhren nun grundsätzlich kugelförmig, mit der Anode in der Mitte gebaut. Darüber hinaus wurde der Anodenspiegel, der Ort der größten Hitzeentwicklung, mit einer Nickelunterlage versehen, um eine bessere Wärmeableitung und Belastbarkeit zu gewährleisten.²

Das kugelförmige Glasgehäuse beinhaltet drei Elektroden. Die Hilfsanode A ist ein Aluminiumstab und im Herstellungsprozess zur Erzeugung des Vakuums notwendig. Die kleine Oberfläche der Anodenspitze setzt dem Schließungsstrom einen hohen Widerstand entgegen und macht ihn so unschädlich. Die Kathode B besteht aus Aluminium und wird an den negativen Pol des Induktors angeschlossen. Sie befindet sich im Ansatzrohr der Kugel und ist wie ein Hohlspiegel geformt, um den Kathodenstrahl K auf der Anode C zu konzentrieren. An der Anode, die an den positiven Pol des Induktors über die Hilfsanode angeschlossen ist, entstehen dann die Röntgenstrahlen R und breiten sich konzentrisch aus.³

Bereits seit 1899 gab es deutlich leistungsfähigere, wassergekühlte Röntgenröhren. Dennoch empfiehlt Albers-Schönberg in seinem Lehrbuch über „Die Röntgentechnik“

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 62.

² Albers-Schönberg, 1906, S. 25 - 26; 69; Röntgen, 1896, S. 1.

³ Albers-Schönberg, 1906, S. 25 - 36; Dieck, 1911, S. 8 - 10; Fürstenau, ca. 1910, S. 45 - 51; Günther, 1930, S. 16 - 20; G. Port und Peckert, 1909b, S. 18 - 23.

eine einfache Müller-Röhre aufgrund ihrer Weichheit und den daraus resultierenden kontrastreichen Aufnahmen im Kieferbereich. Da es sich zudem um eine leicht verständliche Variante der Röntgenröhren handelt, wählte Dieck sie für die Lehrtafel aus.¹

9.1.3 Definition Achsenstrahl

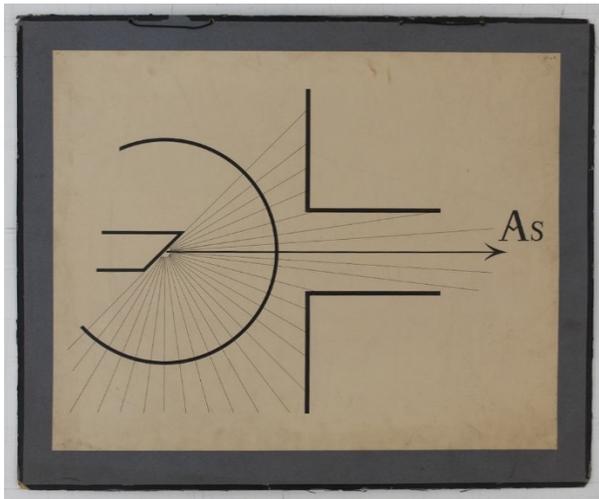


Abb. 23: Lehrtafel LT 55²

Röntgenstrahlen entstehen in einer Ionenröntgenröhre, sobald der Kathodenstrahl auf den Anodenspiegel trifft (Abb. 23). Um ihre Ausbreitung vorherzusagen, werden die Gesetze der Projektion angewandt. Daher geht man von einer punktförmigen Strahlenquelle aus. Der Achsenstrahl As ist dabei derjenige Strahl, der beim Passieren der Blende parallel durch ihre Mitte verläuft.³ Alle anderen Strahlen divergieren von diesem Strahl. Daraus resultiert, dass Objekte auf einem Röntgenfilm umso größer erscheinen, je kleiner der Abstand zwischen Objekt und Lichtquelle und je größer der Abstand zwischen Objekt und Film ist. Später wurde der Begriff Achsenstrahl aus Verständlichkeitsgründen durch Hauptstrahl ersetzt.⁴

Dieses Wissen ist unentbehrlich, wenn man sich allgemein mit der praktischen Anwendung von Röntgenstrahlen und speziell mit Diecks Überlegungen zur Erzielung unverzeichneter Zahnaufnahmen auseinandersetzt. Dass die obige Zeichnung sogar den Weg in Diecks Lehrbuch gefunden hat, unterstreicht ihre Wichtigkeit.⁵

¹ Albers-Schönberg, 1906, S. 60 - 61; Kuisle, 1997, S. 444; C. H. F. Müller, 1899.

² Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 55.

³ Cieszyński, 1907b, S. 160.

⁴ Schmalfluss, 1932, S. 8.

⁵ Dieck, 1909, S. 74 - 80, 1911, S. 13 - 23; Gehren, 1912, S. 7 - 8; Pasler, 2008, S. 85 - 89; G. Port und Peckert, 1909b, S. 29 - 30.

9.1.4 Eine Blendenvorrichtung zur Eliminierung von Sekundärstrahlen

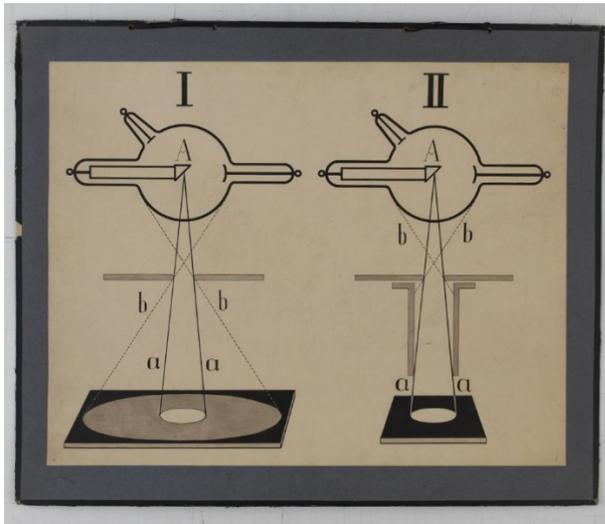


Abb. 24: Lehrtafel LT 57¹

Unter Sekundärstrahlung *b* versteht man im Gegensatz zur Fokusstrahlung *a* Röntgenstrahlung, die nicht von der Anode *A*, sondern von jedem beliebigen Stoff ausgeht. Heute weiß man, dass der Sekundärstrahlung eine Wechselwirkung der Röntgenstrahlen mit Materie zugrunde liegt. Der Photoeffekt beschreibt das Herausschlagen energiereicher Elektronen aus ihren Schalen. Dadurch springen energiereiche Elektronen auf niedrigere Energieniveaus und geben Energie in Form von Röntgenstrahlen ab. Daneben spielt der Comptoneffekt bei der Entstehung von Sekundärstrahlen eine Rolle. Er beschreibt das Ablenken von Röntgenstrahlen durch energiereiche Elektronen, wobei ein Teil der Energie der Röntgenstrahlen auf das Elektron übertragen wird.²

Obwohl in der Anfangszeit der Röntgenologie die Erscheinung noch nicht erklärt werden konnte, war man sich des Problems schon bewusst: Einerseits wird Sekundärstrahlung von dem Glaskörper der Röntgenröhre ausgesandt und verursacht daher ein unscharfes Bild. Andererseits kann sie aufgrund ihres neuen Strahlengangs auf diagnostisch irrelevante Körperpartien treffen und vermehrt Strahlenschäden verursachen. Aus diesem Grund begann man mit der Nutzung von Blenden aus Blei oder dicken Blechen, die undurchlässig für Röntgenstrahlen sind (Abb. 24). Die Blenden schirmten die Röhre ab und hatten lediglich eine kleine, kreisförmige Öffnung für den Durchtritt der Strahlung.³

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 57.

² Seibt, 2003, S. 354 - 355.

³ Cieszyński, 1907b, S. 159 - 160; G. Port und Peckert, 1909b, S. 23 - 29.

Die Entdeckung der schädlichen Wirkung von Röntgenstrahlen auf gesundes Gewebe befeuerte die Entwicklung eines Schutzes gegen unnötige Strahlenexposition. Daraus ging die in Abb. 24 links abgebildete Lochblende hervor. Lediglich durch die runde Öffnung kann ein Teil der Strahlung hindurchtreten. Es wird allerdings auch gezeigt, dass Sekundärstrahlung unter gewissen Umständen immer noch die Blende passieren kann. Deshalb montierte man ein Rohr größeren Durchmessers vor das Loch der Blende, wie auf der rechten Zeichnung abgebildet. Das Rohr konnte die noch nicht abgeschirmten Sekundärstrahlen absorbieren, sodass nur die gewollten Fokusstrahlen den Patienten erreichen.¹ Diecks Zeichnung mit Blendenvorrichtung zur Eliminierung von Sekundärstrahlen wurde ebenfalls von Rudolf Leix zur Erläuterung der Methode verwendet.²

9.2 Lehrtafeln mit dem Schwerpunkt Technik der Strahlenrichtung zur Erzielung unverzeichneter Zahnbilder

Schon mit der Entdeckung der Röntgenstrahlen war bekannt, dass sie in gewissen Grenzen den Projektionsgesetzen der Optik unterliegen.³ Daher begann man schnell nach der optimalen Strahlenrichtung in Bezug auf das darzustellende Objekt und den Röntgenfilm zu suchen. Obwohl sich die Röntgenuntersuchung der Zähne erst relativ spät entwickelte, brachte sie nützliche Ergebnisse. Die besondere Anatomie der Zähne und Kiefer stellte die Zahnärzte allerdings vor einige Schwierigkeiten. Die folgenden Tafeln geben Antworten auf zeitgenössische Fragestellungen und stellen einzelne Hilfsmittel vor.⁴

¹ Dessauer und Wiesner, 1905, S. 127 - 141 Fürstenau, ca. 1910, S. 103 - 119; Gehren, 1912, S. 7 - 8; Günther, 1930, S. 30 - 32; Leix, 1920, S. 32 - 37; Parzer-Mühlbacher, 1908, S. 28 - 33; Walter, 1896, S. 485 - 486.

² Vgl. Leix, 1920, S. 36, Abb. 31.

³ Röntgen, 1896, S. 6 - 8.

⁴ Albers-Schönberg, 1906, S. 196; Dieck, 1909, S. 76, 1911, S. 12 - 13.

9.2.1 Einfluss der Abstände zwischen Lichtquelle, Objekt und Aufnahmeplatte auf das Schattenbild

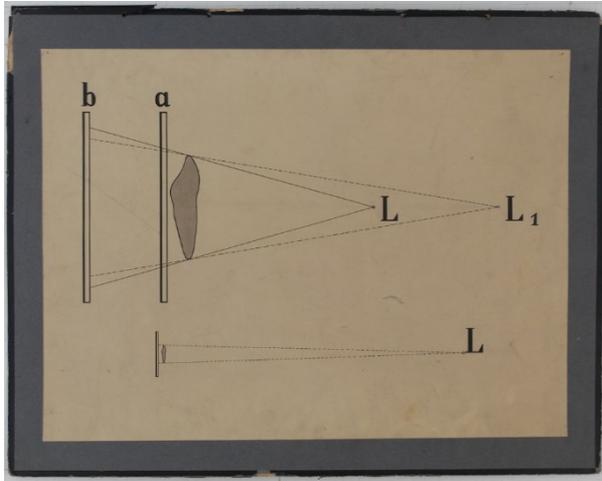


Abb. 25: Lehrtafel LT 64¹

Die Tafel (Abb. 25) wartet mit zwei Abbildungen auf. Die obere Zeichnung zeigt zwei Lichtquellen L und L_1 mit kleinem und großem Abstand zu einem Zahn. Zwei Aufnahmeplatten a und b befinden sich ebenfalls in unterschiedlichem Abstand zum Zahn. Die Begrenzungsstrahlen, die von der Lichtquelle ausgehen, heben zwei Dinge hervor: Ein Schattenbild wird stark vergrößert abgebildet, wenn der Abstand des Objekts zur Lichtquelle klein und der zur Aufnahmeplatte groß ist. Ein Schattenbild wird leicht vergrößert abgebildet, wenn der Abstand des Objekts zur Lichtquelle groß und der zur Aufnahmeplatte klein ist.

Daraus folgt, wie die untere Zeichnung zeigt, dass bei der Aufnahme von Objekten mit praxisnahen Größenverhältnissen die Vergrößerung kaum ins Gewicht fällt.

Es wird somit gezeigt, dass Röntgenbilder unter den Voraussetzungen einer planen Aufnahmeplatte und eines rechten Winkels zwischen Achsenstrahl und Objektachse Größen realitätsgetreu darstellen können.² Noch heute vertraut man den Größenverhältnissen auf Röntgenbildern. Selbst bei Wurzelkanalbehandlungen, die eine hohe Genauigkeit erfordern, verlässt man sich in aller Regel auf die Abstände im Röntgenbild. Zwar werden Sicherheitsabstände gefordert, diese sind aber eher Projektionsfehlern als Größenmissverhältnissen geschuldet.³

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 64.

² Dieck, 1911, S. 14; Gehren, 1912, S. 1 - 3; G. Port und Peckert, 1909b, S. 34 - 35.

³ Hülsmann, 2008, S. 75 - 77; 114 - 121.

9.2.2 Rechnerische Ermittlung der Größendifferenz zwischen Objekt und Röntgenbild

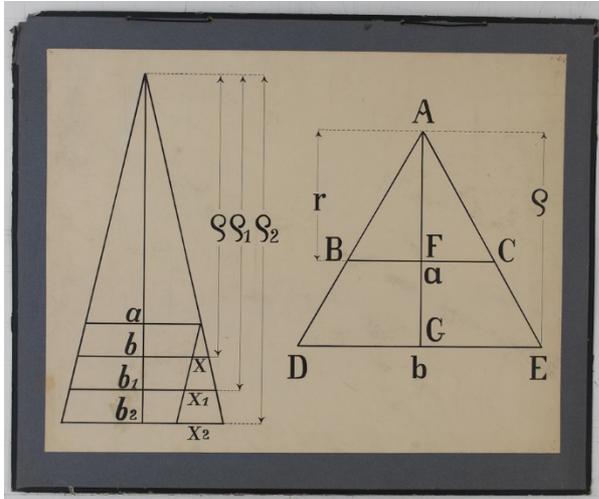


Abb. 26: Lehrtafel LT 56¹

Die Tafel in Abbildung 26 legt die mathematischen Grundlagen der bereits beschriebenen Gesetze der Projektion dar.² Die linke Zeichnung gibt ein praktisches Beispiel, wohingegen die rechte Zeichnung die praktische Anwendung auf mathematische Theorie herunterbricht. Die Buchstaben haben folgende Bedeutung und sind in Diecks Lehrbuch teilweise mit entsprechenden Maßen verknüpft:

a	Objektgröße (a = 2 cm)
b _n	Bildgröße
r	Abstand Fokus Objekt (r = 35 cm)
x	Differenz zwischen Bildgröße und Objekt in Abhängigkeit von ρ
ρ	Abstand Fokus Bild (ρ = 35,5 cm; ρ ₁ = 36 cm; ρ ₂ = 36,5 cm)

In der rechten Zeichnung gelten folgende Sätze:

$$\frac{\overline{AB}}{\overline{DE}} = \frac{\overline{AF}}{\overline{AG}}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{r}{\rho}$$

$$b = \rho \cdot \frac{a}{r}$$

$$\frac{a}{r} = m$$

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 56.

² Vgl. 9.2.1.

Die linke Zeichnung, als praktisches Beispiel, löst die Formeln mithilfe der gegebenen Größen nach den gesuchten Größen auf:

$$\begin{array}{ll} b = \rho \cdot m = 2,231 & x = b - a = 0,031 \\ b_1 = \rho_1 \cdot m = 2,263 & x_1 = b_1 - a = 0,063 \\ b_2 = \rho_2 \cdot m = 2,294 & x_2 = b_2 - a = 0,094 \end{array}$$

Daraus folgt, dass die Vergrößerung auf einem Röntgenbild bei ausreichend großem Abstand der Strahlenquelle vom Objekt vernachlässigbar gering ist.¹ Was Dieck allerdings betont, ist die Einbuße an Konturschärfe bei wachsendem Abstand der Aufnahmeplatte vom Objekt. Mit diesem Wissen konnten die Studenten nun eigenständig den Film im Mund und die Röntgenröhre vor einer Aufnahme positionieren. Die beschriebenen Gesetze werden Zahnmedizinstudenten bis heute mit auf den Weg gegeben.²

9.2.3 Fehler in der Größe der Zahnbilder als Folge abgekrümmter Filme

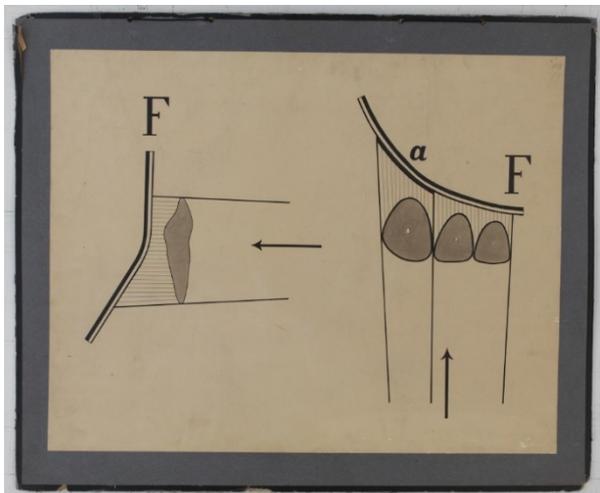


Abb. 27: Lehrtafel LT 61³

Auf einem geraden Film lassen sich die Projektionsgesetze leicht anwenden. Im Unterkiefer ist die Positionierung des Films relativ unproblematisch möglich. Spätestens bei Aufnahmen der Front- und Eckzähne im Oberkiefer mit einem flachen Gaumengewölbe wird es jedoch schwierig, da der Röntgenfilm F nach oben hin (linke

¹ Schmalfuss, 1932, S. 8-9.

² Dieck, 1911, S. 14 - 15; Pasler, 2008, S. 85 - 87.

³ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 61.

Zeichnung) oder zur Seite hin (recht Zeichnung) abknickt (Abb. 27). Dadurch werden die Zähne entweder verlängert oder verbreitert dargestellt. Für bestimmte Zahngruppen ergibt sich demzufolge die Notwendigkeit spezieller Aufnahmetechniken.¹ Trotz dieses Missstandes wurde das einfache Anlegen des Röntgenfilms im Mund noch 1906 von Albers-Schönberg als Technik der Wahl propagiert.²

Mithilfe der Tafel verweist Dieck auf mögliche Probleme im Zuge von Röntgenaufnahmen und erklärt offensichtliche Projektionsfehler.

