

Aus dem Institut für Geschichte der Medizin, CharitéCentrum 1 für
Human- und Gesundheitswissenschaften (ZHGB), Charité – Universitätsmedizin Berlin,
Campus Charité Mitte

DISSERTATION

7 000 Zähne und noch mehr
Die Geschichte einer Sammlung

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin Berlin

von
Nicole Kalisch
aus Vallendar

Gutachter: 1. Prof. Dr. V. Hess
2. Prof. Dr. T. Hoffmann
3. Prof. Dr. Dr. h. c. P. Gängler

Datum der Promotion: 20.11.2009

Inhalt

1.	Einleitung	5
1.1	Einführung	5
1.2	Material und Methode	11
2.	Friedrich Carl Ferdinand Busch und seine Sammlung – Zur Biographie und Berufsausübung von Friedrich Busch	15
3.	Die Entstehungsgeschichte einer Lehrmittelsammlung	19
3.1	Die besonderen Lehrtafeln – extrahierte Zähne als Demonstrations- und Forschungsobjekte	19
3.2	Der gegenwärtige Bestand der Zahntafeln – ein Überblick	23
3.3	Die Dokumentation und Archivierung	25
4.	Das zahnärztliche theoretische Wissen einschließlich einiger Nebenbefunde von bedeutsamen Therapiemitteln des ausgehenden 19. Jahrhunderts	26
4.1	Zahntafeln mit dem Schwerpunkt Zahnanomalien – Tafel Nr. 6 „Anomalien in der Form der Kronenbildung“ (Abb. 2) und Tafel Nr. 31 „Anomalie der Zahl der Zähne“ (Abb. 3)	26
4.1.1	Kompressionsanomalien an Seitenzähnen und deren Kronenmuster	30
4.1.2	Makrodontie und Mikrodontie	30
4.1.3	Schmelzperlen	31
4.1.4	Die Wurzelzahl	33
4.1.5	Hyperodontie	36
4.1.6	Hypodontie	39
4.1.7	„Dens in dente“	39
4.1.8	Turner-Zahn	41
4.1.9	Doppelgebilde und die dazu verloren gegangenen Objekte	42
4.1.10	Nebenbefunde von Therapiemitteln: mehrere Stiftkronen (Abb. 13) und ein Klammerzahn (Abb. 14)	45
4.1.10.1	Stiftkronen	46
4.1.10.2	Ein Klammerersatz	48
4.1.11	Die Dokumentation für das Museum	50
4.2	Zahntafel mit dem Schwerpunkt Resorptionserscheinungen – Tafel Nr. 25 „Resorption der Wurzeln bleibender Zähne“ (siehe Abb. 15)	53
4.2.1	Die Wurzelresorption – speziell nach Replantationsverfahren	54

4.2.2	Befunde zu Resorptionserscheinungen an Zähnen aus der Berliner Zahnsammlung	55
4.3	Zahntafeln mit kariösen Läsionen – Tafel Nr. 13 „Caries“ (Abb. 17) und Tafel Nr. 34 „Caries der Zähne“ (Abb. 18)	60
4.3.1	Die Karies – Ätiologie, Pathogenese, Therapie	62
4.3.2	Die Kariestheorien aus historischer Sicht einschließlich ihrer Entwicklung am Zahnärztlichen Institut in Berlin	63
4.4	Eine Zahntafel mit Hunde-, Pferde- und Rinderzähnen – Tafel Nr. 21 „Thierzähne“ (Abb. 20)	67
4.4.1	Die Abnutzungserscheinungen an den Zähnen	67
4.4.2	Die Untersuchungen einiger Berliner Hochschullehrer zu den Abnutzungserscheinungen an den extrahierten Zähnen	69
4.5	Eine Zahntafel mit sehr unterschiedlichen Befunden, von Busch als „Verschiedenes“ bezeichnet – Die Zahntafel Nr. 28 (Abb. 23)	74
4.5.1	Die Zahnverfärbungen	76
4.5.2	Die verfärbten Zähne aus der Sammlung Buschs (Abb. 23, Abb. 24)	77
4.6	Eine Zahntafel mit Zahndurchschnitten von bleibenden Molaren – Tafel Nr. 22 „Zahndurchschnitte“ (Abb. 25)	79
4.6.1	Die Selbstheilung der Zahnpulpa	81
4.6.2	Die frühen vergleichend-anatomischen Studien zur Bildung von Reparationsdentin	82
4.7	Schlussfolgerung	84
5.	Zusammenfassung	91
6.	Personenregister	96
7.	Abbildungsverzeichnis	99
8.	Tabellenverzeichnis	101
9.	Abkürzungsverzeichnis	102
10.	Quellen- und Literaturverzeichnis	105
10.1	Ungedruckte Quellen	105
10.2	Literatur	105
	Anlagen – Anlagenverzeichnis	A-1

1. Einleitung

„Manches Herrliche der Welt ist in Krieg und Zeit zerronnen. Wer beschützt und erhält, hat das schönste Los gewonnen.“¹

Johann Wolfgang von Goethe (1749–1832)

1.1 Einführung

Zur Genese und Geschichte von Sammlungen zur Zahnheilkunde sowie zu deren gegenwärtigen Bestand ist in den vergangenen Jahrzehnten wenig und inhaltlich unzureichende Literatur erschienen.² Aus den Arbeiten wird der Bedeutungswandel von Sammlungen weder für das rezente Fach noch für den Fachhistoriker ersichtlich.

Eine Sammlung vereint im Allgemeinen heuristische, kumulative Wesensmerkmale und bezeichnet gewöhnlich „eine nach bestimmten Gesichtspunkten wissenschaftlicher, künstlerischer Zwecke oder der Liebhaberei zusammengebrachte und geordnete Menge von Gegenständen, die zur Vergleichung oder aus sonstigen Gründen vereinigt sind“.³ Einer planvoll und zielgerichtet angelegten Systematik unterliegt das Sammlungsgut in wenigen Fällen, so zweckmäßig eine Ordnung auch ist. Vielmehr steht sie der Persönlichkeit ihres Urhebers nah und muss aus dem historischen Kontext betrachtet werden.

Von Beginn an stand bei Sammlungen der freundschaftliche Zusammenschluss von Gleichgesinnten einer Stadt im Vordergrund, die ihr Wissen austauschten, sich in ihren Beständen ergänzten und so ein ansehnliches Naturalienkabinett vereinten. Die Naturalien hatten nicht nur in ihrer Funktion als Lehrmittel und Repräsentanten der Ressourcen des Vaterlandes einen ideellen Wert, sondern dienten auch dem persönlichen Prestige.

¹ Gerber, A., 2003, b, 32.

² Siehe Geppert, W., 1983, 115–121, 325–330, 543–549; Putscher, M./Herzwurm, U., 1987, a, 1964–1968; dies., 1987, b, 2110–2116; Strübig, W., 1989, S. 166–168; Loevy, H. T./Kowitz, A. A., 1992, S. 44–45; Schmitt, D., 1993; Marz, I., 1996, 19–22; dies., 1999, a, 372–378; dies., 1999, b, 240–246; Fahrenbach, S., 2000, a, 12–15; dies., 2000, b, 35–37; Wepner, F., 2000, 22–23; Wickl, R., 2000, 78–79; Kuntz, S., 2001, a, 130–131; dies., 2001, b, 70–71; Marz, I., 2001, S. 26–34; Busch, W., 2002, 86–87; ders., 2003, 106–108; Gerber, A., 2003, a, 24; ders., 2003, b, 32; Neddermeyer, U., 2005, 360–361; Online im Internet: <http://www.uni-tuebingen.de/uni/qvo/38dinge/dinge18.html> (Stand: 19.02.2007).

³ Grimms Wörterbuch, Bd. 14, Sp. 1753, 4b.

Mit der Gründung der Berliner Universität im Jahr 1810 ging die Ära der großen naturhistorischen Privatsammlungen zumindest in dieser Stadt ihrem Ende zu. Die forschenden Lehrer brachten diese, wenn auch nicht immer uneigennützig, in die Universität ein, arbeiteten mit den Objekten, ergänzten die Sammlungen weiterhin, nun aber verstärkt unter systematischen und lehrrelevanten Aspekten. Dabei achteten sie gleichwohl darauf, in „ihren“ staatlichen Sammlungen verewigt zu werden.⁴

Doch während für die Ärzte schon im 17. und 18. Jahrhundert das Sammeln eine alltagsgebundene Praxis war, die der Erforschung ebenso wie der Ausstellung der mühsam zusammengetragenen Objekte gewidmet war, holten dies die Zahnärzte im Rahmen der Akademisierung im 19. Jahrhundert nach. In dieser sich erst spät herausbildenden Berufsgruppe lief die Sammlungstätigkeit annähernd parallel zur Wissenschaftsentwicklung. Die naturhistorischen Wurzeln sind hier weniger ausgeprägt, sieht man von den Objekten aus der vergleichenden Anatomie ab.

Über das in Deutschland gegenwärtige zahnmedizinische Sammlungsgut verfügen heute Universitäten, Museen, Firmen oder Standesorganisationen.⁵

⁴ Te Heesen, A./Spary, E. C., 2001, S. 7–21; Te Heesen, A., 2001, S. 62–84.

⁵ Die Nachbildungen antiken Zahnersatzes von Vincenzo Guerini (1859–1955) werden im Karl-Sudhoff-Institut für Medizingeschichte der Universität Leipzig aufbewahrt. Das Medizinische Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Philipps-Universität Marburg ist im Besitz einer historischen Gerätesammlung. Die Bundeszahnärztekammer ist im Besitz der Proskauer-Witt-Sammlung. Die Ludwig-Maximilian-Universität München verfügt über Objekte vom ausgehenden 19. Jahrhundert bis in die Gegenwart, wie z. B. orthopädische Apparaturen und Instrumente, Zahnpräparate und Modelle von unbehandelten Kieferanomalien.

Die Universität Leipzig besitzt Artikulatoren, anatomische Präparate, extrahierte Zähne sowie an Modellen dargestellte Arbeitsabläufe. Eine Sammlung von Tierzähnen und -schädeln befindet sich an der Justus-Liebig-Universität Gießen und die Medizinische Einrichtung der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn umfasst eine Sammlung von Artikulatoren, Tierschädeln, Gipsmodellen, histologischen Präparaten sowie zahnmedizinischen Apparaturen und Instrumenten. Am Zentrum für Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde in Tübingen findet man neben Büchern und Schriften zur Zahnheilkunde eine mannigfaltige Instrumentenkollektion zur Zahnextraktion, -reinigung und Füllungslegung. Die jüngste Sammlungsgründung befindet sich im Dentalhistorischen Museum in Zschadraß (Fahrenbach, S., 2000, b, 35–37; Geppert, W., 1983, 115–121, 325–330, 543–549; Gerber, A., 2003, b, 32; Online im Internet: <http://publicus.culture.hu-berlin.de/sammlungen/detail> (Stand: 8.10.2007).

Zahlreiche Exponate aus der Geschichte der Zahnmedizin befinden sich im Zahnmedizinischen Museum Linz. Im Museum der Zahnklinik Wien sind Bestände des einstigen Vereines österreichischer Zahnärzte zu sehen, unter anderem die Sammlung Georg Carabellis (1787–1842) (Wepner, F., 2000, 22–23).

Carabelli, G., Edler von Lunkaszprie: 1787 in Budapest geboren, Studium in Wien, 1815 Doktorat der Chirurgie, 1821 erster Prof. der Zahnheilkunde in Österreich, 1842 in Wien verstorben (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 108).

Die Wilhelm-Herbst-Sammlung wird im BeGo-Trainingscenter in Bremen ausgestellt. Neben zahn-technischen Arbeiten aus den Anfängen der Präge- und Gusstechnik, sind alte Instrumente, Geräte, Bücher sowie historische Arbeitsplätze zu sehen. In Bürmoos befindet sich das Firmenmuseum der Dentalwerke W & H (Wickl, R., 2000, 78–79).

Eine eigene Gruppe bilden Sammlungen zur Technikgeschichte.⁶ Sie können eine Firmengeschichte dokumentieren oder zeigen Gerätschaften, Instrumentarien der frühen zahntechnischen Arbeiten, historische Arbeitsplätze sowie Meisterprüfungsarbeiten verschiedener Jahrhunderte. Mit Hilfe ausgewählter historischer Objekte kann in einem Technikmuseum nachvollzogen werden, wie sich die Dentaltechnik auch einzelne Firmen im Speziellen entwickelte.

Die anderen Sammlungen gehen auf Initiativen einzelner Fachwissenschaftler zurück, die die Objekte aus diversen Interessen zusammentrugen:

So erwuchs aus der Vorliebe Curt Proskauers (1888–1972)⁷ für zahnmedizinisch-historische Realien eine lebenslange Sammeltätigkeit, die rein privat war und zum Aufbau seines Museums in Breslau führte. Die Objekte gewannen als ständige und öffentlich zugängliche Ausstellungsstücke kulturell repräsentative Aspekte, waren ein Mittel zur Kulturbewahrung, berührten wissenschaftshistorische Themen und wiesen auf die Moderne in der Zahnheilkunde hin. Die Sammlung erfuhr mit den Jahren eine bedeutende Vermehrung und verfügte vor allem über Instrumente, Prothesen, aber auch Urkunden und ging 1927 mit dem Verkauf der Kollektion in den Besitz der Reichszahnärztekammer, heute Bundeszahnärztekammer, über.⁸

Dem gegenüber stehen die einst aus Lehr- und/oder Forschungsinteressen zusammengetragenen Objekte, die im Laufe der Jahrhunderte einen wesentlichen Bedeutungswandel erfahren haben, der sich in drei Phasen unterteilt: die Aufbauphase, in der das Material zu Forschungszwecken nach wissenschaftlichen Kriterien ausgewählt und zusammengebracht wurde, die Nutzungsphase, während derer die Sammlung zur Erkenntniserweiterung der Studenten und zu Forschungen diente, und früher oder später das Eintreten in die historische Phase. Am letzteren Umschlagspunkt verlor das Objekt infolge der wissenschaftlichen sowie technischen Weiterentwicklung für die Lehre an Wert und weckte durch seinen neuen Charakter Interesse beim Fachhistoriker.⁹ Bei feh-

Die Sammlungen in Zschadraß und Biedenkopf-Wallau gehen auf Privatinitiativen zurück (Knöner, W., 2006, 104–106; Neddermeyer, U., 2005, 360–361).

⁶ Sammlung der Sirona Dental Systems GmbH in Bensheim (Loevy, H. T./Kowitz, A. A., 1992, S. 44).

⁷ Proskauer, C.: 1888 geboren, nach Studium der Zahnheilkunde und Kunstgeschichte zweijährige Assistentenzeit an der Breslauer Universitätszahnklinik, danach Niederlassung in eigener Praxis. 1920 Promotion, Jahre später Ernennung zum Direktor des Reichsinstituts für Geschichte der Zahnheilkunde. Ende 1939 musste er als Jude die Institutsleitung niederlegen und wurde nach Buchenwald gebracht. Noch im selben Jahr Ausreise nach New York, wo er im Jahr 1972 verstarb (Gerber, A., 2003, a, 24).

⁸ Gerber, A., 2003, a, 24.

⁹ Habrich, C., 1991, S. 15–16.

lender Kooperation zwischen den Historikern und Zahnmedizinern besteht zu diesem Zeitpunkt die Gefahr der Sammlungsverwahrlosung und Zerstörung.

In der Tat hat es in der Vergangenheit am nötigen Informationsfluss zwischen den Disziplinen gemangelt, wie sich am Beispiel der Berliner zahnärztlichen Sammlungen zeigt. Im Speziellen sind hier die Kollektionen von Carl Sauer (1835–1892)¹⁰, Willoughby Dayton Miller (1853–1907)¹¹, Wilhelm Theodor Dieck (1867–1935)¹² und Friedrich Carl Ferdinand Busch¹³ zu nennen, die in der modernen Literatur kaum Berücksichtigung finden und schon gar nicht weit über die lokalen Grenzen hinaus.

Die Erstgenannte entstand auf privater Initiative zeitgleich mit der von Busch als Direktor des Königlichen Zahnärztlichen Institutes der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin [Zahnärztliches Institut] gegründeten Sammlung, diente ausschließlich zu eigenen Forschungszwecken und ging nicht, wie die angehäuften Objekte von Busch oder später auch die von Dieck und Hermann Schröder (1876–1942)¹⁴, in die Institutssammlung

¹⁰ Sauer, C.: am 12.05.1835 in Berlin geboren, nach der Realschule absolvierte er eine Zahntechnikerlehre bei den Zahnärzten Karl Hans (1814–1855) und Julius (geboren 1813) Hesse. Gesellenzeit bei Friedrich Wilhelm Süersen (1827–1919), später bei Heinrich Wilhelm Eduard Albrecht (1823–1883). Zweijähriges Studium als „Beflissener der Zahnheilkunde am Direktorium für Nichtmatrikulierte“ an der Berliner Universität. 1861 Approbation als Zahnarzt, danach Niederlassung in eigener Praxis. Bot prothetischen Unterricht für Studierende der Zahnheilkunde an, war gleichzeitig Assistent in Albrechts Privatklinik sowie Konsiliarius in der Chirurgischen Universitätsklinik. Als Standespolitiker setzte sich Sauer zwischen 1870 und 1890 nicht nur für die Gründung eines Zahnärztlichen Institutes an der Berliner Universität ein, sondern forderte von vornherein die Angleichung der zahnärztlichen Ausbildung an das Medizinstudium. Entgegen seiner Erwartungen wurde nicht er, sondern Friedrich Carl Ferdinand Busch (1844–1916) dem neuen Institut vorangestellt. Nach vierjähriger Lehrtätigkeit als Titular-Professor und Leiter der Prothetischen Abteilung legte er sein Amt nieder und verstarb am 17.03.1892 in Berlin.

Seine Sammlung umfasste im Jahre 1885 etwa 800 Objekte und galt auf technischem Gebiet als eine der reichhaltigsten ihrer Zeit (Marz, I./Zuhrt, R., 1992, 247–248; Tiburczy, F., 1982; Sauer, C., 1885, 460; Meyer, Bernhard: Zahnarzt und Standesvertreter von höchstem Rang. Carl Sauer (1835–1892); Online im Internet: <http://www.luise-berlin.de/Bms/bmstxt97/9703pord.htm> (Stand: 19.02.2007).

¹¹ Miller, W. D.: am 1. August 1853 in Ohio geboren, studierte Chemie, Mathematik, Physik in Michigan, seit 1867 in Berlin. Auf Anregungen des Zahnarztes und späteren Schwiegervaters Francis Peabody Abbot (1827–1886) studierte er von 1877–1879 Zahnmedizin an der Universität Pennsylvania und kehrte 1880 zurück, um Abbot in der Praxis zu assistieren und sein Wissen in Physiologie, Botanik, Pharmakologie, Bakteriologie zu vervollkommen. Von 1884–1907 Leiter der konservierenden Zahnheilkunde am Zahnärztlichen Institut in Berlin. 1887 Promotion zum Dr. med. Zwei Jahre später formulierte er die chemisch-parasitäre Kariestheorie. Miller schuf Grundlagen in der zahnärztlichen Hygiene. Ehrendoktorwürde der University of Michigan in Ann Arbor, Präsident des Zentralverbandes Deutscher Zahnärzte, Präsident der Fédération Dentaire Internationale. 1907 Rückkehr in die Heimat, wo er am 29. Juli desselben Jahres starb (Tschernitschek, H./Günay, H./Geurtsen, W., 2007, 546–547).

¹² Dieck, W. T.: am 12. Januar 1867 bei Essen geboren, nach erfolgreichem Schulabschluss Studium der Zahnheilkunde in Berlin und seit 1887 Assistent am Zahnärztlichen Institut, zunächst in der chirurgischen, später in der konservierenden Abteilung. Seit 1907 Leiter der konservierenden Abteilung und von 1928–1935 Direktor am selben Institut. Sein Spezialgebiet war die zahnärztliche Röntgenologie, für die er grundlegende Regeln angab (Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 40, 45, 51, 53).

¹³ Siehe Kapitel 2.

¹⁴ Schröder, H.: geboren am 3. Februar 1876 in Verden a. d. Aller, von 1886–1893 Studium der Zahnheilkunde, anschließend bis 1898 naturwissenschaftliches Studium und Promotion zum Dr. phil. Nach

über. Berechtigt war daher der von Busch erhobene Vorwurf gegen Sauer, dass seine Sammlung in einer „unzulässigen Konkurrenz mit der Institutssammlung“¹⁵ stand.

Ein großer Teil der Sammlungen ging verloren, da es immer wieder versäumt wurde, auf die wertvollen Gegenstände ausreichend aufmerksam zu machen, sie in die Wissenschaftsgeschichte einzuschreiben und zu bewahren. Mit einem um 1986 bewusst einsetzenden Bewahrungsprozess konnten nur ershwert Stücke gesichert werden. Es ist daher eine vordringliche Aufgabe unter vielen, diese noch erhaltenen Schätze sachkundig zu pflegen, in die Obhut der Museologen zu geben, so dass ihre Erhaltung für die Wissenschaftsgeschichte garantiert werden kann.

Dieser Verpflichtung käme man hypothetisch betrachtet ausschließlich durch eine räumliche Zusammenführung aller in Deutschland vorhandenen zahnmedizinhistorischen Sammlungen an Universitäten, in städtischen Museen, von zahnärztlichen Berufsverbänden, Firmen und Dentaldepots sowie der Privatsammlungen nach. Welcher Standort wäre dafür besser geeignet als ein in der Hauptstadt Berlin gelegenes Museum, vielleicht innerhalb des Humboldt-Forums? Das Museum hätte dann die Verpflichtung, die Sammlungsstücke in Ausstellungen der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.¹⁶

Die gegenwärtige Situation hingegen bietet eine Art Bedrohungsszenario. Auf die vielschichtigen Probleme im bisherigen und auch weiterhin zu erwartenden Umgang mit den Universitätssammlungen weist eindringlich Anke Te Heesen (geboren 1965)¹⁷ hin.¹⁸

Das zahnmedizinhistorische Sammlungsgut der Berliner Zahnklinik befindet sich seit März 2009 vollständig am Berliner Medizinhistorischen Museum [BMM]. In Vorbereitung der Übergabe der Berliner Lehr- und Forschungssammlung sollte mit der notwendigen wissenschaftlichen Bearbeitung begonnen werden. Mit dieser vorliegenden Arbeit wird gewissermaßen der erste Schritt unternommen, die Zahntafeln als den ältesten Teil der Institutssammlung zu erschließen, zu dokumentieren und wo möglich wissenschaftlich

seiner Assistententätigkeit in Erlangen und Kiel erhielt er einen Lehrauftrag in Greifswald und habilitierte sich. 1907 Berufung als a. o. Prof. nach Berlin, wo er 1920 zum Dr. med. dent. promoviert wurde (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 541).

¹⁵ Lok. Zitat; GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 2, Bl. 286–290, Schreiben Buschs vom 14.01.1888, hier Bl. 288.

¹⁶ Die Idee zu einem Medico-historischen Zentralmuseum ist nicht neu und findet sich in den Hauptstadtplanungen von 1938 wieder. Vgl. dazu Marz, I., 2001, S. 27–28.

¹⁷ Te Heesen, A.: Professur für Empirische Kulturwissenschaft/Museumswissenschaft am Ludwig-Uhland-Institut.

¹⁸ Te Heesen, A., 2008, 485–490.

aufzubereiten. Da als Initiator dieser sehr besonderen Anschauungsmaterialien Busch gilt, soll den diesbezüglichen Hinweisen nachgegangen werden. Es ist auch zu untersuchen, aus welcher Situation heraus diese entstanden waren und welchem Zweck sie eigentlich dienten.

Darüber hinaus bieten die auf den Tafeln befindlichen extrahierten Zähne unter Umständen die Möglichkeit, wesentliche Inhalte der praktischen Zahnheilkunde des ausgehenden 19. Jahrhunderts preiszugeben. Erste aufgefundene Quellen in der Literatur und auf fotografischen Platten weisen auf einen einst umfangreicheren Gesamtbestand hin und geben damit Anlass genug, eine Rekonstruktion des einstigen Zahntafelbestandes zu versuchen.

Über die Sammlung Buschs ist allerdings erst im letzten Jahrzehnt punktuell publiziert worden, wobei sie mehr zitiert als inhaltlich aufgeführt wurde. Man erinnerte sich ihrer im Zusammenhang mit Veröffentlichungen über das Zahnärztliche Institut sowie mit einer über Busch erschienen Biografie und zu seinem 150. Geburtstag. Darüber hinaus findet sie aus Anlass zum 70-jährigen Bestehen des Berliner Instituts für Geschichte der Medizin und Naturwissenschaften und in Verbindung mit Literatur über keilförmige Defekte Erwähnung.¹⁹ Die Autoren der Arbeiten stehen oder standen in enger Beziehung zur Zahnklinik an der Berliner Humboldt-Universität, sind gewissermaßen in ihrem Berufsleben in engen Kontakt zu der Sammlung gekommen. Über die Grenzen Berlins hinaus fand die Sammlung in jüngerer Zeit keine Beachtung.

Einen Sammlungskatalog gibt es offenbar nicht. Die vorliegende Arbeit basiert daher im Wesentlichen auf der Auswertung der zahnärztlichen Zeitschriften zwischen 1883 und 1907, der Wirkungszeit Buschs als Direktor am Institut. Hier konnten zahlreiche Anhaltspunkte über die Zahnsammlung gefunden werden. Besonders hervorzuheben sind die kompletten Ausgaben der Verhandlungen der deutschen odontologischen Gesellschaft. Dieses unter Zahnärzten nicht sehr verbreitete Fachblatt begründete Busch und erschien nur in geringer Auflagenhöhe. Er nutzte es zur Publikation seiner wissenschaftlichen Ergebnisse und Errungenschaften. Vor allem der hier erfolgte Ausdruck der Diskussion mit und über Busch brachte weitere wenig bekannte Details über seine wissenschaftlichen Leistungen zutage. Ergänzende Angaben zum Aufbau seiner Sammlung fanden sich nur dürftig in den Archivalien des Geheimen Staatsarchivs, Preußi-

¹⁹ Hoffmann-Axthelm, W., 1965; Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 14; Marz, I., 1996, 19–22; Grzelkowski, E. R., 1998; Marz, I., 1999, b, 240–246; dies., 2001, 26–34; dies., 2006, b, 34–35.

scher Kulturbesitz, Berlin Dahlem. Recherchen im Archiv der Humboldt-Universität ergaben keine Informationen.

Zur Darlegung und Auswertung des Wissens über Zahnkrankheiten und angewandte Therapiemittel im 19. Jahrhundert und früher sollen die Publikationen namhafter Zahnärzte aus Deutschland, Frankreich und England herangezogen werden. Für die Befunderhebung und Diagnosestellung an den Zähnen auf den Tafeln nach heutigen Gesichtspunkten sowie die Ausführung über derzeitige Therapiemethoden wird frühe Literatur ebenso wie besonders die moderne zahnärztliche Literatur heranzuziehen sein.

1.2 Material und Methode

Das Institut für Geschichte der Medizin, CharitéCentrum 1 für Human- und Gesundheitswissenschaften (ZHGB) Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Charité Mitte, konnte seit 1986 eine große Anzahl von Objekten aus den Sammlungen des ehemaligen Zahnärztlichen Institutes übernehmen.

Diese Gegenstände wurden seit langer Zeit bis auf Ausnahmen nicht mehr als Forschungs- oder Lehrobjekte genutzt. Die Aufbewahrung erfolgte unter kaum vorstellbar schlechten Bedingungen in diversen Räumen, auf dem Boden, im Keller und dort nicht einmal in jedem Fall in verschlusssicheren und staubfreien Schränken und Regalen. Der laienhafte Umgang mit den historischen Objekten bis hin zu mutwilliger Zerstörung und Diebstahl führte zum Verlust unersetzbarer Sachzeugen. Von den schätzungsweise 4 000 Objekten (ohne Bücher) des einstigen Gesamtbestandes aller Teilsammlungen an der Berliner Zahnklinik an der Invalidenstraße sind zirka 90 Prozent nicht mehr vorhanden. Über den verbliebenen Bestand verfügt das Institut für Geschichte der Medizin und die Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Charité Campus Benjamin Franklin (CBF).

Zu der zahnärztlichen Sammlung gehörten bereits nach dem „Bericht über die zehnjährige Tätigkeit auf dem zahnärztlichen Institut der hiesigen Königlichen Universität“²⁰ von 1895 Gipsabgüsse von Anomalien der Kiefer und der Zähne, eine reichhaltige Zahnsammlung einschließlich der Zahnanomalien, Zahnersatzstücke aus der Zeit vor

²⁰ Busch, F., 1895, 272–274.

Einführung des Kautschuks, also vor der Mitte des 19. Jahrhunderts, anatomische Kiefer- und Schädelpräparate vom Menschen, Zähne, Kiefer und Schädel ausgestorbener und rezenter Tiere. Es kamen hinzu handgezeichnete Lehrtafeln zu verschiedenen Lehrinhalten, historische Instrumente der Zahnheilkunde und der Chirurgie, anatomische Wachsmodelle und Moulagen des Kopf-Hals-Bereichs. Später ergänzten ein vorzüglicher Röntgenatlas, überdimensionierte Bronzezähne sowie eine römische Goldbandprothese den Bestand.