9.2.4 Vermeidung der Überschattung einzelner Zähne

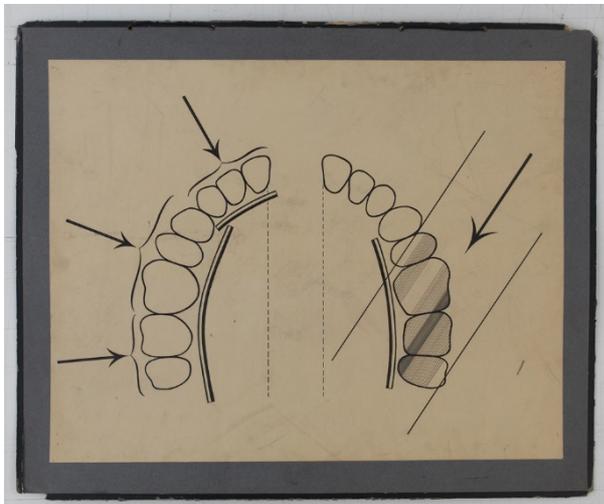


Abb. 28: Lehrtafel LT 63³

Damit einzelne Zähne nicht im Strahlengang hintereinander liegen und somit ihre Diagnostik durch Überlagerung eingeschränkt wird, muss die Röntgenröhre so eingestellt werden, dass der Achsenstrahl senkrecht zur Tangente des Alveolarbogens verläuft (Abb. 28). Dadurch ist die Richtung des Achsenstrahls annähernd parallel zu den Approximalkontakten und es werden alle Anteile der Zähne freiprojiziert. Der linke Teil der Zeichnung zeigt, wie der Achsenstrahl für die einzelnen Zahngruppen eingestellt werden muss.

Der rechte Teil der Zeichnung zeigt, was geschieht, wenn der Zentralstrahl sehr stark mesialexzentrisch, d.h. die Röntgenstrahlen treffen von weiter vorne auf die Zähne, eingestellt wird. Die schraffierten Anteile der Zähne überschatten einander im

¹ Cieszyński, 1907b, S. 162; Schmalfuss, 1932, S. 9.

² Albers-Schönberg, 1906, S. 202 - 203; Dieck, 1909, S. 76 - 77, 1911, S. 11.

³ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 63.

Röntgenbild und sind nur eingeschränkt befundbar. Dennoch hat diese Aufnahmetechnik ihre Berechtigung. Möchte man zum Beispiel die beiden Wurzeln eines ersten Prämolaren im Oberkiefer freiprojizieren, so bietet sich die dargestellte Röhreneinstellung an. Da die Wurzeln von der Wange aus gesehen hintereinanderliegen, würde die links gezeigte Röhreneinstellung sie auf dem fertigen Röntgenbild hintereinander, abbilden. Ein mesialexzentrischer Strahlengang hingegen zeigt beide Wurzeln nebeneinander.

So erklärt Dieck, dass sich die Einstellung der Röhre je nach Information, die man aus einem Röntgenbild erhalten möchte, unterscheiden kann.¹

9.2.5 Ausrichtung des Achsenstrahls im Oberkiefer mit guter Wiedergabe des Antrum Highmori²

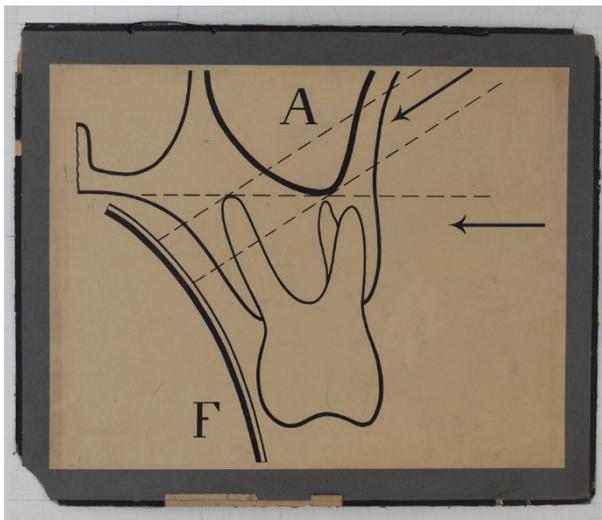


Abb. 29: Lehrtafel LT 58³

Möchte man eine Übersichtsaufnahme des Oberkieferkörpers anfertigen, empfiehlt Dieck einen speziellen Strahlengang. Der Zentralstrahl sollte dorsal des Kieferwinkels durch die Fossa parotidea und Wurzelspitzen der zweiten oberen Molaren verlaufen (Abb. 29). Das so erzielte Röntgenbild zeigt trotz einer geringfügigen sagittalen Verkürzung des Oberkiefers eine hinreichend gute Übersichtsaufnahme mit allen benachbarten Strukturen. Es kann allerdings sein, dass die Wurzelspitzen der Molaren in die Kieferhöhle hineinprojiziert werden und es zu diagnostischen Irrtümern kommen kann.

¹ Dieck, 1911, S. 25 - 26; Pasler, 2008, S. 182 - 207.

² Veraltet für Kieferhöhle (lat.: Sinus maxillaris).

³ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 58.

Die gezeigte Abbildung macht das geschilderte Phänomen verständlich. Wählte man den von rechts kommenden Pfeil als Strahlengang, würden die Wurzelspitzen und kaudale Anteile der Kieferhöhle nicht auf den Film projiziert werden können.

Dieck zeigt hier einerseits eine Röhreneinstellung zur Erfassung des Oberkieferkörpers und warnt gleichzeitig vor diagnostischen Trugschlüssen, zu denen es als Folge der besonderen Projektion kommen kann.¹ Aus heutiger Sicht ist diese Aufnahmetechnik obsolet. Zur Übersicht des Oberkiefers fertigt man eher ein Orthopantomogramm (OPTG) an.²

9.2.6 Genaue rechnerische Bestimmung der Wurzellänge eines Zahnes an der Hand des Röntgenbildes

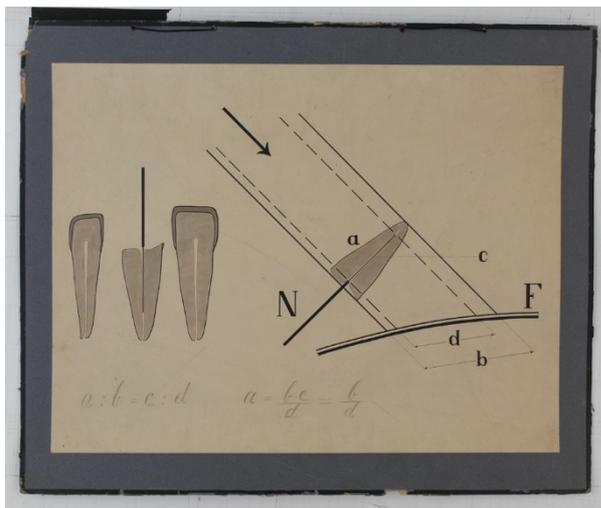


Abb. 30: Lehrtafel LT 65³

Bei einer Wurzelkanalbehandlung wird angestrebt, den Kanal eines Zahns bis zu einem Millimeter vor der Wurzelspitze aufzubereiten und zu füllen. Damit man sich beim Sondieren nicht nur auf das Erasten der Wurzelspitze verlassen muss, fertigt man Röntgenbilder an (Abb. 30)⁴

Um die Länge des Wurzelkanals auch bei verzerrten Bildern sicher zu bestimmen, schlägt Dieck einen einfachen Dreisatz vor: Man führt in den Wurzelkanal eine feine Nadel N ein, auf der eine Länge von einem Zentimeter durch eine Verdickung genau markiert ist, und

¹ Dieck, 1911, S. 31 – 32.

² Pasler, 2008, S. 180 - 182.

³ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 65.

⁴ Hülsmann, 2008, S. 116 - 117.

röntgt anschließend den Zahn samt der Nadel. Nun kann man auf dem Röntgenbild die Wurzellänge b und die Verdickung d mit den entsprechenden realen Längen a und c ins Verhältnis setzen und nach a auflösen:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \rightarrow a = \frac{b}{d} \cdot c$$

Da c gleich eins ist, entfällt es und die reale Wurzellänge stellt sich als Quotient aus röntgenologischer Wurzel- und Verdickungslänge dar.¹ Heute verzichtet man auf die oben erwähnten speziellen Nadeln und benutzt normale Wurzelkanalinstrumente mit einem zu einem Referenzpunkt einstellbaren Gummistopper, dessen Abstand zur Spitze des Instruments gemessen wird. Danach geht man analog der alten Methode vor.²

Es war Dieck wichtig, diese Behandlungsmethode seinen Studenten näher zu bringen, um ihnen zukünftige Vorgehensweisen aufzuzeigen. Zugleich wollte er sicher Verbesserungen bestehender Verfahren demonstrieren.³

9.2.7 Technik der Strahlenrichtung im Oberkiefer

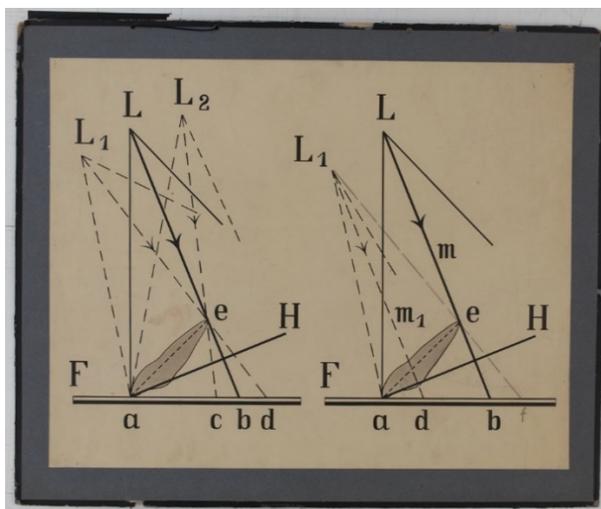


Abb. 31: Lehrtafel LT 49⁴

¹ Schmalfuss, 1932, S. 11 - 12.

² Dieck, 1911, S. 20 - 21; Hülsmann, 2008, S. 114 - 121.

³ Williger, 1911, S. 210.

⁴ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 49.

Die Tafel (Abb. 31) zeigt einen Weg zur Erzielung unverzerrter Röntgenbilder im Oberkiefer. Dabei werden die Schwierigkeiten eines geknickten Films und einer Verzeichnung durch Projektionsfehler geschickt umgangen.

Die linke Zeichnung zeigt die Achse ae eines Frontzahns im Oberkiefer, einen Röntgenfilm F und die Winkelhalbierende H zwischen Zahn- und Filmachse. Die Achsenstrahlen dreier Strahlenquellen L , L_1 , L_2 tangieren jeweils die Wurzelspitze und bilden unterschiedliche Winkel zur Winkelhalbierenden H . Der von L_1 ausgehende Achsenstrahl bildet einen spitzen Winkel mit H . Das resultierende Schattenbild ac ist verkleinert. Der von L_2 ausgehende Achsenstrahl bildet einen stumpfen Winkel mit H . Das resultierende Schattenbild ad ist vergrößert. Lediglich der von L ausgehende Achsenstrahl bildet einen rechten Winkel mit H . Das resultierende Schattenbild ab ist genauso lang wie die Zahnachse ae , da das Dreieck ace rechtwinklig ist.¹

Die rechte Zeichnung ähnelt der linken. Die Achsenstrahlen der beiden Strahlenquellen L und L_1 bilden einen rechten Winkel mit H . Der von L ausgehende Strahl tangiert die Wurzelspitze, wohingegen der von L_1 ausgehende Achsenstrahl die Zahnkrone schneidet. Wie bereits beschrieben ist das Schattenbild, das von L gebildet wird, größenidentisch. Das von L_1 ausgehende Schattenbild ist hingegen vergrößert abgebildet, wie die gestrichelten Linien verdeutlichen.

Dieck schlussfolgert: „Das Röntgenbild des Zahnes muß die richtige Länge haben, wenn der Achsenstrahl über die Wurzelspitze senkrecht auf die Halbierungslinie des Winkels gerichtet wird, welchen die Zahnachse mit der Filmebene bildet.“²

Bemerkenswert ist nicht nur, dass Dieck eine Möglichkeit aufzeigt, unverzeichnete Röntgenbilder anzufertigen, sondern es handelt sich auch um die nachweislich erste Erläuterung Diecks zur Halbwinkeltechnik, die heute immer noch angewandt wird. Leider stellt sich auch hier heraus, dass der Erstbeschreiber dieser Aufnahmetechnik im deutschsprachigen Raum, Antoni Cieszyński, unerwähnt bleibt.³

¹ Cieszyński, 1907b, S. 160 - 165

² Dieck, 1909, S. 16 - 17, 1911, S. 77

³ Cieszyński, 1907b, S. 158 - 172; Dieck, 1909, S. 74 - 80; Pasler, 2008, S. 92 - 94

9.2.8 Weitere Tafeln zur Technik der Strahlenrichtung im Oberkiefer

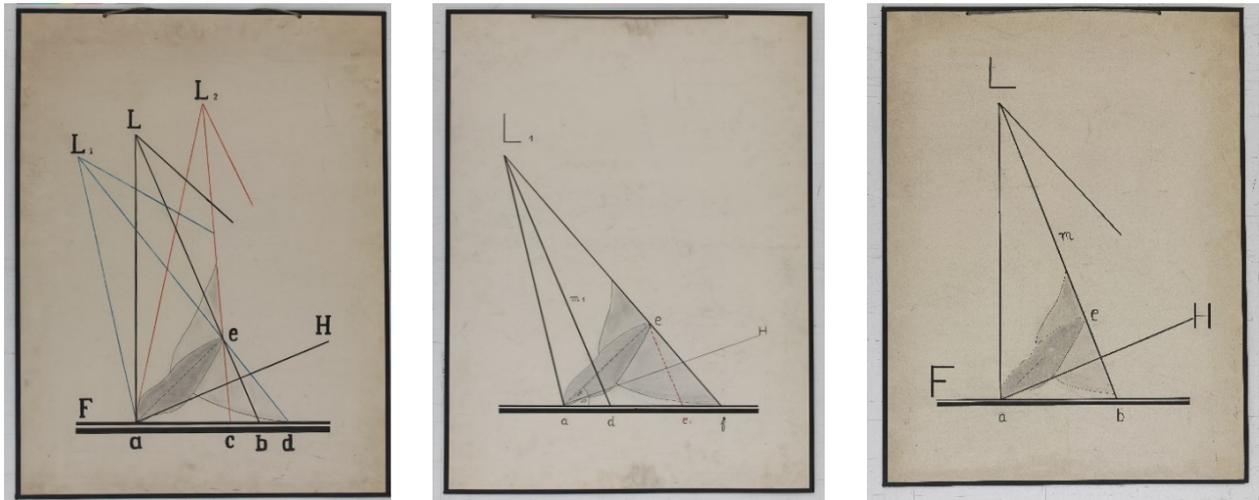


Abb. 32 – 34: Lehrtafel LT 48, 47 und 46 (von links nach rechts)¹

Die drei abgebildeten Lehrtafeln (Abb. 32 – 34) haben die gleiche Aussage wie die gerade beschriebene Tafel (Abb. 31).² Dem Aussehen nach sind sie jedoch später entstanden. Ihre Aufmachung ist ein wenig anders. Sie sind übersichtlicher, größer und die Zeichnungen der Zähne sind aufwändiger, weniger schematisch, gestaltet.

Die Aussage der ersten Tafel ist identisch mit der linken Zeichnung der Lehrtafel LT 49. Die Vergrößerung eines Schattenbildes bei einem falsch ausgerichteten Achsenstrahl wird auf der zweiten Tafel verdeutlicht.³ Die dritte Tafel beschreibt den richtigen Strahlengang der Halbwinkeltechnik durch die Wurzelspitze. Warum diese Tafeln im Nachhinein entstanden sind, lässt sich heute nicht mehr rekonstruieren.

¹ Fotografien der Lehrtafeln mit den Inventar-Nr. GEZ LT 48, 47 und 46.

² Vgl. 9.2.7.

³ Vgl. 9.2.7.

9.2.9 Einfluss der Ausrichtung des Achsenstrahls auf die Größe des Schattenbildes im Oberkiefer

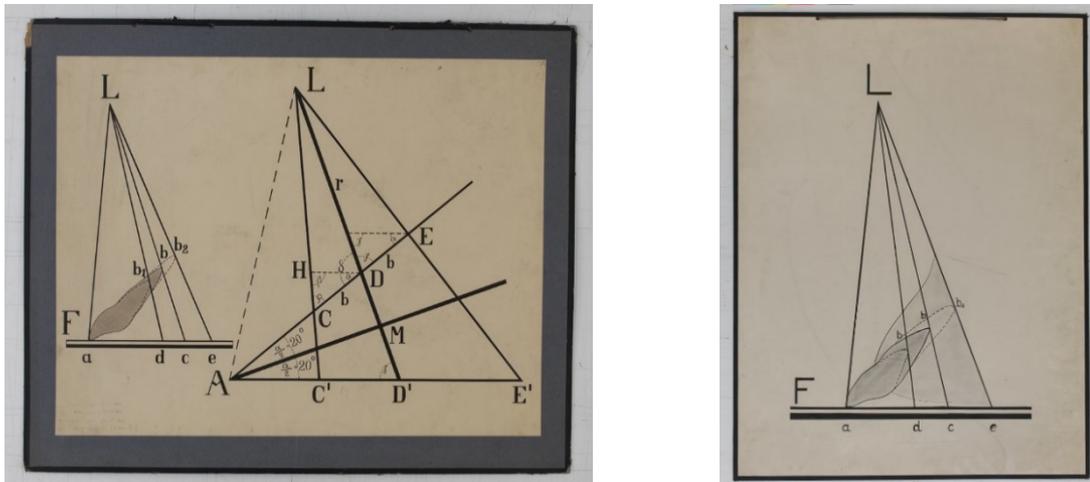


Abb. 35 und 36: Lehrtafel LT 50 und 45 (von links nach rechts)¹

Dieck fordert, dass der Achsenstrahl für ein unverzeichnetes Röntgenbild im Oberkiefer die Wurzelspitze tangieren soll (Abb. 35). Es leuchtet ein, dass die Stelle der Wurzelspitze nur geschätzt werden kann. In der linken Zeichnung soll Punkt b den mutmaßlichen Ort, b_1 und b_2 mögliche Orte der Wurzelspitze darstellen. Durch Subtraktion der Strecke ab_1 von ad oder ab_2 von ae lässt sich die Differenz, die durch die Ungenauigkeit der Achsenstrahleinstellung verursacht wird, feststellen. Die rechte Zeichnung führt den mathematischen Beweis:

L	Strahlenquelle
LD	Abstand Strahlenquelle mutmaßliche Wurzelspitze (350 mm)
LD'	Achsenstrahl, der durch die mutmaßliche Wurzelspitze verläuft
AD	mutmaßliche Zahnlänge (22 mm)
AD'	Schattenbild der mutmaßlichen Zahnlänge (22 mm)
AC	wirkliche Zahnlänge (19 mm, 3 mm kürzer als vermutet)
AC'	Schattenbild der wirklichen Zahnlänge
α	Winkel zwischen Zahnachse und Filmebene (40°)

¹ Fotografien der Lehrtafeln mit den Inventar-Nr. GEZ LT 45 und 50.

Die Differenz, die durch die Ungenauigkeit beim Einstellen der Röhre zustande kommt, kann durch die Berechnung der Strecke $C'D'$ festgestellt werden. Das ist wie folgt möglich:

$$\alpha = 40^\circ \rightarrow \gamma = 70^\circ$$

(In einem Dreieck beträgt die Summe aller Innenwinkel 180° . Da LD' senkrecht zu AM verläuft, ist $\sphericalangle AMD'$ ebenfalls 90° groß.)

Es gilt zudem:

$$\frac{C'D'}{HD} = \frac{LD'}{LD} \qquad C'D' = \frac{HD \cdot LD'}{LD}$$

Da $LD = 350$ mm, können LD' und HD berechnet werden.

$$LD' = LD + DD' = LD + 2 MD'$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{MD'}{AD'}$$

$$MD' = AD' \cdot \sin \frac{\alpha}{2} = \alpha \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$DD' = 2 MD' = 2 \alpha \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$\text{also: } LD' = LD + DD' = LD + 2 \alpha \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

Es fehlt noch die Berechnung von HD mithilfe des Sinussatzes:

$$\frac{HD}{CD} = \frac{\sin \rho}{\sin \beta}$$

$$HD = \frac{b \cdot \sin \rho}{\sin \beta}$$

Die Winkel β und ξ lassen sich so berechnen:

$$\beta = 180^\circ - (\rho + \alpha)$$

$$\xi = \frac{LD \cdot \cos 20^\circ}{\sqrt{(CD)^2 + (LD)^2 + 2 \cdot CD \cdot LD \cdot \sin 20^\circ}}$$

Zum Schluss setzt man die Größen von LD' und HD in die oberste Gleichung ein:

$$C'D' = \frac{HD \cdot LD'}{LD}$$

$$C'D' = \frac{b \cdot \sin \rho}{\sin \beta} \cdot \frac{LD + 2 \alpha \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}{LD}$$

Dieck hat nun eine allgemeine Formel hergeleitet, die es einem erlaubt, den Einfluss der Abweichung des Achsenstrahls auf die Größenverhältnisse im Röntgenbild zu ermitteln. Wird die Zahnlänge 3 mm (6 mm) zu kurz geschätzt, so ist der Zahn auf dem Röntgenbild 0,11 mm (0,19 mm) kürzer als in Wirklichkeit. Wird die Zahnlänge 3 mm (6 mm) zu lang geschätzt, so ist der Zahn auf dem Röntgenbild 0,15 mm (0,33 mm) länger als in Wirklichkeit. Damit zeigt Dieck, dass die vermeintliche Schwäche der Halbwinkeltechnik, das Einstellen der Röntgenröhre, praktisch kaum Einfluss hat. Die Größenabweichungen bewegen sich im einstelligen Prozentbereich.¹

Die zweite Tafel (Abb. 36) vermittelt den gleichen Inhalt wie die linke Zeichnung der ersten Tafel. Ihre Aufmachung ist analog zu 9.2.8 ein wenig abweichend.

¹ Dieck, 1911, S. 17 - 20; Frank, 1998, S. 158 - 169; Schmalfuss, 1932, S. 10 - 11.

9.2.10 Filmhalter nach Dieck

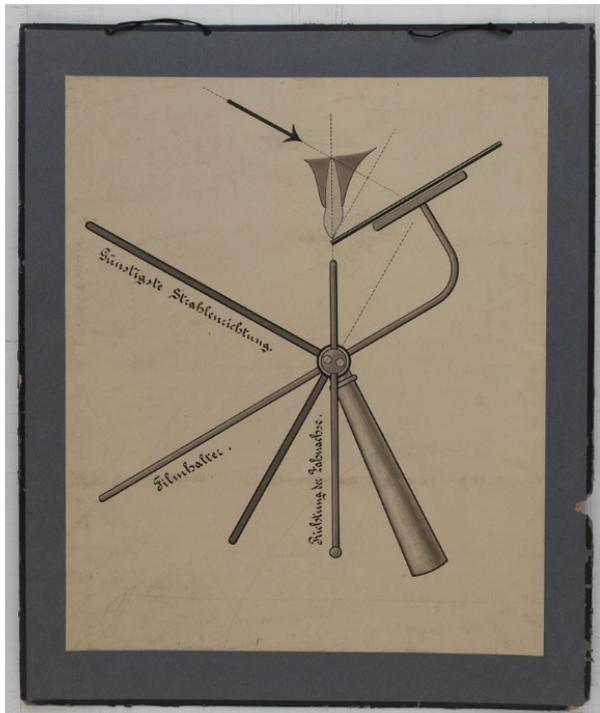


Abb. 37: Lehrtafel LT 54¹

Schon Cieszyński forderte 1907 einen Filmhalter, um reproduzierbare Aufnahmen zu erstellen und das Personal – bei zahnärztlichen Röntgenaufnahmen wurden Filme anfangs noch mit der Hand gehalten – vor radioaktiver Strahlung zu schützen.² Auch Dieck sah diese Notwendigkeit und entwarf daher einen speziellen Filmhalter (Abb. 37), um Zahnärzten und Studenten die Erfüllung seiner Erwartungen an ein unverzeichnetes Röntgenbild zu erleichtern. Er besteht aus drei Stäben, die an einem gemeinsamen Drehpunkt miteinander verbunden sind. Der erste Metallstab ist verschiebbar und stellt die Verlängerung der Zahnachse dar. Der zweite ist an seinem Ende rechtwinklig umgebogen und mit einer Platte versehen, an der man einen Röntgenfilm befestigen kann. Der dritte Stab hat einen rechten Winkel. Sein hinterer Schenkel wird so eingestellt, dass er den durch die beiden erstgenannten Stäbe gebildeten Winkel halbiert. Der vordere Schenkel gibt dann die günstigste Strahlenrichtung vor und die Röntgenröhre muss nur noch entsprechend positioniert werden.³

Da die Halbwinkeltechnik auch erfahrenen Zahnärzten häufig Schwierigkeiten bereitet, greift man heute eher auf die leichter zu handhabende Rechtwinkeltechnik mit

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 54.

² Cieszyński, 1907a, S. 289 - 305.

³ Dieck, 1909, S. 76 - 77, 1911, S. 26 - 27; G. Port und Peckert, 1909b, S. 36.

bequemeren Filmhaltern zurück.¹ Sind keine Filmhalter vorhanden, ist die Halbwinkeltechnik trotzdem auch heute Mittel der Wahl.² Diecks Filmhalter konnte sich in der Praxis nicht durchsetzen. Auch an der Berliner Universität begann man rasch, den Winkel der Röntgenröhre zum Zahn nach Durchschnittswerten einzustellen. Die geforderten Winkel richteten sich aber nach Diecks Arbeiten zur Halbwinkeltechnik.³

9.3 Demonstrations-Röntgenbilder aus der Zahn- und Kiefer-Pathologie

Diecks Röntgenatlas wurde 1912 veröffentlicht und setzt sich nicht mit dem technisch-physikalischen Hintergrund des Röntgenverfahrens auseinander. Vielmehr zeigt er auf unterschiedlichen Röntgenbildern physiologische und pathologische Befunde aus dem Kieferbereich. Zugleich führt er Verlaufskontrollen von Behandlungsstrategien vor. So werden dem Leser die Vielfalt der möglichen Befunde auf Röntgenbildern und die damit einhergehenden Verbesserungen von Behandlungen gezeigt. Die meisten der in ihm vorgestellten Bilder finden sich in Diecks Lehrbuch von 1911 wieder.⁴

Auf den Tafeln sind die Röntgenbilder von 1 bis 45 durchnummeriert. Die Nummer im Text bei den Bildangaben beziehen sich auf diese Nummerierung.

¹ Hielscher, 1955, S. 534 - 537.

Der Name der Rechtwinkeltechnik rührt daher, dass der Achsenstrahl im rechten Winkel auf den Film trifft.

² Pasler, 2008, S. 90 - 97.

³ Schmalfuss, 1932, S. 12 - 14.

⁴ Dieck, 1911, S. 40 - 92, 1912b, S. 1 - 7.

9.3.1 „Plastisches“ Röntgenbild des Unterkiefers

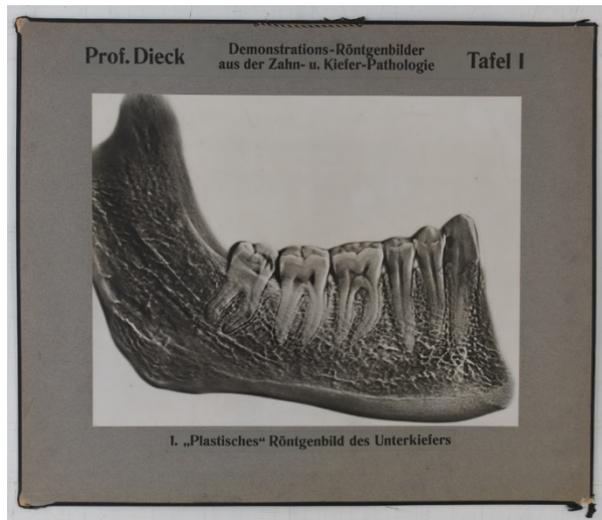


Abb. 38: Röntgentafel LT 82¹

Der Atlas beginnt mit einem plastischen Röntgenbild eines vollbezahnten Unterkiefers (Abb. 38). Plastisch bedeutet hier, dass der Eindruck räumlicher Tiefe erzeugt wird. Solche Bilder sind heute antiquiert und werden auch in Lehrbüchern nicht mehr gezeigt. Um die Art von Bildern herzustellen ist ein besonderes photographisches Verfahren notwendig. Das Röntgennegativ und das dazugehörige Diapositiv werden nach der Entwicklung zur Deckung gebracht und kopiert. Das resultierende Bild wird erneut mit dem Diapositiv in Übereinstimmung gebracht. Das Resultat dient nun als Negativ für das plastische Positiv.²

Der Aussagewert des Bildes ist eher gering. Man erkennt lediglich die Stellung der Zähne im Unterkiefer und den Canalis mandibulae. Dennoch lässt sich selbst heute die beeindruckende Wirkung des Bildes nicht leugnen. Darum sollte das Bild eher als gelungener Einstieg, weniger als echtes Lehrmaterial betrachtet werden.

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 82.

² Béla, 1906, S. 46 - 53; Dieck, 1912b, S. 2; Gehren, 1912, S. 25; Gottschalk, 1903, S. 353 - 355; Parzer-Mühlbacher, 1908, S. 62 - 65.

9.3.2 Schädel mit Metallausguß der Arterien

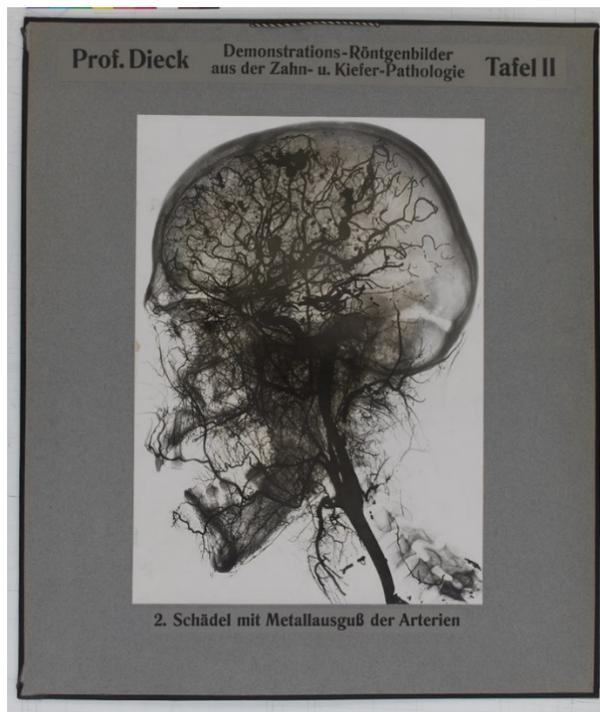


Abb. 39: Röntgentafel LT 81¹

Es folgt eine weitere Übersichtsaufnahme. Diesmal ist ein Kopf mit all seinen Blutgefäßen von lateral zu sehen (Abb. 39). Um die eigentlich auf Röntgenbildern unsichtbaren Blutgefäße bei Toten sichtbar zu machen, bedarf es eines Korrosionspräparates. Dabei werden die Hohlräume des Körpers mit einer niedrigschmelzenden, korrosionsbeständigen Cadmium-Legierung (Wood'sches Metall) ausgegossen und können so im Röntgenbild sichtbar gemacht werden.

Auch wenn mithilfe der Darstellung Rückschlüsse auf die Blutversorgung des Kopfes gezogen werden können und es so neue Möglichkeiten in der anatomischen Lehre eröffnet, soll es sicher auch demonstrieren, wie eindrucksvoll Röntgenbilder sein können.²

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 81.

² Abderhalden, 1939, S. 697; Dieck, 1911, S. 43, 1912b, S. 2.

9.3.3 Anomalien der Zahnentwicklung

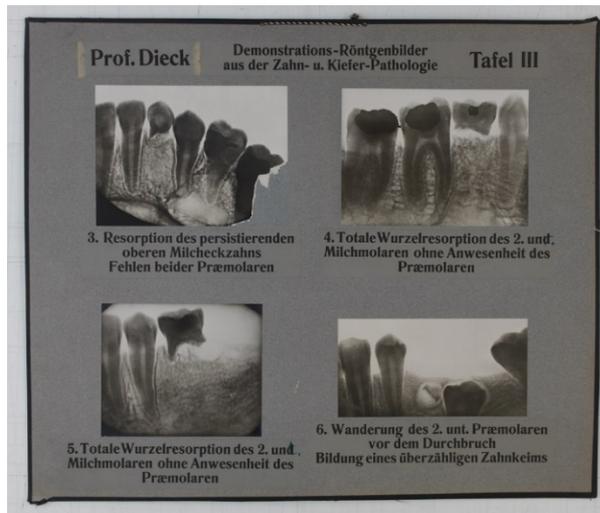


Abb. 40: Röntgentafel LT 80¹

Die dritte Tafel (Abb. 40) ist die erste, die sich mit Erkenntnissen praktischen Nutzens, die Röntgenbilder bieten, befasst. Sie beinhaltet vier Röntgenbilder. Das Bild 3 zeigt einen persistierenden, oberen Milcheckzahn mit komplett resorbierter Wurzel. Sein Nachfolger ist hinter ihm durchgebrochen. Die Prämolaren sind nicht angelegt. Die Bilder 4 und 5 zeigen persistierende, untere, zweite Milchmolaren mit ebenfalls resorbierten Wurzeln. Beim zweiten Bild sind zudem die beiden bleibenden Molaren nicht angelegt. Das Bild 6 zeigt einen nach distal verlagerten zweiten unteren Prämolaren und einen überzähligen, horizontal gelagerten Zahnkeim. Der Sechsjahr-Molar wurde extrahiert. Aus dem Erklärungstext im Beiheft und Diecks Lehrbuch geht hervor, dass Dieck davon ausgeht, der überzählige Zahnkeim sei eine Neubildung, eine „Dentitio tertia“, die Folge der frühen Extraktion des ersten großen Backenzahns ist.² In einer von ihm betreuten Dissertation wird diese These nicht wiederholt.³ Heute weiß man, dass das falsch ist. Die Bildung von Zahnkeimen ist spätestens mit dem dritten Lebensjahr abgeschlossen. Die Bezahlung des Patienten hingegen spricht für ein deutlich höheres Alter.⁴

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 80.

² Dieck, 1911, S. 44; 58, 1912b, S. 2.

³ Schweitzer, 1932, S. 7 - 9.

⁴ Kahl-Nieke, 2010, S. 29 - 32; 39 - 42.

Hypodontie, also das Fehlen einzelner Zähne mit Ausnahme der Weisheitszähne, kommt im bleibenden Gebiss nicht selten vor. Die zweiten Prämolaren im Unterkiefer sind dabei mit einer Häufigkeit von 1 – 5 % am häufigsten betroffen.¹ Dennoch können die persistierenden Milchzähne ohne Nachfolger resorbiert werden. Der genaue Mechanismus ist allerdings bis heute ungeklärt.² Das Verbleiben im Knochen, die Retention, kommt bei zweiten unteren Prämolaren mit einer Häufigkeit von 11,2 % vor. Sie sind damit am dritthäufigsten betroffen. Die Ursache hierfür kann ein überzähliger Zahn sein. Verlagerte Zähne können heute nach Abwägung weiterer Befunde gezogen oder mithilfe kieferorthopädischer Methoden eingeordnet werden. Hyperdontie, also überzählige Zähne, treten im bleibenden Gebiss mit einer Häufigkeit von 0,1 – 4 % auf, wobei fast immer der Oberkiefer betroffen ist.³ In erster Linie handelt es sich dabei um Schneidezähne oder Molaren. Dass untere Prämolaren überzählig sind, kommt sehr selten vor. Sie sollten zumeist entfernt werden.⁴

Die auf der Tafel gezeigten Befunde ließen Dieck als einen der ersten nachvollziehen, dass Wurzelresorption an Milchzähnen auch ohne Nachfolger stattfinden kann, und herleiten, dass nicht ausschließlich der bleibende Nachfolger für diesen Prozess verantwortlich ist.⁵ Bei Störungen des Zahnwechsels, die keine Seltenheit sind, war es nun möglich, weiteres Vorgehen genau zu planen. Man schuf Sicherheit, ob Milchzähne entfernt werden sollen, weil ein Nachfolger, den man einstellen kann, vorhanden ist.⁶ Die Lage retinierter Zähne konnte man zudem vor einer Entfernung sehr genau bestimmen.⁷

Alle vier Röntgenbilder sind außerdem auf Diecks Lehrtafel mit der Kennzeichnung LT/193 abgebildet.

¹ Kahl-Nieke, 2010, S. 55.

² Dieck, 1911, S. 44 - 45; van der Linden, 1984, S. 145.

³ Kahl-Nieke, 2010, S. 56.

⁴ Dieck, 1911, S. 45 - 49; Kahl-Nieke, 2010, S. 54 - 56; 304 - 307.

⁵ Dieck, 1911, S. 44 - 45; Heymann, 1920, S. 3.

⁶ Höck, 1908, S. 631 - 638, 1909a, S. 197 - 203; G. Port, 1902, S. 194 - 196.