Daneben beherbergt das Institut seit dem Jahre 1992 Glasplattendiapositive aus der Lehrsammlung von Georg Axhausen (1877–1960)²¹. Zu den Neuzugängen gesellen sich mitunter auch Platten von Dieck, Georg Schweitzer (1872–1939), Ewald Harndt (1901–1996) und Fritz Robert Münzesheimer (1895–1986).²² Die Fotoplatten, speziell zur Kariologie und Zahnanomalie, erwiesen sich als unschätzbare Quellen für die Rekonstruktion der Zahntafelsammlung und werden im Folgenden daher eingehender behandelt.²³

Den Grundstock bilden einige Thementafeln mit von Busch selbst extrahierten Zähnen.²⁴ Die Vielzahl an gegenwärtig noch vorhandenen Zähnen, insbesondere zur Kariologie, Zahnanomalie sowie zum Endodont, erlaubt, die Anfänge des Faches zu dokumentieren. Mit Hilfe der Publikationen von Forschungsergebnissen, der Glasplatten und des Konvolutes an Zahntafeln in anderem Format kann nachvollzogen werden, wie sich die Zahnmedizin als selbständige Wissenschaft entwickelte und welche Rolle dabei das Zahnärztliche Institut spielte. Ein deutschlandweiter Überblick über Bestand und Art von zahnmedizinischen Kollektionen, die im privaten, universitären oder anderen Besitz sind, verdeutlicht die Einmaligkeit der Zahnsammlung Buschs in ihrer Gestaltungsart und in ihrem Ursprung als Lehrsammlung für den unmittelbaren Unterricht, desgleichen ihre spätere Nutzung zu Forschungszwecken.

Die für die vorliegende Arbeit ausgewählten Zahntafeln sind den Lehrtafeln zuzuordnen. Sie zeichnen sich durch eine Objektvielfalt aus, die mannigfaltige Informationen und

²¹ 1929 als Kieferchirurg Leiter der ersten Fachklinik der Charité.

²² Assistenten und Oberärzte an der Abteilung für Zahnerhaltung.

²³ Vgl. Kapitel 4.1.7, 4.1.8, 4.3, 4.4.

²⁴ Marz, I., 2001, S. 26–34; Busch, F., 1885, 114–115; ders., 1895, 273–274; ders., 1896, b, 68–118; Mex, P., 1916, 432.

Zu der Zahnsammlung gehören auch Tierzähne, da die vergleichende Anatomie in Berlin prüfungsrelevant war (Busch, F., 1891, 259–306; GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 1, Bl. 139–151, Schreiben Buschs vom 24.04.1884, hier Bl. 145).

zahlreiche Forschungsansätze bietet. Die Zahntafeln dienten der Gestaltung des theoretischen Unterrichts und waren nicht für die Reproduktion oder den Vertrieb über Lehrmittelhersteller gedacht. Es handelt sich hierbei um Unikate.²⁵ Weiter bildete die Zahnsammlung in der prä-röntgenologischen Zeit eine wesentliche Grundlage für eine Reihe wissenschaftlicher Forschungen am Institut.²⁶

Aus der Nummerierung der Zahntafeln ist auf einen ursprünglich größeren Umfang der Sammlung zu schließen. Belege dafür finden sich unter anderem auch auf Fotografien der oben erwähnten Glasplattensammlung. Die darauf abgebildeten Zähne zeigen die für Befestigungselemente charakteristischen Bohrlöcher, was die Hypothese weiter stärkt. Und schließlich gibt es noch ein Konvolut von Zahntafeln, die von denen Buschs im Format und im Aufbau abweichen. Diese Hinweise genügen für den Versuch einer Rekonstruktion. Nach Fertigstellung der Dokumentation, Rekonstruktion und wissenschaftlichen Bearbeitung der Sammlungsobjekte und als unverzichtbarer letzter Schritt erfolgte die Sicherung der über Jahre hinweg bewahrten Restbestände der Lehrtafeln. Sie werden im Interesse der Fachgeschichte zu wichtigen Bausteinen der zahnmedizinisch historischen Sammlung am BMM der Charité.²⁷

In einem ersten Schritt erfolgte die Transkription der auf den acht ursprünglichen Tafeln befindlichen Bemerkungen. Der zweite Schritt bildete die Beschreibung der Objekte, eine neue Befunderhebung und eine Diagnosestellung nach gegenwärtigen Kriterien. Diese Informationen sind bedeutungsvoll als Zuarbeit für das BMM. Dafür wurden die Zahntafeln fotografiert, nach bestimmten Kriterien archiviert und anschließend in eine elektronische Datei des BMM aufgenommen. Die Ergebnisse dieser Dokumentation bilden die Anlage der Arbeit und sollen als Nachschlagewerk für weitere Forschungen im BMM dienen.

In einem weiteren Schritt wurden auch die anderen Zahntafeln gesichtet, fotografiert, als TIFF-Datei auf einer CD-Rom gespeichert, die dem BMM übergeben wurde.

Im Zuge der Rekonstruktion wurden die Glasplatten gesichtet und gesäubert. Zur Auswertung standen etwa 480 Glasplatten zur Verfügung, von denen insgesamt nur 82 sich als relevant erwiesen. Die ausgewählten Platten wurden daraufhin gescannt, als TIFF-

²⁵ Busch, F., 1885, 115.

²⁶ Miller, [W. D.], 1894, 328.

²⁷ Die Zahnsammlung Buschs ist vor Erfindung des Röntgenverfahrens gegründet worden, so dass für die Forschung und für die darauf aufbauende Therapie wichtige Befunde nicht erkannt wurden.

Datei auf der oben erwähnten CD-Rom elektronisch gesichert und schließlich in Archivpapier verwahrt. Auf jeden der Papierumschläge wurden neben der Dokumentation der Art der Bilddarstellung die Anzahl der dargestellten Objekte, der Befund, die Diagnose und wenn möglich der Verfasser notiert. Vorhandene Beschriftungen auf den Glasplatten wurden transkribiert.

Schließlich erfolgte noch eine Erfassung der in der Literatur aufgefundenen Zähne. Die darin abgezeichneten Zähne aus der Sammlung wurden gescannt, als TIFF-Datei gespeichert, mit der dazugehörigen Abschrift der Originalbeschriftung sowie mit der Quellenangabe versehen. Auch diese Daten wurden auf der CD-Rom gesichert.

Auf der Grundlage einer umfangreichen Primär- und Sekundärquellenanalyse²⁸ enthält die vorliegende Arbeit Aspekte zur Genese von Sammlungen und deren Charakterwandel für die Zahnheilkunde, für die jeweilige Wissenschaftsgeschichte sowie für das kulturgeschichtliche Gebiet. Im Zusammenhang mit der Biographie von Busch wird die Gründungsgeschichte des Berliner Zahnärztlichen Institutes dargestellt. In Verbindung mit Busch als Lehrer der zahnärztlichen Chirurgie wird auf seine Intention mit dem Anlegen der Zahnsammlung eingegangen und schließlich werden seine Leistungen in der Zahnheilkunde anhand der Lehrtafeln herausgearbeitet. Jeder Tafel ist ein Kapitel gewidmet, in dem nach einer einleitenden modernen Begriffsdefinition zu der behandelten Thematik der damalige Wissensstand zu den Zahnkrankheiten sowie die durchgeführten Behandlungsmethoden berücksichtigt werden. Die interessantesten unter den rekonstruierten Objekten werden in den jeweiligen Abschnitten erwähnt. Die Schlussfolgerung gibt einen Überblick über die in den drei Quellen ausfindig gemachten Zähne, um auf die einst existierende Gesamtzahl an Zahntafeln zu schließen. Daraufhin folgen die Zusammenfassung und die Anlagen, bestehend aus der Dokumentation für das BMM, den Transkriptionslisten sowie den Fotografien der andersartig gestalteten Tafeln.

²⁸ Habrich, C., 1991, S. 15–30; Busch, F., 1885, 115; Sauer, C., 1883, 398; ders., 1885, 460; Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 35.

2. Friedrich Carl Ferdinand Busch und seine Sammlung – Zur Biographie und Berufsausübung von Friedrich Busch²⁹

Friedrich Carl Ferdinand Busch wurde am 9. September 1844 in Elbing als Sohn eines Arztes geboren. Nach dem erfolgreichen Besuch des Gymnasiums schrieb er sich im Jahr 1862 für drei Semester an der Medizinischen Fakultät der Universität Jena ein. Neben Vorlesungen über Botanik, Chemie, Physik, Physiologie, Knochen- und Gewebslehre belegte Busch vergleichende Anatomie nach stammesgeschichtlichen Gesichtspunkten. Die dortigen Biologen hatten sich sehr früh und intensiv mit der Evolutionstheorie von Charles Darwin (1809–1882) auseinandergesetzt und den daraus resultierenden Wissenszuwachs schnell an ihre Studenten weitergegeben. Dies blieb nicht ohne Einfluss auf Buschs künftige wissenschaftliche Arbeiten. Seine weitere medizinische Ausbildung setzte Busch an anderen Hochschulen fort: Im Jahr 1863 wechselte er an die Albertus-Universität nach Königsberg und belegte dort Vorlesungen über Physiologie, Pathologie, Anatomie, wiederum vergleichende Anatomie sowie allgemeine und spezielle Chirurgie.

An der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin vervollkommnete er seit 1865 sein Wissen und hörte dort Innere Medizin, Geburtshilfe und Pathologie. Nach seiner 1866 erfolgten Promotion zum Doktor der Medizin und Chirurgie erhielt er ein Jahr später die ärztliche Approbation. Busch bemühte sich erfolgreich um eine Anstellung als Assistenzarzt bei Bernhard Rudolph Konrad von Langenbeck (1810–1887)³⁰ an der Chirurgischen Klinik der Berliner Universität. Seit 1868 arbeitete er hier vorwiegend auf osteologischem und orthopädischem Gebiet. Nach seiner Habilitation im Jahr 1869 konnte er zum Sommersemester 1870 seine Lehrtätigkeit aufnehmen, die durch seinen Einsatz im Deutsch-Französischen Krieg 1870/71 eine kurzzeitige Unterbrechung erfuhr. Für seine hervorragenden Leistungen in der Lehre erhielt Busch von den Studenten und den Fakultätsmitgliedern gleichermaßen hohe Anerkennung, die schließlich im Jahr 1875 seine Ernennung zum außerordentlichen Professor für Chirurgie zur Folge hatte. Seine weitere berufliche Laufbahn und damit eine Berufung zum ordentlichen Professor der Chirurgie

²⁹ Grzelkowski, E. R., 1998, S. 10–17.

³⁰ Bernhard von Langenbeck von 1848–1887 Direktor der Chirurgischen Klinik der Berliner Universität, mit Schwerpunkt in der plastischen und Kriegschirurgie. Entwickelte Methoden zum operativen Verschluss von angeborenen Gaumenspalten (Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 60).

verliefen dann allerdings nicht wie erhofft. Das Ausscheiden aus dem Amt von Bernhard von Langenbeck, die Berufung Ernst von Bergmanns (1836–1907) als dessen Nachfolger führten sogar zu einer beruflichen Neuorientierung Buschs, denn er kam dafür trotz seiner Leistungen nicht in die engere Auswahl. Nur wenige Tage nach dem Tod von Albrecht³¹, der als Leiter für das geplante Zahnärztliche Universitätsinstitut vorgesehen war, stellte Busch an das Kultusministerium³² den Antrag, die vakant gewordene Professur durch ihn zu besetzen.³³ Das war für den geschätzten Chirurgen ein durchaus gewagter Schritt, da der Zahnärztestand weder in der Bevölkerung noch in akademischen Kreisen hohes Ansehen genoss. Von Seiten der deutschen Zahnärzte konnte Busch gleichfalls keine Unterstützung erwarten. Man hätte im Interesse des Faches lieber einen Kollegen aus den eigenen Reihen als Direktor der ersten zahnärztlichen Ausbildungsstätte an einer deutschen Universität gesehen.

Die Medizinische Fakultät betraute Friedrich Busch zwei Monate später wohlbedacht, wenn auch erst probeweise, mit der Leitung des provisorischen Zahnärztlichen Institutes. Wesentlich dafür mag das von Busch konzipierte Lehrprogramm gewesen sein, das die sich später durchsetzende Dreiteilung der Zahnheilkunde in zahnärztliche Chirurgie, Zahnersatz- und Zahnerhaltungskunde vorsah. Damit blieb die Zahnheilkunde vorerst der Chirurgie eng verbunden und für den Langenbeckschüler Busch war ein angemessener Posten gefunden worden. Mit dieser Entscheidung schuf die Berliner Medizinische Fakultät die Voraussetzung für ein zukunftsweisendes, wissenschaftlich fundiertes Zahnmedizinstudium, infolge dessen die akademische Gleichstellung mit der Medizin innerhalb der Universitäten und die Anerkennung in der Bevölkerung absehbar wurden.³⁴

³¹ Albrecht, H. W. E.: geboren am 2. September 1823 in Berlin, Medizinstudium von 1843–1847 in Berlin. Zuerst als praktischer Arzt in eigener Praxis tätig, nach dem Tod des Vaters übernahm er dessen zahnärztliche Praxis, begründete darin am 19. September 1855 eine Klinik für Mund- und Zahnkrankheiten und bot für die Beflissenen der Zahnheilkunde Vorlesungen sowie Übungen in zahnärztlicher Chirurgie an. Der Besuch der Lehrveranstaltungen wurde 1866 obligatorisch und das private Albrecht'sche Klinikum ist damit als Vorläufer des Zahnärztlichen Universitätsinstitutes anzusehen. 1868 erhielt Albrecht in Anerkennung seiner Lehrbemühungen seine Ernennung zum außerordentlichen Professor für Zahnheilkunde. Die Erhebung seiner Klinik zu einem Universitätsinstitut erlebte Albrecht nicht. Er starb am 25. Januar 1883. Sein Assistent Emil Klingelhöfer (1844–1906) leitete die Klinik bis zum Ende des Wintersemesters 1882/83, dann wurde sie geschlossen (Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 12–23; Marz, I., 1995, S. 192; Williger, F., 1912, 940–949).

³² Ministerium für geistliche Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten.

³³ GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. IV, Nr. 46, Bd. 7, Bl. 387–388, Schreiben Buschs vom 29.01.1883, hier Bl. 387.

³⁴ Boerner, P., 1884, 686.

Pünktlich zu Semesterbeginn am 7. Mai 1883 begann Busch mit dem theoretischen und praktischen Unterrichten.³⁵ Die Lehrveranstaltungen fanden bis zur Eröffnung des neu zu gründenden Universitätsinstitutes in seinen privaten Praxisräumen statt.³⁶ Ein geringer Etat zwang Busch in vieler Hinsicht zu improvisieren und er musste auf sein Honorar zurückgreifen, um die für den Unterricht anfallenden Kosten zu decken. Das betraf die Anschaffung von kostspieligen Patientenjournalen ebenso wie den Erwerb von Lehrmitteln für den theoretischen Unterricht. Betreffs Letzterem kam noch hinzu, dass es für das junge Fach Zahnheilkunde keine Lehrmittelfabrikationen im eigentlichen Sinne gab.³⁷ Aus dieser Situation heraus entstand ein Leistungsnachweis besonderer Art: Friedrich Busch sammelte die im Institut extrahierten Zähne, verwahrte sie sorgfältig und benutzte sie wenige Zeit später zur Herstellung eines Lehrmittels der besonderen Art (siehe Kapitel 3).

Die definitive Gründung des Zahnärztlichen Institutes und die Berufung Buschs zu dessen Direktor und Leiter der chirurgischen Abteilung erfolgten mit der ministeriellen Verfügung vom 9. Oktober 1884. Die von Busch vorgeschlagene Struktur des Zahnmedizinstudiums kam zur Umsetzung. Die Leitung der technischen Ausbildung lag in den Händen von Carl Sauer, der den Unterricht aus Platzmangel in seinem Privatlabor abhalten musste. Die Zahnerhaltung lehrten gleichberechtigt nebeneinander Johann Friedrich August Paetsch (1836–1899)³⁸ und Willoughby Dayton Miller.

Von seinen intensiven wissenschaftlichen Untersuchungen zu speziellen Fragestellungen in der Anthropologie, zur vergleichenden Anatomie und Strukturphänomenen der menschlichen Zähne zog sich Busch in den letzten Dienstjahren zurück. Mit den neuen Errungenschaften in der Schmerzausschaltung hielt er nur schwerlich mit, die modernen Hygienerichtlinien wurden während seiner Dienstzeit nur zögerlich umgesetzt. Die während seiner 24-jährigen Tätigkeit an der Spitze des Zahnärztlichen Institutes aufgebaute umfangreiche Institutssammlung und die Bibliothek hingegen wurden von ihm kontinuierlich gepflegt und bereichert. Seine Lehrtätigkeit setzte Busch auch nach sei-

³⁵ GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 1, Bl. 102–107, Schreiben Buschs vom 05.11.1883, hier Bl. 102b.

³⁶ Diese befand sich in der Friedrichstraße 113.

³⁷ Busch, F., 1885, 113–114.

³⁸ Paetsch, J. F. A.: 1836 in Berlin geboren, 1862 Approbation als Zahnarzt, 1865 als Arzt, Wundarzt und Geburtshelfer. Zunächst vorwiegend allgemeinärztlich tätig, später ausschließlich zahnärztlich (Grzelkowski, E. R., 1998, S. 22).

ner Emeritierung im Jahre 1907 fort und hielt bis zu seinem Tode im Juli 1916 dreimal wöchentlich einstündige Vorlesungen über Zahn- und Mundkrankheiten.³⁹

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, vergaß man Friedrich Busch fast vollständig. Erst am Ende des 20. Jahrhunderts erinnerte man sich seiner⁴⁰ und begann, sich die dinglichen Reste seiner Hochschullehrtätigkeit näher zu betrachten.

³⁹ Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 24–44.

⁴⁰ Marz, I./Zuhrt, R./Rau, D., 1986, S. 67–74; Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 13–14; Marz, I., 1996, 19–22; Grzelkowski, E. R., 1998; Marz, I., 1999, b, 240–246; dies., 2001, S. 26–34.

3. Die Entstehungsgeschichte einer Lehrmittelsammlung

3.1 Die besonderen Lehrtafeln – extrahierte Zähne als Demonstrations- und Forschungsobjekte

Bereits in der Planungsphase des Zahnärztlichen Universitätsinstitutes ließ Busch an der Notwendigkeit einer Sammlung zu Unterrichts- und Forschungszwecken keine Zweifel aufkommen.⁴¹ In seiner chirurgischen Lehrpraxis hatte er den Wert von Anschauungsmaterialien schätzen gelernt.⁴² Seine Sammlung sollte den großen ausländischen Sammlungen gleichwertig werden. Als Maßstab galt ihm die seit Beginn der fünfziger Jahre des 19. Jahrhunderts am Dental Hospital in London bestehende und stetig anwachsende Sammlung.⁴³ Doch an eine schnelle Realisierung ließ sich kaum denken. Eine Mittelzuweisung aus dem Staatshaushalt für die Ausstattung und den Betrieb der „interimistischen Poliklinik“, die Friedrich Busch am 7. Mai 1883 mit Erlaubnis des Kultusministeriums in seiner Wohnung in der Friedrichstraße 113 hatte eröffnen dürfen, unterblieb.⁴⁴ In diesem finanziell allein von Busch getragenen Provisorium konnten nur kleinste chirurgische Eingriffe, wie Zahnextraktionen, Abszessinzisionen sowie die Exstirpation von Geschwülsten und Zysten, ausgeführt werden, da die Patienten fast ausschließlich den so genannten niederen Volksschichten angehörten.⁴⁵ Selbst zahnerhaltende Maßnahmen durch Füllungstherapie mit plastischen Materialien kamen nur in geringem Umfang zur Ausführung.⁴⁶

Eine geordnete Patientendokumentation in den damals üblichen großformatigen Journalen musste aus Kostengründen unterbleiben.⁴⁷

Aus dieser Situation heraus entstand ein außergewöhnlicher Leistungsnachweis: Gemeinsam mit seinem Assistenten Paul Mex (1853–1939) sammelte Busch die zur Extraktion angefallenen Zähne, um die Anzahl der in der provisorischen Poliklinik behandelten Patienten zu erfassen. Die Zähne wurden vorerst in Papier gewickelt und

⁴¹ GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 1, Bl. 145, Schreiben Buschs vom 24.04.1884.

⁴² Grzelkowski, E. R., 1998, S. 13.

⁴³ Busch, F., 1895, 272.

⁴⁴ GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 1, Bl. 102–107, hier: Schreiben Buschs vom 05.11.1883, Bl. 102b; Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 26.

⁴⁵ GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 1, Bl. 117–124, hier: Schreiben Buschs vom 24.04.1884, Bl. 118b–119.

⁴⁶ Busch, F., 1885, 113.

⁴⁷ Ebenda, 114.

deren Besonderheiten darauf notiert. Die zusammengetragenen Zähne boten eine Informationsfülle über die Dokumentation hinaus, die man für die Lehre nutzen konnte.⁴⁸

Nach der Schließung der provisorischen Lehrstätte und vor der offiziellen Eröffnung der Universitätszahnklinik wurden daher die interessantesten Anschauungsobjekte ausgewählt und mit viel Mühe und Aufwand gereinigt, sortiert, auf Papptafeln mit Draht befestigt und diese in der Folge beschriftet.⁴⁹ Die Zahntafeln waren von handlicher Größe und konnten somit bequem an dem Hörsaaltisch im neuen Institut in der Dorotheenstraße herangereicht werden.⁵⁰ Der auf der Abbildung 1 in einem zeitgenössischen Foto dokumentierte Hörsaal und die ergänzenden zurückblickenden Erinnerungen von Mex geben einen atmosphärischen Einblick: „Das langgestreckte Kollegzimmer war ausgestattet mit einem langen Tisch in der Mitte, um den etwa 24 Stühle standen, und mit mehreren Schränken an der einen Längswand, in denen sich Lehrgegenstände, Sammlungen von Präparaten und Gipsmodelle usw. befanden“,⁵¹ so dass die Anschauungsmodelle während der Vorlesung jederzeit griffbereit waren.

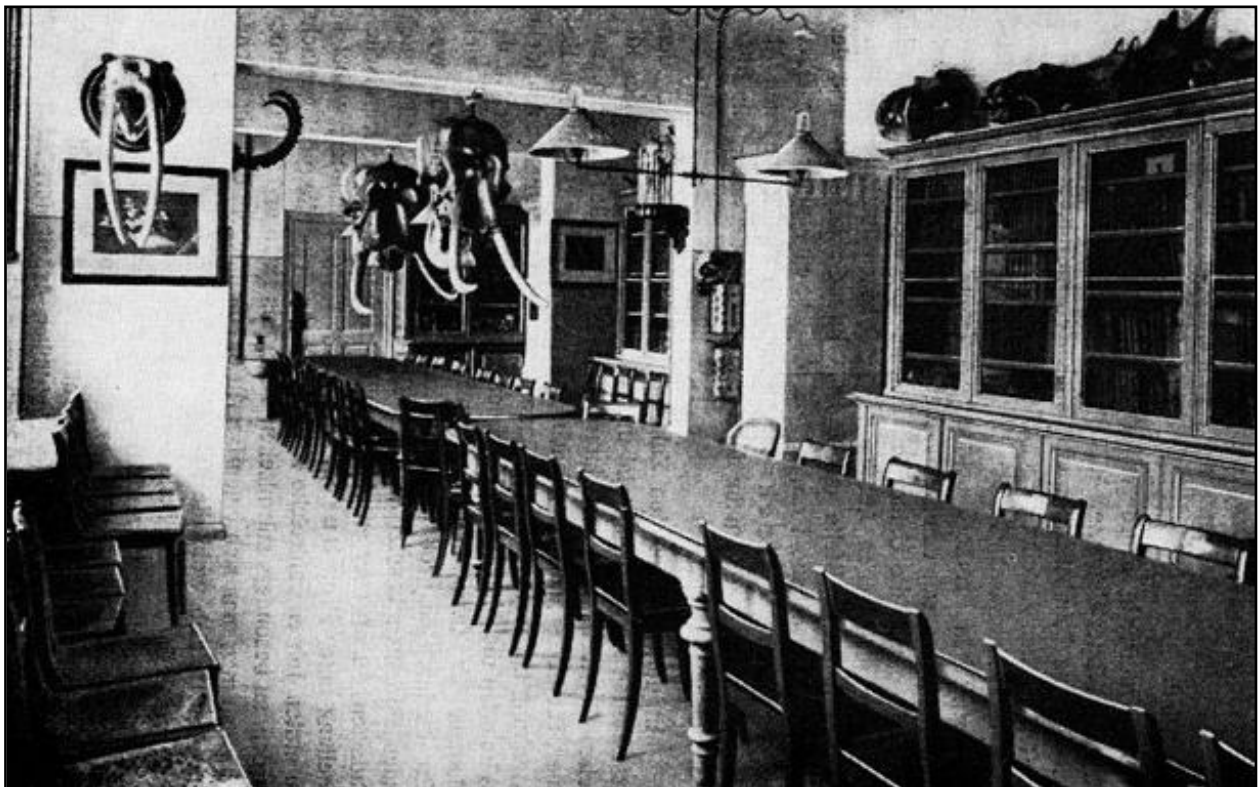


Abb. 1: Hörsaal des Institutes in der Dorotheenstraße⁵²

⁴⁸ Busch, F., 1885, 115; Zu der Zeit gab es noch keine Fabrikation zahnmedizinischer Lehrmittel.

⁴⁹ Mex, P., 1916, 432.

⁵⁰ Siehe Kapitel 3.2.

⁵¹ Mex, P., 1934, 70–86.

⁵² Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 34, Abb. 8.

Um diesen Teil seiner Lehrsammlung zu vervollkommen, bat er die Kollegen um Unterstützung durch Übersenden aufgefundener Zahnabnormitäten.⁵³ Dem Aufruf folgte neben anderen Adolf Gutmann (1861–1928). Er spendete einen rechten oberen zweiten Molar mit fortgeschrittenen Resorptionen,⁵⁴ der sich auf der Tafel „Resorption der Wurzeln bleibender Zähne“ befindet.⁵⁵

Manchen Kollegen, dem er ein wertvolles Objekt zu Belehrungszwecken verdankte, vermerkte er namentlich in der neben dem Zahn aufgeführten Befunddokumentation oder in seinen wissenschaftlichen Berichten.⁵⁶ Dort war auch über Dieck zu lesen, der einen unteren lateralen Schneidezahn mit geteilter Wurzel überließ,⁵⁷ und über Carl Friedrich Wilhelm Boedecker, der einen oberen Eckzahn mit hoch geteilter Wurzel beitrug.⁵⁸ Die beiden letztgenannten Zähne befinden sich nicht mehr im heutigen Bestand und konnten nur durch die Bemühungen um die Rekonstruktion der Zahntafelsammlung in der Literatur aufgefunden werden.

Vermutlich folgten einige Kollegen aber auch dem Bittgesuch Carl Sauers, der zu Ergänzungen seiner privaten Sammlung mehrfach aufgerufen hatte.⁵⁹ Über diese „unzulässige Konkurrenz“ war Busch nicht begeistert und es kam dadurch zu einem ernsten Zerwürfnis zwischen den beiden Hochschullehrern.⁶⁰

Die Zahnsammlung erreichte unter dem Direktorat von Busch einen Bestand von mehr als 7 000 Objekten. Diese bildete den Grundstock für die im Laufe der Jahre beträchtlich anwachsende Lehr- und Forschungssammlung.⁶¹ Nach Buschs Emeritierung gibt es keinen Hinweis auf eine fortwährende Sammlungstätigkeit zur Ergänzung der Zahntafeln durch seine zahnärztlichen Kollegen an der Berliner Universitätszahnklinik. Dem

⁵³ Grzelkowski, E. R., 1998, S. 72; GStA PK, I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 2, Bl. 110.

⁵⁴ Gutmann, A., 1892, 292–298.

⁵⁵ Siehe Kapitel 4.2 und Anlage 2.6.

⁵⁶ Die durch Literaturrecherche ermittelten Kollegen, die der Institutssammlung Zahnpräparate zukommen ließen, seien hier aufgelistet: Andrae, Ph. (gestorben 1896), Ansfeld, Beick, Bidder, A., Bimstein, Boedecker, Carl Friedrich Wilhelm (1846–1912), Brunsmann, J. E. (1819–1889), Dieck, Wilhelm Theodor, Grunert, Gutmann, A., Klare, Gustav (1834–1908), Kleinmann, Friedrich (1831–1913), Leopold, Nawroth, Ritter, Paul (1860–1932), Speckhahn, F.

⁵⁷ Busch, F., 1896, a, 165–166.

⁵⁸ Busch, F., 1895, 279.

⁵⁹ Sauer, C., 1883, 398; ders., 1885, 460; siehe ders., 1884, 159–165.

⁶⁰ Grzelkowski, E. R., 1998, S. 71.

⁶¹ Insgesamt handelte es sich um 7896 gesammelte Objekte, die sich aus 1962 Milchzähnen, 1784 unteren Molaren, 916 oberen Molaren, 605 Prämolaren, 183 Schneidezähnen, 80 Eckzähnen, 2192 Wurzeln und 174 Abnormitäten zusammensetzten (Busch, F., 1885, 113–132; Grzelkowski, E. R., 1998, S. 72).