⁷ Albers-Schönberg, 1906, S. 197.

9.3.4 Zahnregulierung im Oberkiefer

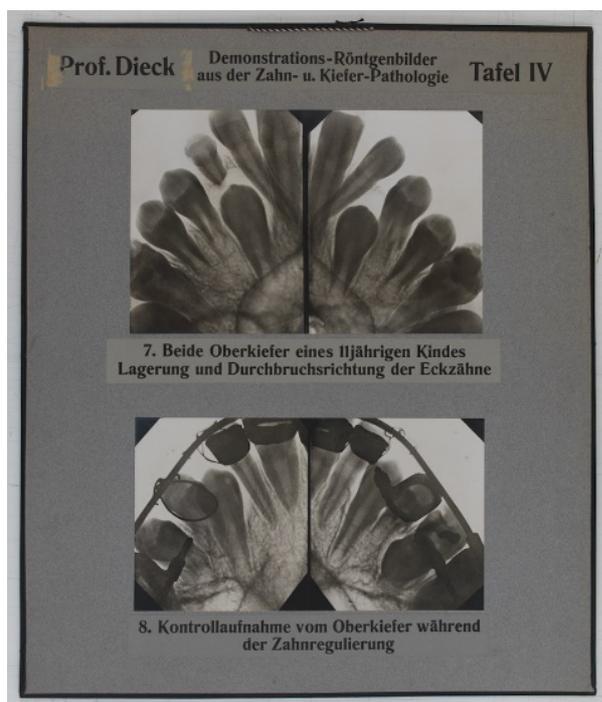


Abb. 41: Röntgentafel LT 79¹

Die vierte Tafel des Atlanten (Abb. 41) umfasst zwei Fotos vor und während einer kieferorthopädischen Behandlung. Das Foto 7 zeigt eine linke und rechte Oberkiefer-Aufbissaufnahme bei einem 14-jährigen Jungen. Die Zähne 13 und 23 sind retiniert. Der rechte Milcheckzahn persistiert. Die Wurzeln der seitlichen Schneidezähne weisen zur Körpermitte. Das Foto mit der Nummer 8 zeigt das gleiche Motiv einige Zeit später. Alle Zähne sind also mit einer Zahnspange versehen und ihre Lage bereits verändert.²

Ein primärer Engstand der Zähne ist erblich bedingt und Folge eines Missverhältnisses zwischen Zahn- und Kiefergröße. Konvergieren die Zahnwurzeln im Röntgenbild, nennt man den Engstand zudem apikal. Es kommt zur typischen „Blumenstraußstellung“ der Zähne. Milchzahnpersistenz ist das Verharren eines Milchzahns über den physiologischen Verlustzeitpunkt hinaus.³

Dass Eckzähne im Oberkiefer nach Verlust des Vorgängers im Knochen verbleiben, kommt mit einer Häufigkeit von 0,92 – 3 % vor.⁴ Die linke Kieferhälfte ist dabei doppelt so häufig betroffen wie die rechte. Seitliche Schneidezähne mit nach hinten schiefer

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 79.

² Dieck, 1911, S. 45 - 51.

³ Kahl-Nieke, 2010, S. 84 - 87; 69 - 71.

⁴ Bishara, 1998, S. 87 - 98.

Achse können die Durchbruchsstörung fördern, weil sie nicht als Leitplanke dienen, sondern, im Gegenteil, ein Hindernis darstellen. Die Retention des bleibenden Eckzahns kann ebenso mit einer Persistenz seines Vorgängers einhergehen. Ein denkbarer Weg, retinierte Eckzähne derzeit zu behandeln, ist, sie nach Öffnen der für sie vorgesehenen Lücke chirurgisch freizulegen und mithilfe von Gummizügen oder Nickel-Titan-Federn einzuordnen. Zahnengstände werden auch heute mit einer Multibandapparatur, also einer festen Zahnsperre, bei der ein vorgebogener Draht über Befestigungselemente Kräfte auf Zähne ausübt und so die Zahnstellung korrigiert, behandelt. Diese Technik geht auf das Jahr 1868 zurück, als der englische Zahnarzt Magill das erste Mal davon berichtete, Patienten Bänder aus Edelmetall auf die Zähne zementiert zu haben, um deren Stellung zu ändern.¹

Röntgenbilder ermöglichten es Zahnärzten, knöchern impaktierte Anomalien zu diagnostizieren. Dazu zählen unter anderem Dislokation (Nr. 7), Degeneration und Unter- oder Überzahl von Zähnen. Es war darüber hinaus möglich, Behandlungsfortschritte (Nr. 8) röntgenologisch zu kontrollieren. Röntgenbilder sind nach wie vor ein selbstverständliches Hilfsmittel in der Kieferorthopädie. Sie sollten im Zuge einer Behandlung mehrfach angefertigt werden. Dabei handelt es sich heutzutage meist um Übersichtsaufnahmen, sog. Orthopantomogramme (OPTG), nicht mehr um Aufbissaufnahmen wie auf der Tafel.²

¹ Diedrich, 2002, S. 170; Harzer, 2002, S. 76 - 95; Kahl-Nieke, 2010, S. 221 - 228; 292 - 293; Magill, 1868, S. 150 - 159.

² Albers-Schönberg, 1906, S. 201; Dieck, 1911, S. 45 - 49; Kahl-Nieke, 2010, S. 141 - 147.

9.3.5 Die Retention der Zähne

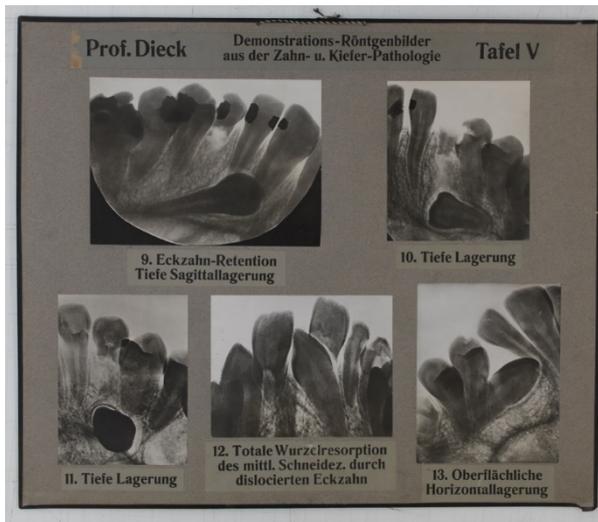


Abb. 42: Röntgentafel LT 78¹

Tafel V (Abb. 42) hat fünf Röntgenbilder. Das Bild 9 zeigt einen horizontal verlagerten, retinierten oberen Eckzahn. Das Bild 10 zeigt entsprechend zum linken Bild einen unteren Eckzahn. Das Bild 11 zeigt ebenfalls einen horizontal verlagerten, retinierten oberen Eckzahn, dessen Achse aber nach medial weist. Das Bild 12 zeigt einen um 90 Grad rotierten Eckzahn, der beim Durchbruch den mittleren Schneidezahn resorbiert. Das Bild 13 ähnelt dem ersten mit dem Unterschied, dass der Eckzahn an der Knochenoberfläche liegt.²

Im Gegensatz zum oberen ist der untere Eckzahn mit 0,35 % von einer Retention deutlich seltener betroffen.³ Palatinal retinierte Eckzähne sind häufig horizontal verlagert, während bukkal gelagerte Zähne in vertikaler Richtung von ihrer physiologischen Lage abweichen. Obwohl verlagerte obere Eckzähne beim Durchbruch am häufigsten den seitlichen Schneidezahn resorbieren, ist bei entsprechender Verlagerung eine Resorption des mittleren Schneidezahns auch möglich. Im schlimmsten Fall kann dies zum Verlust des betroffenen Zahns führen.⁴ Soweit es möglich ist, versucht man retinierte, verlagerte Zähne chirurgisch freizulegen und kieferorthopädisch einzuordnen. Manchmal kann auch eine Entfernung notwendig werden.²

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 78.

² Dieck, 1911, S. 49 - 51.

³ Bishara, 1998, S. 87 - 98.

⁴ Alaejos-Algarra, Berini-Aytes und Gay-Escoda, 1998, S. 793; Dieck, 1911, S. 50; Harzer, 2002, S. 76 - 77; Watted und Teuscher, 2011.

Das Röntgenverfahren gibt Aufschluss über die genaue Lage des Zahnes und kann weiteres Vorgehen vereinfachen.¹ Es ist offenkundig, dass es nicht nur die eine Veränderung gibt, die sich im Knochen befindet und eines Röntgenbildes bedarf. Aus gleichem Grund brauchte Dieck auch mehrere Tafeln um häufige und außergewöhnliche Erscheinungen zu präsentieren.

9.3.6 Marginale Periodontitis, Alveolar-Pyorrhoe und apikale Granulationsherde

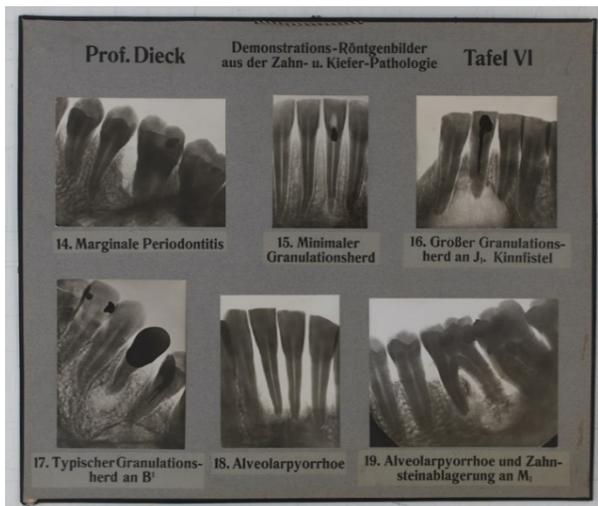


Abb. 43: Röntgentafel LT 77²

Die sechste Tafel (Abb. 43) hat sechs Röntgenbilder zum Gegenstand. Das Bild 14 zeigt einen Molar mit einem mesialen, vertikalen Knocheneinbruch. Die Bilder 15 und 16 zeigen Frontzähne im Unterkiefer, von denen jeweils ein mittlerer Schneidezahn eine Aufhellung an der Wurzelspitze aufweist. Die Aufhellung im Bild Nummer 17 ist größer und der verursachende Zahn ist bereits wurzelkanalbehandelt. Das Bild 18 zeigt einen überkronten Prämolaren im Oberkiefer mit einer Aufhellung an der Wurzelspitze. Das Bild 19 zeigt starken, horizontalen Knochenabbau in der Unterkieferfront. Das untere rechte Bild zeigt eine apikale Aufhellung an einem Unterkiefermolar mit einem vertikalen Knocheneinbruch distal.³

Die marginale Parodontitis (veraltet: Periodontitis) ist eine entzündlich bedingte Erkrankung des Zahnhalteapparats, also des Zahnfleisches, des Saumepithels, der Wurzelhaut und des Knochens. Durch bakterielle Stoffwechselprodukte und die

¹ Albers-Schönberg, 1906, S. 197; Bathe, 1922, S. 11-14; Höck, 1908, S. 631 - 638, 1909a, S. 197 - 203; G. Port, 1902, S. 196 - 197.

² Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 77.

³ Dieck, 1911, S. 66 - 70; 74 - 75.

resultierende Entzündungsreaktion des Körpers kommt es zu einem röntgenologisch sichtbaren Knochenabbau. Man kann horizontalen Knochenabbau von vertikalen Knochentaschen, die meist lokale Ursachen haben, unterscheiden. Bestehende Parodontopathien können exazerbieren und Parodontalabszesse (veraltet: Alveolarpyorrhoe) verursachen. In Abgrenzung zur marginalen Parodontitis unterscheidet man die apikale Parodontitis, eine Entzündung an der Wurzelspitze. Dieck bezeichnet sie auf der Tafel als Granulationsherde. Ursächlich dafür sind meistens Bakterien im Wurzelkanal als Folge einer Karies oder seltener Toxine steriler Pulpanekrosen. In einigen Fällen kommt es nach einer Entzündung an der Wurzelspitze zur Ausbildung eines Fistelgangs. Dabei handelt es sich um eine direkte Verbindung zwischen Wurzelspitze und Mundhöhle oder Gesicht, über die Eiter abfließen kann. Im Röntgenbild erscheint die Parodontitis apicalis als Aufhellung an der Wurzelspitze. Dies rührt daher, dass der Knochen, bedingt durch die Entzündung, eine geringere Dichte hat, wodurch mehr Röntgenstrahlen den Röntgenfilm erreichen.¹

Die Schlüsse, die Dieck aus den Röntgenaufnahmen zog, sind vielfältig. Die Ursache von Zahnschmerzen zu finden, fällt nicht immer leicht. Insbesondere die Abgrenzung einer parodontal von einer endodontisch bedingten Entzündung ist klinisch nicht immer einfach. Das Röntgenverfahren ist hier eine große Hilfe.² Röntgendiagnostik erlaubte es Zahnärzten, die Größe einer Ostitis oder die Ausdehnung horizontalen Knochenabbaus (Nr. 15) erstmals zu beurteilen. Selbst kleine Entzündungsherde konnten sichtbar gemacht werden (Nr. 15, 17). Zudem war man in der Lage, weitere Therapien zu planen. Eine unscharfe Begrenzung spricht für Granulationsgewebe und erfordert eine Wurzelkanalbehandlung. Scharfe Begrenzungen hingegen deuten auf Zysten hin und machen eine Wurzelspitzenresektion oder Extraktion erforderlich (Nr. 16, 19).³

¹ Hülsmann, 2008, S. 43 - 47; 60 - 74; H.-P. Müller, 2012, S. 34 - 42; 76; 110 - 113; Reuter, 2005, S. 795; Weber, 2010, S. 207.

² Bathe, 1922, S. 5-7.

³ Albers-Schönberg, 1906, S. 198 - 199; Bathe, 1922, S. 5-11; Dieck, 1911, S. 66 - 70, 74 - 75; Höck, 1909a, S. 203 - 211.

9.3.7 Kontrolle technischer Maßnahmen bei der Behandlung der Alveolar-Pyorrhoe

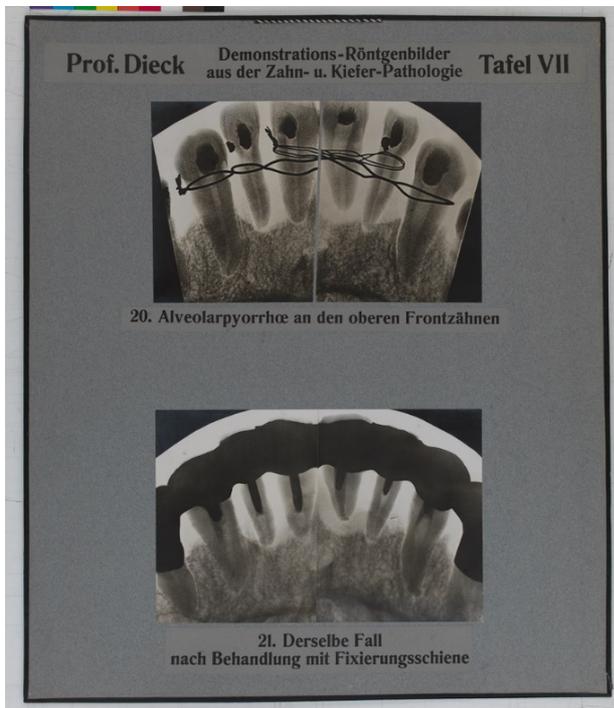


Abb. 44: Röntgentafel LT 76¹

Die Behandlung einer Parodontitis veranschaulicht Tafel Nummer sieben (Abb. 44) mittels zweier Bilder. In Abbildung 20 sieht man eine Oberkieferfront, bei der alle Frontzähne mit einem Draht gegeneinander verblockt wurden. Die Zähne, teilweise stehen sie auch nicht mehr im Knochen, weisen starken horizontalen Knochenabbau auf. Bild 21 zeigt die gleichen Zähne einige Zeit später. Sie wurden vom ersten Prämolare bis zum kontralateralen Prämolare mit verblockten Kronen zur Stabilisierung versehen.²

Aus heutiger Sicht interessant ist das zweite Röntgenbild, auf dem die Zähne mit einem Wurzelfüllmaterial und einem Kronenblock versorgt wurden. Dadurch sollte erreicht werden, die Zähne zu stabilisieren und die Lockerung aufzufangen. Diese Behandlungsweise ist in diesem Fall heute nicht mehr gängig. Zähne mit schlechter Prognose können gegenwärtig als semipermanente Lösung mit flexiblen Drähten und Kunststoff zur Stabilisierung gegeneinander verblockt werden. Eine teure prothetische Konstruktion auf derart lockeren Zähnen sollte man heute nicht mehr anfertigen.³

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 76.

² Dieck, 1911, S. 74 - 75.

³ H.-P. Müller, 2012, S. 241 - 243; Pospiech, 2002, S. 144 - 152.

Abgesehen von der heute unüblichen Versorgung ist die Tatsache bemerkenswert, dass der Patient nicht von Dieck selbst behandelt wurde, sondern er ihn für einen Überweiser röntgen sollte. Da heute in jeder zahnärztlichen Praxis in Deutschland ein Röntgengerät steht, würde man diese Aufnahmen selbst anfertigen.¹

9.3.8 Osteomyelitis und infektiöse Ostitis des Unterkiefers



Abb. 45: Röntgentafel LT 75²

Die achte Tafel (Abb. 45) beschäftigt sich auf vier Bildern mit Entzündungen des Unterkiefers. Das Bild 22 zeigt eine linke Unterkieferhälfte mit zahlreichen unscharf umschriebenen Aufhellungen. Bei den Aufhellungen handelt es sich um eine Osteomyelitis. Das Bild 23 zeigt den anterioren Anteil des Unterkiefers aus dem linken Bild. Das Bild 24 zeigt ein Röntgenbild mit zahlreichen ebenfalls unscharf umschriebenen Aufhellungen im Knochen. Aus der Bildunterschrift geht hervor, dass es sich um eine infektiöse Ostitis nach Zahnextraktion mit multiplen Sequestern und einer Spontanfraktur handelt. Das Bild 25 zeigt eine linke Unterkieferhälfte mit Osteomyelitis. Sie geht vom unteren Weisheitszahn aus und bildet zwei Abszessräume und Sequester im aufsteigenden Ast des Unterkiefers.³

Osteomyelitis ist per definitionem eine Infektion des Knochenmarks, bei der infiziertes Knochengewebe nekrotisiert und vom gesunden Gewebe abgeschirmt, sequestriert, werden kann. Die Ursache kann eine odontogene Infektion, eine postchirurgische

¹ Dieck, 1911, S. 74 - 75.

² Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 75.

³ Dieck, 1911, S. 66 - 70.