Anschein nach erfolgte in den darauffolgenden Jahrzehnten aber eine zeitweise Nutzung der Zähne, um unterschiedlichen Fragestellungen nachzugehen.⁶² Das führte im Extremfall zu einer Auflösung und damit Zerstörung der Zahntafeln, wie weiter unten gezeigt werden kann.⁶³

Im Oktober 1912 erforderte der Umzug des Zahnärztlichen Institutes von der Dorotheenstraße in den Neubau in der Invalidenstraße auch die Verlagerung der Lehr- und Forschungssammlungen. Sie wurden in einem gesonderten Sammlungsraum hinter dem im Souterrain gelegenen großen Hörsaal untergebracht.⁶⁴

In den folgenden Jahrzehnten erfolgte durch die Dominanz der Sammlung von Wilhelm Dieck⁶⁵ eine Zerstreuung der alten Sammlung von Busch und Einlagerungen an verschiedenen Orten. Seit den späten 1960er Jahren befanden sich einige Teile in den Vitrinen und Schränken der chirurgischen Poliklinik im ersten Stockwerk, andere, auch die Zahntafeln, lagen mit anderen Sammlungsobjekten zusammengepackt in zwei Schränken vor dem Direktorenzimmer der konservierenden Abteilung im dritten Stockwerk. Es waren dieselben Schränke, die auf der Abbildung 1 rechts zu sehen sind. Der Verwahrungsort in dieser Abteilung lässt darauf schließen, dass die Zahnsammlung in der Vergangenheit, wenn überhaupt, für Forschungen und Lehraufgaben in dieser Abteilung diente. Dafür gibt es noch weitere Anzeichen, auf die im Weiteren punktuell verwiesen wird.⁶⁶ Im Herbst 1991 entschloss sich Rainer Zuhrt (1932–1996), der damalige Direktor der konservierenden Poliklinik, die Gegenstände zu sichern. Er betraute mit der Räumung der Schränke und Umlagerung der Objekte an das Institut für Geschichte der Medizin der Humboldt-Universität seine ehemalige Assistentin⁶⁷, die dort seit 1986 tätig war. Dort erfolgte die Unterbringung der Zahntafeln zum Schutz vor weiteren Beschädigungen in metallenen Horizontalschränken.

⁶² Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 14; Miller, [W. D.], 1894, 322, 324, 328.

⁶³ Siehe Kapitel 4.4.

⁶⁴ Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 49.

⁶⁵ Marz, I., 2001, S. 32.

⁶⁶ Vgl. Kapitel 4.1.8.

⁶⁷ Ilona Marz, geboren 1943, von 1979–1986 Lehrassistentin in der konservierenden Poliklinik, seitdem Mitarbeiterin am Institut für Geschichte der Medizin mit Lehr- und Forschungsschwerpunkten in der Geschichte der Zahnheilkunde.

3.2 Der gegenwärtige Bestand der Zahntafeln – ein Überblick

Von den vorn erwähnten Zahntafeln sind gegenwärtig noch 15 Tafeln vorhanden (Tab. 1), von denen nach Art der Herstellung und Beschriftung mit großer Wahrscheinlichkeit acht auf Busch zurückgehen. Diese bilden die hauptsächlichen Gegenstände der vorliegenden Arbeit.⁶⁸ Die Tafeln bestehen aus Pappe und sind mit grauem Papier beklebt. Ihre Größe beträgt mit geringen Abweichungen 39,0 cm × 36,0 cm. Sie gleichen sich in ihrem Aufbau. Die Zähne sind in drei Spalten mit Draht auf der Papptafel befestigt. Der jeweilige Befund ist womöglich handschriftlich neben dem Objekt notiert. Auf der Vorderseite oben rechts ist die Tafelnummer in arabischen Ziffern vermerkt. „Zahnsammlung des Instituts“ sowie der jeweilige Themenkomplex bilden die Überschrift. Einige Tafeln wurden ausgebessert, indem hinfällige Diagnosen zu verloren gegangenen Zähnen mit Papier überklebt und anschließend ersetzt worden sind.

Die Vorgaben Buschs wurden zwar auf den restlichen sieben Tafeln weiterverfolgt, jedoch lassen die Ausführungen eine vergleichbare Präzision vermissen.

Die dreispaltige Anordnung sowie die Befunddokumentationen fehlen bei den Tafeln mit den Nummern 18 und 20. Auch weisen sie maschinenschriftliche Etiketten mit handschriftlichen Ergänzungen von Tafelnummer und Objektitel mit blauem Stift auf. Auf der Tafel Nr. 20 hat zwar noch das alte Etikett Verwendung gefunden, aber das „Königl.“ wurde durchgestrichen. Das würde für die Herstellung der Tafel nach dem Ende des Kaiserreichs sprechen.

Die Tafeln „Schliffflächen“, „Verfärbungen durch Kupferamalgam“ sowie „Wurzelabnormitäten“ haben ein ausgeprägtes rechteckiges Format, sind nicht nummeriert und weisen jeweils ein Etikett mit Maschinenschrift auf.⁶⁹

Auf einer Zahntafel steht lediglich mit weißer Tusche „Abnormer Zahnstein“ geschrieben, eine weitere Beschriftung erfolgte nicht.⁷⁰

Die nachfolgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Anzahl der vorhandenen Thementafeln und die Zahl der darauf befestigten Zähne.

⁶⁸ Zahntafel Nr. 6, 13, 21, 22, 25, 28, 31, 34; siehe Kapitel 4.

⁶⁹ Vgl. Anlage 3.3, 3.4, 3.5.

⁷⁰ Siehe Anlage 3.1.

Tab. 1: Der gegenwärtige Bestand an Zahntafeln des Zahnärztlichen Institutes der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Tafel Nr.	Thema	Anzahl der gegenwärtigen Präparate
6	„Anomalien der Kronenform“	37
13	„Caries“	89
21	„Thierzähne“	12
22	„Zahndurchschnitte“	36
25	„Resorption der Wurzeln“	49
28	„Verschiedenes“	66
31	„Anomalie der Zahl der Zähne“	28
34	„Caries“	33
18	„Zufälle bei Extraktionen“	55
20	„Anomalie der Struktur (Hypoplasie)“	84
ohne Nr.	„Wurzelabnormitäten“	41
ohne Nr.	„Abnormer Zahnstein“	42
ohne Nr.	keine Angabe	53
ohne Nr.	„Schliffflächen“	53
ohne Nr.	„Verfärbung durch Kupferamalgame“	5

Die Zähne auf den Zahntafeln von andersartigem Format und abweichender Gestaltung sowie die in Büchern, Zeitschriftenartikeln oder auf Dia-Glasplatten aufgefundenen Abbildungen von Zähnen mit Bohrlöchern, auch überzähligen Bohrlöchern an den Objekten, deuten auf eine einstige Befestigung vermutlich auf den alten Zahntafeln von Busch hin. Dem Durchschnitt der Zahnzahl auf den noch vorhandenen acht Tafeln sowie der bei Busch genannten Zahnzahl aus seinen Extraktionen zufolge könnte es 163 Originaltafeln gegeben haben. Nach der Beschriftung waren es mindestens 34 Zahntafeln.

Darüber hinaus kann man aus dem Aufbewahrungsort der Zahntafeln und der oben erwähnten vielfachen Verwendung von Zähnen zu Lehr- und Forschungszwecken als intensive Nutzer die Mitarbeiter der konservierenden Abteilung vermuten, die damit am Niedergang bis hin zur Zerstörung der Zahntafeln stark beteiligt waren.⁷¹

⁷¹ Siehe Kapitel 4.1.8, 4.4.2, 4.5.2.

3.3 Die Dokumentation und Archivierung

Zur Vorbereitung der Übernahme aller am Institut für Geschichte der Medizin Campus Charité Mitte vorhandenen zahnmedizinischen Sammlungsbestände durch das Berliner Medizinhistorische Museum erwies sich eine vorherige Archivierung als günstig.

Die mit großer Wahrscheinlichkeit aus der „Busch-Ära“ hervorgegangenen Zahntafeln wurden nach folgenden Punkten tabellarisch dokumentiert: Tafelnummern, handgeschriebene Befunde und aktuelle Befunderhebungen. Die aktuellen Befunde sind so umfangreich, dass auf eine Wiedergabe innerhalb der Dissertation verzichtet wird, diese aber als Nachschlagewerk in elektronischer Form im Museum hinterlegt sind. Detaillierte Beschreibungen, Abzeichnungen sowie Fotografien von eindrucksvollen Objekten der Zahnsammlung werden in den nachstehenden Kapiteln aufgeführt, um von dem ursprünglichen Bestand eine Vorstellung zu vermitteln, ohne dass eine vollständige Rekonstruktion möglich ist.

Für die vorgesehene Übergabe an das Museum wurden die acht Zahntafeln nach den Kriterien der dort benutzten Datenbank dokumentiert.⁷²

⁷² Siehe Anlage 1.

4. Das zahnärztliche theoretische Wissen einschließlich einiger Nebenfunde von bedeutsamen Therapiemitteln des ausgehenden 19. Jahrhunderts

Die vom Beginn des 19. Jahrhunderts stammende Feststellung: „Wir finden keinen Theil des menschlichen Körpers, selbst den edelsten, die Nerven nicht ausgenommen, der nicht manchmal von der gewöhnlichen Form abweiche ...“⁷³, regte Anatomen und Zahnärzte zur Suche nach krankhaften Abweichungen bis hin zu individuell ausgeprägten Merkmalen in der Form und im Bau der menschlichen Zähne an. An dieser Thematik arbeitete auch Friedrich Busch. Aus seinen Forschungen zu den Anomalien ergab sich ein beachtenswerter Zugewinn für die Wissenschaft. Anders als seine Kollegen beließ er es nicht bei reinen Beschreibungen der Abweichungen, sondern er wollte deren Entstehungsursache erkennen. Die Forschungsthemen halfen Busch, sich in das für ihn neue Fachgebiet einzuarbeiten, und gleichzeitig setzte er damit Lehrschwerpunkte. Gegenwärtig zieht die Zahnmedizinhistoriographie den Nutzen aus den Zahntafeln, denn sie zeigen neben wenigen eindrucksvollen Beispielen von Therapiemitteln wichtige Befundangaben, die das damalige zahnmedizinische theoretische Wissen dokumentieren.

Unter Berücksichtigung der modernen Einteilung von Störungen der Zahnentwicklung und des Durchbruchs (Tab. 2) sollen die auf den Tafeln befindlichen Zähne (Abb. 2, 3) näher betrachtet werden.

4.1 Zahntafeln mit dem Schwerpunkt Zahnanomalien – Tafel Nr. 6 „Anomalien in der Form der Kronenbildung“ (Abb. 2) und Tafel Nr. 31 „Anomalie der Zahl der Zähne“ (Abb. 3)

Eine erste Einteilung der Fehlbildungen geht auf Karl Wedl (1815–1891) zurück.⁷⁴ Dann folgt in einer grundlegenden Veröffentlichung über die Pathologie der Zähne mit Moritz Heider (1816–1866) aus dem Jahre 1889 eine umfassendere Darstellung der Zahnanomalien.⁷⁵ Bis dahin war man über Spekulationen zur Ätiologie und Pathogenese nicht hinausgekommen. Nur Friedrich Busch konnte wertvolle Ergänzungen insbeson-

⁷³ Thon, O., 1841, S. 1.

⁷⁴ Wedl, [K.], 1870, S. 110.

⁷⁵ Heider, M./Wedl, K., 1893.

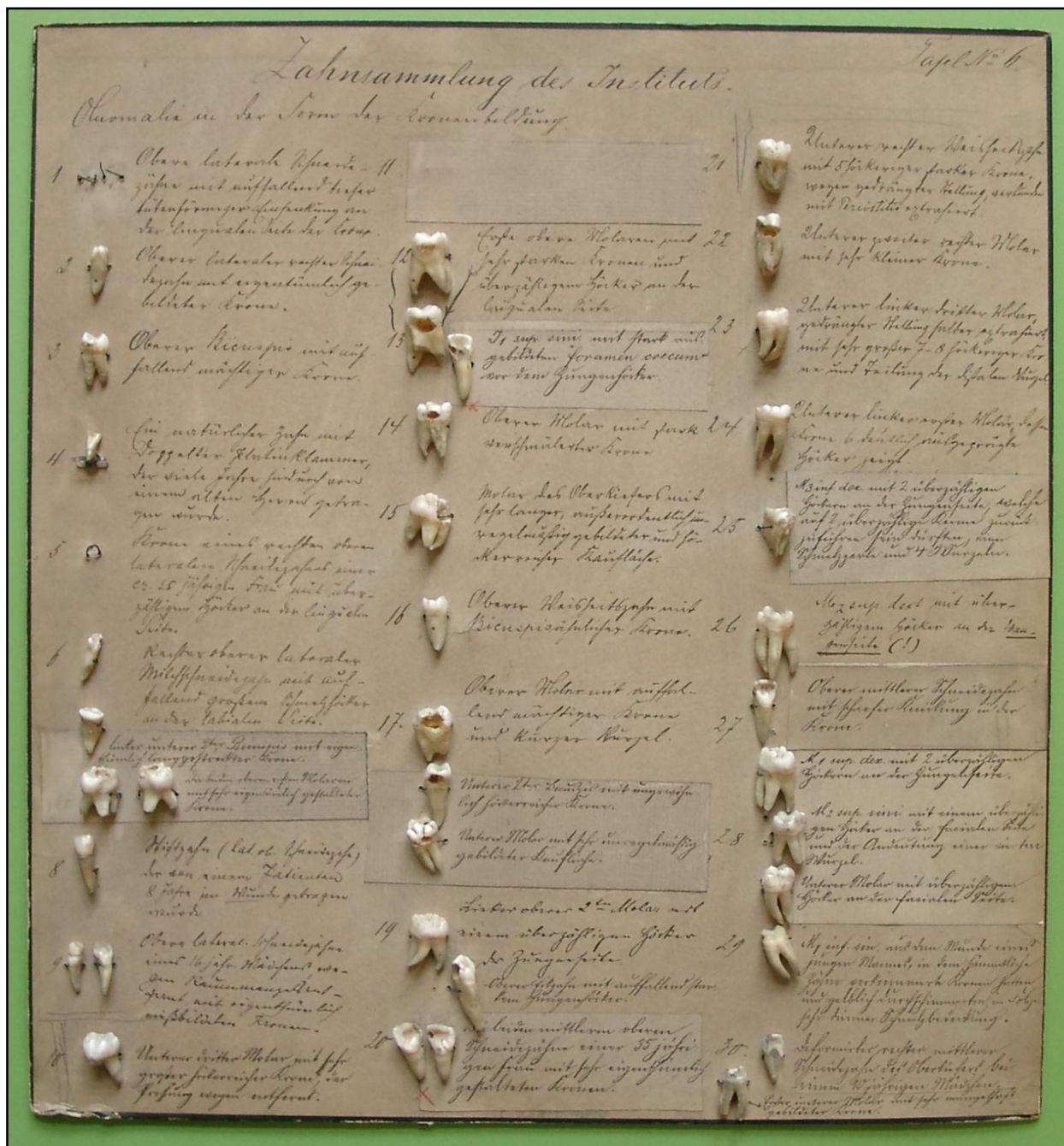


Abb. 2: Lehrtafel Nr. 6 mit „Anomalien in der Form der Kronenbildung“⁷⁶

⁷⁶ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/36.

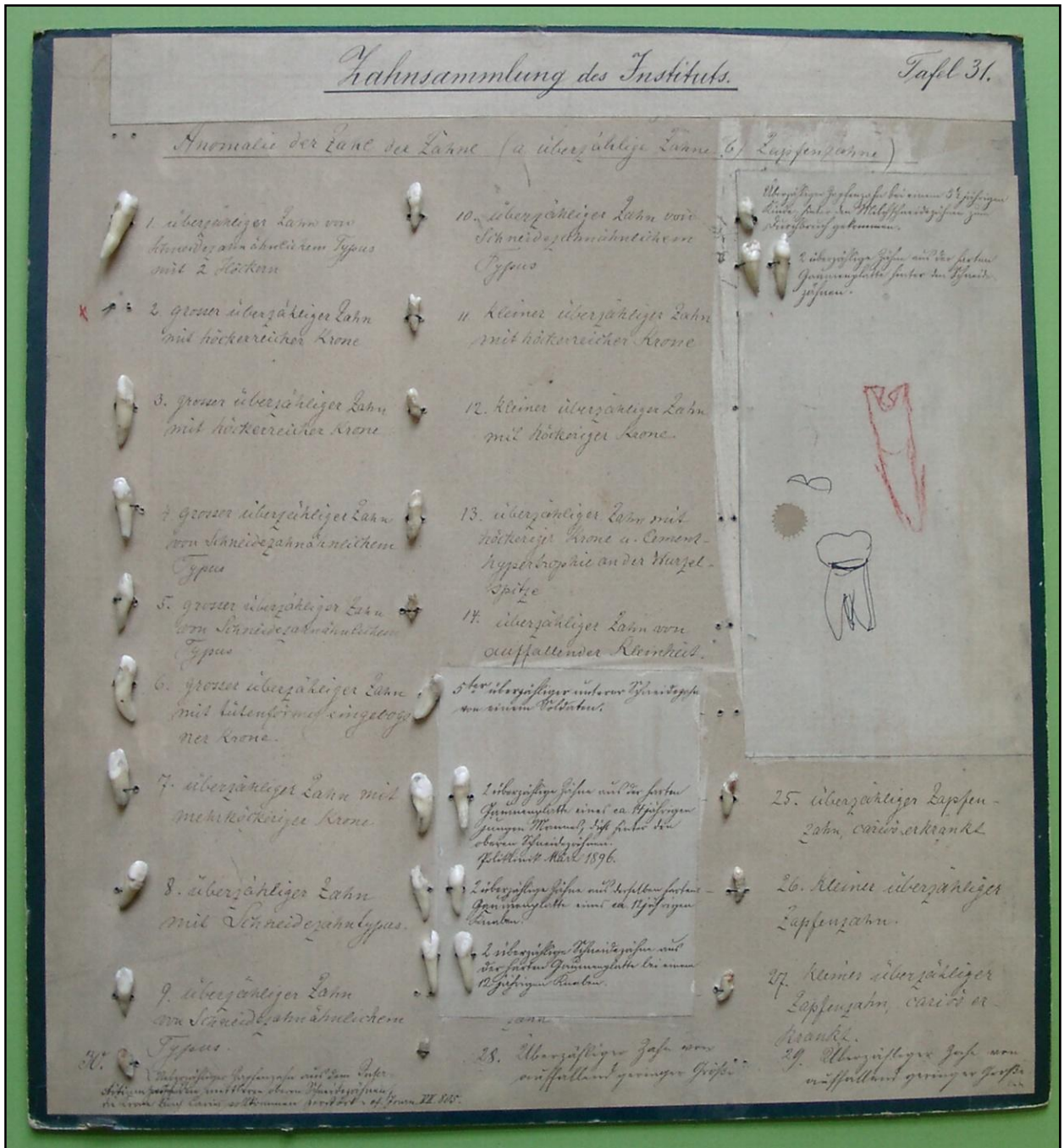


Abb. 3: Lehrtafel Nr. 31 mit „Anomalien in der Zahl der Zähne a) überzählige Zähne b) Zapfenzähne“⁷⁷

⁷⁷ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/33.

dere zu den Zahnverschmelzungen beitragen, die bis heute Gültigkeit haben.⁷⁸ Die folgende Tabelle 2 zeigt die gegenwärtig übliche internationale Klassifikation von Störungen der Zahnentwicklung und des Zahndurchbruchs, die im Weiteren für die Auswertung der historischen Befunde herangezogen wird.

Tab. 2: Eine Einteilung von Störungen der Zahnentwicklung und des Zahndurchbruchs nach ICD-10⁷⁹

K00.0	Anodontie , Oligodontie, Hypodontie
K00.1	Hyperodontie: Distomolar, Paramolar, Mesiodens, vierter Molar
K00.2	Abnormitäten in Größe und Form der Zähne: Dens evaginatus, Dens in dente, Dens invaginatus, Makroodontie, Mikroodontie, Schmelzperlen, Taurodontismus, Tuberculum paramolare, Verschmelzung, Verwachsung, Zwillingsbildung, Zapfenzähne [Dens emboliformis]
K00.3	Schmelzflecken [Mottled teeth]: Dentalfleurorose, gefleckter Zahnschmelz, nicht durch Fluor bedingte Schmelzopazitäten
K00.4	Störungen in der Zahnbildung: Lokale Odontodysplasie, Turner-Zahn, Zahndilazeration, Zahnschmelzhypoplasie, Zementaplasie, -hypoplasie
K00.5	Hereditäre Störungen der Zahnstruktur: Amelogenesis imperfecta, Dentinogenesis imperfecta, Dentindysplasie, Odontogenesis hypoplastica, Wurzellose Zähne
K00.6	Störungen des Zahndurchbruchs: Dens natalis und neonatalis, Dentitio praecox, persistierende Milchzähne, vorzeitiger Milchzahnausfall sowie Zahndurchbruch
K00.7	Dentitionskrankheit
K00.8	Sonstige Störungen der Zahnentwicklung: Intrinsische Verfärbungen
K00.9	Störung der Zahnentwicklung: Störung der Odontogenese

⁷⁸ Busch, F., 1894, b, 45–48; vgl. Schulze, C., 1987, S. 255–258.

⁷⁹ Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10. Revision, Version 2008, German Modification, Vierstellige Ausführliche Systematik. Online im Internet: <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/htmlgm2008/fr-icd.htm> (Stand: 04.01.2008).

4.1.1 Kompressionsanomalien an Seitenzähnen und deren Kronenmuster

Der moderne Begriff der Kompressionsanomalie (K00.9) beinhaltet die Ätiologie für Varianten in der Zahnmorphologie, die durch besondere Kronenformen oder Wurzelverschmelzungen auffallen. Als Ursache werden die von den Nachbarzähnen ausgehenden Druckverhältnisse genannt, die in einer frühen Phase der Odontogenese bei verspäteter Entwicklung des zweiten Molaren oder verfrühter Entwicklung des dritten Molaren auftreten. Im Prämolarenbereich ist eine idiopathische Verformung wahrscheinlich, da die Zahnkeime in der Bifurkation der Milchmolaren vor mechanischen Einwirkungen geschützt sind.⁸⁰ Die Verformungen eines unteren zweiten Prämolaren sowie eines oberen Molaren befinden sich beispielhaft, allerdings ohne nähere Beschreibung auf der Zahntafel Nr. 6 (vgl. Abb. 2).⁸¹ Erst Hans Türkheim (1889–1955) beschrieb diese Formveränderungen im Jahr 1927 näher.⁸²

4.1.2 Makrodonkie und Mikrodonkie⁸³

Neben den Kompressionsanomalien wurde eine beträchtliche Anzahl von übermäßig großen und kleinen Zähnen gefunden (K00.2). Die Einzelzahnmikrodonkie betrifft am häufigsten die oberen lateralen Schneidezähne und die dritten Molaren. Die makrodonkten Einzelzähne sind eher selten. Die einseitige partielle Makrodonkie tritt als Symptom bei der Hemihypertrophia faciei⁸⁴ auf. Die genetische Determination sowie die individuelle Variationsbreite der Zahngröße konnten in umfangreichen Studien immer wieder bestätigt werden.⁸⁵

Friedrich Busch beachtete an sechs Objekten auf der Tafel Nr. 6 (siehe Abb. 2) bevorzugt an den Molarenkronen derartige Größenveränderungen.⁸⁶ Aus der Literatur

⁸⁰ Schulze, C., 1987, S. 113, 140–142.

⁸¹ Vgl. Anlage 2.5 Objekte Nr. 7 [a.], 14.

⁸² Türkheim, H., 1927, 302–306.

⁸³ Definition von Makrodonkie und Mikrodonkie: Übergröße bzw. Untergröße einzelner Zähne im Verhältnis zu den normalen Zahngrößen.

⁸⁴ Halbseitige Vergrößerung einer Gesichtshälfte mit ungeklärter Ursache.

⁸⁵ Dugmore, C. R., 2001, 69–73; Pinho, T. et al., 2005, 443–449; vgl. Schumacher, G.-H./Gente, M., 1995, S. 51, 59, 60, 76, 77, 99, 100.

⁸⁶ Vgl. Anlage 2.5 Objekt Nr. 3, 10, 16, 17, 22, 23.

konnten die Befunde zu den Tafeln ergänzt werden. Ausgehend von der Normgröße werden in der Tabelle 3 die Vermessungsergebnisse von Busch aufgezeigt.⁸⁷

Tab. 3: Makrodonte und mikrodonte Zähne in der Institutssammlung

Zahn	Größe (mm)	Normgröße ⁸⁸ (mm)	Stückzahl
Oberer I ₂	25	21,5 +/- 1,8	1
Unterer C	31	25,1 +/- 2,3	2
Oberer C	32	25,6 +/- 2,7	1
Unterer P ₁	23–28	21,5 +/- 1,8	2
Oberer P	15	20,8 +/- 2,0	1
Unterer M ₁	21–24	20,3 +/- 1,7	2
Oberer M ₁	22–23	19,5 +/- 1,8	3
Unterer m ₂	19		1
Oberer m ₂	21		1
Oberer M ₃	11	18,4 +/- 2,0	4

4.1.3 Schmelzperlen

Als Schmelzperlen (K00.2) bezeichnet man kleine kugelförmige Gebilde im Wurzelbereich, am Zahnhals oder in der Furkation. Nach ihrer Zusammensetzung unterscheidet man nur aus Schmelz bestehende (reine Schmelzperlen), aus Schmelz und Dentin (Zahnbein) zusammengesetzte sowie aus Schmelz, Dentin und Pulpa (Zahnmark) bestehende Schmelztropfen. Die reinen Schmelzperlen haben eine unregelmäßige Form, werden von Zement (Wurzelhaut) überdeckt und sind nur histologisch zu erkennen. Im Gegensatz zur Invagination, kommt es hier zu einer Ausstülpung des Schmelzepithels und der Odontoblastenschicht⁸⁹, was in der komplizierten Umformung des Schmelzorgans in mehrere Wurzelscheiden begründet ist. Die Häufigkeit nimmt von M₁ über M₂ nach M₃ zu. In der Anthropologie wird die Erbllichkeit diskutiert.⁹⁰

⁸⁷ Busch, F., 1885, 116; von Busch erhobene Messwerte von der Kronenfläche bis zur Wurzelspitze mithilfe eines Tasterzirkels.

⁸⁸ Schumacher, G.-H./Gente, M., 1995, S. 51, 59, 60, 76, 77, 99, 100.

⁸⁹ Pallisadenartige Anordnung von zahnbeinbildenden Zellen in der Pulpa.

⁹⁰ Schulze, C., 1987, S. 321–326; vgl. Gottlieb, B., 1921, 515–526.

Die von Busch an den Zähnen aufgefundenen Schmelzperlen ließen ihn der Frage nach deren Entstehungsursache nachgehen.⁹¹ Die reinen Schmelzperlen waren ihm fremd. Vielmehr beobachtete er unterschiedlich große Schmelzperlen in den Furkationen von oberen Molaren, meist in Verbindung mit einer „schmalen Brücke“ und einer überzähligen Wurzel. Hierin sah er den Anfang einer Doppelbildung als Produkt der Verschmelzung eines normalen mit einem überzähligen Zahnkeim.⁹² Gegen diese Theorie spricht allerdings, dass überzählige Zähne bevorzugt im Frontzahnbereich auftreten und Schmelzperlen an Molaren. Selbst Hermann Euler (1878–1961) stellte noch 1939 seine Unsicherheit in der Unterscheidung von Schmelzperle und Zwillingsbildung fest.⁹³

Nachfolgend werden imponierende Beispiele für Schmelzperlen aus der Sammlung abgebildet (Abb. 4) und in Tabelle 4 die auf der Zahntafel Nr. 6⁹⁴ vorhandenen, die in der Glasplattensammlung sowie in der Literatur gefundenen Angaben zu Zähnen mit Schmelzperlen zusammengefasst.

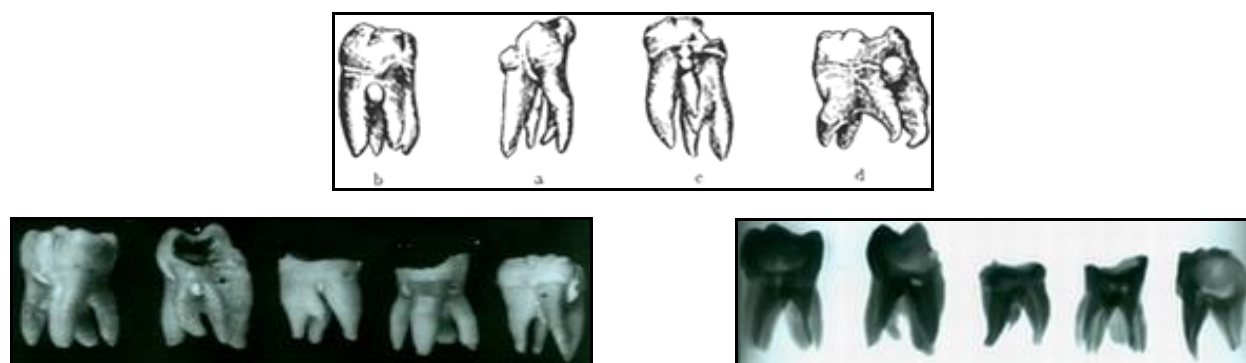


Abb. 4: Vierwurzelige obere Molaren mit einer Schmelzperle und Bohrloch⁹⁵

Tab. 4: Zur Rekonstruktion der Sammlung: Molaren mit Schmelzperlen⁹⁶

Zahn mit Schmelzperle	Wurzelzahl	Stückzahl
Oberer Molar	4	14
Oberer Weisheitszahn	1	2
	4	1
	Ohne Angabe	1
Unterer rechter Weisheitszahn	4	1

⁹¹ Busch, F., 1885, 113–132; ders., 1896, a, 164–174.

⁹² Busch, F., 1896, a, 173.

⁹³ Euler, H., 1939, S. 61.

⁹⁴ Vgl. Anlage 2.5.

⁹⁵ Busch, F., 1896, a, 173, Abb. 10; Diapositiv und -negativ aus der Glasplattensammlung.

⁹⁶ Ebenda; Busch, F., 1885, 121; siehe Anlage 2.5 Objekt Nr. 25.

4.1.4 Die Wurzelzahl

Die Variabilität der Wurzelzahl, speziell von Molaren, ist zahlreich. Als häufigste Ursache für eine Überzahl gilt eine fehlerhafte Aufspaltung der Wurzeln, wobei die mesio-vestibuläre Wurzel am häufigsten betroffen ist. Von diesem Teilungsprodukt sind die von vornherein selbständigen Wurzeln zu unterscheiden, die in unterschiedlicher Größe vestibulär oder oral von der Hauptwurzel lokalisiert sind. Sie werden *Radices appendiciformes* genannt und ihre Entstehungsursache ist umstritten.⁹⁷

Vor der Erfindung der Röntgenstrahlen⁹⁸ diente die Zahnsammlung Busch unter anderem auch als Hilfsmittel, um die große Variabilität der Zahnwurzelzahl seinen Assistenten und Studenten zu verdeutlichen, denn oft führten unzureichende Kenntnisse über die Wurzelform zu unerwünschten Zwischenfällen während der Extraktion.⁹⁹ Durch Frakturen der Wurzeln oder sogar des Alveolarknochens konnte das Wohlbefinden der Patienten stark beeinträchtigt werden.

Für die akzessorische Wurzel machte er einen überzähligen Zahnkeim verantwortlich, der sich zu einem eigenständigen Zahn differenzieren könne. Diese Theorie ließ er nur für die Molaren und nicht für die Schneidezähne gelten.¹⁰⁰

Auf der Zahntafel Nr. 6 (Abb. 2) sind heute drei Molaren mit einer akzessorischen Wurzel vorhanden.¹⁰¹ Zahlreiche Ergänzungen zu den Tafeln fanden sich in der Literatur und liegen in den Tabellen 5 und 6 zusammengefasst vor. Anschließend werden die äußerst selten zu beobachtenden Fälle abgebildet (Abb. 5).

Am häufigsten beobachtete Busch die überzählige Wurzel an der distalen Wurzel unterer Molaren, gefolgt von der an den oberen ersten Prämolaren.

Wie die Wurzelüberzahl ist eine jeweils unterschiedlich ausgedehnte radikuläre Verschmelzung bis hin zum einheitlichen, kegelförmigen Wurzelstock nicht selten. Dabei

⁹⁷ Schulze, C., 1987, S. 145–149, 171–176.

⁹⁸ Der Physiker Wilhelm Conrad Röntgen (1845–1923) entdeckte 1895 die von ihm so benannten X-Strahlen. Bereits einen Monat später versuchte Friedrich Giesel (1852–1927) in Braunschweig auf Anregung des Zahnarztes Otto Walkhoff (1860–1934) eine Röntgenaufnahme von dessen Zähnen bei einer Expositionszeit von 25 Minuten zu machen (Pasler, F. A., 1995, V).

⁹⁹ Busch, F., 1885, 126–128; vgl. Anlagen 3.5 und 3.6.

¹⁰⁰ Busch, F., 1896, a, 164–174.

¹⁰¹ Vgl. Anlage 2.5 Objekt Nr. 23, 25, 28 [a.].

Tab. 5: Zur Rekonstruktion der Sammlung: Häufigkeit überzähliger Wurzeln nach Busch

Zahn	Von Überzahl betroffene Wurzel	Anzahl der beobachteten Fälle
Unterer M	distal	10
	mesial	6
	Zwischenwurzel	5
	insgesamt	21
Oberer P ₁	bukkal	4
	palatinal	0
	insgesamt	4
Oberer P ₂	bukkal	1
	palatinal	0
	insgesamt	1

Tab. 6: Zur Rekonstruktion der Sammlung: Zähne mit einer überzähligen Wurzel¹⁰²

Zahn	Wurzelzahl	Normzahl ¹⁰³	Mikrosymptom	Stückzahl
Oberkiefer				
I		1	Längsfurche, Appendixwurzel	3
C	2	1		1
P₁	3	2 (60 %)		5
P₂	3	1		1
M	5			1
M₁		3		6
M₂	4	3		4
M₃	4	3		3
m₂	4	3		11

¹⁰² Busch, F., 1885, 116–117; ders., 1896, a, 164–174.

¹⁰³ Schumacher, G.-H./Gente, M., 1995, S. 48–49, 57–58, 72–74, 87, 96, 115.

Zahn	Wurzelzahl	Normzahl ¹⁰³	Mikrosymptom	Stückzahl
Unterkiefer				
I ₂		1	apikale Teilung	1
C	2	1	apikale Teilung	3
P		1 (74–85 %)	Furchen	2
M	3			5
	4			1
	5			1
M ₁	3	2		5
M ₂	3	2		5
M ₃	3	2		5
m ₂	3	2		8



Abb. 5: Oberkieferzähne mit einer Spaltbildung oder mit einer überzähligen Wurzel¹⁰⁴

versagt die morphogenetische Funktion der Epithelscheide nach korrekter Kronenbildung. Selbst die oberen M₁ zeigen eine Verschmelzung zwischen der disto-vestibulären und der palatinalen Wurzel zu 10 %. Bei den M₂ sind nur noch 54,3 % und bei den M₃ 28,2 % dreiwurzelig. Diese Anlage wird autosomal dominant übertragen und zeigt Expressivitätsschwankungen.¹⁰⁵ Die Häufigkeit der oben besprochenen Anomalien veranlassten Busch, sich auf einige Beispiele in der Zahnsammlung zu beschränken:

- ein Molar mit Verschmelzung der distalen und palatinalen Wurzel,
- zwei obere Molaren mit Verschmelzung der mesialen und distalen Wurzel sowie
- jeweils ein oberer und unterer zweiter Molar mit pyramidalem Wurzelstock.¹⁰⁶

¹⁰⁴ Busch, F., 1896, a, 165–167, Abb. 1, 3, 5.

¹⁰⁵ Schulze, C., 1987, S. 142–149.

¹⁰⁶ Busch, F., 1885, 117; vgl. Abb. 2 und Anlage 2.5 Objekte Nr. 12, 17, 21.

4.1.5 Hyperodontie

Eine Zahnüberzahl (K00.1) tritt im Milchgebiss zu 0,2–2,0 % und im bleibenden Gebiss zu 0,1–4,0 % auf. Zu 80–90 % sind diese Zähne im Oberkiefer überzählig angelegt, besonders in der Schneidezahn- und Molarengegend. Die überzähligen Zähne können normal oder atypisch ausgebildet sein. Der zapfenähnlich geformte Zahn (Mesiodens) mit spitz-konisch geformter Wurzel ist palatinal zwischen den oberen mittleren Schneidezähnen lokalisiert, kommt zu 80 % in Einzelzahl vor und ist darüber hinaus oft mit Invaginationen verbunden. Er hat keine Vorläufer im Milchgebiss, wird bei 0,2–1,4 % der Erwachsenen gefunden und vertritt 45–67 % aller überzähligen Zähne. Die Zapfenzähne können selbst retiniert sein oder bewirken Retentionen der bleibenden oberen mittleren Schneidezähne. Die Farbe ihres Zahnschmelzes und deren Durchbruchzeit sprechen für die Zugehörigkeit zur II. Dentition. Die Erbfaktoren spielen in Form eines multifaktoriell genetischen Systems eine entscheidende Rolle.¹⁰⁷

Die kleinen überzähligen, molarenähnlichen Zähne sind entweder bukkal der Molaren oder distal der Weisheitszähne angelegt. Sie wurden 1914 von Lodewik Bolk (1866–1930) als Para- bzw. Distomolaren bezeichnet.¹⁰⁸ Eine Häufigkeit von 0,1 % wird angenommen.

Die Abweichungen in der Zahnzahl können begleitende Symptome bei Entwicklungsstörungen der Gesichtsknochen sein. Ihr Auftreten wird durch Erbfaktoren bestimmt.¹⁰⁹

Für Busch kam schon frühzeitig die Erkenntnis, dass es sich bei der Hyperodontie um eine seltene Dysgnathie handelt. Darüber hinaus hätten die überzähligen bleibenden Zähne sehr selten Vorgänger und umgekehrt bedinge eine Zahnüberzahl im Milchgebiss nicht eine in der II. Dentition. Der Oberkiefer sei häufiger als der Unterkiefer betroffen.¹¹⁰ Ferner vermutete er einen Zusammenhang von Abweichungen in der Zahnzahl bei auftretenden Schädelknochenanomalien.¹¹¹

Bereits 1886 unterschied Busch bei Hyperodontie zwischen heteromorphen und eumorphen Zähnen:

- 1) Zapfenzähne mit konischer Krone und ebensolcher Wurzel,
- 2) Höckerzähne mit höckeriger Krone und tütenförmiger Einsenkung der Oberfläche derselben,
- 3) Zähne von soweit ausgebildetem typischem Bau.¹¹²

¹⁰⁷ Schulze, C., 1987, S. 263–264; Kahl-Nieke, B., 1995, S. 55–58.

¹⁰⁸ Bolk, L., 1914, 197–216.

¹⁰⁹ Kahl-Nieke, B., 1995, S. 55–58.

¹¹⁰ Busch, F., 1887, 60, 72.

¹¹¹ Busch, F., 1894, a, 224–225.

¹¹² Busch, F., 1886, b, 449; vgl. Zapfenzähne, Höckerzähne, Zähne mit tütenförmiger Einsenkung sowie Zähne von Schneidezahnähnlichem Typus auf Abb. 3 und Anlage 2.2.

Die von Georg Carabelli stammende Bezeichnung „Embolus“¹¹³ für einen überzähligen Zapfenzahn hielt Busch für ungeeignet, da Rudolf Virchow (1821–1902)¹¹⁴ diesen Begriff für den Verursacher einer Embolie in der Pathologie eingeführt hatte. Um Zweideutigkeiten zu vermeiden, sollte er in der Zahnheilkunde daher nicht für eine andere Struktur benutzt werden. Es sei daher besser, von Zapfen- oder Höckerzähnen eines bestimmten Typus zu sprechen.¹¹⁵

Die Feststellung Buschs, wonach Zapfenzähne, die man heute als „Mesiodens“¹¹⁶ bezeichnet, bevorzugt palatinal zwischen den oberen mittleren Schneidezähnen lokalisiert seien, war eines seiner ersten Forschungsergebnisse von bleibender Bedeutung.¹¹⁷ Diese Zähne befinden sich jedoch nicht, wie Busch erkannte, im fibrösen Gewebe der Gaumennaht, sondern in einer knöchernen Alveole entweder des linken oder rechten Zwischenkiefers. Dass sie ein Durchbruchshindernis für die benachbarten Zähne sein können, war ihm bekannt.¹¹⁸ Die Ätiologie für wohlgestaltete überzählige Zähne sah er im Atavismus¹¹⁹ begründet, untypisch geformte überzählige Zähne interpretierte er als Keimabspaltung durch zufällig auftretende mechanische Einflüsse.¹²⁰ Eine unvollständige Zerteilung der Keimmasse hielt er ebenso für möglich. In diesem Falle lasse der Zahn eine Andeutung der Teilung erkennen (Abb. 6).



Abb. 6: Ein 2,8 cm langer oberer linker Eckzahn mit breiter Wurzel und dreifach geteilter Krone, wobei der mittlere Teil zusammengedrängt ist.¹²¹

¹¹³ Zahnmedizinische Bedeutung von Embolus ist Zapfenzahn, ansonsten Gefäßpfropf.

¹¹⁴ Virchow, R.: geboren 1821 in Pommern, Prof. der Pathologie in Berlin, 1889 Ehrenmitglied des Centralvereins deutscher Zahnärzte, gestorben 1902 in Berlin (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 617).

¹¹⁵ Busch, F., 1887, 65.

¹¹⁶ Lodewik Bolk gab dem überzähligen Zapfenzahn die Bezeichnung „Mesiodens“ (Bolk, L., 1917, 185–228).

¹¹⁷ Vgl. Abb. 3 und Anlage 2.2 Objekt Nr. 30.

¹¹⁸ Vgl. Abb. 3 und Anlage 2.2 Objekt Nr. [16.], [18.], [20.].

¹¹⁹ Def.: Auftreten von Merkmalen, die ausschließlich aus der stammesgeschichtlichen Entwicklung bekannt sind (Benz, C., 2000, S. 65).

¹²⁰ Busch, F., 1886, b, 455–462; ders., 1896, a, 171–172.

¹²¹ Busch, F., 1894, b, 58, Abb. 6; ders., 1887, 59–60. Paul Ritter ließ diesen Zahn dem Institut zukommen.

Auf der Zahntafel Nr. 31 (siehe Abb. 3) befinden sich neben den regulär geformten überzähligen Schneidezähnen mehrere Zapfenzähne.¹²² Die nach neuer Nomenklatur als Disto- und Paramolaren bezeichneten Zähne beschrieb Busch als „kleine überzählige Zähne mit höckeriger Krone“.¹²³ Im Laufe der Jahre hatte Busch zahlreiche Objekte zur Hyperodontie zusammentragen können, die bedauerlicherweise heute nicht mehr erhalten sind. In der folgenden Tabelle 7 ist der aus der Literatur rekonstruierte Sammlungsbestand zur obigen Thematik zusammengefasst.¹²⁴

Tab. 7: Zur Rekonstruktion der Sammlung: Überzählig angelegte Zähne der I. und II. Dentition von normaler sowie abweichender Form

Dentition	Anzahl eumorpher überzähliger Zähne	Anzahl dysmorpher überzähliger Zähne
I.	2	0
II.	3	10

Die Untersuchungen Buschs sind im Zusammenhang mit der von Charles Darwin formulierten Deszendenztheorie zu bewerten, die damals weder als bewiesen noch als durchgesetzt galt. Die Frage nach der Ätiologie von überzähligen Zähnen erstreckte sich weit in das 20. Jahrhundert und verdeutlichte die darin steckende Problematik, mit der sich bereits Busch 1885 auseinandergesetzt hatte. In akribischer Arbeit sichtete er die damalige Literatur,¹²⁵ unterzog sie einer kritischen Auswertung und verglich das Ergebnis mit seinen Beobachtungen und den auf den Lehrtafeln dokumentierten Befunden. Nur so konnte er seine bis heute unwidersprochenen Thesen über Lokalisation, Häufigkeitsverteilung, Morphologie aufstellen. Erst genetische Untersuchungen konnten die Theorie der Keimabspaltung ausschließen und den Einfluss von Erbfaktoren nachweisen.

¹²² Siehe Anlage 2.2 Objekt Nr. 8–10, [19.], 25–27, 30.

¹²³ Siehe Anlage 2.2 Objekt Nr. 11–13.

¹²⁴ Busch, F., 1885, 118; ders., 1887, 56–57; Gutmann, A., 1892, 293.

¹²⁵ Dazu zählten: Catalogue of the Museum of the Odontological Society of Great Britain, 2nd Edition, January 1882, Supplementary Catalogue November 1884 sowie die Publikationen Virchows und Amadeis (Busch, F., 1887, 58).

4.1.6 Hypodontie

Die Zahnunterzahl (K00.0) kommt vor allem im bleibenden Gebiss vor. Am häufigsten werden Weisheitszähne nicht angelegt, gefolgt von den zweiten Prämolaren, den seitlichen oberen und den mittleren unteren Schneidezähnen. Die angeborene Hypodontie ist eine phylogenetische Gebissreduktion oder kann ein Begleitsymptom bei Syndromen sowie mancher Dysostosen sein. Eine Osteomyelitis sowie Röntgenstrahlen können während der Keimentwicklung zu einer erworbenen Hypodontie führen. Bei großer Zahnunterzahl wird von Oligodontie, bei Zahnlosigkeit von Anodontie gesprochen.¹²⁶ Diese bis heute gängige Klassifizierung war bereits zu Zeiten Buschs bekannt. Davon ausgehend hatte er die Möglichkeit von im Kiefer angelegten, aber nicht durchgebrochenen Zähnen zur Diskussion gestellt und die so „vorgetäuschte“ Hypodontie unter dem Begriff der „Dentitio tertia“ zusammengefasst. Eine Zahnunterzahl sowie ihre Mikrosymptome in Form der Furchen führte er auf eine phylogenetisch bedingte Gebissreduktion zurück. Das wiederholte Auftreten im Stammbaum ließ ihn an eine erblich bedingte Fehlbildung denken. Nichtanlagen bei Syndromen oder Dysostosen waren bekannt. Er beschrieb Diminutivformen oder Nichtanlagen der oberen Weisheitszähne, der seitlichen oberen sowie der mittleren unteren Schneidezähne. Ferner berücksichtigte er, dass das Vorhandensein eines Milchzahnes nicht den Ersatz desselben durch den bleibenden bedingt und dass das Fehlen eines Milchzahnes meistens eine Zahnunterzahl nach sich zieht.¹²⁷

Erst seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen im Jahre 1895 konnte die Aplasie oder die Retention von Zähnen mit Sicherheit festgestellt werden. Damit konnte die Richtigkeit der von Busch gemachten Aussagen über die Abweichungen in der Zahnzahl bestätigt werden.

4.1.7 „Dens in dente“¹²⁸

Der Dens invaginatus (K00.2) ist eine selten vorkommende, meist oberere laterale Inzivi und Mesiodentes betreffende Einzelmissbildung. Sie entsteht durch eine Einstül-

¹²⁶ Schulze, C., 1987, S. 345–407.

¹²⁷ Busch, F., 1887, 8–20, 56–72.

¹²⁸ Übersetzt: „Zahn im Zahn“ eine aus dem 19. Jahrhundert stammende, nicht korrekte Bezeichnung für einen Dens invaginatus, da umgekehrt wie beim Zahn das Dentin den Schmelz umhüllt (Baume, R., 1874, 25–33).

pung (Invagination) des inneren Schmelzepithels im Bereich des Foramen caecum und reicht teilweise bis in das Pulpakavum. Je nach Ausmaß wird nach partieller oder totaler, koronaler oder radikulärer Invagination sowie ein Dens invaginatus simplex oder Dens invaginatus complex unterschieden. Die Fehlbildung wird rezessiv vererbt, wobei Jungen (2,6 %) häufiger betroffen sind als Mädchen (1,3 %).¹²⁹

Busch hingegen sprach von einem Doppelgebilde, welches durch „zirkuläres Umwachsen eines Zahnkeimes um einen anderen“ hervorgegangen sei.¹³⁰ Während er die Missbildungsentwicklung falsch deutete, erkannte er aber den histologischen Aufbau als Erster korrekt¹³¹ und stellte ihn im Jahr 1894 zur wissenschaftlichen Diskussion (Abb. 7).

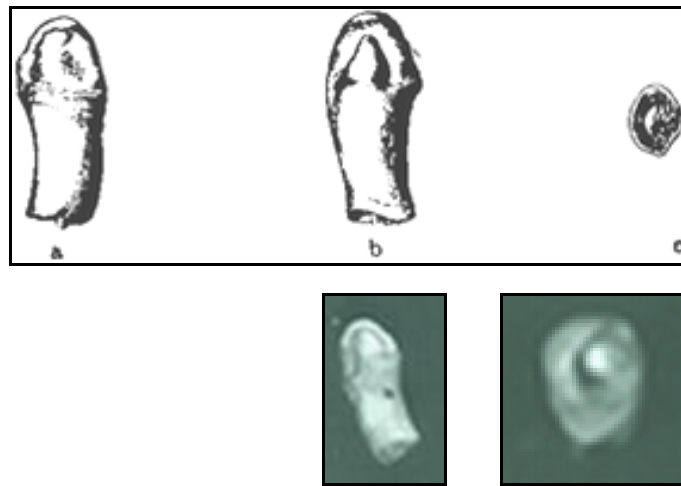


Abb. 7: Aus der Institutssammlung: Mesiodens mit Invagination in drei Ansichten: a) labial, b) palatinal, c) Querschnitt; obere Reihe: Zeichnungen, untere Reihe: Fotografien¹³²

Bis zu diesem Zeitpunkt waren nur zwei ähnliche Fälle von Robert Franz Karl Baume (1848–1907)¹³³ beschrieben worden.¹³⁴ Die Erkenntnis, dass es sich bei dieser Zahnva-

¹²⁹ Sonnabend, E./Butz, C. L., 2005, 52–54.

¹³⁰ Busch, F., 1897, 477–478.

¹³¹ Busch, F., 1894, b, 45–75.

¹³² Obere Reihe: Busch, F., 1894, II, 53, Abb. 3; untere Reihe: Diapositiv aus der Glasplattensammlung. Das auf dem Diapositiv erkennbare Bohrloch weist auf die ursprüngliche Befestigung auf einer der nicht mehr vorhandenen Zahntafeln hin.

¹³³ Baume, R.: geboren 1848 in Berlin, bis 1870 Zahnmedizinstudium in Berlin, seit 1872 Redakteur der Vierteljahresschrift für Zahnheilkunde und seit 1884 Mitglied der zahnärztlichen Prüfungskommission. Arbeitsschwerpunkte: Anthropologie, Entwicklungsgeschichte und Zahnmissbildungen, gestorben 1907 in Berlin (Marz, I., 2006, a, 37).

¹³⁴ Baume, R., 1885, S. 157–158.

riante um das Produkt eines Keimes handelt und dass die Missbildung auf eine Einstülpung zurückzuführen ist, führte erst 1934 zur präziseren Bezeichnung „Invagination“.¹³⁵

Hermann Euler führte die Einstülpung auf die Schmelzpulpa zurück und vermutete die Ursache im vom benachbarten Gewebe ausgehenden Wachstumsdruck.¹³⁶ Seit 1953 wird anstelle des deskriptiven Terminus „Dens in dente“ zunehmend der pathogenetisch begründete Dens invaginatus verwendet.¹³⁷ Die Invagination wird heute dennoch in ihrer oberflächlichen Form Foramen caecum¹³⁸ und in der tiefen Form getreu der Berliner Schule „Dens in dente“ genannt.¹³⁹

4.1.8 Turner-Zahn¹⁴⁰

Die Fehlbildung einzelner Prämolaren infolge einer interradiikulären akuten Parodontitis, eines Abszesses oder eines Traumas an den vorangegangenen Milchmolaren wird Turner-Zahn (K00.4) genannt. Die Ausprägung variiert von einem braunen Fleck über Strukturunebenheiten im Schmelz bis zum völligen Kronendefekt.¹⁴¹

Bereits 25 Jahre vor Joseph George Turner beschrieb Busch die solitäre Schmelzdysplasie. Es gibt heute keine Zahntafel mehr mit strukturgeschädigten Prämolaren. Lediglich aus der Literatur und auf Fotografien in der Glasplattensammlung ließen sich Objekte auffinden, die einstmals auf Tafeln zusammengefasst waren (Abb. 8). Die wissenschaftliche Diskussion über 13 untere und zwei obere Prämolaren aus der Zahn-

¹³⁵ Rebel, H. H./Rohmann, C., 1934, 83–84.

¹³⁶ Euler, H., 1939, S. 62–67.

¹³⁷ Hallett, G. E. M., 1953, 491.

¹³⁸ Vgl. Abb. 2 und Anlage 2.5 Zahn Nr. 13.

¹³⁹ Das Beibehalten der traditionellen Bezeichnung ist darauf zurückzuführen, dass rund 2/3 der deutschen Zahnärzte bis zum 1. Weltkrieg ihre Ausbildung an der Berliner Zahnklinik erhielten.

¹⁴⁰ 1912 nach dem britischen Zahnarzt Joseph George Turner (1869–1955) benannt.

¹⁴¹ Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 601.

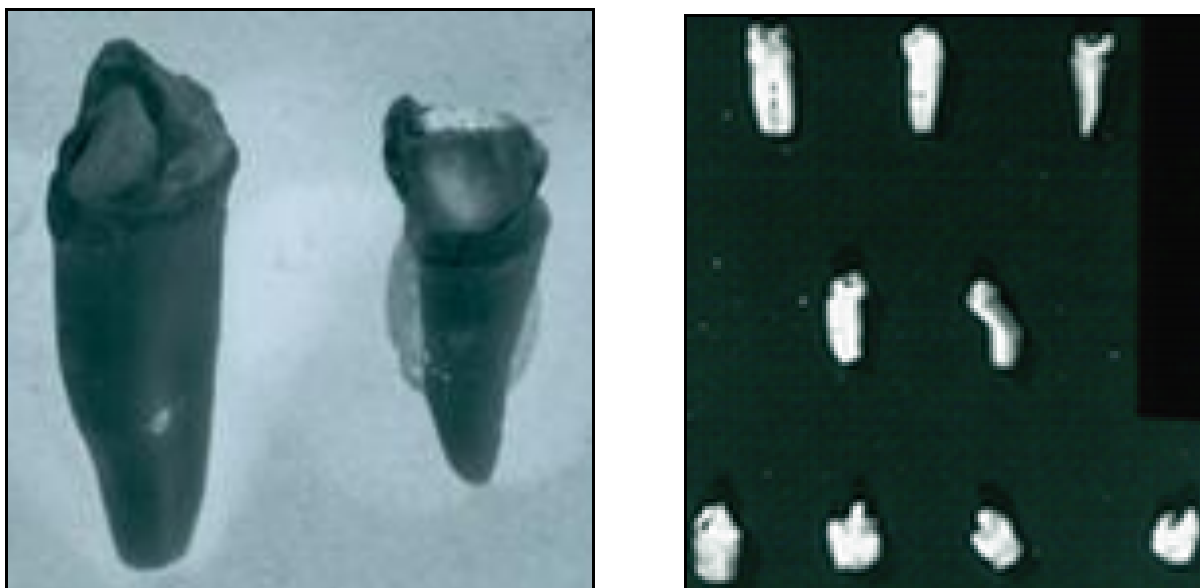


Abb. 8: Ein Dianegativ (links) und -positiv (rechts) von Turner-Zähnen der Institutsammlung mit sichtbaren Bohrungen für die Drahtbefestigungen

sammlung führte in der Folge zur Klärung der Entstehungsursache durch F. Wellauer.¹⁴² Ihm war der Zusammenhang von Milchzähnen mit eitriger und der folgenden mangelhaften Dentifikation des Zahnkeims aufgefallen. Eine konstitutionelle Erkrankung schloss er infolge des einseitigen Auftretens aus. Folgerichtig empfahl er die Extraktion purulenter Milchzähne zum Schutz des Zahnkeims. Die eventuell auftretende Retention, Torsion oder den verspäteten Durchbruch des Nachfolgers nahm er in Kauf.¹⁴³

4.1.9 Doppelgebilde und die dazu verloren gegangenen Objekte

Die Art und das Ausmaß der Verbindung zwischen den Zähnen (K00.2) werden heute wie folgt definiert:

Zwillingszähne entstehen durch die vollständige Trennung eines Zahnkeimes (Schizodontie), was zu einem überzähligen Zahn führt. Eine unvollständige Zahnkeimteilung (Gemination/schizodonte Zwillingszähne) sowie die Verschmelzung zweier getrennt angelegter Zahnindividuen (Synodontie) verursachen doppelt so breite Zähne, wobei die Verschmelzung zweier regulärer Zähne mit Unterzahl verbunden ist und sich auf alle Zahnbereiche beziehen kann. Bei der Verwachsung hingegen sind zwei benachbarte Zähne ausschließlich durch den Zement verbunden. Verdoppelte Zähne kommen im

¹⁴² Busch, F., 1885, 121–122.

¹⁴³ Wellauer, [F.], 1885, 292–296.

bleibenden Gebiss zu 2,5–3,5 % vor, wobei das männliche Geschlecht aufgrund der Erbfaktoren im Verhältnis 2:1 häufiger behaftet ist.¹⁴⁴

Die Grundlage für die oben aufgeführte Einteilung gab Wedl zuerst im Jahr 1870. Durch Busch erfolgte 1894 eine Ergänzung. Er sprach nur dann von einer Zwillingbildung (*Dentes geminati*), wenn das Doppelgebilde aus der Verschmelzung zweier überzähliger Keime, der Verschmelzung eines überzähligen mit einem regulären Keim oder durch eine unvollständige Keimabspaltung zustande gekommen ist. War die Abspaltung vollendet, dann bezeichnete er den überzähligen Zahn als „*Dens supernumerarius*“. Wenn zwei normale Zahnkeime im „weichen Zustande“ zu einem Doppelgebilde verschmolzen waren, sprach er von „*Dentes confusi*“.¹⁴⁵ Als verwachsene Zähne (*Dentes concreti*) bezeichnete er solche, die „nachträglich miteinander verwachsen sind, nachdem sie bereits vollkommen bis zu dem feinen Foramen apicale an der Wurzelspitze ausgebildet waren.“¹⁴⁶ Gegen seine Nomenklatur wird heute berechtigt Einwand erhoben, denn seine Definition „Zwillingszahn“ unterschied nicht zwischen der Verbindung zweier getrennt liegender Keime oder einer unvollständigen Trennung.

Bei seinen Untersuchungen zu Doppelgebilden konnte Busch auf zahlreiche Objekte aus der Institutssammlung zurückgreifen, deren Verluste heute sehr zu bedauern sind. In der nachstehenden Tabelle 8 werden die von Busch in der Literatur besprochenen Zähne beider Dentitionen daher als Ergänzungen zu den Zahntafeln aufgeführt.

Tab. 8: Zur Rekonstruktion der Sammlung: Die Doppelgebilde¹⁴⁷

Dentition	Region	<i>Dentes geminati</i>	<i>Dentes confusi</i>	Doppelgebilde	Dreifachgebilde	Insgesamt
Oberkiefer						
I.	Front	4	29		3	36
II.	Front	5	1	2	1	16
	Seite	2	5			
Unterkiefer						
II.	Front	2				24
	Seite	21	1			
						Σ 76

¹⁴⁴ Schulze, C., 1987, S. 255–307.

¹⁴⁵ Wedl, [K.], 1870, S. 110; Schulze, C., 1987, S. 255; Busch, F., 1894, b, 45–79; ders., 1897, 469–470.

¹⁴⁶ Busch, F., 1894, b, 45.

¹⁴⁷ Ebenda, 45–79.

Einen visuellen Eindruck von den einst gesammelten Objekten zur Thematik der Zahnverschmelzungen erhält man von zeitgenössischen Zeichnungen, wie sie auf den Abbildungen 9–12 zu sehen sind.