Infektion oder ein Trauma sein. Im Gegensatz dazu ist die Ostitis eine Infektion des gesamten Knochens. Sie kann als Folge eines infizierten Frakturspalts entstehen.¹

Das Röntgenverfahren ermöglichte es, fortgeschrittene Sequester präoperativ nachzuweisen. Zudem war es nun möglich, diffuse Kiefereiterungen unklarer Genese rasch aufzuklären und eine zielführende Behandlung einzuleiten.²

9.3.9 Radikuläre Zysten und Wurzelfrakturen

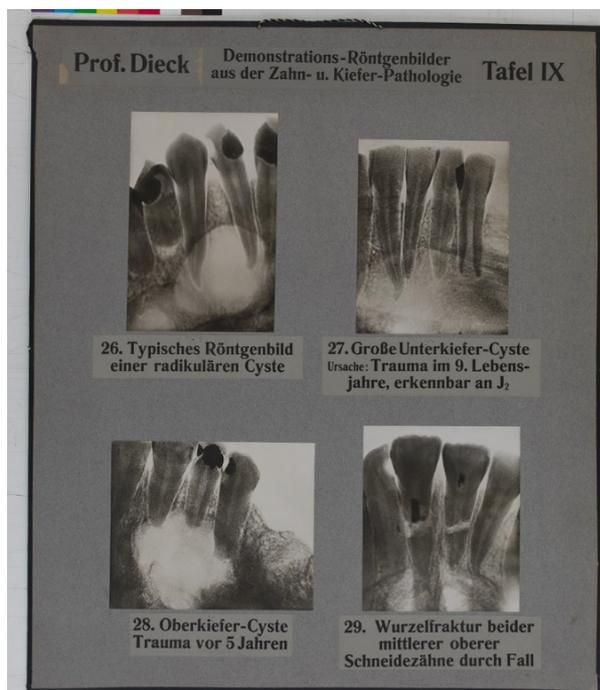


Abb. 46: Röntgentafel LT 74³

Das Thema der neunten Tafel (Abb. 46) sind Zysten und Wurzelfrakturen. Die ersten drei Röntgenbilder 26 – 28 zeigen ausschließlich Zysten, die von unterschiedlichen Zähnen ausgehen. Die Zysten in den Bildern 26 und 28 gehen von einem oberen, seitlichen Schneidezahn als Folge einer Karies, in Bild 27 hingegen von einem unteren, mittleren Schneidezahn als Folge eines Traumas aus. Das Röntgenbild 29 zeigt die durch einen Unfall frakturierten Wurzeln zweier oberer, mittlerer Schneidezähne.⁴

¹ Baltensperger und Gerold, 2009, S. 6 - 11; Schwenger und Ehrenfeld, 2011, S. 363.

² Albers-Schönberg, 1906, S. 200; Dieck, 1911, S. 66 - 70; Höck, 1909a, S. 203 - 211; Williger, 1911, S. 211.

³ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 74.

⁴ Dieck, 1911, S. 64; 75 - 78; 81.

Zysten sind pathologische, epithelial ausgekleidete Hohlräume. Sie können im Knochen oder in Weichteilen lokalisiert sein. Die meisten im Kiefer auftretenden Zysten sind odontogenen Ursprungs. Die häufigste Zystenform ist die radikuläre Zyste, die von nekrotischen Wurzelkanälen ausgeht. Auf ruhendes Epithel an der Wurzelspitze einwirkende, entzündliche Reize können zur Proliferation führen. Umgebendes Gewebe wird dabei durch Druckatrophie, Resorption oder Verdrängung geschädigt und die Zyste wächst.¹

Röntgenbilder zeigen Veränderungen des Knochens und geben Therapiehinweise.² Bei der Patientin von Bild Nr. 26 vermutete man eine Trigeminalneuralgie. Durch das Röntgenbild konnte man die dentale Ursache feststellen und eine zielführende Therapie einleiten. Weitere Möglichkeiten taten sich in der zahnärztlichen Traumatologie auf. Es wurden sichere Diagnosen und Verlaufskontrollen ermöglicht. Das Röntgenverfahren erleichtert die Diagnostik insofern, dass bei äußerlich unbeschädigten Zähnen, die als Beispiel vor Jahren bei einem Unfall in Mitleidenschaft gezogen wurden, eine apikale Entzündung leicht entdeckt werden kann.

¹ Schwenger, 2009, S. 174 - 176.

² Williger, 1911, S. 211.

9.3.10 Follikular-Cyste und Multilokuläres Kystom im Unterkiefer

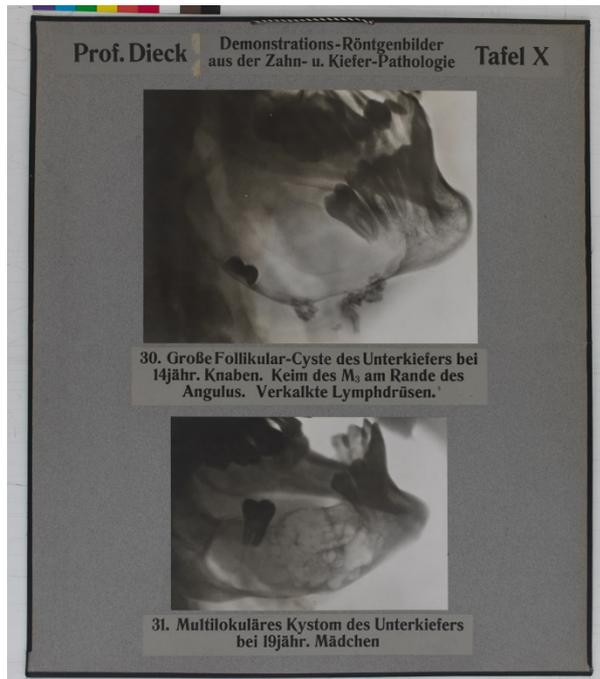


Abb. 47: Röntgentafel LT 73¹

Die zehnte Tafel (Abb. 47) hat zwei Röntgenbilder. Das obere Röntgenbild 30 zeigt einen rechten Unterkiefer, bei dem der Keim eines Weisheitszahns an den Kieferwinkel gewandert ist. Von ihm geht eine große Aufhellung aus, die sich bis zum ersten großen Backenzahn erstreckt. Bei der Aufhellung handelt es sich um eine Follikularzyste. Des Weiteren ist eine Verschattung unterhalb der Mandibula erkennbar, die lt. Dieck „Verkalkte Lymphdrüsen“ darstellt. Das untere Bild 31 zeigt eine rechte Unterkieferhälfte mit zahlreichen umschriebenen Aufhellungen, bei denen es sich um ein multilokuläres Kystom handelt.²

Die eher seltenen follikulären Zysten sind entwicklungsbedingt und umschließen die Krone des betroffenen Zahns. Sie treten meistens im Unterkiefer auf und gehen von impaktierten Weisheitszähnen aus. Zu therapieren sind sie durch Entfernung der Zyste und des betroffenen Zahnes. Das multilokuläre Kystom wird heute konventionelles multizystisches Ameloblastom genannt. Es handelt sich um den dritthäufigsten odontogenen Tumor. Er neigt bei nicht radikalem Vorgehen zu Rezidiven, da er stark

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 73.

² Albers-Schönberg, 1906, S. 198; Dieck, 1911, S. 86 - 87.

infiltrativ wächst. Im Röntgenbild erkennt man mehrkammerige, scharf begrenzte Osteolysezonen.¹

Beim Nachweis großer Veränderungen im Kiefer stoßen intraorale Filmaufnahmen aus zwei Gründen an ihre Grenzen. Zum einen ist der Film zu klein, um die komplette Veränderung darzustellen, zum anderen ist die passende Applikation des Films im Munde aufgrund der Unnachgiebigkeit umliegender Strukturen unmöglich. Daher ergab sich die Notwendigkeit extraoraler Plattenaufnahmen. Der Zentralstrahl verläuft dabei von schräg unten auf die Sagittalebene des Unterkiefers und trifft hinter der kontralateralen Kieferhälfte auf die Aufnahmeplatte.² Es ist nun ein Einfaches, die Lage, Ausdehnung und die Beziehung zu Nachbarstrukturen zu sehen.³

Das obere der beiden Röntgenbilder wurde auch von Gehren 1912 in einem kleinem, von Agfa gesponsertem Lehrheft veröffentlicht.⁴ Außerdem ist es auf Diecks Lehrtafel mit der Kennzeichnung LT/191 abgebildet.

9.3.11 Die Röntgenphotographie als Kontrollmittel vor und nach zahnärztlicher Behandlung

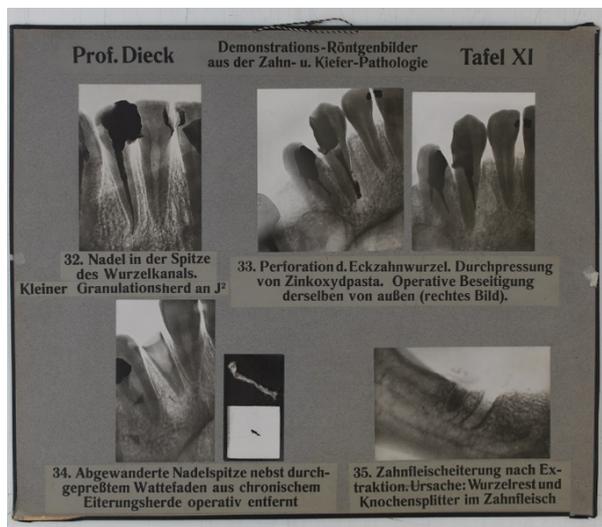


Abb. 48: Röntgentafel LT 72⁵

¹ Schwenzer, 2009, S. 187 - 188; Schwenzer und Ehrenfeld, 2011, S. 117 - 118; Strub, 1917.

² Dieck, 1911, S. 28 - 32; 84 - 87.

³ Bathe, 1922, S. 17 - 23.

⁴ Gehren, 1912, S. 25.

⁵ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 72.

Auf der elften Tafel (Abb. 48) findet man fünf Röntgenbilder und zwei Fotos. Das Bild 32 zeigt ein abgebrochenes Fragment eines Wurzelkanalinstruments an der Wurzelspitze eines oberen, seitlichen Schneidezahns. Das Bild 33 zeigt links eine Wurzelperforation an einem oberen Eckzahn nach einer Wurzelkanalbehandlung. Das Bild rechts davon zeigt die Situation nach chirurgischer Revision der Perforation. Das untere linke Bild zeigt wiederum ein abgebrochenes Fragment eines Wurzelkanalinstruments im Knochen in der Nähe einer Wurzelspitze. Das Fragment und der Zahn sind von einer Entzündung umgeben. Die Fotos rechts des Röntgenbildes zeigen das frakturierte Fragment und überpresste Watte nach ihrer chirurgischen Entfernung. Das Bild 34 zeigt einen nach einer Extraktion im Knochen verbliebenen Wurzelrest eines unteren, ersten, großen Backenzahns.¹

Im Wurzelkanal frakturierte Instrumente oder Perforationen beim Aufbereiten gehören zu den Risiken einer Wurzelkanalbehandlung. Die Komplikation lässt sich entweder durch eine erneute Wurzelkanalbehandlung oder einen chirurgischen Zugang, eine Wurzelspitzenresektion, behandeln. Das Vorgehen sollte nach Einschätzung des Falls individuell abgewogen werden. Auch Frakturen der Wurzelspitze bei Extraktion bleiben nicht aus. Die Entfernung derselben kann mit einer chirurgischen Freilegung verbunden sein.²

Röntgenstrahlen dienen nicht nur der Diagnostik, sondern auch der Kontrolle. Man kann Aufschluss über die Ausführung einer Arbeit erhalten und Möglichkeiten aufgezeigt bekommen, eine Komplikation zu behandeln. Nicht selten passiert es, dass Patienten mit Schmerzen und Eiterungen in eine zahnärztliche Praxis kommen und die klinische Untersuchung keinen Anhalt für die Ursache bietet. Ohne Hilfe der Röntgenologie würde bis zur chirurgischen Revision die Ursache unklar bleiben. Das Röntgenverfahren ist nämlich im Stande, versteckte Entzündungen nachzuweisen.³ Ähnliches gilt für frakturierte Instrumente im Wurzelkanal. Ohne ein Röntgenbild ist es unmöglich, diese als Ursache der Schmerzen präoperativ eindeutig zu identifizieren.⁴

¹ Dieck, 1911, S. 70 - 74; 78 - 80.

² Hülsmann, 2008, S. 186 - 195; Schwenzler, 2009, S. 29 - 34; 38 - 48.

³ Albers-Schönberg, 1906, S. 198 - 199; Bathe, 1922, S. 11; Dieck, 1911, S. 70 - 74; 78 - 80.

⁴ Faulhaber und Neumann, 1921, S. 32.

9.3.12 Opazität verschiedener Füllungsmaterialien, Dentikel und Replantation

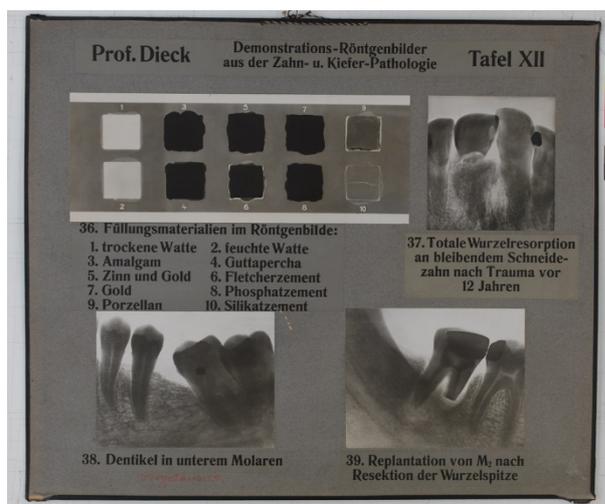


Abb. 49: Röntgentafel LT 71¹

Tafel XII (Abb. 49) wartet mit vier Röntgenbildern auf. Das Bild 36 zeigt zehn Felder, die entweder weiß, grau oder schwarz sind. Sie stellen die Durchlässigkeit verschiedener Füllungsmaterialien für Röntgenstrahlen dar. Das Bild 37 zeigt einen oberen, mittleren Schneidezahn, dessen Wurzel fehlt, weil sie nach einem Unfall vor 12 Jahren resorbiert wurde. Das Bild 38 zeigt einen zweiten, großen Backenzahn im Unterkiefer mit einer kleinen rundlichen Verschattung in der Pulpenkammer. Gemäß Bildunterschrift handelt es sich dabei um ein Dentikel. Das Bild 39 zeigt ebenfalls einen unteren, zweiten, großen Backenzahn, bei dem die vordere Wurzelspitze reseziert wurde.²

Unterschiedliche Materialien stellen sich in Abhängigkeit von ihrer Dichte im Röntgenbild unterschiedlich dar. Wurzelresorptionen können die Folge eines Traumas sein. Dentikel sind Zahnhartsubstanzbildungen in der Pulpenkammer, die im Röntgenbild als Opazität erkennbar sein können. Sie können Wurzelkanalbehandlungen erheblich erschweren. Eine Wurzelspitzenresektion wird in aller Regel durch einen Knochenzugang durchgeführt. Die extraorale Wurzelspitzenresektion, die eine Exzision und anschließende Replantation erfordert, wie es auch auf obiger Tafel erfolgte, ist nur in Ausnahmefällen indiziert.³

Der diagnostische Wert einer Röntgenaufnahme beruht auf ihrer Deutung. Hierfür ist eine genaue Kenntnis der Anatomie und der Darstellung verschiedener Strukturen im Röntgenbild von Nöten. Damit Fremdkörper sicher erkannt werden, wird das Verhalten

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 71.

² Dieck, 1911, S. 51 - 58; 59 - 66; 81.

³ Hülsmann, 2008, S. 238 - 240; Schwenger, 2009, S. 38 - 58; 50 - 52; Wilde, 1991.

unterschiedlicher Füllungsmaterialien im Röntgenbild gezeigt. Die Bedeutung der Röntgenologie in der Diagnostik von Resorptionen wurde bereits hinreichend geklärt und bleibt hier unerwähnt.¹ Bei Wurzelspitzenresektionen ließen Röntgenbilder die Indikation einer Extraktion mit anschließender Replantation leichter feststellen und es war nun ebenfalls möglich den Heilungsverlauf zu kontrollieren.²

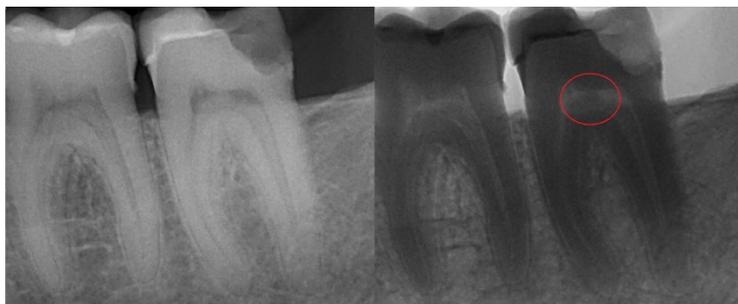


Abb. 50: Dentikel 37 im Röntgenbild⁴

Dieck ahnte bereits 1897 den Nutzen eines Röntgenbildes zur Identifizierung von Dentikeln. Er vermutete einen Zusammenhang mit Trigeminusneuralgien.³ Ob es sich bei Bild Nr. 38 wirklich um einen Dentikel handelt ist zu

bezweifeln. Wie das beigefügte Röntgenbild zeigt, unterscheiden sich Dentikel (Abb. 50, roter Kreis) in ihrer Opazität nur sehr wenig oder gar nicht von ihrer Umgebung. Ob es sich dabei um eine bewusste Täuschung Diecks oder eine Fehlinterpretation handelt, lässt sich heute nicht mehr nachvollziehen.

¹ Vgl. 9.3.5.

² Dieck, 1911, S. 51 - 58; 81.

³ Plaehn, 1920, S. 19 - 21.