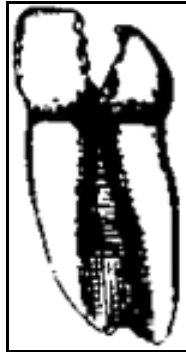


Abb. 9: Verschmelzung eines oberen mittleren Milchschnidezahns mit einem seitlichen Milchschnidezahn im Kronen- und Wurzelbereich¹⁴⁸



Abb. 10: Zahngelbilde, hervorgegangen aus dem Keim des mittleren unteren Schneidezahns und einem überzähligen¹⁴⁹

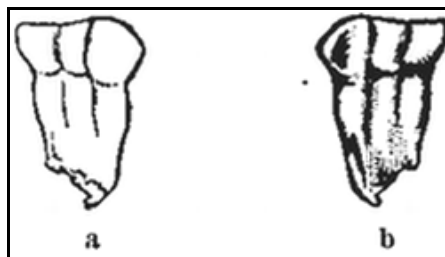


Abb. 11: Die Verschmelzung eines unteren mittleren mit einem seitlichen Inzisivus und einem überzähligen Keim; a) Ansicht von labial, b) Ansicht von lingual¹⁵⁰

¹⁴⁸ Bush, F., 1894, b, 50, Abb. 1.

¹⁴⁹ Ebenda, 51, Abb. 2.

¹⁵⁰ Ebenda, 59, Abb. 7.

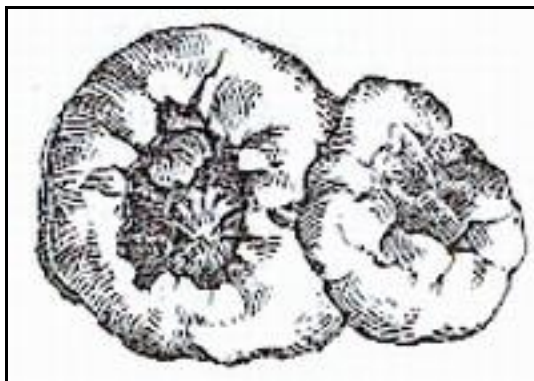


Abb. 12: Oberer linker Weisheitszahn ist mit einem überzähligen kleinen 4. Molaren verwachsen.¹⁵¹

Alle Ausführungen Buschs sind im Rahmen der prä-röntgenologischen Ära zu werten, weil eine sichere Entscheidung über Art und Ausmaß der Verschmelzung nicht möglich war und retinierte Zähne der Erfassung entgangen sind. Dennoch konnte er durch seine kritische Auswertung der zeitgenössischen Veröffentlichungen, zusätzlich der Kiefermodelle und der bei Extraktionen entfernten Doppelgebilde die Möglichkeiten einer Keimverschmelzung aufzeigen.

4.1.10 Nebenbefunde von Therapiemitteln: mehrere Stiftkronen (Abb. 13) und ein Klammerzahn (Abb. 14)

Auf der vorne besprochenen Zahntafel Nr. 6 (Abb. 2) und auf der später näher zu betrachtenden Tafel Nr. 28 (Abb. 23) befinden sich solche besonderen Therapiemittel.¹⁵² Aus nicht offensichtlichen Gründen wurde dadurch die thematische Ordnung auf der Zahntafel Nr. 6 von Busch nicht konsequent beibehalten. Ansonsten wurden die Zähne mit sehr unterschiedlichen Befunden, die er keiner gestellten Thematik zuordnen konnte, auf der von ihm als „Verschiedenes“ bezeichneten Zahntafel Nr. 28 berücksichtigt. Da derartige Therapiemittel aus dem 19. Jahrhundert nach den bisherigen Erkenntnissen in den Beständen der vorne aufgeführten Sammlungen nicht enthalten sind, sollen sie im Folgenden näher betrachtet und damit bekannt gemacht werden.

¹⁵¹ Gutmann, A., 1892, 298, Abb. 4; vgl. Busch, F., 1894, b, 58, Abb. 6; ders., 1887, 59–60.

¹⁵² Siehe Kapitel 4.5.

4.1.10.1 Stiftkronen

Die prothetischen Kronen ersetzen Teile der natürlichen Zahnkrone oder die gesamte Zahnkrone. Sie können auch die Funktion einer Schutzkrone (vor Abrasion des freiliegenden Dentins), eines Befestigungselementes (für Brücken und Prothesen) sowie einer ästhetischen Komponente erfüllen. Dabei werden die Kronen grob in Teilkronen, Hülsenkronen und Stiftkronen eingeteilt.

Bei marktoten Zähnen mit fast totaler Zerstörung der natürlichen Krone kommen die Stiftkronen zur Anwendung, wobei hier zwischen zwei Formen unterschieden wird.

Im eigentlichen Sinne handelt es sich bei der Stiftkrone um eine Krone, die mittels eines Stiftes im aufbereiteten Wurzelkanal verankert wird, wobei die Krone und der Stift aus einem Stück bestehen und somit in einem Vorgang in den Wurzelkanal zementiert werden. Zum Schutz vor Rotation und Wurzelspaltung empfiehlt es sich, den Wurzelstumpf zusätzlich zu umfassen.

Zu der anderen Form gehören die zweiteiligen Stiftkronen. Bei diesen Kronen wird zunächst ein Stiftaufbau hergestellt und dann in den Wurzelkanal zementiert. Im weiteren Vorgehen wird dieser wie ein beschliffener Zahnstumpf behandelt und mit einer Krone versehen.¹⁵³

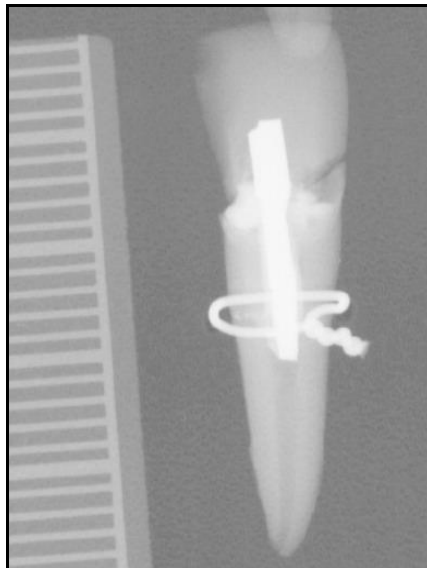


Abb. 13: Röntgenbild vom Stiftzahn auf der Zahntafel Nr. 28¹⁵⁴

¹⁵³ Lehmann, K. M./Hellwig, E., 1993, S. 146, 147, 180–182; Ludwig, P./Niedermeier, W., 2002, S. 26–27.

¹⁵⁴ Siehe Abb. 23 und Position [20.] in Anlage 2.8.

Zu dem Stiftkronenbefund auf der Zahntafel Nr. 6 kann man aus der Anamnese erfahren, dass sie eine Tragezeit von acht Jahren hatte.¹⁵⁵ Makroskopisch zeigt sich an der Wurzeloberfläche eine längsverlaufende Fissur oder sogar eine Fraktur, was die Resorption an der Wurzelspitze erklären würde. Woraus die Stiftkrone besteht, ist nicht näher untersucht worden, um den Zahn nicht zusätzlich zu schädigen. Vermutlich handelt es sich um einen aus einer Leichenzahnkrone oder um einen aus dem eigenen Zahnbestand hergestellten Stiftzahn.

Drei ähnliche Kronenkonstruktionen befinden sich auf der bereits erwähnten Tafel Nr. 28 mit dem Titel „Verschiedenes“.¹⁵⁶ Nach dem Betrachten mit bloßem Auge scheint es sich auch hier um Menschenzähne zu handeln. Die Anfertigung einer Röntgenaufnahme von dem Objekt auf Position [20.] zeigt einen 24 mm langen Stiftzahn ohne Wurzelumfassung (Abb. 13). Ein 10 mm langer, zylindrisch geformter Metallstift ist zu 2/3 in der oberen Hälfte des augenscheinlich unbehandelten Wurzelkanals eingesetzt und das herausragende Drittel des Stiftes in der Krone verankert worden. Die sichtbare Metallschlinge stammt vom Befestigungsdraht. Diese Stiftkrone erinnert an eine der ersten in den USA industriell gefertigten Porzellankronen mit fest eingefügtem Platin-Iridium-Stift.¹⁵⁷

Die Stiftkronen sind ein sehr altes Therapiemittel. Erste Stiftverankerungen sind bei Pierre Fauchard (1678–1761)¹⁵⁸ und Claude Mouton (gestorben 1786) aus Frankreich beschrieben. Auch Thomas Berdmore (1740–1785) aus Großbritannien beschrieb 1768 seine Erfahrungen mit Stiftzähnen.¹⁵⁹

Die Befestigungsmöglichkeiten sind einfach. Man umwickelte anfänglich die Stifte mit Hanf, Baumwolle oder Seide und stopfte sie in den Wurzelkanal. Um das Jahr 1807 benutzte J. Maggiolo (1782–1844) aus Nancy eine Vierkantkanüle mit dreiecksförmiger Aussparung und versenkte diese in der Wurzel, um anschließend den Stift mittels eines

¹⁵⁵ Vgl. Abb. 2 und Position 8 in Anlage 2.5.

¹⁵⁶ Vgl. Abb. 23 und Anlage 2.8.

¹⁵⁷ 1884 entwickelt vom amerikanischen Zahnarzt Marshall Logan (1844–1885). Weitere Ideen kamen um die 1880er in Amerika. Der Zahnarzt Cassius M. Richmond (1835–1902) umfasste erstmals den Wurzelstumpf mit einer aus Goldblech gelöteten Kappe, was in der Folge zu der Bezeichnung Richmond-Krone führte (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 355, 517–518; vgl. ders., 1985, S. 309).

¹⁵⁸ Fauchard, P.: 1678 in der Bretagne geboren, chirurgische Ausbildung in der königlichen Marine und 1719 Niederlassung in Paris als Zahnarzt, wo er bis zu seinem Tode 1761 blieb. Sein 1728 erschienenes zweibändiges Lehrbuch „Le chirurgien dentiste, ou traité des dents“ zeigte eine erste wissenschaftliche und praktische Bearbeitung der gesamten Zahnheilkunde. 1746 folgte eine 2. Auflage, in der sich die Erstbeschreibung einer Parodontitis marginalis fand (Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 224–226).

¹⁵⁹ Fauchard, P., 1733, Teil 2, S. 198; Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 237–238, 246–247.

Federmechanismus hierin einrasten zu lassen. Über eine druckknopfähnliche Konstruktion konnte die Feder zur Stiftentfernung jederzeit inaktiviert werden. Der aus der Wurzel herausstehende Stiftteil wurde in den vorbereiteten Hohlraum der Ersatzkrone eingekleimt und anschließend wurden die Krone und der Stift durch einen Draht miteinander befestigt.¹⁶⁰ Die in der Gegenwart üblichen Befestigungszemente wurden erst ein halbes Jahrhundert nach der sinnreichen Entwicklung Maggiolos entwickelt.¹⁶¹

4.1.10.2 Ein Klammerersatz

Als ein weiteres Therapiemittel findet sich ein Ersatzzahn mit Klammern.

Der künstliche Ersatz von verloren gegangenen Zähnen kann durch festsitzende oder herausnehmbare Konstruktionselemente erfolgen. Insbesondere für den vorübergehenden Lückenschluss eignen sich Teilprothesen mit Klammerelementen zur Verbindung mit dem Restgebiss. Der Patient kann die Prothese jederzeit leicht entfernen. Eine herausnehmbare Versorgung einer einseitigen Schallücke ohne weitere Verankerung mit der Gegenseite ist wegen der möglichen Gefahr des Einatmens oder Verschluckens abzulehnen. Grundsätzlich hat die Verankerung in beiden Kieferhälften zu erfolgen. Die Klammer gehört zu dem gebräuchlichsten Halteelementen. Sie besteht aus dem Klammerschwanz zur Retention im Kunststoffsaattel, der Klammerschulter und dem Klammerarm, wobei lediglich der Klammerunterarm in die untere Zahnwölbung greift und den Klammerhalt bewirkt. Entsprechend der Funktion können Klammern in Halteklammern und in Halte-Stützklammern eingeteilt werden. Dabei ist die Auflage zur Abstützung ein notwendiges Element. Die Wahl der Klammerform richtet sich im Einzelnen nach dem Restzahnbestand des Patienten. Nach der Herstellungsart können Klammern aus Stahldraht mit rundem Querschnitt gebogen werden oder ihre Anfertigung erfolgt im Gussverfahren¹⁶² aus einer Nichtedelmetalllegierung.¹⁶³

In der Frühzeit der Zahnheilkunde befestigte man einzelne Ersatzzähne (menschliche oder aus Elfen- oder Flusspferdbein geschnitzte) durch Einbinden mit Seide oder

¹⁶⁰ Hoffmann-Axthelm, W., 1984, 1747.

¹⁶¹ Fletcher-Zement, vom Zahnarzt Thomas Fletcher (1840–1903) aus London entwickelt, ab 1874 als provisorisches Verschluss- und Pulpenüberkappungsmittel verwendet (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 200).

¹⁶² Ney-Klammersystem: Vier Grundformen von gegossenen Auflageklammern sowie deren Kombination mit genau festgelegter Indikation.

¹⁶³ Lehmann, K. M./Hellwig, E., 1993, S. 206–213.

Edelmetalldrähten.¹⁶⁴ Noch der bereits erwähnte Fauchard¹⁶⁵ und auch Philipp Pfaff (1711–1766)¹⁶⁶ gaben ähnliche Konstruktionen mit Ligaturen an.¹⁶⁷

Ein Ersatzzahn mit einem Klammerelement befindet sich auf der Position 4. auf der Zahntafel Nr. 6. Dieses kleine Objekt ist eine wertvolle Besonderheit unter den bisher bekannten Therapiemitteln. Wie man aus der Anamnese entnehmen kann, diente es einem älteren Herrn mehrere Jahre lang zum Lückenschluss im Frontzahnggebiet. Den Halt an den Nachbarzähnen gewährleisteten beidseitig doppelarmige, den Ankerzahn flächenhaft anliegende Platinklammern.¹⁶⁸ Eine derartige Konstruktion beschrieb erstmals Maggiolo im Jahre 1807 (Abb. 14).¹⁶⁹ Zwei Jahrzehnte später kamen aus Runddraht gebogene Klammern¹⁷⁰ zum Einsatz und in den 1850er solche aus Kautschuk, die sich vermutlich aus ästhetischen Gründen in der Praxis nicht bewährten.

Aber auch im vorliegenden Fall lässt sich die Herkunft des Ersatzzahnmaterials nicht sicher feststellen. Es kann sich sowohl um einen umgearbeiteten Leichenzahn als auch um einen extrahierten Zahn des Patienten handeln. Dass dieser Klammerersatz eine gute, sichere und leichte Lösung für den Patienten bot, darf man aus der Tragezeit schließen.

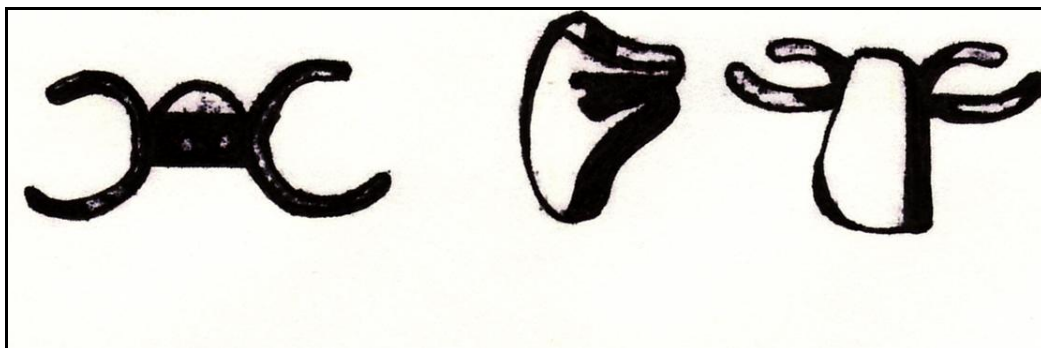


Abb. 14: Der hier abgebildete Klammerzahn nach Maggiolo, um 1809¹⁷¹, gleicht dem aus der Zahnsammlung.

¹⁶⁴ In der Renaissance Ambroise Paré (1510–1590).

¹⁶⁵ Fauchard, P., 1733, S. 198.

¹⁶⁶ Pfaff, P.: vermutlich 1711 in Berlin geboren, Hofzahnarzt und Chirurg, in seinen 1756 erschienenen „Abhandlungen von den Zähnen und deren Krankheiten“ beschrieb er die Behandlung einer verletzten Pulpa mit dem Ziel der Vitalerhaltung sowie den Wachsabdruck vom Kiefer und dessen Ausgießen mit Gips für die Prothesenherstellung, gestorben 1766 in Berlin (Hoffmann-Axthelm, W., 1965, S. 7).

¹⁶⁷ Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 262, Abb. 229.

¹⁶⁸ Vgl. Abb. 2 und Anlage 2.5.

¹⁶⁹ Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 306.

¹⁷⁰ Klammerverankerungen von 1834 nach Joseph Gall (1779–1849) aus Wien (Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 294, Abb. 263).

¹⁷¹ Hoffmann-Axthelm, W., 1984, 1748, Abb. 2.

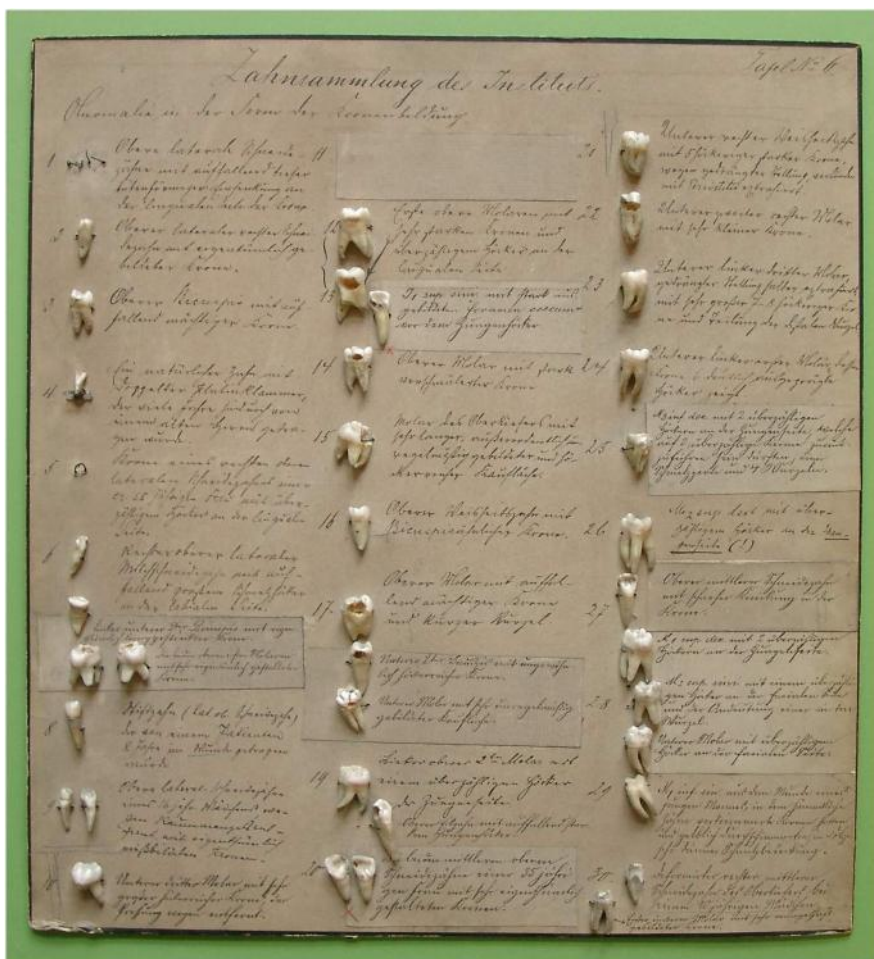
Das Auffinden der oben beschriebenen Stiftkronen und des Klammerzahns als Therapiemittel war dennoch überraschend. Erstmals lagen nun Therapiemittel körperlich vor, wie sie sich bisher nur in der zahnärztlichen Literatur beschrieben fanden. Sie sind somit Zeugnisse zahnärztlicher Berufsausübung im Deutschland des ausgehenden 19. Jahrhunderts.

4.1.11 Die Dokumentation für das Museum

Um mit einem Beispiel zu zeigen, in welcher Form diese Zahntafeln für das Museum aufgearbeitet und erfasst wurden, wird der Ablauf anhand der nachfolgenden Dokumentation bekannt gegeben. Für die weiteren Kapitel befindet sich diese Dokumentation in der Anlage.



Zahntafel mit permanenten Zähnen sowie einem Milchschneidezahn Besonderheiten in der Anatomie der Kronenform



Bildnummer: 2006 36 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts –
Anomalie in der Form der Kronenbildung“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Milchzahn, Zahnanomalie, Stiftzahn, Klammerzahnersatz

Objektbeschreibung: Zahntafel mit Anomalien in der Kronenform an bleibenden Zähnen sowie an einem Milchschneidezahn. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „6“. Es waren 41 Zähne in drei Spalten mit Draht auf der Lehrtafel befestigt und von 1–30 durchnummeriert. Einige Objekte weisen ungenutzte Bohrlöcher auf. Handschriftlicher Befund neben dem Objekt. Hinfällige Angaben mit Papier überklebt und mit neuen Bemerkungen versehen. Anomalien an Zahnkronen liegen in folgender Anzahl vor: 24 Formvariationen des Höckerreliefs, 7 Größenabweichungen, 2 Druckanomalien, 1 oberer seitlicher Schneidezahn mit Foramen caecum, 1 Strukturanomalie, 1 Stiftzahn und 1 herausnehmbarer Klammerzahnersatz, 4 Zähne fehlen.

Spezifischer Befund:

Nr. 4: Der herausnehmbare Zahnersatz besteht aus der Schneidezahnkrone eines menschlichen Zahnes (vielleicht von dem des Patienten) und zwei doppelarmigen Platinklammern, die dem Zahn flächenhaft anliegen. Die Konstruktion hat J. Maggiolo (um 1809) hervorgebracht [7].
Nr. 8: Eine künstliche Krone ist mit einem Stift im Wurzelkanal eines oberen seitlichen Schneidezahnes verankert.



- Diagnose-alt:** „Anomalie in der Form der Kronenbildung“
- Diagnose-neu:** Anomalien in der Zahnform
- ICD-10:** K00.2
- Zusatzinformation:** Anomalie der Zahnform ist eine Sammelbezeichnung für eine Vielzahl von angeborenen oder erworbenen Fehlbildungen wie Zahndeformität, schaufelförmiger Schneidezahn, Molarisation der Prämolaren, Größenabweichungen, Schmelzperlen, Tuberculum paramolare; Tuberculum Carabelli am oberen ersten Molaren gilt als Normvariante [1], [2], [3].
- Wissenschaftlicher Kommentar:** Busch beobachtete 1885 die Verschrägung an einer oberen Molarenkrone [4], Hans Türkheim beschrieb 1927 erstmals diese als mechanische Verformung der Krone und ein anderer wiederum sprach 1928 von „Druckanomalien“ [2]. Bernhard Gottlieb (1855–1950) unterschied im Aufbau der Schmelzperlen (1921): a) echte Schmelzperlen, b) Schmelzperlen mit Dentinkern, c) Schmelzperlen mit Dentin- und Pulpaanteil [3]. Senfkorngroße Schmelzperlen an oberen Molaren wurden von Busch beobachtet und exemplarisch in seinen Abhandlungen abgebildet. Die Pathogenese sah er irrtümlich in einem überzähligen Keim begründet [5], [4], [6]. Lodewik Bolk bezeichnete den akzessorischen mesiovestibulären Höcker am unteren Molaren als „Tuberculum paramolare“ [2]. Georg Carabelli beobachtete ein Tuberkulum am häufigsten am mesiooralen Höcker des oberen ersten Molaren – nach ihm als „Tuberculum Carabelli“ benannt [5]. Beide Höckervarianten sind an den Zähnen Nr. 26, dem neunten von oben in der mittleren Spalte, dem achten von oben in der rechten Spalte und Nr. 12, 13 zu finden.
- Literatur:** [1] Bolk, Lodewik: Die überzähligen oberen Incisivi des Menschen. Dt. Ms. Zahnkd. 35 (1917), 185–228. [2] Schulze, Christian: Anomalien und Mißbildungen der menschlichen Zähne. Berlin 1987, S. 113, 129–130, 154. [3] Gottlieb, Bernhard: Zement-exostosen, Schmelztropfen und Epithelnester. Z. Stomat. 19 (1921), 515–526. [7] Hoffmann-Axthelm, Walter: Fremdkörperimplantation vor 175 Jahren. Quintessenz 35 (1984), 1747–1748, Abb. 2.
- Person/Institut:** Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
- Erwerbungsart:** Überlassung
- Erwerbungsdatum:** 1991.09
- Datierung:** nach 1884
- Material/Technik:** Zahn, Pappe, Draht, Platin
- Etikett/Marke/Signatur:** „Tafel No 6.“
- Maße in cm (HxBxT):** 39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
- Gewicht in g:** 342 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
- Quellen:** [4] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), Heft 3, 113–132. [5] Busch, Friedrich: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluss der sogenannten Dentitio tertia. Dt. Ms. Zahnkd. 5 (1887), 8–20, 56–72. [6] Busch, Friedrich: Ueber die Verschiedenheit in der Zahl der Wurzeln bei den Zähnen des menschlichen Gebisses. Verh. dt. odontol. Ges. 7 (1896), 164–174.
- Zustand:** schadhaft, vier Zähne fehlen, Lehrtafel mit Notizen versehen, durch Staub stark verschmutzt
- Zustand ermittelt am:** 20.10.2006
- Bearbeiter/in:** Kalisch
- Letztes Bearbeitungsdatum:** 13.9.2007

4.2 Zahntafel mit dem Schwerpunkt Resorptionserscheinungen – Tafel Nr. 25 „Resorption der Wurzeln bleibender Zähne“ (siehe Abb. 15)

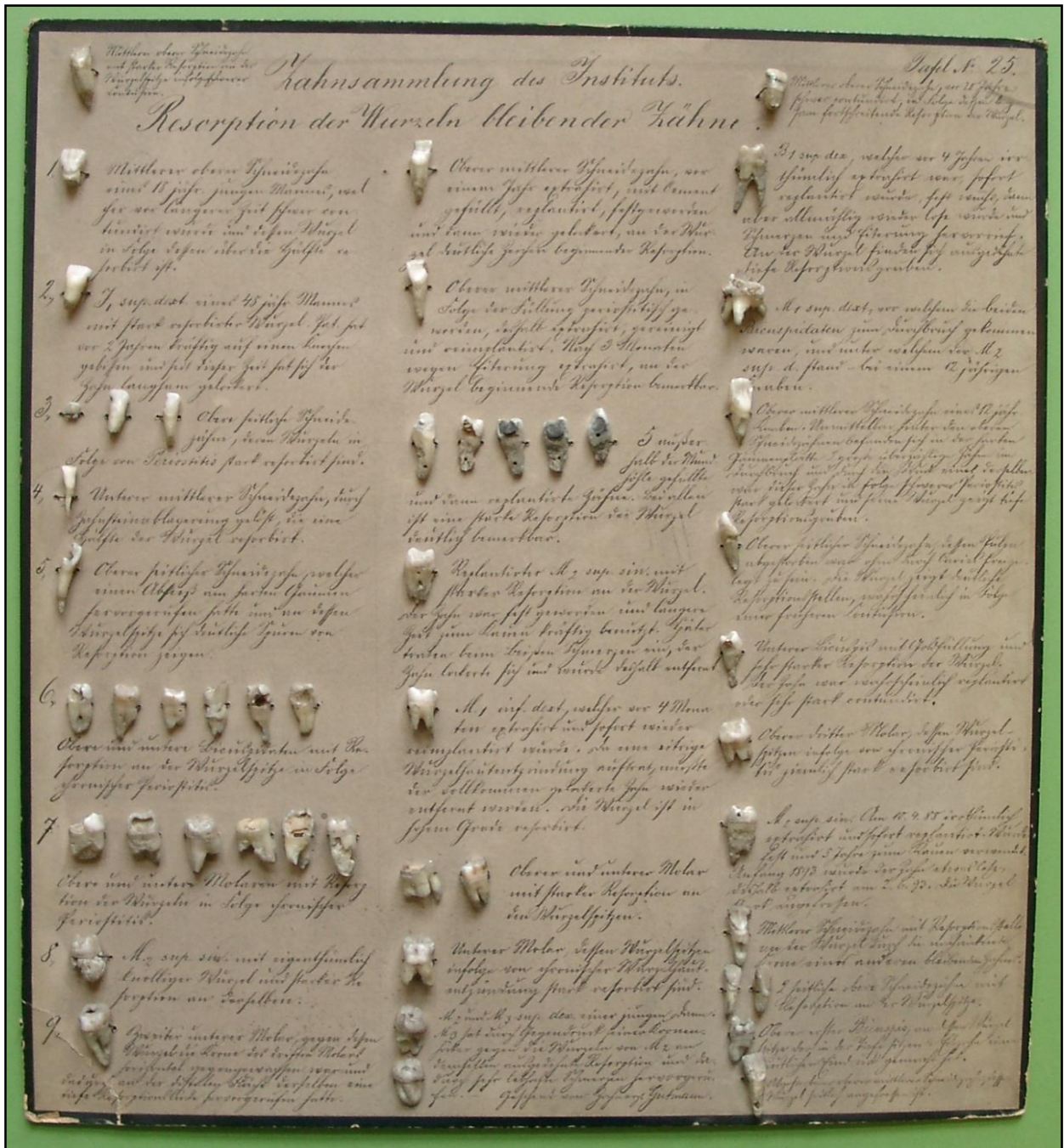


Abb. 15: Lehrtafel Nr. 25 mit „Resorption der Wurzeln bleibender Zähne“¹⁷²

Während seiner Berufspraxis an der Chirurgischen Universitätsklinik konnte Busch bereits zahlreiche resorptive Veränderungen am wachsenden und entzündeten Knochen

¹⁷² Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/37.

beobachten.¹⁷³ Nach seinem Wechsel vom chirurgisch orthopädischen Gebiet in das der Zahnheilkunde kamen ihm diese Erfahrungen zugute, da er die häufig an den Wurzeln extrahierter Zähne zu bemerkenden Resorptionen unterschiedlicher Genese besser einzuordnen vermochte. Daher verwunderte es auch nicht, eine Tafel mit resorbierten Zahnwurzeln in der Sammlung zu finden (siehe Abb. 15).

Ausgehend von den heute vorherrschenden Kenntnissen über Resorptionen, soll im Weiteren dann auf die auf der Tafel Nr. 25 befestigten Zähne eingegangen werden.

4.2.1 Die Wurzelresorption – speziell nach Replantationsverfahren

Nach heutigem Erkenntnisstand ist die physiologisch bedingte Resorption der Milchzahnwurzel in Vorbereitung des Zahnwechsels¹⁷⁴ von den pathologischen Abbauerscheinungen der Wurzelhartgewebe zu unterscheiden. Letztere werden in Oberflächenresorptionen, Entzündungsresorptionen verbunden mit Ankylosen und in Resorptionen mit Entzündungen im periradikulären Gewebe eingeteilt.¹⁷⁵ Die von der schützenden Zementblastenschicht befreite Wurzeloberfläche ruft den Auflösungsprozess hervor. Die Schädigung dieser zementbildenden Zellen kann durch professionelle Wurzelreinigung im Verlauf einer Parodontalbehandlung¹⁷⁶ oder Traumata anderer Genese herbeigeführt werden.¹⁷⁷ An die beschädigte Hartgewebsoberfläche heften sich anschließend Osteoklasten und sezernieren unter ihrem unregelmäßigen Rand Säuren in den extrazellulären Raum, was zur Demineralisation der Gewebe führt. Dieser Vorgang wird durch Stimuli wie eine Infektion oder eine kontinuierliche mechanische Kraft unterhalten.¹⁷⁸

Eine besondere Bedeutung erhalten die Resorptionserscheinungen im Zusammenhang mit Replantationen nach einer Zahnentfernung, die mit einer starken zirkulären Schädigung

¹⁷³ Busch, F., 1877, 150–181.

¹⁷⁴ Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 511.

¹⁷⁵ Andreasen, J. O./Kristerson, L., 1981, 263–286.

¹⁷⁶ Die Parodontitis ist eine entzündliche Erkrankung aller Anteile des Parodonts, d. h. der Gingiva, des Desmodonts, des Wurzelzements und des Alveolarknochens, mit Stützgewebsverlust. Dabei werden entzündliche und immunologische Vorgänge durch mikrobielle Beläge hervorgerufen. Die konservative Therapie besteht in der Reinigung und Glättung der Wurzeloberfläche. Bei vertikalen Knochendefekten können regenerative Maßnahmen die Therapie begleiten (Lindhe, J., 1999, S. 19, 189–191, 598).

¹⁷⁷ Chambers, T. J., 1981, 1–7.

¹⁷⁸ Andreasen, J. O./Kristerson, L., 1981, 263–286.

gung der Zementoberfläche durch Zerreißung des Zahnhalteapparates einhergeht. Derzeit werden Replantationen im Allgemeinen bei traumatisch luxierten oder versehentlich herausgezogenen bleibenden Zähnen durchgeführt. Ein kompletter Zahn und eine intakte Alveole sind eine Voraussetzung für die Zurckverpflanzung. Dabei ist die Therapie antibiotisch zu unterstützen und der replantierte Zahn durch eine Schienung für vier bis sechs Wochen ruhigzustellen. Die Prognose für einen Therapieerfolg ist von der Vitalität der Wurzelhautzellen, von der extraoralen Verweildauer des Zahnes sowie vom Transportmedium abhängig. An den Stellen, an denen die Wurzelhaut abgestorben ist, treten Verwachsungen zwischen der Alveole und dem Zement mit anschließender Resorption und Ossifikation der Wurzel auf, wodurch die Standzeit des Zahnes verkürzt wird. Insbesondere bei noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum kann durch diese Maßnahmen aber Zeit bis zu einer späteren Implantation gewonnen werden.¹⁷⁹ Der replantierte Zahn erfüllt dann eine Platzhalterfunktion. Aus der Alveole herausgelöste Milchzähne sollten wegen der Gefahr der Keimschädigung keinesfalls zurückgesetzt werden.

4.2.2 Befunde zu Resorptionserscheinungen an Zähnen aus der Berliner Zahnsammlung

Auf der vorne stehenden Tafel Nr. 25 (siehe Abb. 15) sind insgesamt 49 Zähne fixiert. Darunter sind einige eindrucksvolle Beispiele von Resorptionserscheinungen, die Busch im Zusammenhang mit Traumata, Replantationen luxierter Zähne sowie an retinierten Zähnen beobachtet hat.¹⁸⁰ Da sich weitere Beschreibungen in der Literatur nachweisen ließen, werden diese als Ergänzungen zur Tafel Nr. 25 in der Tabelle 9 als Übersicht gegeben.¹⁸¹ Dabei konnte festgestellt werden, dass nicht alle Zähne von Patienten der Zahnklinik stammten, sondern einige Objekte, wie bereits vorne beschrieben, durch Schenkungen in die Sammlung kamen.

¹⁷⁹ Herzog, M., 2004, 52.

¹⁸⁰ Vgl. Anlage 2.6 Objekt Nr. [0.], 1, 2, [10.]–[14.], [17.], [20.].

Wurzelresorptionen an bleibenden Zähnen infolge retinierter Nachbarzähne hatte Busch bis 1885 selbst nicht beobachtet (Busch, F., 1885, 128).

¹⁸¹ Busch, F., 1886, a, 796–797; vgl. ders., 1885, 128–130 (Der Vergleich der beiden Zeitschriftenaufsätze über dieselbe Krankengeschichte zeigt Abweichungen in der Angabe von Zahn und Datum); Gutmann, A., 1892, 299.

Tab. 9: Zur Rekonstruktion der Sammlung: Zähne mit Resorptionserscheinungen aus der Literatur zusammengestellt

Befund	Zahn	Anzahl
Replantation	Oberer Schneidezahn	4
	Oberer Eckzahn	1
	Oberer Prämolare	3
Retention	Unterer Weisheitszahn	3
Σ		11

In Kenntnis der Anamnesen kam Friedrich Busch bei den Befundausswertungen zu dem Schluss, dass seinen Beobachtungen zufolge die Wurzeln, die unter dem Einfluss einer akuten oder chronischen Alveolarperiostitis gestanden haben, nur in seltenen Fällen resorptive Veränderungen erkennen ließen. Die Zahnvitalität sei nicht ausschlaggebend.¹⁸² Die nach Quetschung des parodontalen Gewebes oder nach Replantation eintretenden Wurzelresorptionen führte er auf die Wirkung von schädigenden Keimen in den Wunden zurück und machte die vielkernigen Riesenzellen, die Osteoklasten, dafür verantwortlich. Gewisse Stimuli würden die Osteoklastenvermehrung unterhalten. Diese Zellen, die stets in den Markräumen des wachsenden Knochens seien, würden dann dort eine innere Knochenresorption bewirken. Daraufhin würden sie Lakunen in die Zahnwurzel fressen und damit eine Zerstörung herbeiführen. Das Gleiche treffe für den Resorptionsvorgang an der Milchzahnwurzel zu.¹⁸³

Die durch Retention ausgelösten Wurzelresorptionen an Molaren hatte Busch bis 1885 nicht beobachten können. Erst als der bereits erwähnte Berliner Zahnarzt Adolf Gutmann der Institutssammlung einen oberen zweiten Molar mit resorbierter Wurzel einschließlich des verlagerten Weisheitszahnes übersandte, konnten die beiden Objekte in den beiden untersten Reihen der mittleren Spalte auf der Lehrtafel Nr. 25 hinzugefügt werden.¹⁸⁴ Über diesen Fall hatte Gutmann auf einer Sitzung der Deutschen Odontologischen Gesellschaft in Berlin berichtet und die Zähne anschließend in seiner Publikation

¹⁸² Busch, F., 1885, 128.

¹⁸³ Busch, F., 1886, a, 821–822.

¹⁸⁴ Vgl. Anlage 2.6 Objekt [17.].

abgebildet (siehe Abb. 16).¹⁸⁵ Von Gutmann ist dazu folgende Krankengeschichte überliefert:

Vor ca 2 Jahren konsultierte mich eine junge Dame wegen Zahnschmerzen, veranlasst durch den durchbrechenden rechten oberen Weisheitszahn. Ich verhielt mich rein exspektativ, und als nach Verlauf von ca. 4 Monaten ein Schmelzhöcker durchgetreten war, tröstete ich die Patientin, welche ihre Schmerzen sehr häufig zu mir trieben, dass jetzt bald Alles besser werden würde. Es wurde aber nicht besser, vielmehr nahmen die Schmerzen zu; der Zahn selbst und sein Nachbar waren bei Perkussion unempfindlich und in Bezug des weiteren Eintretens in die Mundhöhle wurden im Laufe des nächsten halben Jahres keinerlei Fortschritte gemacht, hingegen zeigte sich eine starke Empfindlichkeit bei thermischen Reizen. Die Derivantien, welche ich verordnete, brachten keinerlei Besserung und somit entschloss ich mich endlich zur Extraktion in der Lachgasnarkose.“ Der pathologische Befund ergab, „dass der Molar 3 gänzlich intact war und einen derartigen Druck auf seinen Nachbarn ausgeübt hatte, dass die Wurzeln desselben fast gänzlich resorbiert waren und selbst die Kronenpulpa ziemlich weit freigelegt war.“¹⁸⁶



Abb. 16: Ein Geschenk von Adolf Gutmann, links: resorbierte Wurzel und freiliegendes Zahnmark an einem oberen zweiten rechten Molaren, verursacht durch den retinierten distalen Nachbarn; rechts: Abbildung der Situation in situ, oberer zweiter Molar mit verlagertem Weisheitszahn¹⁸⁷

Auf der Tafel sind weiterhin Wurzelresorptionen an Zähnen zu sehen, die in der Zahnklinik während des klinischen Praktikums versehentlich oder mit dem Ziel entfernt wurden, nach Reinigung und Kavitätenversorgung mit einem Füllungsmaterial wiedereingepflanzt zu werden.¹⁸⁸

Die Zahnreplantationen und -transplantationen sind seit über 200 Jahren bekannte Therapieverfahren. Zu den frühen Berichterstattern über diese Lückenschlussmöglichkeit gehörten Pierre Fauchard in Frankreich und Philipp Pfaff in Deutschland, genauer Berlin, die bereits Bedingungen für das Gelingen von Transplantationen formuliert hatten.¹⁸⁹

¹⁸⁵ Gutmann, A., 1892, 296–297, Abb. 2–3.

¹⁸⁶ Ebenda.

¹⁸⁷ Ebenda.

¹⁸⁸ Siehe Anlage 2.6.

¹⁸⁹ Fauchard, P., 1733, S. 354 f.; Pfaff, P., 1756, S. 123.

Unter anderem empfahl Pfaff, die Wurzel mit der Feile anzupassen, da er eine genaue Passform für bedeutend hielt. Doch erst John Hunter (1728–1793)¹⁹⁰ in England begann sich in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts systematisch auf das Gebiet der Transplantationen zu wagen. In Zusammenfassung der bereits vorliegenden und nun der eigenen Erfahrungen, die sogar von ihm tierexperimentell gestützt waren, gab Hunter ausdrücklich zu beachten, dass der Zahn drucklos in die Alveole zurückzusetzen sei, um den Kreislauf der „Säfte“ nicht zu stören und eine Ankylose nicht in Frage zu stellen. Bedauerlicherweise wusste er damals nicht um die Bedeutung der vitalen Wurzelhautzellen und empfahl, bei allogenen Transplantaten kleinere Abweichungen in der Wurzelform mit einer Feile zu korrigieren.¹⁹¹ Langjährige Beobachtungen replantierter und reaktionsloser Zähne ließen Hunter auf eine erfolgreiche Therapie schließen. Misserfolge träten lediglich bei unzureichender Patientenmitarbeit ein. Erwartungsgemäß gab es auch einige Skeptiker unter den Zahnärzten, die dieses Therapieverfahren als nicht zufrieden stellend ansahen, wie z. B. Joseph Fox (1766–1816) und Karl Joseph Ringelmann (1776–1854).¹⁹²

Auch Busch hatte sich mit den von Hunter beschriebenen Erfahrungen inhaltlich auseinandergesetzt. Der Erkenntniszuwachs in der Medizin mahnte zur Vorsicht. Vor allem trug er Bedenken in Hinblick auf die von Hunter unberücksichtigte Gefährdung der Patienten durch übertragbare Krankheiten, dabei besonders an das Risiko einer Infektion mit Syphilis denkend. Auch die häufigen Misserfolge durch Zahnverluste machten nachdenklich. Überhaupt stimmte er nicht jeder damals in der Literatur angepriesenen Indikationsstellung für eine Replantation zu. So lehnte er die Entfernung schwer zugänglicher Zähne zwecks Kariestherapie sowie die grundsätzliche Durchführung von Wurzelkanalbehandlungen außerhalb der Mundhöhle ab. Die damit verbundenen Schmerzen würden nämlich bei weitem nicht diesen schwierigen und unsicheren Eingriff rechtfertigen. Er selbst sah die Heilung von Fisteln als eine Indikation. Eine weitere war den Patienten in seiner Ausbildungseinrichtung geschuldet, wenn durch Versehen oder durch Ungeschicktheit des Studenten ein gesunder Zahn gezogen wurde. Diese

¹⁹⁰ Hunter, J.: 1728 in Schottland geboren, erhob nach anatomischer und chirurgischer Ausbildung die Chirurgie zu einer der Inneren Medizin gleichberechtigten Disziplin und verstarb 1793 in London. Seine „The Natural History of Human Teeth“ von 1771 war das grundlegende Buch über die Anatomie der Zähne und Kiefer (Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 249).

¹⁹¹ Hunter, J., 1780, S. 238.

¹⁹² Zensen, M., 1993, S. 60–62, 68, 72, 73, 78, 79.

irrtümlich gezogenen Zähne wurden nach einer Reinigung mit 5 % Carbonsäurelösung in das blutende Zahnfach zurückgesetzt und mit einem Kofferdamband fixiert.¹⁹³

Ganz allgemein empfahl Busch für ausgewählte Fälle folgende Vorgehensweise:

Man extrahiert den Zahn, schneidet die abgestorbene Wurzelspitze ab, glättet die Schnittfläche, füllt den Wurzelcanal, die Pulpenkammer und die Kronencavität, reinigt und desinfiziert den Zahn und die Alveole und reimplantiert.¹⁹⁴

Bei marktoten Zähnen mit Sekretion aus einem Fistelgang wurde zur Entfernung des krankhaft veränderten Gewebes um die Wurzelspitze und zur Wurzelkanalbehandlung der Zahn extrahiert und anschließend replantiert. Das Vorgehen am Institut beschrieb er wie folgt:

Wir extrahierten den Zahn, reinigten die Pulpahöhle, sägten die äusserste Wurzelspitze ab, füllten die Oeffnung des Wurzelkanals mit Zinn, desinfizierten die Wurzel und die Alveole und implantierten den Zahn. Derselbe wurde wieder ziemlich fest; da jedoch Eiterung aus der Alveole eintrat und Schmerz beim Kauen, so wünschte die Patientin die Extraction des Zahnes, welche 3 ½ Monate nach der Reimplantation ausgeführt wurde.

Nach der Zahnentfernung ließ sich bereits eine deutliche Resorption nachweisen.¹⁹⁵

Die Anzahl der an der Berliner Zahnklinik durchgeführten Extraktionen mit anschließender Replantation ist gemessen an der Gesamtzahl extrahierter Zähne gering, auch wenn diese Aussage auf ungenauen Angaben beruht. Demnach hatte Busch bis 1886 bei Fisteln diese Methode nur zweimal erfolgreich durchführen können, wobei die Misserfolgsquote nicht bekannt ist. Bei versehentlich entfernten Zähnen konnte er die Therapie mehrfach mit 50%igem Erfolg durchführen. Die Verweildauer des Zahnes außerhalb der Mundhöhle erachtete er als unbedeutend, da selbst in Alkohol konservierte Zähne einheilten.¹⁹⁶

Schließlich wird aus einer später bekannt gegebenen modifizierten Vorgehensweise bei Replantationen deutlich, warum der damals eingeschlagene Therapieweg keine Erfolgsgeschichte werden konnte, da von der heutigen Forderung nach Antiseptik, Schonung der Wurzelhaut, kurzer extraoraler Verweildauer sowie Aufbewahrung eines avulsierten Zahnes im geeigneten Transportmedium abgewichen wurde. Das Verfahren wurde wie folgt beschrieben:

¹⁹³ Busch, F., 1886, a, 797.

¹⁹⁴ Ebenda, 796–797.

¹⁹⁵ Busch, F., 1885, 128–129.

¹⁹⁶ Busch, F., 1886, a, 797.

Hierauf extrahire ich den Zahn und wickle denselben in eine weiche, mit einer 50procentigen Carbollösung befeuchtete Serviette, welche ich in einer Temperatur von 68 Grad Wärme erhalte. Wenn man den Zahn mit einem solchen weichen Stoff umhüllt, wird das Periosteum nicht verletzt. Hierauf erweitere ich den Pulpakanal vermittelst eines an der Bohrmaschine befestigten kleinen Drillbohrers, schneide die Wurzelspitze ab und fülle die Wurzel mit Guttapercha. Dann wird die Krone mit Gold oder Amalgam gefüllt und sorgfältig finirt, worauf ich den Zahn so lange in Carbolwasser lege, bis ich das Zahnfach gründlich ausgespritzt habe. Der Längsseite der Wurzeln entlang bringe ich eine Vertiefung an, damit beim Wiedereinsetzen des Zahnes das geronnene Blut abströmen kann. Hierauf replantire ich den Zahn und lege um denselben und die angrenzenden Zähne eine Lage erwärmte, rothe Guttapercha, um ihn in der richtigen Stellung zu halten, bis die Wiederverbindung der Gewebe erfolgt ist.¹⁹⁷

Zusammenfassend kann man sagen, dass generell die wirkliche Problematik um die Wurzelhautzellen zu dem Zeitpunkt noch nicht bekannt war, auch Busch nicht. Das heißt: Er lehrte eine Darstellung von der Resorptionsursache, die in einer Osteoklastentätigkeit infolge von Wundinfektionen im Wurzelbereich begründet war. Seine langjährige klinische Erfahrung bestimmte die strenge Indikation für Replantationen. Mehr ließen seine Behandlungsergebnisse auch nicht zu. Für eine spätere Entwicklung von Therapieansätzen boten diese Erkenntnisse keinen Ansatzpunkt.

Nichtsdestotrotz sind Zähne auf der Tafel dargestellt, die für eine Füllungstherapie extrahiert und anschließend replantiert wurden. Eine mögliche Ursache dafür könnte sein, dass die aus der armen Bevölkerung stammenden Patienten als Versuchspersonen gedient haben.¹⁹⁸ Aber möglicherweise wurde auch eine Füllungstherapie schwer zugänglicher Stellen bei wohlhabenden Patienten außerhalb des Mundes vorgenommen, allerdings nicht erfolgreich.¹⁹⁹

4.3 Zahntafeln mit kariösen Läsionen – Tafel Nr. 13 „Caries“ (Abb. 17) und Tafel Nr. 34 „Caries der Zähne“ (Abb. 18)

Die Tafeln mit kariösen Zähnen sind in Anbetracht der im 19. Jahrhundert zunehmend verbreiteten Zahnkrankheit als bedeutsames Demonstrationsmaterial für die Studenten zu werten. Die damals verstärkte Diskussion über die Hartgewebserkrankung kann als ein Indikator für ihren wissenschaftlichen Wert innerhalb der Zahnmedizin angesehen werden.

¹⁹⁷ Philips, C. S., 1892, 143–144.

¹⁹⁸ Vgl. Anlage 2.6 Objekt [10.].

¹⁹⁹ Vgl. Anlage 2.6 Objekte [12.].

Bevor auf die Sammlung kariöser Zähne auf den Zahntafeln näher eingegangen wird, soll zum besseren Verständnis der Karies eine moderne Begriffserläuterung und Beschreibung der ihr zugrunde liegenden Entwicklungsvorgänge erfolgen.



Abb. 17: Lehrtafel Nr. 13 mit dem Schwerpunkt „Caries“²⁰⁰

²⁰⁰ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/34.

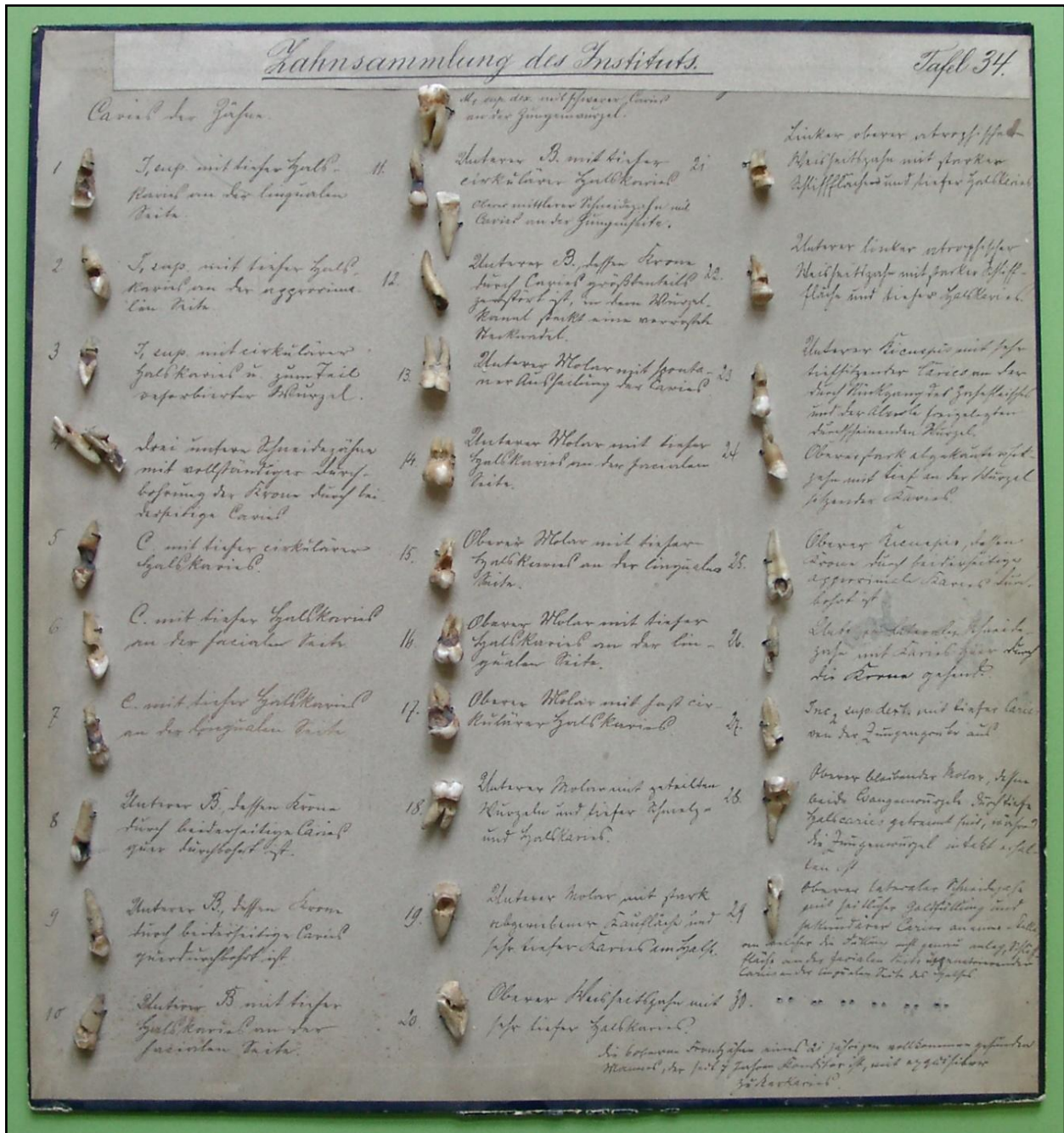


Abb. 18: Lehrtafel Nr. 34 mit „Caries der Zähne“²⁰¹

4.3.1 Die Karies – Ätiologie, Pathogenese, Therapie

Die Zahnkaries ist die am meisten verbreitete Krankheit des Menschen. Sie beginnt mit der Demineralisation am Schmelz oder bei freiliegenden Wurzelabschnitten am Zement. Bei Nichtbehandlung greift die Zerstörung auf das darunter befindliche Zahnbein über

²⁰¹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/35.

und führt weiter fortschreitend zur Erkrankung des Zahnmarks. Die Defektbildung kann im ungünstigsten Fall einen Teil- oder Totalverlust des Zahnes bewirken.

Entsprechend der von Willoughby Dayton Miller 1889 formulierten chemisch-parasitären Theorie zur Ätiologie der Karies werden die am Zahn haftenden Kohlenhydrate durch Mundhöhlenbakterien vergoren. Die dabei entstehenden organischen Säuren lösen die Mineralien.²⁰² Als wesentliche Risikofaktoren für Karies gelten ein häufiges Angebot sowie ein hoher Anteil niedermolekularer Kohlenhydrate, große Mengen an Zahnbelag durch eine unzureichende Mundhygiene, ein großer Anteil kariogener Bakterien, ein reduzierter Speichelfluss, eine ungünstige Zahnstellung und eine ungenügende Fluoridzufuhr. Die Karies lässt sich nach ihrem Befall der Hartsubstanzen (Schmelz-, Dentin- und/oder Zementkaries), der Lokalisation (Glattflächen, Fissuren, Zahnzwischenräume, Zahnhals), ihrer Verlaufsgeschwindigkeit (arretierte²⁰³ oder floride Karies) und nach ihrer Form des Vordringens (unterminierende oder penetrierende Karies) klassifizieren. Bei intakter Oberfläche reicht meist eine Remineralisation mit Fluoridlacken aus. Die Hartsubstanzeinbrüche erfordern hingegen eine Füllungstherapie.²⁰⁴

4.3.2 Die Kariestheorien aus historischer Sicht einschließlich ihrer Entwicklung am Zahnärztlichen Institut in Berlin

Die anfänglichen Beobachtungen über Zucker als auslösendes Agens bei der Zahnkaries sind bereits bei Aristoteles (384–322 v. u. Z.) dokumentiert, der einen Zusammenhang zwischen dem Genuss von Feigen und der Karies sah. Allerdings wurde diese Idee von der Annahme eines im Zahninneren bohrenden Wurmes für Jahrhunderte verdrängt und geriet in Vergessenheit.²⁰⁵ Erst im 18. Jahrhundert wurde der an den Zähnen haftende Zucker wieder als Ursache in Betracht gezogen, wie z. B. bei Pierre Fauchard,²⁰⁶ einem Anhänger der antiken Vier-Säfte-Lehre²⁰⁷. Philipp Pfaff machte in seinem Handbuch von 1756 ebenfalls den Zucker für die Zahnfäule verantwortlich. Die-

²⁰² Miller, W. D., 1889, a; ders., 1896, S. 205.

²⁰³ Die ruhenden Kariesläsionen sind damit gemeint.

²⁰⁴ Hellwig, E./Klimek, J./Attin, T., 1999, S. 12–30.

²⁰⁵ Morawetz, T., 2001, 64.

²⁰⁶ Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 453–454.

²⁰⁷ Nach der Vier-Säfte-Lehre der antiken griechischen Ärzte der hippokratischen Schule kommen bei Krankheit die Kardinalsäfte im Körper ins Ungleichgewicht. Aus diesem Grund dienten bei Zahnbeschwerden Brech- oder Abführmittel und Aderlass der Flüssigkeitsregulation (Morawetz, T., 2001, 64).

se unreinen Reste würden dann in die durch Kälte und Hitze verursachten Hartschichten eindringen und den Fäulnisprozess auslösen. Den Zahnwurm hat er selbst nie angetroffen.²⁰⁸

Aus diesen Beobachtungen heraus verfestigte sich im 19. Jahrhundert die chemische Theorie der Karies, da man von der Umwandlung des Zuckers zur schädigenden Säure ausging.²⁰⁹

Zusätzliche Impulse kamen mit Joseph Linderer (1809–1878)²¹⁰ in den dreißiger Jahren. Dieser untersuchte als Erster die Zahnhartschichten unter dem Mikroskop und beobachtete die Veränderung infolge Karies. Erst zehn Jahre später äußerte er sich zur Kariesursache und führte ihre Entstehung auf die „Mundsäfte“ zurück, womit er sich gleichfalls der chemischen Theorie zuwandte. Die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen für die Diagnostik erkannte er besonders bezüglich der „unsichtbaren“ Karies und er empfahl eine frühzeitige Füllungstherapie. Mit seinen Arbeiten zur Karies verließ Linderer die reine Empirie und beschränkt erstmals den Weg hin zu einer naturwissenschaftlich fundierten Zahnheilkunde.²¹¹ Ab der Mitte der sechziger Jahre nahmen Paolo Mantegazza (1831–1910) und Émile Magitot (1833–1897) aus Frankreich sowie Karl Wedl aus Deutschland zu den Karies auslösenden Faktoren Stellung und machten sich gleichfalls die chemische Theorie zu eigen, die nun endgültig die seit Jahrhunderten bestehende Vorstellung vom „bohrenden Zahnwurm“ verdrängte.²¹²

Aus der umfangreichen Sammlung kariöser Zähne und dem Versuch einer Systematisierung bei der Anordnung auf den Tafeln lässt sich Buschs Streben nach Erkenntnisgewinn über die Karies deuten.