⁴ Das linke Foto zeigt die originale Röntgenaufnahme im JPEG-Format. Das rechte Foto ist ein Positiv. Der Kontrast und die Helligkeit wurden angepasst, um es mit „38. Dentikel im unteren Molaren“ besser vergleichen zu können. Es wird deutlich, dass nur ein geübtes Auge Dentikel röntgenologisch sicher identifizieren kann. (Benutzung des Bildes mit freundlicher Genehmigung von PD Dr. S. Preißner)

9.3.13 Kieferfrakturen im Röntgenbilde

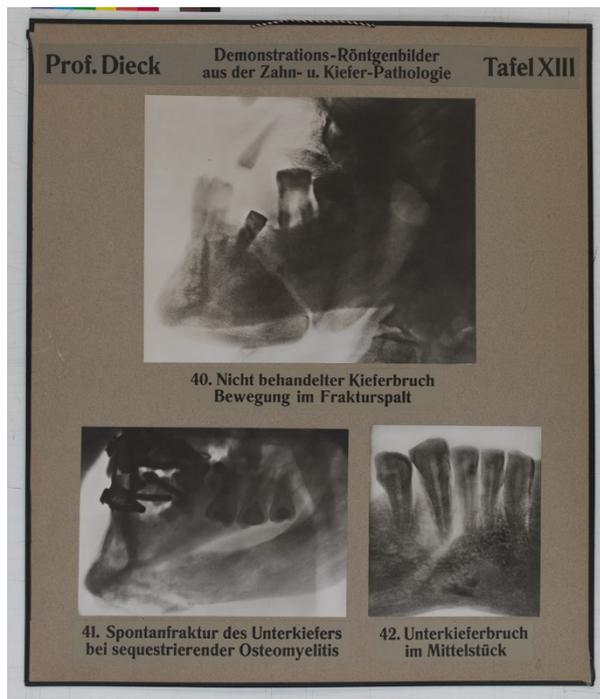


Abb. 51: Röntgentafel LT 70¹

Die Tafel XIII (Abb. 51) zeigt drei Röntgenbilder. Röntgenbild 40 zeigt eine linke Unterkieferhälfte mit einem vertikalen Frakturspalt auf Höhe des zweiten Prämolaren. Der Bruch ist unversorgt. Das linke untere Röntgenbild zeigt wieder eine linke Unterkieferhälfte mit sequestrierender Osteomyelitis und einer Fraktur als Folge dergleichen. Das rechte untere Röntgenbild zeigt den anterioren Anteil eines Unterkiefers mit einem vertikalen Frakturspalt am seitlichen Schneidezahn.²

Frakturen, also Brüche, äußern sich durch eine Kontinuitätsunterbrechung des Knochens als Folge einer zu hohen Krafteinwirkung. Gesunde Knochensubstanz bricht bei hohen, kurz einwirkenden Kräften. Durch Osteomyelitis vorgeschädigter Knochen kann selbst bei einer physiologischen Kaubelastung brechen. Man nennt es dann Spontanfraktur.³ Übersichtsbilder der Kiefer benötigten zu Diecks Zeit extraorale Plattenaufnahmen. Obwohl Projektionsfehler dabei unvermeidbar sind, sollten diagnostisch wichtige Kieferteile frei von Überschattungen sein. So lässt sich der genaue Verlauf des Frakturspalts erkennen und man kann weiteres Vorgehen planen.⁴

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 70.

² Dieck, 1911, S. 84 - 86.

³ Schwenzer und Ehrenfeld, 2011, S. 289 - 291.

⁴ Albers-Schönberg, 1906, S. 201; Bathe, 1922, S. 15-16; Dieck, 1911, S. 84 - 86

9.3.14 Diagnostische Irrtümer

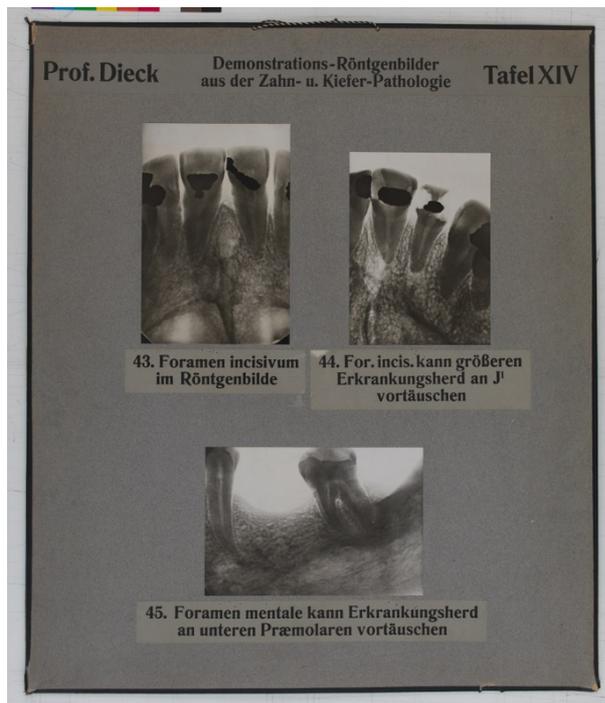


Abb. 52: Röntgentafel LT 69¹

Die letzte Tafel (Abb. 52) ist mit drei Fotos versehen. Bild 43 zeigt eine Oberkieferfront. Zwischen den Wurzeln der beiden mittleren Schneidezähne ist eine Aufhellung zu sehen. Dabei handelt es sich um keinen pathologischen Prozess, sondern um das Foramen incisivum. Bild 44 zeigt eine ähnliche Situation aus einer anderen Perspektive. Das Foramen incisivum ist hier in der Nähe der Wurzelspitze des Zahnes 21 abgebildet. Eine Fehldiagnose kann insbesondere bei ungünstiger Projektion und kariös vorgeschädigten Zähnen gestellt werden.² Bild 45 zeigt eine rechte Unterkieferhälfte mit einer Aufhellung an der Wurzelspitze des ersten, kleinen Backenzahnes. Diesmal handelt es sich um das Foramen mentale.³ Ein zu steil eingestellter Zentralstrahl kann auch hier zu einer Fehldiagnose führen.¹

Die beschriebenen Foramina sind mit Nerven und Gefäßen durchzogene Öffnungen im Knochen. Aufgrund geringerer Knochendichte sehen sie im Röntgenbild heller aus und können bei entsprechender Projektion an der Wurzelspitze eines Zahnes erscheinen, wo sie Erkrankungen vortäuschen.⁴ Zur Vermeidung von Fehldiagnosen ist eine genaue

¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ LT 69.

² Grassl, 1929, S. 3 - 4.

³ Dieck, 1911, S. 51 - 58.

⁴ Dieck, 1911, S. 51 - 58; Pasler, 2008, S. 98 - 109; Williger, 1911, S. 211.

Kenntnis der Anatomie und Pathologie der Kiefer samt Dicken- und Dichtigkeitsunterschiede durchleuchteter Strukturen notwendig.

9.4 Ergebnisse der Auswertung der Lehrtafeln

Die vorgestellten Berliner Lehrtafeln zur zahnärztlichen Röntgenkunde aus dem frühen 20. Jahrhundert zeugen von der frühzeitigen Strukturierung eines zahnärztlich-röntgenologischen Curriculums. Es lässt sich in einen physikalisch-technischen, anwendungsbezogenen und praktischen Abschnitt einteilen.

Der physikalisch-technische Abschnitt beschreibt die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Röntgentechnik und deren praktische Umsetzung. Dazu zählen neben den auf molekularer Ebene ablaufenden Ionisationsprozessen, die letztendlich zur Entstehung von Röntgenstrahlen führen,¹ auch die in Stromkreisen geltenden Kirchhoff'schen sowie Ohm'schen Gesetze und die elektromagnetische Induktion.² Des Weiteren setzte sich Dieck auf den Tafeln mit der Ausbreitung von Röntgenstrahlen, der Auswirkung der Strahlenhärte auf das spätere Bild und dem grundsätzlichen Aufbau von Röntgenröhrenanlagen auseinander.³ Dieses Wissen um den Ursprung der Röntgenstrahlen und die Funktionsweise von Röntgeneinrichtungen samt physikalischer Feinheiten ist Grundvoraussetzung, um eine Röntgeneinrichtung adäquat zu bedienen.

Das fachliche Aushängeschild der Lehrtafelnsammlung ist der anwendungsbezogene Teil, denn hier präsentiert Dieck die Früchte seiner Forschungsarbeit. Bereits bekannte Grundlagen zur korrekten Platzierung von Röntgenfilmen im Mund, Bestimmung der Wurzellänge eines Zahnes und zum Zusammenhang der Größendifferenz zwischen Objekt und Röntgenbild werden zwar ebenfalls präsentiert,⁴ den größten Umfang aber haben die Tafeln zur Halbwinkeltechnik.⁵ Auf diesen Tafeln weist Dieck geometrisch nach, warum gerade die Halbwinkeltechnik zur unverzeichneten Abbildung von Zähnen

¹ Vgl. 9.1.1 und Lehrtafel GEZ LT_44 (Archivkartei des BMM).

² Vgl. Lehrtafeln GEZ LT_66, GEZ LT_67 und GEZ LT_140 (Archivkartei des BMM).

³ Vgl. 9.1.2 - 4.1.4 und Lehrtafeln GEZ LT_51, GEZ LT_52, GEZ LT_53, GEZ LT_55, GEZ LT_57, GEZ LT_59, GEZ LT_60, GEZ LT_62 (Archivkartei des BMM).

⁴ Vgl. 9.2.1 - 9.2.5 und Lehrtafeln GEZ LT_56, GEZ LT_58, GEZ LT_61, GEZ LT_63, GEZ LT_64, GEZ LT_65 (Archivkartei des BMM).

⁵ Vgl. 9.2.7 - 9.2.9 und Lehrtafeln GEZ LT_45, GEZ LT_46, GEZ LT_47, GEZ LT_48, GEZ LT_49, GEZ LT_50 (Archivkartei des BMM).

im Oberkiefer am besten geeignet ist und was die Folgen ungenau platzierter Röntgenfilme auf das resultierende Bild sind. Da er die Anwendung der Technik von Studenten erwartet, wird ebenfalls sein Filmhalter zur einfacheren Erfüllung seiner Anforderungen vorgestellt.¹ Obwohl die Halbwinkeltechnik bereits zu Diecks Lebzeiten als zu umständlich angesehen wurde und man andere Methoden bevorzugte, werden die Prinzipien der Entstehung von Röntgenbildern leicht verständlich herausgearbeitet.

Am eindrucksvollsten präsentiert sich der praktische Abschnitt mit zahlreichen pathologischen Befunden auf Röntgenbildern aus der Zahn- und Kieferheilkunde. Als Grundlage werden die Anatomie und die Eigenschaften durchleuchteter Strukturen dargestellt.² Es folgt eine Wiedergabe von Röntgenbildern mit nicht, überzählig und retiniert angelegten Zähnen sowie zur Verlaufskontrolle kieferorthopädischer Behandlungen.³ Weiterhin werden Einzelaufnahmen mit Infektionen des Alveolarfortsatzes und odontogenen Zysten dargeboten.⁴ Andere Lehrtafeln zeigen Plattenaufnahmen mit infektiösen Prozessen und Frakturen des Unterkiefers an sich sowie weitere raumfordernde Erkrankungen.⁵ Die röntgenologische Kontrolle zahnärztlicher Eingriffe wird ebenfalls thematisiert. Hierzu zählen prothetische Arbeiten, Extraktionen, Wurzelkanalbehandlungen und Wurzelspitzenresektionen.⁶ Ferner sieht man auf zwei Aufnahmen Besonderheiten wie Dentikel und traumabedingte Wurzelresorptionen, wobei sich ersteres als mindestens fragwürdig herausgestellt hat.⁷

Aus heutiger Sicht auffallend sind besonders die Plattenaufnahmen des Unterkiefers zu Übersichtszwecken. Moderne Verfahren, wie z. B. die Orthopantomographie (OPTG) oder die dreidimensionale digitale Volumetomographie (DVT) und Computertomographie (CT), haben die Plattenaufnahmen abgelöst. Sie ermöglichen eine vollständige Untersuchung des gesamten stomatognathen Systems und im Falle vom CT oder DVT sogar in drei Dimensionen.⁸ Es darf aber nicht vergessen werden, dass eben diese Plattenaufnahmen nicht nur in der Ära Dieck bei der Rehabilitation zahlreicher

¹ Vgl. 9.2.10 und Lehrtafel GEZ LT_54 (Archivkartei des BMM).

² Vgl. 9.3.1; 4.3.2; 4.3.12; 4.3.14 und Lehrtafeln GEZ LT_82, GEZ LT_81, GEZ LT_71, GEZ LT_69 (Archivkartei des BMM).

³ Vgl. 9.3.3; 4.3.4; 4.3.5 und Lehrtafeln GEZ LT_80, GEZ LT_79, GEZ LT_78 (Archivkartei des BMM).

⁴ Vgl. 9.3.6; 4.3.9; und Lehrtafeln GEZ LT_77, GEZ LT_74 (Archivkartei des BMM).

⁵ Vgl. 9.3.8; 4.3.10; 4.3.13 und Lehrtafeln GEZ LT_75, GEZ, GEZ LT_73, GEZ LT_70 (Archivkartei des BMM).

⁶ Vgl. 9.3.7; 4.3.11; 4.3.12 und Lehrtafeln GEZ LT_76, GEZ LT_72, GEZ LT_71 (Archivkartei des BMM).

⁷ Vgl. 9.3.12 und Lehrtafel GEZ LT_71 (Archivkartei des BMM).

⁸ Pasler, 2008, S. 180; 255

Gesichtsverletzter geholfen haben.¹ Sie waren vielmehr in den darauffolgenden Jahrzehnten das einzige Mittel für extraorale Aufnahmen im Zahn-, Mund- und Kieferbereich.

Obwohl der Wert des Röntgenverfahrens in der Zahnmedizin schon sehr früh klar war,² ist der Grund seiner raschen Verbreitung neben der einfachen Handhabung besonders in der wissenschaftlichen Aufarbeitung an den Universitäten in München, Heidelberg und Berlin, hier insbesondere durch Dieck, zu finden.³ Die von ihm benutzte Dreiteilung in einen physikalisch-technischen, anwendungsbezogenen und praktischen Abschnitt dient immer noch als Blaupause für den Aufbau moderner Lehrpläne zur zahnärztlichen Röntgenkunde.

¹ Vgl. 8.1.

² Weski, 1909, S. 222 - 262

³ Lychenheim, 1920, S. 3

10. Diecks Erbe

Die Zeit der vorletzten Jahrhundertwende war aus medizinischer Sicht von tiefgreifenden Veränderungen geprägt. Mannigfaltige Entdeckungen revolutionierten die Behandlungsmöglichkeiten. Berlin war ein Zentrum dieser stattfindenden Entwicklungen. Davon zeugen zahlreiche Nobelpreise für Forscher, die an der Friedrich-Wilhelms-Universität arbeiteten. In diesem Umfeld wirkte Wilhelm Theodor Dieck. Als Hochschullehrer an der Universitätszahnklinik forschte er unter anderem an den Grundlagen und der Anwendung der nur wenige Jahre zuvor entdeckten Röntgenstrahlen. Die Früchte seiner Arbeit wurden auf Lehrtafeln festgehalten, um das Wissen an angehende und bereits ausgebildete Zahnärzte weiterzugeben. Diese Tafeln werden heute als Teil einer von Friedrich Busch initiierten Lehrmittelsammlung im BMM gelagert. Obgleich die Sammlung nur unzureichend dokumentiert ist, ist bekannt, dass in der Vergangenheit große Verluste erfolgten. Besonders der Zweite Weltkrieg und unsachgemäßer Umgang sind für immense Verluste verantwortlich.

In Anbetracht des Potentials derartiger Sammlungen, als Hilfsmittel für die Beantwortung historischer und gesellschaftlicher Fragen zu dienen, ist das in der Öffentlichkeit weitgehend unbemerkte Verschwinden eines derartig großen Wissensspeichers besorgniserregend.

In der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 77 Lehrtafeln und ein Atlas zur zahnärztlichen Röntgenkunde aus der Hinterlassenschaft Diecks untersucht. Zur Sicherung des Bestands wurden die Tafeln und der Atlas nach vom BMM vorgeschriebenen Kriterien dokumentiert. Hierfür wurde jeder Gegenstand fotografiert, bekam eine eigene Inventarnummer, eine genaue Beschreibung des Inhalts sowie der im Laufe der Zeit entstandenen Schäden, eine historische Einordnung und – sofern sinnvoll – eine Diagnosestellung nach ICD – 10. Die Daten wurden in eine vom BMM benutzte Ausgabedatei übertragen, sodass Informationen bezüglich der Lehrtafeln in Zukunft einfach gefunden und mit anderen Institutionen geteilt werden können.

Aus der Dokumentation der Tafeln ging hervor, dass neben dem Atlas, der aus insgesamt 14 Tafeln besteht, weitere 29 Lehrtafeln Bezug zur zahnärztlichen Röntgenkunde aufweisen. Durch die Auswertung ihres Inhalts unter Berücksichtigung weiterer Beiträge Diecks und zahlreicher Primär- und Sekundärquellen lassen sich Fragen nach dem

zeitgenössischen Wissensstand sowie neuen Forschungsergebnissen der zahnärztlichen Röntgenkunde, ihrem Gebrauch, dem Wissensaustausch mit Kollegen, der Erfindung röntgentechnischer Hilfsmittel und Neubewertungen damaliger Erkenntnisse beantworten.

Die Röntgenstrahlen weckten schon kurz nach ihrer Entdeckung Diecks Interesse. Gemeinsam mit seinem Mentor Miller erkannte er früh den diagnostischen Nutzen zahnmedizinischer Röntgenbilder, die aufgrund ihrer hohen Kosten zu jener Zeit wenig verbreitet waren. Daher beschloss er als Leiter der Konservierenden Abteilung, seine Forschung auf die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Zahnmedizin zu richten. Seit 1907 stand ihm hierfür eine Röntgeneinrichtung in seiner Abteilung zur Verfügung. Die Studien schritten schnell voran. Bereits zwei Jahre später konnte er die Ergebnisse seiner Untersuchungen unter internationaler Anerkennung auf der ersten gemeinsamen wissenschaftlichen Sitzung des V. Kongress der Fédération Dentaire International 1909, an dessen Zustandekommen er beteiligt war, vorstellen.

Nach diesem Höhepunkt seiner wissenschaftlichen Arbeit schloss Dieck die Forschung an Röntgenstrahlen für sich ab und überließ das Feld jüngeren Kollegen. Von ihnen erschienen Einzelarbeiten und ein von Münzesheimer 1931 veröffentlichtes Lehrbuch zur zahnärztlichen Röntgentechnik. Dieck selbst förderte die Integration des Röntgenverfahrens in den Lehrplan des Zahnmedizinstudiums. Hierfür hielt er ab 1911 Berlins erste Vorlesungsreihe über die „Röntgenphotographie der Zähne und Kiefer“. Die Vorlesungen wurden mit den in der vorliegenden Arbeit präsentierten Lehrtafeln visuell unterstützt. Neben den Grundlagen und der Handhabung von Röntgenanlagen fokussieren sie sich insbesondere auf Diecks Forschungsschwerpunkt, die praktische Anwendung der Röntgenstrahlen in der Zahnmedizin. Im Gegensatz dazu beleuchtet sein ebenfalls vorgestellter Atlas „Demonstrations-Röntgenbilder aus der Zahn- und Kiefer-Pathologie“ physiologische und pathologische Befunde zahnärztlicher Röntgenaufnahmen. Die veröffentlichten Bilder wurden zumeist von Dieck selbst erstellt. In anderen Fällen stellten Kollegen ihm ihre Bilder zur Verfügung. Weitere Möglichkeiten die Tafeln zu nutzen und das Röntgenverfahren zu propagieren, bekam er als Dozent bei Fortbildungskursen am „Institut für zahnärztliche Fortbildung“ und als Autor des Lehrbuches „Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik“. In diesem Lehrbuch lassen sich viele der Zeichnungen aus den Lehrtafeln und Röntgenbilder aus dem Atlas wiederfinden.

Es stellt somit die Quintessenz seiner röntgenologischen Forschung dar und war maßgeblich an der schnellen Verbreitung des zahnmedizinischen Röntgenverfahrens in Deutschland beteiligt. Die Dreiteilung des Buches in einen physikalisch-technischen, anwendungsbezogenen und praktischen Abschnitt lässt sich in abgewandter Form immer noch in Lehrbüchern wiederfinden.

Seine Bemühungen, das Röntgenverfahren in den zahnmedizinischen Alltag zu integrieren, wurden außerdem durch den Neubau des Zahnärztlichen Instituts unterstützt. Schon während der Planung war klar, dass die steigende Bedeutung des Röntgenverfahrens im zahnärztlichen Alltag sich auch in der Raumverteilung widerspiegeln musste. Daher bekam jede Abteilung ein eigenes Röntgenzimmer, wenn auch in der Konservierenden Abteilung unter Leitung Diecks das Röntgenzimmer und das wissenschaftliche Laboratorium in einem Raum untergebracht wurden. Von nun an konnten Röntgenbilder mit einem „Dental – Rekord – Röntgenapparat“ der Firma RGS routinemäßig angefertigt werden. In Kooperation mit dieser Firma brachte Dieck außerdem unterschiedliche Hilfsmittel zur Erzielung unverzeichneter Röntgenbilder auf den Markt. Praktisch konnten sie sich jedoch nicht durchsetzen.

Obwohl das Zahnärztliche Institut ursprünglich für zivile Zwecke geplant war, wurde es nach Beginn des Ersten Weltkrieges in ein Reservelazarett für Kieferverletzte umgewandelt. Dieck war in diesem Lazarett nach seiner Freistellung vom Heeresdienst ab 1915 tätig. Gemeinsam mit den beiden anderen Abteilungsleitern, Williger und Schröder, übernahm er die Behandlung von Kriegsversehrten. Hier konnte Dieck seine zuvor gewonnenen Erkenntnisse in der zahnärztlichen Röntgenkunde unter Beweis stellen. Aus der Zusammenarbeit der drei Abteilungsleiter liegt bedauerlicherweise nur ein bisher noch unzureichend dokumentierter Ordner mit dem Titel „Erworbene Defekte“ vor. Sorgfältig dokumentierte Krankengeschichten mit Fotos und Röntgenbildern zeugen einerseits von den schrecklichen Folgen des Krieges, andererseits auch von bemerkenswerten Therapiekonzepten, die erst das Röntgenverfahren ermöglichte. Eine intensive Auseinandersetzung mit der Entstehungsgeschichte des Ordners und den daraus hervorgegangenen Publikationen wäre in Zukunft wünschenswert.

Obwohl die Halbwinkeltechnik, ein zentraler Gegenstand Diecks Forschung zur Erzielung unverzeichneter Röntgenbilder, nach ihm benannt wurde, werfen seine Beiträge zu ihr Fragen auf. Die Leistungen von Price und Cieszyński, die das Verfahren bereits 1904

beziehungsweise 1907 beschrieben haben, werden sowohl in Diecks eigenen als auch in von ihm betreuten Arbeiten nicht gewürdigt. Zudem scheint Dieck in seiner Funktion als Mitorganisator des Kongresses der Fédération Dentaire International von 1909 Einfluss auf eine Veröffentlichung Cieszyńskis zur zahnärztlichen Röntgenologie genommen zu haben. Sein polnischer Kollege musste auf dem oben erwähnten Kongress seinen Vortrag über neue Filmhalter und Röhrenstative in der damals weniger aktuellen und thematisch ganz sicher falschen Sektion III. „Chemie – Physik – Metallurgie“ anstelle von Sektion III a. „Wissenschaftliche Photographie – Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde“ halten.

Auf das Eingangszitat zurückgreifend kann man zusammenfassen, dass Diecks Wunsch wahr geworden ist: Das Röntgenverfahren hat sich zu einem der wichtigsten Hilfsmittel der Zahnmedizin entwickelt. In diesem Zusammenhang bleibt sein Name trotz vielfältiger Verdienste in erster Linie mit der Halbwinkeltechnik verbunden. Davon zeugt u. a. die Abbildung seines, wenn auch nicht mehr verwendeten, Einstellwinkels in modernen Lehrbüchern. Ausgehend von der Suche nach einem Verfahren, Zähne auf Röntgenbildern so originalgetreu wie möglich darzustellen, konnte Dieck nach Abschluss seiner Forschung mithilfe von Lehrtafeln, einem Atlas und einem Lehrbuch ein umfassendes, strukturiertes Konzept vorstellen, wie das Röntgenverfahren in die Zahnheilkunde integriert werden soll. Auch wenn die Halbwinkeltechnik sich nicht durchsetzen konnte, ist die wissenschaftlich fundierte Anwendung der Röntgenstrahlen in der Zahnmedizin in großen Teilen sein Verdienst. Wir verdanken es seinem Lehrkonzept, dass die Anwendung des Röntgenverfahrens Zahnärzte in Deutschland vor keine große Herausforderung stellt.

11. Personenregister

- Axhausen, Georg (1877 – 1960): **17**
- Albers-Schönberg, Heinrich Ernst (1865 – 1921): 21, **46**, 51, 55, 61
- Busch, Friedrich Carl Ferdinand (1844 – 1916): **16**, 23, 31, 33, 95
- Behring, Emil Adolf von (1854 – 1917): **14**
- Cieszyński, Antoni (1882 – 1941): **27**, 32, 44 – 46, 50, 65, 70, 97, 98
- Dieck, Wilhelm Theodor (1867 – 1935): 8 – 12, 14 – 21, **23** – 32, 33, 34, 36, 38, 39, 42, 43 – 50, 51, 55, 56, 59 – 65, 67, 69 – 71, 74, 75, 79, 80, 82, 85, 86, 89, 90, 92 – 94, 95 – 98
- Ehrlich, Paul (1854 – 1915): **14**
- Einstein, Albert (1879 – 1955): **14**
- Harndt, Ewald (1901 – 1996): **28**
- Hoening, Hans (1886 – 1947): **28**, 47
- Koch, Heinrich Hermann Robert (1843 – 1910): 14, **26**
- Koller, Carl (1857 – 1944): **13**
- Lister, Joseph (1827 – 1912): **12**, 14
- Miller, Willoughby Dayton (1853 – 1903): **23**, 24, 26, 30, 34, 45, 96
- Mommsen, Christian Matthias Theodor (1817 – 1903): **14**
- Münzesheimer, Fritz Robert (1895 – 1986): **27**, 28, 96
- Paetsch, Johann Friedrich August (1836 – 1899): **33**, 34
- Partsch, Carl (1855 – 1932): **39**
- Pasteur, Louis (1822 - 1895): 12
- Planck, Max Karl Ernst Ludwig (1858 – 1947): **14**
- Price, Weston Andrew Valleau (1870 – 1948): **27**, 45, 97
- Röntgen, Wilhelm Conrad (1845 – 1932): **51**
- Sauer, Carl (1835 – 1892): **33**
- Schröder, Hermann (1876 – 1942): **16**, 25, 31, 37, 39, 40, 42, 51, 97
- Schweitzer, Karl Eduard Georg (1872 – 1939): 17, **27**
- Stock, Alfred (1876 – 1945): **28**
- Titzenthaler, Waldemar (1869 – 1937): 26
- Toyoda, Minoru (1891 - ????): **32**
- Waldeyer-Hartz, Wilhelm von (1836 – 1921): **25**
- Walkhoff, Friedrich Otto (1860 – 1934): **30**, 51

Wannenmacher, Eugen Viktor (1897 – 1974): **25**

Williger, Fritz (1866 – 1932): **24**, 28, 31, 38, 39, 97

Zuhrt, Rainer (1932 – 1996): **21**

12. Quellen- und Literaturverzeichnisse

12.1 Abbildungen

Private Reproduktionssammlung Ilona Marz

Dieck beim Röntgen (um 1933)

Fotoportrait von Wilhelm Theodor Dieck

Lageplan des Gebäudes in der Ziegelstraße 18/19

Röntgeneinrichtung um 1907 aus der Ziegelstraße 18/19

Röntgenumschlag aus dem Röntgen-Laboratorium für Zahn- und Kieferaufnahmen Prof. Dr. med. W. Dieck

Röntgenverbrennungen der Hand eines Röntgentechnikers

Röntgenzimmer in Zahnklinik

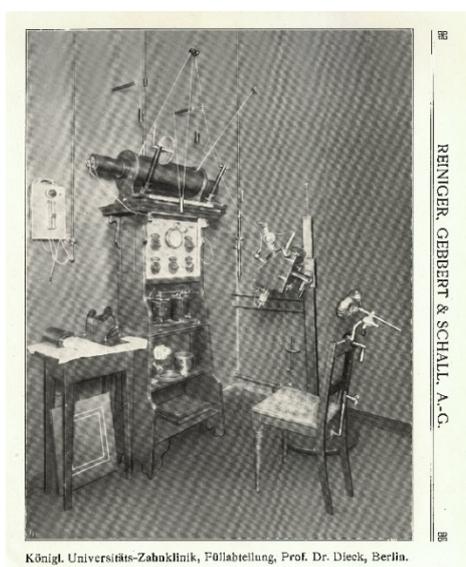
© Siemens MedArchiv

F.6826.VI,5.V.09. (Röntgen-Einrichtungen für Zahnärzte)

I.679 (Einstellwinkel für Zahnaufnahmen nach Prof. Dieck, 1910)

I.680 (Blendenstativ mit Tubus für Zahnaufnahmen, 1910)

II.1340 [Königl. Universitäts-Zahnklinik - Füllabteilung Prof. Dr. Dieck Berlin (aus Röntgen-Laboratorien eingerichtet von Reingier, Gebbert u. Schall, 1910)



TU Berlin Architekturmuseum

Inv. Nr. BZ-H 50,029

Patientenaufnahme von PD Dr. Preißner

Dentikel 37 im Röntgenbild



12.2 Ungedruckte Quellen

Geheimes Staatsarchiv Preußischer Kulturbesitz (GStA PK):

GStA PK, I. HA Rep. 76 Kultusministerium V a Sekt. 2 Tit. X Nr. 82 Bd. 8

Humboldt-Universität zu Berlin Universitätsarchiv (HUB UA)

Matrikelbuch (MB), IXXIV. Rektorat (R), Matrikel-Nr. (M.-Nr.) 2726/75

Rektor und Senat (RS), Abgangszeugnisse (AZ) vom 11. März 1887, Dieck

UK Personalakten (PA) bis 1945, Dieck, 72, Bd. 1 – 3

UK Personalakten (PA), Axhausen, 120, Bd. 1, Nr. III

Berliner Medizinhistorischen Museum der Charité (BMM)

Katalog Dieck Sammlung (erstellt von Georg Schweitzer 1936 aus Anlass des Sammlungsverkaufs von Wilhelm Dieck privat an das Zahnärztliche Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin)

Ordner „Erworbene Defekte“

Verzeichnis der Vorlesungen an der Königlichen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Berlin

Die Vorlesungspläne der einzelnen Semester sind in der Mediathek der ZB Grimm-Zentrum unter der Signatur „MiZ 444“ einzusehen.

12.3 Literatur

Abderhalden, E. (1939). Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden. Berlin.

Adress-Kalender der Zahnärzte und Dentisten im Deutschen Reiche 1912. (1912). Berlin.

Adreßkalender der Zahnärzte. (1929). Berlin.

Alaejos-Algarra, C., Berini-Aytes, L. und Gay-Escoda, C. (1998). Horizontale Verlagerung von Eckzähnen im Unterkiefer – Sechs Fallberichte und ein Literaturüberblick. Die Quintessenz, 49(8), 793 - 798.

Albers-Schönberg, H. E. (1906). Die Röntgentechnik: Lehrbuch für Ärzte und Studierende. Hamburg.

Baltensperger, M. und Gerold, E. (2009). Osteomyelitis of the Jaws. Berlin und Heidelberg.

Bathe, E. (1922). Die Bedeutung des Röntgen-Verfahrens in der Kieferchirurgie. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin.

Beisswanger, G. (2012). Friedlieb Ferdinand Runge. Deutsche Apotheker Zeitung, 29(1), 88.

Béla, A. (1906). Erzeugung plastischer Röntgenbilder. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 10(1), 46 – 53

Benz, C. (2006). Röntgentechnik und -verordnung. München.

Wissenschaftliche Sammlungen an der Humboldt-Universität zu Berlin (2018). Biografie, Fritz Williger.

<https://www.sammlungen.hu-berlin.de/objekte/-/6866/> vom 19.12.2018 um 17:47.

Bishara, S. E. (1998). Clinical management of impacted maxillary canines. Seminars in Orthodontics, 4(2), 87 - 98.

Blankenstein, F. (1994). 110 Jahre Zahnärztliches Institut Berlin: 1994-1994. Berlin.

Blankenstein, F. (1996). Nachruf auf Prof. Dr. Rainer Zuhrt. Mitteilungsblatt Berliner Zahnärzte, 43(10), 32.

Blankenstein, F. (2011). Standortgeschichte der Berliner Universitätszahnkliniken: Aus drei mach eins. Zahnärztliche Mitteilungen, 101(08), 127 - 134.

Blesch, H. (1922). Welche Vorteile haben sich aus der gemeinsamen Arbeit des Chirurgen und Zahnarztes bei Kriegsverletzungen der Kiefer ergeben. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin.

Bruns, P. (1886). Die Lehre von den Knochenbrüchen. Stuttgart.

Byers, M. (1984). Dental sensory receptors. International review of neurobiology, 27(25), 39 - 94.

Cieszyński, A. (1909). Vorführung der zahnärztlichen Röntgentechnik. In Verhandlungen des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongresses: Berlin, 23. - 28. August 1909, Bd. 1. Hrsg. von Schaeffer-Stuckert, F. Berlin.

Cieszyński, A. (1926). Zahnärztliche Röntgenologie und klinische Zahnheilkunde im Röntgenbild. Leipzig.

Cieszyński, A. (1907a). Beiträge zur Technik bei Zahnaufnahmen mittels Röntgenstrahlen. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 36(4), 289 - 305.

Cieszyński, A. (1907b). Über die Einstellung der Röntgenröhre bei Zahnaufnahmen. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 36(2), 158 - 172.

Coolidge, W. D. (1913). Vacuum Tube. Patent US 1,203,495. United States Patent and Trademark Office.

Dessauer, F. und Wiesner, B. (1905). Kompendium der Röntgenographie: Ein praktisches Handbuch. Leipzig.

Dieck, W. (1897). Ueber den Dentalen Ursprung der Prosopalgie: Ein Beitrag zur Aetiologie dieser Krankheit. Dissertation, Julius-Maximilians-Universität, Würzburg.

Dieck, W. (1904). Die Sensibilitätsstörungen der Haut bei Visceralerkrankungen nach Head und ihre Beziehung zur Zahnheilkunde. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 33(4), 326 - 339.

Dieck, W. (1909). Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde. Verhandlungen des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongresses. In Verhandlungen des V. Internationalen Zahnärztlichen Kongresses: Berlin, 23. - 28. August 1909, Bd. 1. Hrsg. von Schaeffer-Stuckert, F. Berlin.

Dieck, W. (1911). Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik. Hamburg.

Dieck, W. (1912a). Das zahnärztliche Institut der Universität Berlin und die Entwicklung des Studiums der Zahnheilkunde. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 41(10), 289 - 308.

Dieck, W. (1912b). Demonstrations-Röntgenbilder aus der Zahn- und Kiefer-Pathologie mit erläuterndem Texte. Berlin.

Dieck, W. (1912c). Illustrierter Spezial-Katalog der Sondergruppe Zahnerkrankungen nebst Anhang: Notwendigkeit und Wert der Zahnpflege. Berlin.

Dieck, W. (1916). Technik der Röntgenaufnahmen der Kiefer und Diagnostik. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 45(1/2), 121.

Dieck, W. (1922a). Über methodische Prüfung der Silikatzemente. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 40(8), 225 - 241.

Dieck, W. (1922b). Über methodische Prüfung der Silikatzemente. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 40(10), 289 - 305.

Dieck, W. (1927). Ueber die alte Streitfrage der Existenz oder Nichtexistenz von Nervenfasern im menschlichen Zahnbein und ihre positive Lösung. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 51(5), 138 - 144.

Dr. Weston A. Price (unbekannter Autor) (1948). Dr. Weston A. Price. New York Times vom 24.1.1948, 98(24), 44 - 56.

Harzer, W. (2002). Bracket-Adhäsivtechnik. In Praxis der Zahnheilkunde. Hrsg. von Diedrich, P. München.

Dietz, K. (1961). Altes und Neues über Röntgen-Röhren. Röntgen- und Laboratoriumspraxis, 14(8), 174 - 180.

DIMDI. (2010). Basiswissen Kodieren: Eine kurze Einführung in die Anwendung von ICD-10-GM und OPS. Köln.

Dörfel, G. (2006). Julius Edgar Lilienfeld und William David Coolidge – ihre Röntgenröhren und ihre Konflikte. Dresden.

Wissenschaftsrat (2006). Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen. Berlin.

Faulhaber, B. und Neumann, R. (1921). Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen, Schleimhautaufklappung, Wurzelspitzenresektion und Replantation. Berlin.

Fisher, R. B. (1977). Joseph Lister 1827 - 1912. London.

Frank, B. (1998). Wissensspeicher Mathematik. Berlin.

Freie Universität Berlin (2018). Kleine Chronik der Freien Universität Berlin - Die Zeit nach dem Mauerbau und die Studentenbewegung.

http://userpage.fu-berlin.de/chronik/chronik_1961-1969.html vom 19.12.2018 um 15:49.

Fricke, R. (2001). Friedrich Oskar Giesel: Pionier der Radioaktivitätsforschung - Opfer seiner Wissenschaft. Wolfenbüttel.

Fürstenau, R. (ca. 1910). Die Technik der Röntgenapparate. Hannover.

Gehren, W. (1912). Praktische Winke für die Röntgenographie. Berlin.

Gerabek, W., Haage, B., Keil, G. und Wegner, W. (2005). Enzyklopädie Medizingeschichte. Berlin.