Dem Wissensstand der Zeit entsprechend vermutete auch Busch einen Zusammenhang zwischen der Zuckeraufnahme und den kariösen Veränderungen an den menschlichen Zähnen. Besonders beeindruckte ihn die am Zahnhals beginnende und sich flächenhaft ausdehnende Zahnkaries bei Konditoren und Zuckerbäckern.²¹³ Zwar machte

²⁰⁸ Pfaff, P., 1756, S. 31, 68.

²⁰⁹ Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 453–454; Morawetz, T., 2001, 64.

²¹⁰ Linderer, J.: 1809 in Göttingen als Sohn des Hofzahnarztes Callman Jacob Linderer (1771–1840) geboren, gab noch als Student mit seinem Vater 1837 ein Werk mit zahnärztlichem Grundlagenwissen heraus, erhielt 1839 die Approbation als Zahnarzt, trat 1847 dem „Verein der Zahnärzte in Berlin“ und später dem „Central-Verein Deutscher Zahnärzte“ bei, 1851 folgte J. Linderers Lehrbuch zur Darstellung von zahnärztlichen Fragestellungen, 1878 verstarb er in Berlin (Linderer, C. J./Linderer, J., 1837; Linderer, J., 1848; Baume, R., 1879, 105–107; Marz, I., 1999, a, 373–375).

²¹¹ Marz, I., 1999, a, 373–374.

²¹² Noch 1803 erschienen in Sachsen „naturgetreue“ Abbildungen von Zahnwürmern und bis 1819 wurde empfohlen, diese mit einer Einlage von „Judenkirschen“ (Physalis) und gelben Wachs oder durch Räucherung mit Bilsenkrautsamen zu behandeln (Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 454–456).

²¹³ Vgl. Abb. 18 und Anlage 2.4 Objekt Nr. 30; Abb. 17 und Anlage 2.3 Objekt Nr. 1, 2, 4, [6.].

er für den Entkalkungsprozess mit anschließender Schmelzauflösung die Säureeinwirkungen verantwortlich, dies jedoch experimentell zu belegen, blieb Miller vorbehalten.²¹⁴ Dessen ungeachtet hatte Busch für die Zahnkaries bei schwimmenden Säugetieren eine andere Erklärung. Er sah in den bohrenden parasitär lebenden Wassertieren den auslösenden Faktor.²¹⁵

Darüber hinaus machte Busch während des klinischen Unterrichts sowie bei der Aufbereitung der extrahierten kariösen Zähne für die Lehrtafelsammlung die wiederholte Beobachtung, dass häufig neben gesunden Milchmolaren kariöse Sechsjahrmolaren mit umfangreich zerstörter Krone bei unvollendetem Wurzelwachstum standen.²¹⁶ Folgerichtig nannte er als Ursache dafür Mineralisationsdefizite, die durch Erkrankungen im Kindesalter herbeigeführt wurden.²¹⁷ Das war eine Erkenntnis, die bis heute von bleibendem Wert ist. Zu diesem Zeitpunkt war es noch nicht bekannt, dass die Anlage der Ersatzzähne unabhängig von denen der Milchzähne erfolgte^{218,219} und dass zu diesem Zeitpunkt sich die Milchzahnanlagen bereits von der Zahnleiste abgeschnürt hatten. Das bedeutete, dass im Falle von Infektionskrankheiten, Sauerstoffmangel, Ernährungsstörungen oder -umstellungen sowie Beeinträchtigungen im Mineralhaushalt zum Zeitpunkt der Schmelzbildungsphase der ersten bleibenden Molaren²²⁰ ein mindermineeralisierter und somit ein für Karies anfälligerer Schmelz zu erwarten war, während die ausmineralisierten Milchzähne davon unberührt blieben.²²¹ Damit erklärten sich auch seine in den Semesterberichten veröffentlichten Häufigkeitsverteilungen bei kariösen Zähnen. Hiernach waren die ersten Molaren häufiger von Karies betroffen als die Prämolaren, da eben der Mineralisationsprozess der Prämolaren später als bei den Molaren einsetzte, nämlich zu einer Zeit, in der die meisten Kinderkrankheiten bereits durch-

²¹⁴ Miller, W. D., 1889, a.

²¹⁵ Schwarze, P., 1887, 525.

²¹⁶ Vgl. Abb. 17, Anlage 2.3 Objekt Nr. [9.]–[11.].

²¹⁷ Busch, F., 1885, 124–125.

²¹⁸ Vgl. Schiebler, T. H./Schmidt, W./Zilles, K., 1999, S. 428–430.

²¹⁹ Entsprechende Ergebnisse erzielte mit seinen Untersuchungen Buschs Schüler Carl Röse (1864–1947). Röse war nicht nur Student. Er kam als fertiger Arzt nach Berlin und hatte die Zahnheilkunde als Zweitstudium. Noch während seiner Studienzeit in Berlin im Jahr 1891 wagte er sich auf das bisher unerforschte Gebiet der embryonalen Schmelzbildung und stellte erste Ergebnisse vor, die er später in seiner Habilitationsschrift ausformte (Nickol, T., 1992, S. 26 ff.).

Röse, C.: geboren 1864 in Thüringen, nach dem Medizinstudium bis 1889 Approbation als Arzt, danach Zahnheilkundestudium in Berlin, Erlangen, Straßburg, nach der zahnärztlichen Approbation in einer Münchner Praxis tätig. Von 1900 bis 1912 als Leiter der von Karl August Lingner (1861–1916) in Dresden begründeten Zentralstelle für Zahnhygiene tätig, gestorben 1947 bei Erfurt (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 522).

²²⁰ Die Schmelzbildung durch das Schmelzorgan dauert bei den ersten Molaren vom achten Schwangerschaftsmonat bis zirka zum vierten Lebensjahr. Man kann an den ersten Molaren nicht selten sogar eine so genannte Geburtslinie erkennen.

²²¹ Kellerhoff, N.-M./Lussi, A., 2004, 32.

laufen waren. Als einen besonderen bis 1885 einmaligen Befund wertete er daraufhin einen unteren zweiten Molar und bewahrte diesen in der Sammlung auf.²²²

Zusammenfassend konnte Busch feststellen, dass die Karies und ihre schmerzverursachende Folgeerkrankung des Zahnmarks mit Abstand die häufigste Veranlassung zur Zahnentfernung gab. Als Beweis führte er die 3500 kariösen Zähne an,²²³ die von insgesamt 7896 in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik gezogenen Zähnen fast 50 % bildeten.²²⁴

Infolge des bereits angemerkten unsachgemäßen Umganges mit der Sammlung sind jedoch nur 122 Zähne auf den zwei Tafeln zur Karies erhalten geblieben (Abb. 19).²²⁵

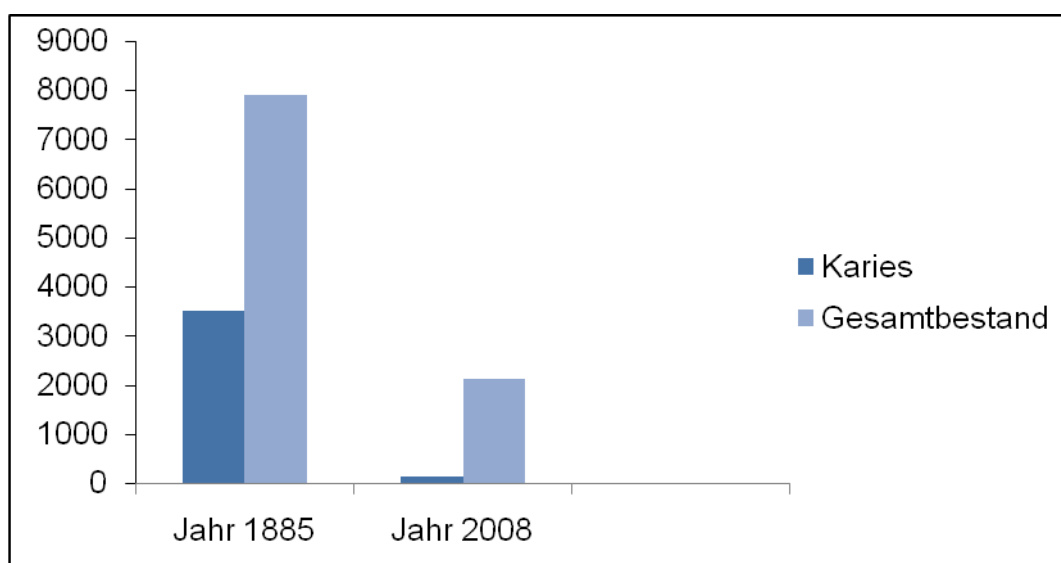


Abb. 19: Vergleich der Anzahl von kariösen Zähnen aus der Institutssammlung beziehend auf den Gesamtbestand aus den Jahren 1885 und 2008

Busch verfolgte seine Erkenntnisse nicht gezielt weiter und leitete daraus keine zukunftsweisenden Schlussfolgerungen für die Kariestherapie ab. Vielleicht unterließ er es, weil er sich auf ein Gebiet hätte begeben müssen, das nicht sein ureigenes war. Zudem hatte er mit Miller einen ausgewiesenen Spezialisten am Institut. Nach Millers Veröffentlichung seiner bis heute gültigen chemisch-parasitären Theorie von der bakteriellen Säurewirkung begann die eigentliche wissenschaftliche Kariesforschung.²²⁶

²²² Busch, F., 1885, 125.

²²³ Allein 2372 Molaren befanden sich darunter. Nächstfolgend kamen 798 Prämolaren, 256 Schneidezähne und 74 Eckzähne.

²²⁴ Ebenda, 114–115.

²²⁵ Vgl. Kapitel 4.7, Der gegenwärtige Bestand wurde aus den drei Quellen Literatur, Glasplatten und Tafeln rekonstruiert.

²²⁶ Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 461–462.

4.4 Eine Zahntafel mit Hunde-, Pferde- und Rinderzähnen – Tafel Nr. 21 „Thierzähne“ (Abb. 20)

Im Kollegzimmer des 1884 begründeten Zahnärztlichen Universitätsinstitutes beeindruckten an der Decke, an den Wänden, in und selbst auf den Schränken große Tiereschädel mit auffälligen Zahnbildungen, was mehr an die Raumausgestaltung für ein tierärztliches Studium denken ließ.²²⁷ Diese Objekte trug Friedrich Busch während seiner Amtszeit als Direktor dieser Ausbildungsstätte für seine vergleichend-anatomischen Studien zusammen. Noch als Student hatte sich Busch mit dieser von George Cuvier (1769–1832) begründeten zoologischen Disziplin auseinandersetzen müssen, diente sie doch um die vorherige Jahrhundertwende zur Systematisierung und zur Positionsbestimmung des Menschen im Tierreich. Bei seinem späteren Wechsel in die Zahnheilkunde konnte er sie für neuere Fragestellungen nutzen.²²⁸

Mittels der vergleichenden Anatomie trugen zahnärztliche Forscher durchaus zur Weiterentwicklung des jungen akademischen Faches bei. Dazu sei in diesem Rahmen nur ein Beispiel gegeben: Es konnten neben der Struktur von Dentinkanälchen die zahnbeinbildenden Zellen einschließlich ihrer Fortsätze entdeckt und beschrieben werden.²²⁹ Allein dies war für Busch Anlass genug, selbst vergleichende Studien an Tierzähnen vorzunehmen. Als Nebenprodukt entstand gewissermaßen eine Lehrtafel mit Abnutzungerscheinungen an Tierzähnen (siehe Abb. 20).²³⁰

4.4.1 Die Abnutzungerscheinungen an den Zähnen

Die Bezeichnungen für die nach Zahndurchbruch eintretenden Abnutzungerscheinungen an den Zähnen sind zahlreich und geben eine Art makroskopische Beschreibung: Abrasion, Attrition, Denudation, keilförmiger Defekt und Erosion.

Unter Abrasion wird eine Abnutzung der Zahnhartsubstanz beim Kauvorgang durch körperfremde Substanzen verstanden. Dieser Abrieb kann durch Nahrungsmittel, durch

²²⁷ Vgl. Abb. 1.

²²⁸ Grzelkowski, E. R., 1998, S. 10.

²²⁹ Marz, I., 1999, c, S. 52–54.

²³⁰ Vgl. Busch, F., 1890, a, 42–86; ders., 1890, b, 246–316.

gewohnheitsmäßiges Aufbeißen auf Gegenstände auch durch drastische Mundhygienemaßnahmen hervorgerufen werden. Davon wird die Attrition unterschieden, die durch direkten Antagonistenkontakt beim Schlucken, Sprechen oder Knirschen verursacht wird. Sie manifestiert sich zunächst als Schliefffläche.²³¹

Für die verschiedenen Ausprägungsformen der Abrasion finden sich weitere Begriffe. Eine ungebräuchlich gewordene Bezeichnung für freiliegendes Dentin auf den Kauflächen ist Denudation.²³²

Der häufiger anzutreffende keilförmige Defekt befindet sich vorwiegend im Bereich der vestibulären Schmelz-Zement-Grenze und zeigt im Längsschnitt eine Dreiecksform. Dabei kann der koronale Schmelz unterminiert sein. Die Kerbe zeigt eine glatte Oberfläche. Als Ursache werden mechanisch-abrasive Vorgänge, wie falsche Zahnputztechnik mit horizontaler Führung der Zahnbürste oder stark abrasive Zahnpasta, sowie Fehlbelastungen durch Pressen oder Knirschen angegeben. Durch Säuren hervorgerufene Erosionen sowie inaktive kariöse Läsionen im zervikalen Bereich begünstigen diesen Vorgang, da hier die Zahnhartsubstanzen bereits oberflächlich erweicht sind.

Oftmals stellt sich die Zahnfleischregion als die Verbindungsstelle zwischen Krone und Wurzel problematisch dar. Dies liegt in der Tatsache begründet, dass an dieser Grenzzone zervikaler Zahnschmelz, zervikaler Wurzelzement, Dentin als deren geweblicher Untergrund und Gewebe des dentogingivalen Apparates aufeinandertreffen, die in ihrer Genese, ihrer biologischen Zusammensetzung und in ihren physikalischen Eigenschaften sehr unterschiedlich sind. So kann es z. B. bei einer Bildungsverzögerung der einen oder anderen Hartsubstanz zervikal zu ungünstigen Überlappungen oder sogar zu Spaltzonen kommen, wo dann das Dentin weder von Schmelz noch von Zement bedeckt ist und beliebigen Reizen ausgesetzt ist. Andererseits sind für die Entstehung von zervikalen Läsionen nicht nur die bereits erwähnten physikalischen und chemischen Noxen relevant, sondern auch die mikrobielle Besiedlung dieser weniger widerstandsfähigen Zone.²³³

Die Erosionen werden durch häufige direkte Säureeinwirkungen hervorgerufen. Früherosionen betreffen nur den Schmelz und haben eine matte Oberfläche, seichte Ränder und ein schmales Schmelzband entlang dem Zahnfleischsaum. Die Ursachen für Ero-

²³¹ Hellwig, E./Klimek, J./Attin, T., 1999, S. 43–45.

²³² Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 137.

²³³ Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 29–44.

sionen sind industrielle Säuredämpfe, Genuss säurehaltiger Getränke sowie Nahrungsmittel und häufiges Erbrechen.²³⁴ Zu den therapeutischen Maßnahmen von Zahnhalsdefekten zählen die Lokalapplikation von Fluoridpräparaten zur Erhöhung der Säureresistenz der Zahnhartsubstanz, das Abgewöhnen der Parafunktionen und/oder eine Füllungstherapie mit Kompomeren. Zur deren Prävention wird eine vertikale und horizontale Zahnbürstenführung, eine Anwendung von Zahnpasten mit geringen Abrasionswerten sowie ein seltener zwischenmahlzeitlicher Verzehr von säure- und zuckerhaltigen Genussmitteln empfohlen.²³⁵

4.4.2 Die Untersuchungen einiger Berliner Hochschullehrer zu den Abnutzungserscheinungen an den extrahierten Zähnen

Über diese Defekte wurde bereits vor mehr als 100 Jahren berichtet, eine Zeit, in der viele und zum Teil widersprüchliche Ätiologievorstellungen entwickelt wurden.²³⁶ Neben seinen Kollegen Baume, Ludwig Heinrich Hollaender (1833–1897) und Miller berichtete auch Busch über Zahnhalsdefekte.²³⁷ In diesem Zusammenhang ließ er bewusst die an den oberen mittleren Schneidezähnen auftretenden Formanomalien bei Syphiliskranken außer Betrachtung. Die vor allem in der II. Dentition von Busch beobachteten Abnutzungserscheinungen fasste er in Unkenntnis ihrer Entstehungsursache allgemein unter dem Begriff „Erosionen“ zusammen. Aus der Fülle der Befunde leitete er die Aussage ab, dass 1 % bis 2 % der Bevölkerung abgenutzte Zahnhälse aufweisen könnten. Die Unterkiefermolaren seien danach am häufigsten betroffen, gefolgt von den Schneide- und Eckzähnen. An dritter Stelle stünden die Prämolaren, der erste häufiger als der zweite. Die letzten beiden Molaren seien von dieser Veränderung frei.²³⁸ Eine Veranlassung zur Zahnentfernung sei bei diesen Befunden jedoch nicht gegeben. Vielmehr war er davon überzeugt, dass die erodierten Bereiche mit der Zeit eine höhere Widerstandsfähigkeit gegenüber schädigenden Einflüssen erlangen würden.²³⁹

²³⁴ Hellwig, E./Klimek, J./Attin, T., 1999, S. 40–43; Tomasik, M., 2006, 125–136.

²³⁵ Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 151–188.

²³⁶ Vgl. Linderer, J., 1851, S. 166–167; Baume, R., 1885, S. 211–220.

²³⁷ Baume, R., 1885, S. 211–220; Hollaender, [L. H.], 1890, 13–23; Miller, W. D., 1907, a, 535–543; Busch, F., 1886, c, 26–27.

²³⁸ Busch, F., 1886, c, 26–27.

²³⁹ Busch, F., 1885, 120–121.

Die Erosionen seien weder angeboren noch vererbbar, sondern träten erst mit der Kronenbildung der Ersatzzähne auf, also im ersten Lebensjahr bis zum Ende des zweiten. Im Gegensatz zu Baume, der eine „Schmelzabschilferung“ für die erodierten Flächen verantwortlich machte,²⁴⁰ zog Busch um 1886 „Zahnkrämpfe“ als Ursache in Betracht, wie sie bei Hirnhautentzündung, Keuchhusten oder bei Schwangerschaftstoxikose hervorgerufen werden könnten. Die Krankheitsentwicklung beschrieb er folgendermaßen:

Die Zeit des Stillstandes markiert die Furche, die Zeit des Wiederbeginnes der erhöhte Schmelzrand, welcher die Furche nach der der Wurzel zugewandten Seite hin umgibt. Die parallelen Streifen, in welchen die Furchen bei der strichförmigen Erosion über die Oberfläche der Zahnkrone hinziehen, deuten auf öftere Wiederholungen gleichartiger Störungen, die grubchenförmige Erosion deutet darauf hin, dass hier längere Zeit hindurch, aber nicht in scharf abgesetzten Anfällen eine Störung vorlag, welche die Bildung der Zahnkrone behinderte. Je früher die Störung wieder schwindet, um so kleiner ist der erodirte Theil der Krone, um so grösser der normal gebildete und umgekehrt.²⁴¹

Vier Jahre später äußerte sich Busch erneut zur Entstehungsursache von Zahnhalsdefekten. Nun legte er den keilförmigen Defekten mechanische Faktoren zugrunde. Unter chemischen Einflüssen werde der Abrieb verstärkt. Die Frage nach der Herkunft der mechanischen Einwirkungen ließ er unbeantwortet.

Als „Abrasion“ bezeichnete Busch die gegenseitige Abnutzung der Zähne. Eine unzureichende Mineralisation der Zahnhartsubstanz rufe bereits im Jugendalter fortgeschrittene Schlißflächen hervor.

Im Jahre 1890 stellte Hollaender Formunterscheidungen bei Zahnerosionen und seine Ätiologievorstellungen zur Diskussion. Er unterschied zwischen Abschleifungen und keilförmigen Defekten. Die erste Form sehe „wie glatt abgenagt“ aus und habe scharf begrenzte Schmelzränder. Den auslösenden Faktor führte er in Anlehnung an Baumes „Exfoliationstheorie“ auf eine Schmelzabblätterung infolge seiner unzureichenden Verbindung mit der Dentinoberfläche zurück. Für die Entstehung des keilförmigen Defekts mit dreieckiger Kerbe und polierter Oberfläche hatte Hollaender keine Erklärung. Eine falsche Zahnputztechnik oder ein zu häufiges Bürsten als alleinige Ursache, wie es 1882 von Julius Parreidt (1849–1933)²⁴² beschrieben wurde²⁴³, schloss er aus. Insgesamt gelang es ihm jedoch nicht, neue Ansichten über die Entstehungsursache zu formulieren, vielmehr hielt er an dem damaligen Kenntnisstand fest.

²⁴⁰ Baume, R., 1885, S. 211–220.

²⁴¹ Busch, F., 1886, c, 26–27.

²⁴² Parreidt, J.: 1849 in Heidelberg geboren, 1876 Approbation als Zahnarzt und Niederlassung in Leipzig, wo er bis 1889 als Assistent an der chirurgischen Poliklinik arbeitete und Vorlesungen sowie Praktika hielt. Von 1884–1925 als Schriftleiter der Dt. Ms. Zahnkd. tätig, 1933 verstarb er in Leipzig (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 454).

²⁴³ Parreidt, J., 1882, S. 107–108.

Weiter sprach Hollaender auch die mit dem Begriff Erosion verbundene Zweideutigkeit an. So wurden ursprünglich die vor Zahndurchbruch auftretenden Mineralisationsdefizite als Erosionen bezeichnet. Um Missverständnissen vorzubeugen, hielt er es für besser, bei posteruptiven Abnutzungserscheinungen von Abrasionen zu sprechen.

Eine auf den ersten Blick überraschende Feststellung machte Miller, als er ausgeprägte keilförmige Defekte gehäuft bei Privatpatienten fand und fast nie bei den poliklinischen Patienten. Diese Befunde waren dennoch wohlbegründet, da die zweite Patientengruppe eine äußerst schlechte Mundhygiene aufwies und somit nur ausnahmsweise oder gar nicht die Zähne bürstete.²⁴⁴ Dennoch schloss Miller die alleinige Zahnbürstentheorie aus und stützte sich dabei auf eigene Beobachtungen von zervikalen Einkerbungen an manchen Tierzähnen sowie an Gold- und Porzellanfüllungen. Für Miller war somit die Ansicht von der Exfoliation erst einmal entkräftet.²⁴⁵

Allerdings musste er seine Meinung nach späteren Untersuchungen revidieren. Er kam, gestützt auch auf zahlreiche Tierzähne aus der Zahnsammlung des Instituts, zu dem Ergebnis, dass die beim Weiden oder Kauen an die Zähne gedrückten Speisen für den Abrieb verantwortlich waren. In der Nahrung vermengte Sandkörner verstärkten den Vorgang.²⁴⁶ Da Busch die Entstehungsursachen der Abrasion, speziell die der keilförmigen Defekte, wichtig erschienen, hatte er diese Zähne mit eindrucksvollen Spuren in seine Sammlung aufgenommen.²⁴⁷ Wenn er durch seine vergleichend-anatomischen Studien auch nicht zur Ätiologiekklärung beitragen konnte, da er die unterschiedlichen Lebensweisen der Tiere unberücksichtigt ließ, soll dennoch im Folgenden die nachstehende Lehrtafel Nr. 21 (Abb. 20) besprochen werden, die mit insgesamt zehn Zähnen verschiedener Spezies – Hund, Pferd, Rind – eine Sonderstellung einnimmt.²⁴⁸ An den Zähnen wurde leicht erkennbar, dass die Abnutzungserscheinungen meist mit einer verkleinerten Zahnmarkhöhle als Zeichen von Alterungs- oder Abwehrprozessen einhergingen.

Dass aus diesen Befunden auch Rückschlüsse auf die pathologischen Vorgänge an menschlichen Zähnen zu ziehen waren, ließ sich anhand der Literatur, an Fotografien

²⁴⁴ Miller, W. D., 1907, b, 292–314.

²⁴⁵ Hollaender, [L. H.], 1890, 13–20; Euler, H., 1939, S. 222.

²⁴⁶ Miller, W. D., 1907, a, 535–543.

²⁴⁷ Vgl. Abb. 20 und Anlage 2.7.

²⁴⁸ Vgl. Anlage 2.7.

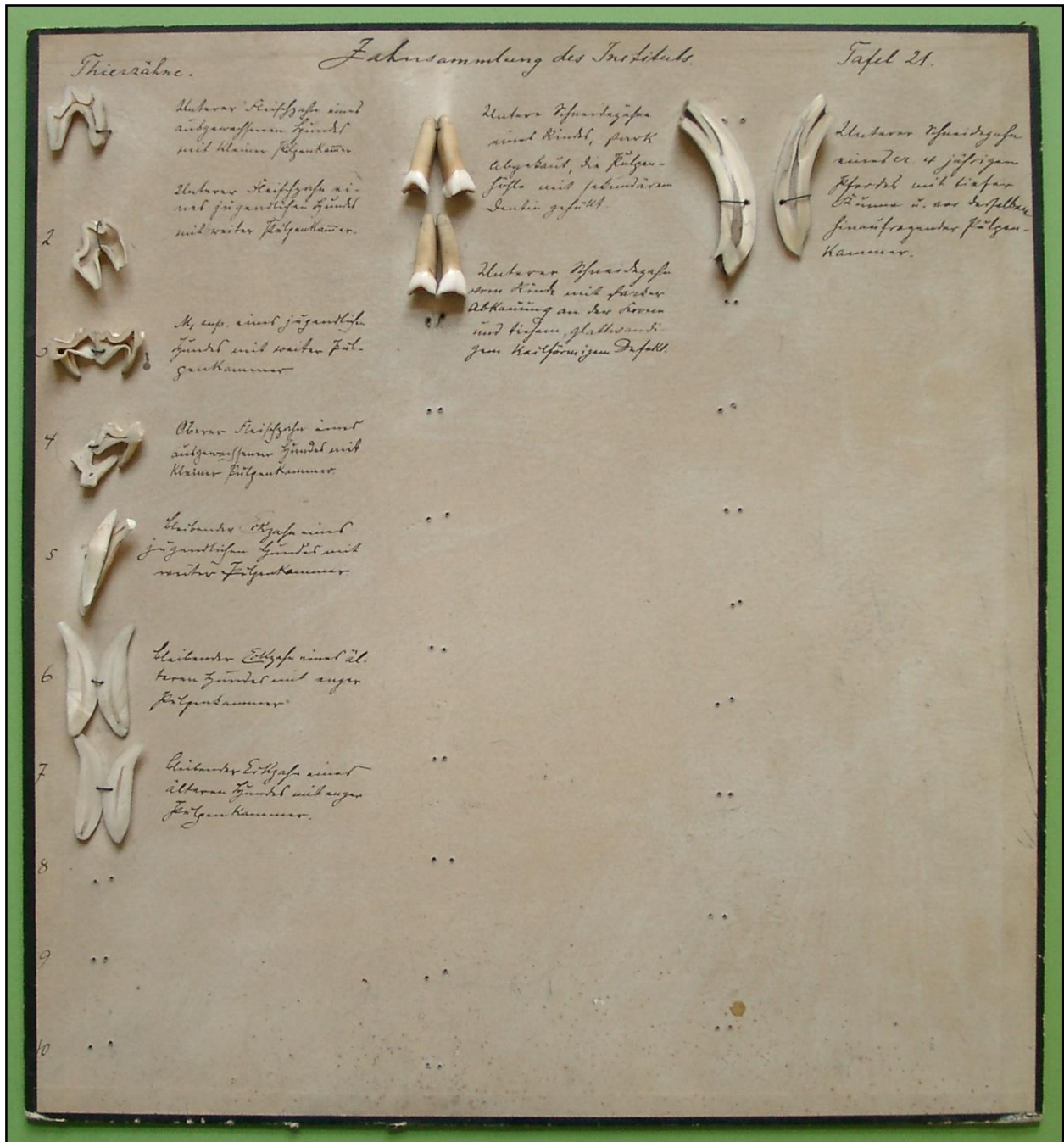


Abb. 20: Lehrtafel Nr. 21 mit „Thierzähnen“²⁴⁹

aus der Glasplattensammlung und eindrucksvoll an den Beispielen auf einer Zahntafel mit der Thematik „Schliffflächen“ (Abb. 21), auf die im Folgenden eingegangen wird, belegen.

An den zahlreich entfernten Zähnen während der intensiven Sammlungsphase zwischen Mai 1883 und September 1884 konnte Busch nur an einem gesunden Oberkie-

²⁴⁹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/38.



Abb. 21: Zähne mit Erosionen, keilförmigen Defekten und Schliefflächen; links: Lehtafel „Schliefflächen“ von andersartigem Format, rechts: Fotografie aus der Glasplattensammlung

fermolaren und einem des Unterkiefers keilförmige Zahnalsdefekte entdecken.²⁵⁰ Im Jahr 1890 gehörten bereits zwei Zahntafeln, zahlreiche Gipsabdrücke sowie ein isoliert aufbewahrter unterer Rinderschneidezahn zum Bestand, über die Busch auf den Fachgesellschaftssitzungen berichtete.²⁵¹ Den Beschreibungen nach können es durchaus die Zähne gewesen sein, die zu einem späteren Zeitpunkt unter einem anderen Betrachtungsansatz auf der Tafel „Schliefflächen“ (Abb. 21) zusammengefasst wurden. Diese Zahntafel ist von den bisher besprochenen sehr verschieden, sie ist in der Präzision mit denen aus der Busch-Ära nicht vergleichbar.