Gottschalk, E. (1903). Plastische Röntgenogramme. Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen, 6(5), 353 - 355.

Grassl, J. (1929). Beiträge zu den Täuschungsmöglichkeiten in der zahnärztlichen Röntgenologie. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin.

Groß, D. (2017a). Carl Partsch – Nestor der Kieferchirurgie. Zahnärztliche Mitteilungen, 107(21), 104 - 106.

Groß, D. (2017b). Carl Sauer - Widersacher der Dentisten. Zahnärztliche Mitteilungen, 107(6), 46 - 45.

Groß, D. (2018). Georg Axhausen – Erstbeschreiber der aseptischen Nekrose. Zahnärztliche Mitteilungen, 108(5), 46 - 48.

Grzelkowski, E. R. (1998). Friedrich Carl Ferdinand Busch (1844 - 1916): Der erste Direktor des Zahnärztlichen Institutes der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Dissertation, Humboldt-Universität, Berlin.

Günther, H. (1930). Im Reiche Röntgens. Stuttgart.

Harndt, E. (1937a). Ein Beitrag zur Kariesprophylaxe auf biologischem Wege als Ergebnis experimenteller Forschung. Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift, 40(45), 1009 - 1012.

Harndt, E. (1937b). Ein Beitrag zur Kariesprophylaxe auf biologischem Wege als Ergebnis experimenteller Forschung. Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift, 40(47), 1058 - 1060.

Harzer, W. (2002). Retention von Zähnen. In Praxis der Zahnheilkunde. Hrsg. von Diedrich, P. München.

Hauser, O. (1925). Urgeschichte auf Grundlage praktischer Ausgrabungen und Forschungen - mit einem Beitrag von Prof. Dr. Dieck - Berlin "Das Gebiß eines Homo Mousteriensis Hauseri". Jena.

Hellenthal, A. (1978). Hermann Schröder - Sein Leben und Werk. Dissertation, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität. Bonn.

Hesse, R. (1936). Index der deutschen und ausländischen zahnärztlichen Literatur und zahnärztliche Bibliographie - Umfassend die Literatur von 1929 bis 1934. München.

Heymann, B. (1920). Ueber die Bedeutung des Milchzahngewebes und den Wert seiner Pflege und Erhaltung bis zur Zeit des Zahnwechsels mit Berücksichtigung der Wichtigkeit der ersten bleibenden Molaren. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität, Berlin.

Hielscher, W. (1955). Die Einstellung bei der Rechtwinkeltechnik. Zahnärztliche Rundschau, 64(20), 534.

Höck, H. (1908). Ein Beitrag zur zahnärztlichen Röntgendiagnostik. Österreichisch-Ungarische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde, 24(4), 631 - 638.

Höck, H. (1909a). Ein Beitrag zur zahnärztlichen Röntgendiagnostik. Österreichisch-Ungarische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde, 24(197 - 211).

Höck, H. (1909b). Ein Beitrag zur zahnärztlichen Röntgendiagnostik. Österreichisch-Ungarische Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde, 25(2), 413 - 426.

Hoffmann-Axthelm, W. (1965). Vorgeschichte und Geschichte des Berliner Zahnärztlichen Universitäts-Instituts. Köln.

Hoffmann-Axthelm, W. (1984). Wilhelm Dieck - Lehrer, Forscher und Standespolitiker. Die Quintessenz, 34(2), 365 - 369.

Hoffmann, A. (1935). Wilhelm Dieck †. Zahnärztliche Mitteilungen, 25(10), 395 - 398.

Holthusen, H. (1959). Ehrenbuch der Röntgenologen und Radiologen aller Nationen. München und Berlin.

Hülsmann, M. (2008). Endodontie. Stuttgart.

Institut für zahnärztliche Fortbildung (1910). Institut für zahnärztliche Fortbildung. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 40(3), XXIV.

Kahl-Nieke, B. (2010). Einführung in die Kieferorthopädie: Diagnostik, Behandlungsplanung, Therapie. Köln.

Kalisch, N. (2009). 7000 Zähne und noch mehr: Die Geschichte einer Sammlung. Dissertation, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin.

Klapp, R. und Schröder, H. (1917). Die Unterkieferschussbrüche und ihre Behandlung. Berlin.

Klee, E. (2007). Das Personenlexikon zum Dritten Reich: Wer war was vor und nach 1945. Frankfurt am Main.

Köhler, W. (2005). Pasteur, Louis. Berlin.

Köhn, M. (1994). Zahnärzte 1933 - 1945. Berlin.

Kuisle, A. (1997). Müller, Carl Heinrich Florenz. Neue Deutsche Biographie <http://www.deutsche-biographie.de/pnd12840566X.html> vom 19.12.2018 um 16:44.

Kütterer, G. (2005). Ach, wenn es doch ein Mittel gäbe, den Menschen durchsichtig zu machen wie eine Qualle. Norderstedt.

KZBV. (2016). Zahnfüllungen - Was sie als Patient wissen sollten. Köln.

- Leicht, H. (1994). Wilhelm Conrad Röntgen: Biographie. München.
- Leix, R. (1920). Grundzüge der zahnärztlichen Elektrotherapie und Röntgenologie. Berlin.
- Lilienfeld, E. J. (1911). Verfahren zur Erzeugung von Röntgenstrahlen beliebig einstellbaren Härtegrades unabhängig vom Vakuum. Deutsches Reich Patent DRP 256534. Kaiserliches Patentamt.
- Lister, S. J. (1867a). On a new method of treating compound fracture, abscess, etc.: with observations on the conditions of suppuration. *The Lancet*, 89(2272), 326–329.
- Lister, S. J. (1867b). On the antiseptic principle in the practice of surgery. *The Lancet*, 90(2299), 353-356.
- Lister, S. J. (1867c). On the use of carbolic acid. *The Lancet*, 90(2301), 444.
- Lychenheim, M. (1920). Die systematische Entwicklung der zahnärztlichen Röntgenologie. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin.
- Magill, W. E. (1868). Management and best means of preserving the deciduous teeth. *The Dental Register*, 22(1), 150 - 159.
- Mahler, K. (2001). Jüdische Zahnärzte in Berlin: Das Leben und Werk des Berliner Zahnarztes Hans - Jacques Mamlok (1875 - 1940). Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin.
- Marz, I. (1988). Einweihung des Neubaus des Zahnärztlichen Instituts der Berliner Universität in der Invalidenstr. 87/89. Eine Momentaufnahme aus dem Jahre 1912. *Stomatologie der DDR*, 38(1), 37 - 44.
- Marz, I. (1992). Vorgeschichte und Personen des Wissenschaftler- und Studentenaustauschs zwischen Japan und Deutschland. *Japanisch-Deutsche Gesellschaft für Zahnheilkunde*, 9(2), 10 - 18.
- Marz, I. (1996). The collection of the Dental School in Berlin – a creation of Friedrich Busch. *FDI World*, 5(6), 19 -22.
- Marz, I. (2001). Zur Geschichte und den Beständen der am Institut betreuten Sammlungen. In *70 Jahre Berliner Institut für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften (1930 - 2000)*. Hrsg. von Schneck, P. Aachen.

Marz, I. (2006). Wilhelm Dieck – ein Pionier der zahnärztlichen Röntgenkunde und seine Lehrtafelsammlung aus dem Zahnärztlichen Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Manuskript zum Vortrag gelegentlich des 104. Berliner Medizinhistorischer Nachmittag am 10. Januar 2006. Berlin.

Marz, I. (2010). Besondere Objekte aus den historischen Sammlungen der Charité. In Der zweite Blick. Hrsg. von Kunst, B., Schnalke, T. und Bogusch G. Berlin.

Mewes, W. (1943). Erinnerungen an meine Studienzeit. Zahnärztliche Mitteilungen, 33(13/14), 128 - 130.

Mex, P. (1935). Nachruf auf Dieck. Korrespondenzblatt für Zahnärzte, 39(3), 78 - 82.

Miller, W. D. (1894a). Ueber die verschiedenen Methoden der Behandlung von kranken Zähnen ohne Entfernung der Pulpa. Verhandlungen der Deutschen Odontologischen Gesellschaft, 5, 190 - 202.

Miller, W. D. (1894b). Untersuchungen über die Zahnbeläge mit besonderer Berücksichtigung der grünen und der metallischen Beläge. Verhandlungen der Deutschen Odontologischen Gesellschaft, 5, 286 - 331.

Miller, W. D. (1905). Die Röntgenstrahlen im Dienste der Zahnheilkunde. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 31(17), 673 - 675

Miller, W. D. und Dieck, W. (1908). W. D. Miller's Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde. Leipzig.

Misch, J. und Rumpel, C. (1916). Die Kriegsverletzungen der Kiefer und der angrenzenden Teile. Berlin.

Müller, C. H. F. (1899). Röntgenröhre mit wassergekühlter Antikathode. Deutsches Reich Patent DRP 113430. Kaiserliches Patentamt.

Müller, H.-P. (2012). Parodontologie. Stuttgart.

Münstermann, C. (1992). Medizinische Ausbildung und Zahnmedizin an der Berliner Universität 1811 - 1920: Eine personen- und themenbezogene Analyse der Dissertationen mit zahnmedizinischer Thematik vor Einführung des Dr. med. dent. Dissertation, Freie Universität Berlin, Berlin.

Münzesheimer, F. und Kuppenheim, H. (1931). Leitfaden der systematischen Röntgenuntersuchung in der Zahnheilkunde. Berlin.

Münzesheimer, F. und Trebitsch, F. (1928). Neue Prüfmethode der Funktionstüchtigkeit künstlicher Gebisse. Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde, 44(1), 1 - 27.

Parzer-Mühlbacher, A. (1908). Röntgenphotographie - Anleitung zu leicht auszuführenden Arbeiten mit statischer und galvanischer Elektrizität unter besonderer Berücksichtigung der Influenz-Elektrisierungsmaschine. Berlin.

Pasler, F. A. (2008). Zahnärztliche Radiologie. Stuttgart.

Patelski, M. (1993). Pierwszy stomatolog Rzeczypospolitej [dt. Der erste Zahnarzt der Republik]. Kalendarz Opolski, pp. 71 - 72.

Philander. (2012). Medizinische Märchen. Paderborn.

Plaehn, E. A. (1920). Die harten Neubildungen der Pulpa, Ursache und Wirkung. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin.

Port, G. (1902). Unterzahl und Retention von Zähnen, sowie das Stehenbleiben von Milchzähnen unter der Kontrolle der Röntgenphotographie. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 31(3), 193 - 198.

Port, G. und Peckert, H. (1909a). Über die Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen, Heft 11. Leipzig.

Port, G. und Peckert, H. (1909b). Über die Röntgenphotographie in der Zahnheilkunde, Heft 12. Leipzig.

Port, G. (1910). Index der deutschen zahnärztlichen Literatur und zahnärztliche Bibliographie - Umfassend die Literatur bis 1902. Heidelberg.

Pospiech, P. (2002). Die prophylaktisch orientierte Versorgung mit Teilprothesen. Stuttgart.

Prellwitz, F. (1974a). Zur Geschichte der medizinischen Röntgenröhren. Röntgenpraxis, 27(4), 92 - 104.

Prellwitz, F. (1974b). Zur Geschichte der medizinischen Röntgenröhren. Röntgenpraxis, 27(2), 38 - 48.

Prellwitz, F. (1974c). Zur Geschichte der medizinischen Röntgenröhren. *Röntgenpraxis*, 27(1), 17- 22.

Price, W. (1904). The technique necessary for making good dental skiagraphs. *Dental Items of Interest*, 44(26), 161 - 171.

Rabenich, S. (2007). *Theodor Mommsen - Eine Biografie*. Berlin.

Reuter, P. (2005). *Wörterbuch Medizin*. Heidelberg.

Rohrmeier, G. (1985). *Friedrich Otto Walkhoff (1860-1934) Leben und Werk*. Dissertation, Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, Würzburg.

Röntgen, W. C. (1896). *Eine neue Art von Strahlen*. Dissertation, Julius-Maximilians-Universität zu Würzburg, Würzburg.

Rother, U. J. (2006). *Moderne bildgebende Diagnostik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde: Grundlagen - Strahlenschutz - Befunde*. München.

Schjerning und Kranzfelder (1896). Versuche zur Feststellung der Verwerthbarkeit Röntgen'scher Strahlen für medicinisch-chirurgische Zwecke. *Veröffentlichungen auf dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens*, 4(10), 45 - 48.

Schlunbaum, W., Flesch, U. und Stabell, U. (1994). *Medizinische Strahlenkunde: Eine Einführung in die physikalischen, technischen und biologischen Grundlagen der medizinischen Strahlenanwendung für Mediziner, medizinisch-technische Radiologieassistentinnen und -assistenten*. Berlin.

Schmalfluss, K. (1932). *Anthropometrische Nachprüfung der Standardwinkeleinstellung bei zahnärztlichen Röntgenaufnahmen*. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin.

Schröder, H. (1917). *Die Kriegsverletzungen der Kiefer*. Berlin.

Schröder, H. (1911). *Frakturen und Luxationen der Kiefer*. Berlin.

Schulz, C.-D. (1993). Deutsche Sanitätsoffiziere als bedeutende Hochschullehrer der Zahnheilkunde. *Wehrmedizinische Monatsschrift*, 37(3), 299 - 300.

Schweitzer, G. (1932). *Störungen der zweiten Dentition im Bereiche des Zwischenkiefers durch überzählige Zähne (Odontoide)*. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin.

Schwenzer, N. (2009). Zahnärztliche Chirurgie. Stuttgart.

Schwenzer, N. und Ehrenfeld, M. (2011). Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie. Stuttgart.

Seibt, W. (2003). Physik für Mediziner. Stuttgart.

Steinheimer, F. (2013). „Lehre in Bildern“ - Modellprojekt zu Lehrtafeln am Zentralmagazin Naturwissenschaftlicher Sammlungen der Universität Halle-Wittenberg. Praxisberichte.

<http://wissenschaftliche-sammlungen.de/de/netzwerk/projekte/lehre-bildern-modellprojekt-zu-lehrtafeln-am-zentralmagazin-naturwissenschaftlicher-sammlungen-der-universitaet-halle-wittenberg> vom 19.12.2018 um 17:12.

Strub, R. A. (1917). Ueber ein multilokuläres Kystom des Unterkiefers: Epithelioma adamantinum cysticum. Dissertation, Universität Zürich, Zürich.

Strübig, W. (1989). Geschichte der Zahnheilkunde. Köln.

Stützel, K. (1921). Welchen Nutzen bietet eine Röntgeneinrichtung dem prakt. Zahnarzt? Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin.

Sydow, F. W. (1987). Geschichte der Lokal- und Leitungsanästhesie. Berlin.

Trebitsch, H. (1929). Über oligodynamische Silberwirkungen. Zeitschrift für Stomatologie, 27(12), 1090 - 1102.

Tschernitschek, H. (2007). Zum 100sten Todesjahr von Willoughby Dayton Miller (1853-1907). Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift, 62(8), 546 - 547.

van der Linden, F. (1984). Gesichtswachstum und faziale Orthopädie. Berlin.

Walkhoff, O. (1915). Altes und Neues vom Röntgenverfahren in der Zahnheilkunde. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 33(8), 353 - 360.

Walter, B. L. J. H. (1896). Ueber die diffuse Reflexion der Röntgen-Strahlen. Naturwissenschaftliche Rundschau, 11, 485 - 486.

Teuscher. und Watted, N. (2011). Einordnung bukkal verlagter Eckzähne im Oberkiefer.

<https://www.zwp-online.info/fachgebiete/cosmetic-dentistry/kieferorthopaedie/einordnung-bukkal-verlagter-eckzaehne-im-oberkief> vom 19.12.2018 um 17:26.

Weber, T. (2010). Memorix Zahnmedizin. Stuttgart.

Werner, N. (2015). Zahnärztliche Moulagen und anatomische Wachsmodele aus den Sammlungen des Zahnärztlichen Instituts der Berliner Universität (1884-1945). Dissertation, Charité - Universitätsmedizin Berlin, Berlin.

Weski, O. (1909). Das Rüstzeug des modernen Zahnarztes in wissenschaftlicher Beleuchtung. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 38(3), 222 - 262.

Wiberg, E. (1950). Alfred Stock 1876–1946. Chemische Berichte, 83(6), 19 - 76.

Wilde, I. (1991). Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an Dentikeln. Dissertation, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen.

Williger, F. (1911). Prof. Dieck: Anatomie und Pathologie der Zähne und Kiefer im Röntgenbilde mit besonderer Berücksichtigung der Aufnahmetechnik. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 40(3), 210 - 212.

Williger, F. (1912). Wilhelm Diecks Jubiläum. Correspondenz-Blatt für Zahnärzte, 41(2), 177 - 181.

Wojciechowski, B. (1996). Der Begründer der polnischen Odontologie, Cieszynski Antoni (31.05.1882 - 04.07.1941), ein Opfer des Nationalsozialismus. Dissertation, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf.

Ziegner, C. (1982). Zum Leben und Wirken der Zahnärzte J. Paetsch, W. D. Miller, W. Dieck, G. Schweitzer. Diplomarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin.

Zumpft, W. (1913). Ueber Speichelsteine und ihre radiographische Diagnostik. Dissertation, Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin.

13. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Jan Münstermann, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Die Lehrtafeln zur zahnärztlichen Röntgenkunde aus dem Sammlungsbestand der Berliner Zahnklinik – Eine frühe Geschichte der zahnärztlichen Röntgenologie in Berlin“ (engl. „The educational charts on dental radiography from the collection of the Berlin Dental Clinic – An early history of dental radiography in Berlin“) selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Betreuer, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; www.icmje.org) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass mir die Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis bekannt ist und ich mich zur Einhaltung dieser Satzung verpflichte.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift des Doktoranden

14. Lebenslauf

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

15. Danksagung

Mein größter Dank gilt Frau Marz, die mir das Thema überlassen hat und fachlich immer zur Seite stand.

Zudem danke ich Herrn Beddies, ohne den diese Arbeit nie zu Stande gekommen wäre und auf dessen Unterstützung in formalen Angelegenheiten ich zählen konnte.

Frau Kunst danke ich für ihre Hilfe beim Import der Dokumentationsergebnisse in die Datenbank des BMM.

Frau Scholz und Martin danke ich für ihre Hilfe bei der Literatursuche und die großzügige Auslegung der Bibliotheksöffnungszeiten zur Dokumentation der Tafeln.

Meinen Eltern, Hanna und Nils danke ich für die emotionale Unterstützung und wiederholtes Lesen der Arbeit, um sie so verständlich und fehlerlos wie möglich zu halten.

Allen anderen, die an der Arbeit in irgendeiner Weise beteiligt waren, wollte ich auch noch etwas sagen:

„Danke!“