Bei den Rekonstruktionsbemühungen um die Zahnsammlung mittels der Glasplattensammlung konnte eine Ausschnittsfotografie der Zahntafel gefunden werden. Sie lässt Zähne mit fortgeschrittenen Schliefflächen und dreiecksförmigen Zahnalsinschnitten erkennen.²⁵² Den einst zur Institutssammlung gehörenden oben bereits erwähnten Rin-

²⁵⁰ Busch, F., 1885, 120–121.

²⁵¹ Hollaender, [L. H.], 1890, 16–19.

²⁵² Vgl. Abb. 21.

derzahn mit einem keilförmigen Defekt an der distalen Fläche (Abb. 22) besprach Miller im Jahr 1907 und bildete ihn erstmals ab. Er befindet sich nicht mehr in der Sammlung. Allerdings diente er in den 1990ern einer ehemaligen Mitarbeiterin der Poliklinik für Zahnerhaltung der Humboldt-Universität zu Berlin erneut als Forschungsgegenstand.²⁵³



Abb. 22: Rindereckzahn mit distalem Keildefekt, ehemals in der Institutssammlung²⁵⁴

Zusammenfassend kann man sagen, dass es Busch nicht gelang, die multifaktoriellen Ursachen für die Abnutzungserscheinungen an den menschlichen Zähnen zu klären. Es war wohl eher ein Verdienst Millers, der in seinen Arbeiten auf weitere ätiologische Momente hinwies, denen Busch zuneigte. Das Aufeinandertreffen der unterschiedlichen Gewebe und Strukturen in der zervikalen Grenzflächenregion hatten beide als Problem noch nicht erkannt.

4.5 Eine Zahntafel mit sehr unterschiedlichen Befunden, von Busch als „Verschiedenes“ bezeichnet – Die Zahntafel Nr. 28 (Abb. 23)

Auf dieser Zahntafel befinden sich Zahnerkrankungen und Normabweichungen, die bereits vorne besprochen wurden, wie z. B. die Karies²⁵⁵, die Stiftzähne²⁵⁶, die Resorptionen²⁵⁷ und die Zahnanomalien²⁵⁸. Doch es wurden auch Zähne mit Verfärbungen darunter gefunden, die eine Besprechung wert sind.

²⁵³ Miller, W. D., 1907, a, 538, Fig. 4; Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 14, Abb. 2 a–b.

²⁵⁴ Klimm, W./Graehn, G., 1993, S. 14, Abb. 2 b.

²⁵⁵ Siehe Kapitel 4.3.

²⁵⁶ Siehe Kapitel 4.1.10.1.

²⁵⁷ Vgl. Kapitel 4.2.

²⁵⁸ Siehe Kapitel 4.1.

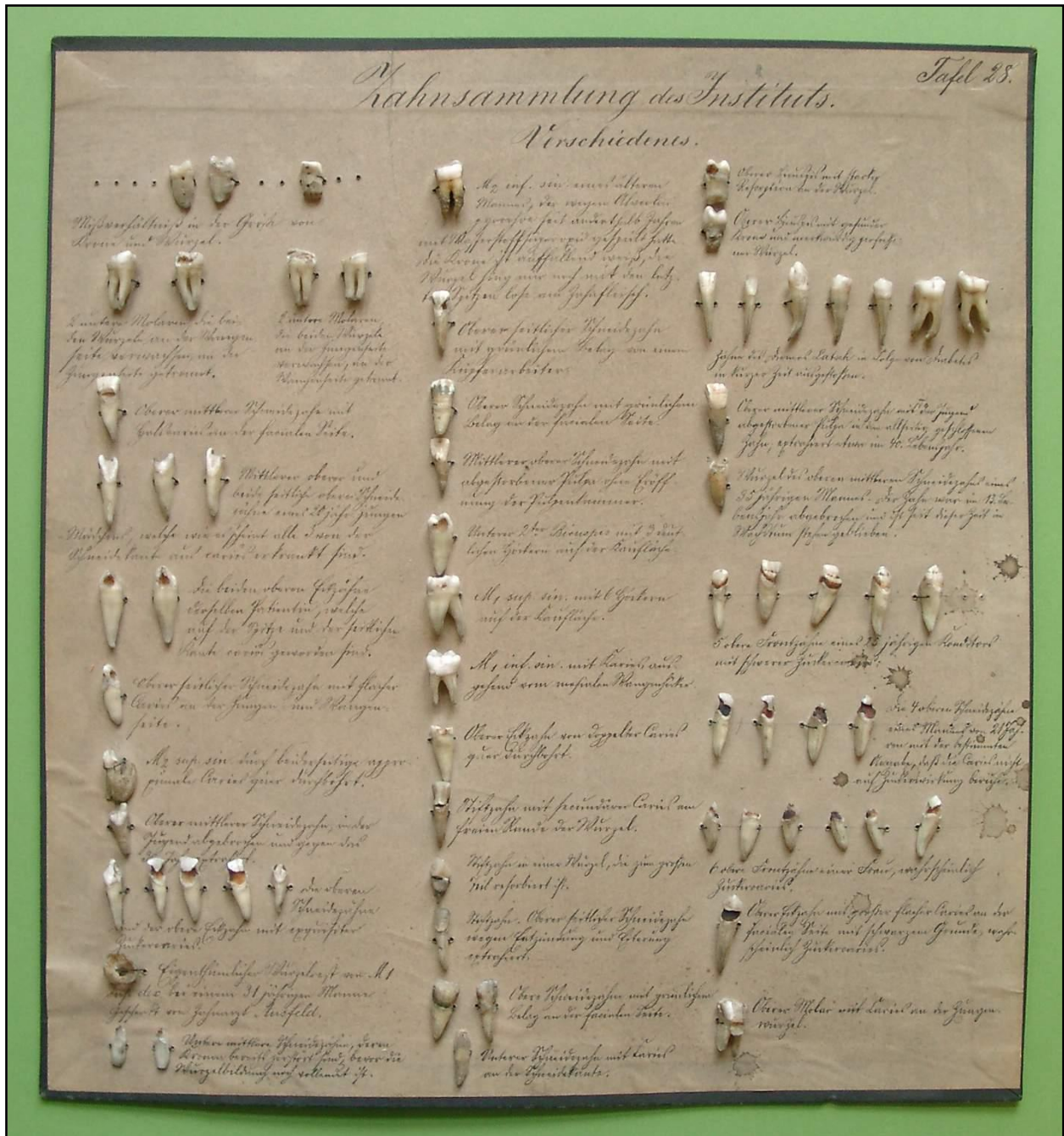


Abb. 23: Lehrtafel Nr. 28 mit verschiedenen Befunden an den Zähnen²⁵⁹

Das Streben nach blendend weißen Zähnen bewegte nicht nur künstlerische Gemüter, wie den römischen Dichter Catull (84–54 v. u. Z.)²⁶⁰, der von einer krankhaften Sucht der Menschen überall zu lachen und weiße Zähne zu zeigen, sprach, sondern geriet im 19. Jahrhundert durch das steigende Hygiene- und Gesundheitsbewusstsein zunehmend in das Interesse der Zahnärzte. Auch heute tragen gesunde, schöne Zähne zu einem

²⁵⁹ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/39.

²⁶⁰ Karrer, M., 2002, 520.

verstärkten Attraktivitätsempfinden bei, so dass sich die kostenintensive Bleichbehandlung aus ökonomischen Gründen bei vielen Zahnärzten steigender Beliebtheit erfreut.

Davon ausgehend wird nach Darstellung der gegenwärtigen Einteilung der Formen von Zahnverfärbungen und deren Behandlungen auf die damaligen Forschungen zu „Zahnbelägen“ eingegangen.

4.5.1 Die Zahnverfärbungen

Bei den Zahnverfärbungen können grundsätzlich zwei Formen unterschieden werden. Als eine Gruppe werden die äußerlichen Verfärbungen genannt. Sie entstehen durch Auflagerungen organischer Natur auf der Zahnhartsubstanz und sind infolge mineralischer Einlagerungen zunehmend schwer entfernbar. Gegenwärtig werden die externen Verfärbungen von N1 bis N3 nach ihren Entstehungsmechanismen eingeteilt. Der N1-Typ umfasst farbstoffbildende Substanzen, wie z. B. Tannine aus Tee, Kaffee und Wein, die nach Auflagerung auf der Zahnoberfläche ihre Farbe behalten. Auch das mit Pigmenten angereicherte Schmelzoberhäutchen (acquired pellicle) ist ein Belag vom N1-Typ. Die negative Ladung des Schmelzes hat eine elektrostatische Anziehung bestimmter Proteine aus dem Speichel zur Folge. Diese eingegangenen Verbindungen werden durch Kalziumbrücken stabilisiert. Bei dem N2-Typ handelt es sich um Pigmente beziehungsweise Substanzen, die nach Einlagerung in das Schmelzoberhäutchen eine Farbveränderung erfahren. Hierzu zählen die anfänglich gelblichen Beläge, die nach zunehmender Verweildauer – vornehmlich im Zahnzwischenraum und nahe dem Zahnfleisch – einen braunen Farbton erhalten. Die Braunfärbung ist auf eine chemische Modifikation der Proteine durch Säuren zurückzuführen. Binden sich primär farblose Substanzen an die Zahnoberfläche und erfahren diese nachfolgend eine Transformation im Sinne einer chemischen Änderung, so spricht man von einer N3-Typ-Verfärbung. Allen extrinsischen Verfärbungen ist gemeinsam, dass sie durch eine professionelle Zahnreinigung entfernt werden können.²⁶¹

Als eine weitere Gruppe gibt es die intrinsischen Verfärbungen, die auf Blutabbauprodukte der nekrotischen Pulpa oder auf Störungen während der Zahnentwicklung zurückzuführen sind.²⁶² Darüber hinaus entstehen Verfärbungen im Inneren des Zahnes gleichfalls durch Einlagerung von Tanninen. Die in Dentin und Schmelzporen eingela-

²⁶¹ Nathoo, S./Gaffar, A., 1995, 462–470.

²⁶² Kielbassa, A. M./Wrbas, K.-T., 2000, 177.

gerten Farbstoffe lassen sich nur durch das Aufspalten der konjugierten Doppelbindungen der Substanzen unsichtbar machen, wie dies durch die Anwendung von Wasserstoffperoxid geschieht.²⁶³

4.5.2 Die verfärbten Zähne aus der Sammlung Buschs (Abb. 23, Abb. 24)

Besonders auffallenden Verfärbungen gehörte auch Buschs Aufmerksamkeit und folglich befinden sich auf der vorne stehenden Tafel (Abb. 23) insgesamt vier Zähne mit einem grünlichen Belag und ein blendend weißer Zahn.²⁶⁴ Im Rahmen seiner Abhandlungen über die Anwendung von Wasserstoffperoxid bei stark parodontalgeschädigtem Gebiss erwähnte Busch die bleichende Wirkung dieser Spüllösung.²⁶⁵

Es war aber das Verdienst von Miller, der 1894 die weißlichen und grünlichen Beläge metallischer und nicht-metallischer Natur genauestens untersuchte und beschrieb. Er gab dem weißen Zahnbelag, der sich aus „Epithelzellen, Schleim, Speichelkörperchen, Speisetheilchen und unzähligen Massen von Bakterien“ zusammensetzt, sowie dem Zahnstein die Schuld an der Zahnlockerung, am üblen Mundgeruch und an der Zahnfleischentzündung. Hier wurde ein Leiden geschildert, das damals als Alveolarpyorrhoe²⁶⁶ bezeichnet wurde und heute unter dem Begriff Parodontitis zusammengefasst wird. Die Ursache sah man in einer unzureichenden Mundhygiene begründet.²⁶⁷ Die Therapievorschlüsse beinhalteten eine gründliche und regelmäßige Zahnsteinentfernung durch den Zahnarzt sowie ein Spülen der Mundhöhle mit 2%iger Wasserstoffperoxydlösung.²⁶⁸

Das häufige Vorkommen von grünem Zahnbelag rief großes Interesse in der Zahnärzteschaft hervor, jedoch gaben sich die meisten mit Erklärungsversuchen zufrieden, die weder einen wissenschaftlichen noch experimentellen Hintergrund aufwiesen. Theodor Leber (1840–1917) und Jean Baptiste Rottenstein (1833–1879) beschrieben 1867 eine grünliche Verfärbung an jugendlichen Frontzähnen und sahen die Ursache in der Zersetzung des Zahnoberhäutchens. In anderen Arbeiten, darunter eine 1885 von Baume veröffentlichte, wird das Phänomen den Mikroorganismen – insbesondere

²⁶³ Zantner, C./Kielbassa, A. M., 2004, 207–215.

²⁶⁴ Vgl. Anlage 2.8, Objekt [12.].

²⁶⁵ Busch, F., 1890, c, 182.

²⁶⁶ Veralteter Sammelbegriff für entzündliche Zahnbetterkrankungen (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 35).

²⁶⁷ Miller, [W. D.], 1894, 286–288.

²⁶⁸ Busch, F., 1890, c, 158–189.

Leptothrix²⁶⁹ – zugeschrieben. Andere wiederum sahen ursächlich die zugeführten Lebensmittel oder sogar kleinste Eisenmengen. Jonathan Taft (1820–1903), Martin Schlencker (1839–1909), James Robinson (1816–1862) und Joseph Fox vermuteten eine vom grünen Belag ausgehende Zerstörung des Zahnschmelzes. Sie folgerten daraus eine erhöhte Kariesanfälligkeit dieser Zähne.²⁷⁰

Nach Miller war der grüne Belag eine häufig auftretende Veränderung, insbesondere an den Oberkieferfrontzähnen sowohl im Milch- als auch im bleibenden Gebiss, den er wie folgt beschrieb:

Der Bogen ist also nach dem Zahnfleisch zu convex und meistens scharf abgegrenzt, erstreckt sich mehr oder weniger der approximalen Fläche entlang nach der Schneidekante zu und erscheint zuweilen wieder an der lingualen Fläche in der Nähe des Zahnfleischrandes. Die concave Grenze des Belages ist ebenfalls meist ziemlich deutlich abgegrenzt, ...²⁷¹

Gestützt auf ein umfangreiches Literaturstudium und nach zahlreichen Experimenten an extrahierten Zähnen, die Miller für seine Forschungsarbeiten aus der chirurgischen Poliklinik von Busch zur Verfügung gestellt wurden (Abb. 24), konnte er feststellen, dass der grüne Belag nicht immer gleicher Natur sei, sondern organischen oder anorganischen Ursprungs sein könne. Bei den organischen Farbstoffen seien noch die schwer löslichen Verbindungen mit dem Schmelzoberhäutchen von den leicht löslichen zu differenzieren. Seine aus den Versuchen und Beobachtungen gezogenen Schlussfolgerungen formulierte er folgendermaßen:

Die Ansicht, dass der Farbstoff bei der Gährung des weissen Belages gebildet wird, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. Er entsteht eher aus stickstoffhaltigen als aus pflanzlichen Stoffen. Grüne Farbstoffe im Munde können durch die Wirkung von H₂S, vielleicht auch von verdünnten Säuren auf Blutspuren gebildet werden.

Während die lose auf den Zähnen sitzenden Beläge sogar mit einem Wattebausch zu entfernen wären, könnte man die anderen Verfärbungen ausschließlich durch eine Anwendung von Wasserstoffperoxyd beseitigen. Die Verfärbungen anorganischer Natur würden durch Anlagerung metallischer Verbindungen, z. B. durch Kupfer, verursacht werden.

Die Miller zu verdankenden Erkenntnisse wurden bis heute nicht verworfen, sondern ergänzt und neu klassifiziert.

²⁶⁹ Obsolete Bezeichnung aus der Frühzeit der Bakteriologie für Leptotrichia. Hierbei handelt es sich um ein anaerobes grampositives Fadenbakterium, das besonders zahlreich in Zahnstein und Zahnbelag nachzuweisen ist.

²⁷⁰ Miller, [W. D.], 1894, 289–291.

²⁷¹ Ebenda, 293.

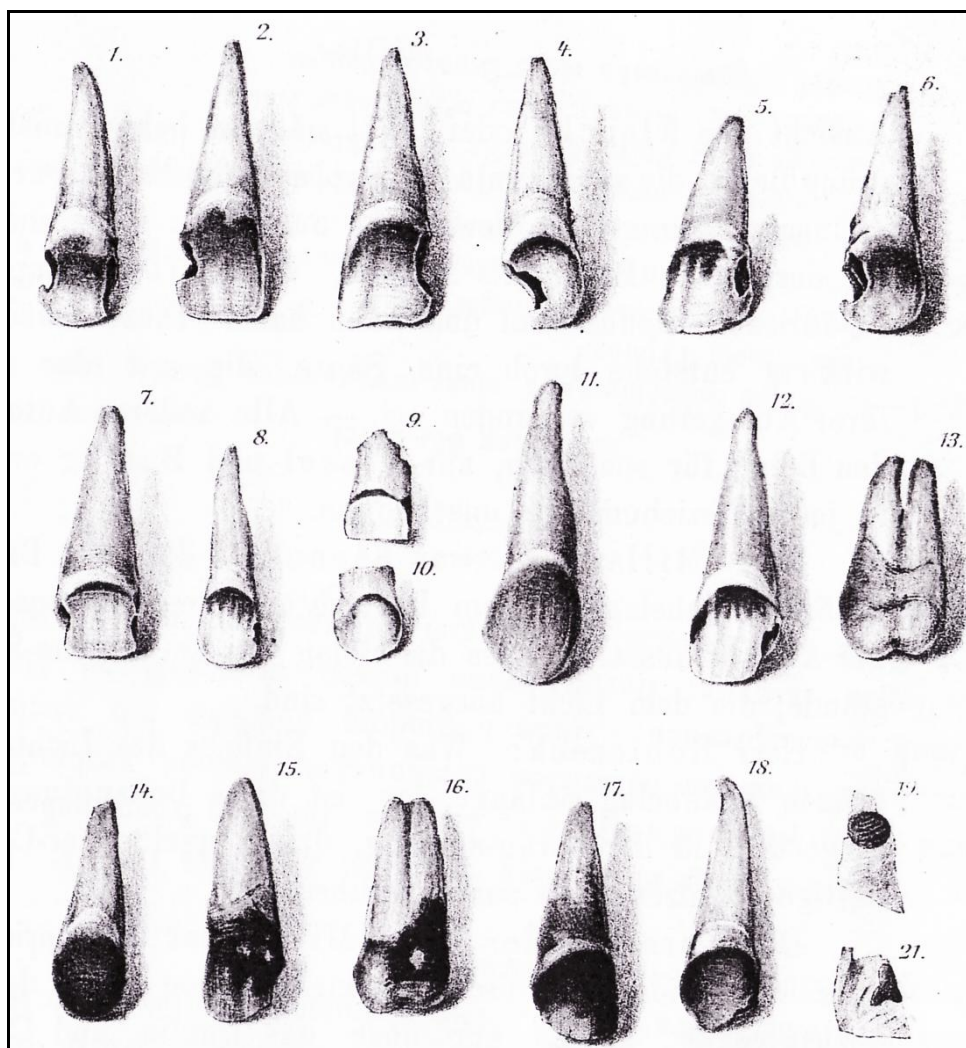


Abb. 24: Zeichnung einer Tafel mit verfärbten Zähnen²⁷²

4.6 Eine Zahntafel mit Zahndurchschnitten von bleibenden Molaren – Tafel Nr. 22 „Zahndurchschnitte“ (Abb. 25)

Noch bevor sich Zahnärzte darüber Gedanken machten, ob sich unter der Reizwirkung der Karies oder unter dem Reiz ihrer Therapiemaßnahmen Veränderungen in den Hart- und Weichgeweben der Zähne abspielen könnten, bevor man nur eine Ahnung von den drei unterschiedlichen Zahnhartgeweben²⁷³ und überhaupt Kenntnis von der Pulpa und

²⁷² Miller, [W. D.], 1894, Anlage Tafel I.

²⁷³ Christian Heinrich Theodor Schreger (1768–1833), Professor der Medizin in Halle, gab 1800 erstmals eine exakte Beschreibung von in Lupenvergrößerung erkennbaren Streifen im Schmelz. Diese auf Schmelzlängsschnitten wahrzunehmenden hellen und dunklen Streifen hatte vor ihm bereits Marcello Malpighi (1628–1694) 1661 beobachtet und Hunter 1771 sogar abgebildet. Gegenwärtig tragen diese Schmelzlinien den Namen Hunter-Schreger-Streifen (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 540; ders., 1985, S. 249, 438; vgl. Hunter, J., 1780, S. 37).

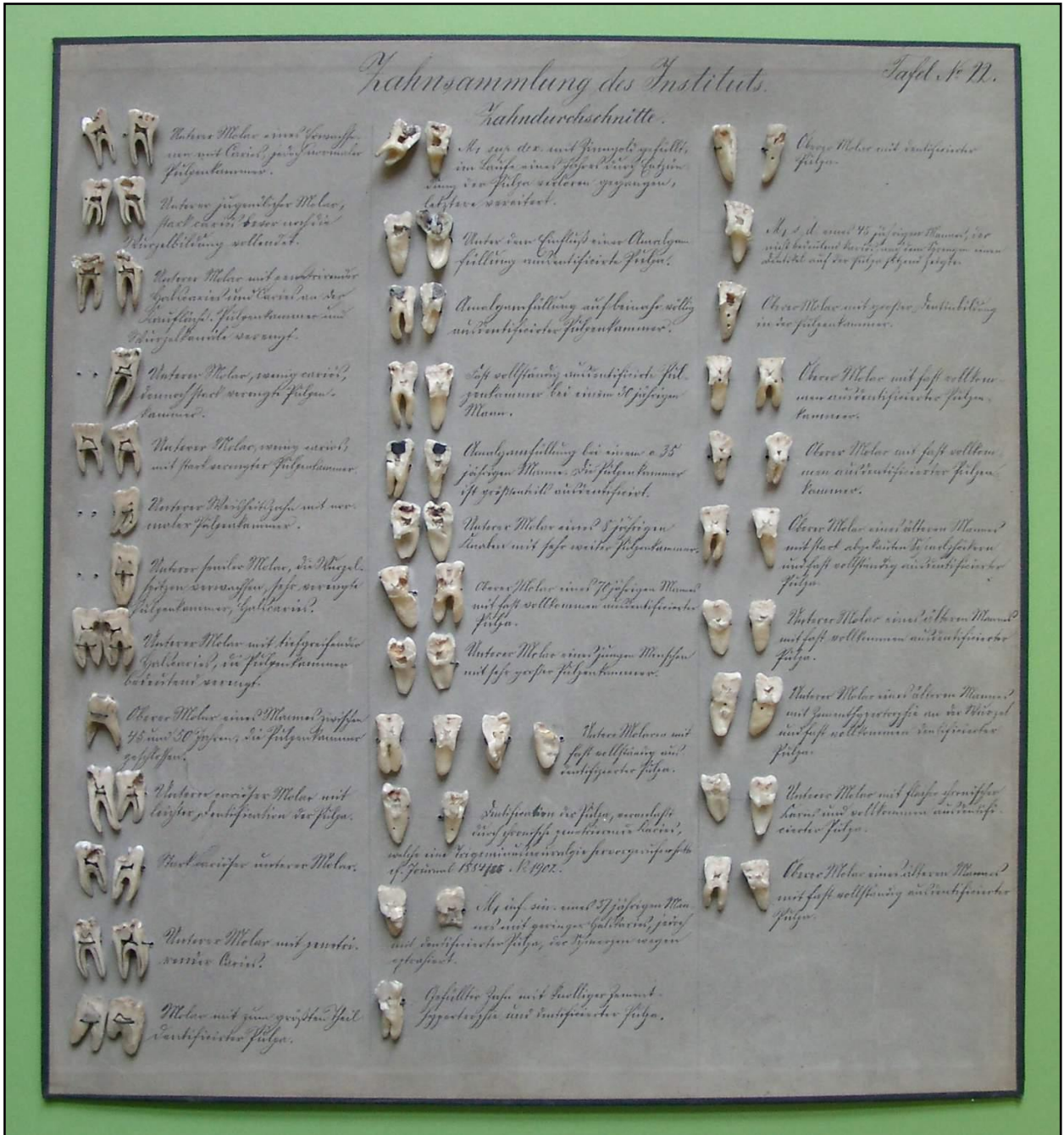


Abb. 25: Lehrtafel Nr. 22 mit Zahndurchschnitten von bleibenden Molaren²⁷⁴

Die erste histologische Darstellung des Zahnbeins erfolgte 1681 durch Antony van Leeuwenhoek (1632–1723). Auch Hunter beschrieb 1771 das Zahnbein. Die lateinische Bezeichnung dentine für Zahnbein geht vermutlich auf den Anatomen Richard Owen (1804–1892) zurück, der 1840/42 in seinem Werk die heute noch üblichen Termini dentine (Zahnbein), enamel (Schmelz) und cement (Zement) benutzte. Die durch rhythmische Mineralisationsschübe im Dentin entstandenen und im Zahnquerschnitt parallel zur Dentinoberfläche verlaufenden Linien hatte Owen bereits früher beschrieben, heute auch als Owen'sche Konturlinien bezeichnet (Hoffmann-Axthelm, W., 1974, S. 134, 441; ders., 1985, S. 446).

Jacques-René Tenon (1724–1816), ein Pariser Anatom, entdeckte das dritte Hartgewebe, welches George Cuvier als Cément bezeichnete (Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 437).

²⁷⁴ Fotografie der Lehrtafel mit der Inventar-Nr. GEZ 2006/32.

deren Gewebsbildungszellen²⁷⁵ hatte, erregten die an traumatisierten Elefantenzähnen erfolgten Reparaturprozesse die Aufmerksamkeit von Naturforschern und Physiologen des 18. Jahrhunderts. Man vermutete eine dem Weichgewebe des Zahnes innewohnende Selbstheilungspotenz.

4.6.1 Die Selbstheilung der Zahnpulpa

Die an der Oberfläche des Zahnmarks (Zahnpulpa) befindlichen Zellen sind für die Bildung von Zahnbein (Dentin) verantwortlich. Unter physiologischen Bedingungen werden Primärdentin sowie während des gesamten Zahnlebens Sekundärdentin gebildet. So kommt es mit zunehmendem Alter zur Verengung der Pulpenkammer. Auf mikrobiologische, chemisch- oder physikalisch-toxische Reize antworten diese Zellen als Teil der Abwehrreaktion mit der Bildung von Tertiärdentin (Reizdentin) unmittelbar im Bereich der unphysiologischen Reizeinwirkungen. Ferner reagiert die Pulpa-Dentin-Einheit mit einer Ausfällung von Kalziumphosphatkristallen, was zu einem vollständigen Verschluss der Dentinkanälchen führen kann. Neben dem Reizdentin von irregulärer Struktur können auch Verkalkungen in Form von Pulpasteinen (Dentikel) auftreten. Je nach ihrer Lokalisation können isoliert im Zahnmark auftretende Pulpasteine (frei), mit der inneren Zahnwand vereinigte (adhärent) oder von Zahnbein eingebettete Pulpasteine (interstitiell) unterschieden werden. Dabei sind sie häufiger in der Kronenpulpa als in der Wurzelpulpa anzutreffen. Histologisch werden die Pulpasteine in echte und unechte eingeteilt. Ein echter Dentikel ist selten, kommt im Bereich der Wurzelkanäle vor und entwickelt sich während der Dentinbildung aus versprengten Zellnestern der Wurzelscheide. Die unechten Pulpasteine treten zu 90 % bei über 50-jährigen Patienten auf und sind in der Regel in der Kronenpulpa lokalisiert. Sie sind das Produkt aus Ablagerungen von verkalktem Gewebe um degeneriertes Pulpagewebe.²⁷⁶

²⁷⁵ Theodor Schwann (1810–1882) fand im Jahre 1839 das Zahnmark von einer Schicht zylindrischer Zellen umringt. Mit anderen Worten war er der Entdecker der dentinbildenden Zellen. Seine Theorie von der Dentinbildung wurde 1855 endgültig durch die „Ausscheidungstheorie“ widerlegt. Die heutige Bezeichnung Odontoblasten aus dem Jahre 1865 verdanken wir dem berühmten Berliner Anatomen Wilhelm Waldeyer (1836–1921) (Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 443–444).

²⁷⁶ Hellwig, E./Klimek, J./Attin, T., 1999, S. 220–221, 226–227; vgl. Schroeder, H. E., 1993, 607–610.

4.6.2 Die frühen vergleichend-anatomischen Studien zur Bildung von Reparationsdentin

Der Weg zu diesen Erkenntnissen führte wie bereits angedeutet über die Erforschung der Reparaturprozesse an verletzten Elefantenstoßzähnen. Albrecht von Haller (1708–1777) schrieb bereits im 18. Jahrhundert dem Elfenbein selbst die Fähigkeit zu, neues Elfenbein zu bilden. Dieser Ansicht schloss sich 37 Jahre später neben anderen Wissenschaftlern auch Johann Friedrich Blumenbach (1752–1840) an. Doch erst als am Ende des 19. Jahrhunderts die Elefantenstoßzähne nicht nur begehrte Sammlungs- sondern auch Forschungsobjekte wurden und sich zahnärztliche Forscher den pathologischen Prozessen am Zahn zuwandten, konnten die von Haller und Blumenbach getroffenen Feststellungen widerlegt werden. In Berlin beteiligte sich Miller auf der Grundlage zahlreicher durchgeführter mikroskopischer Untersuchungen an Elefantenstoßzähnen an der Korrektur dieser Auffassung. Er sah die Reparationsfähigkeit von Hartsubstanzschäden allein in der Pulpa gelegen. Das Elfenbein selbst sei reaktionslos. Als Beweise zeigte er Abbildungen von Querschliffen, auf denen die vom normalen Elfenbein abweichende Struktur des nachträglich abgelagerten Elfenbeins erkennbar war.²⁷⁷ Derartige Reparationsvorgänge seien bei der menschlichen Zahnpulpa seltener zu beobachten, denn sie weise weder Lymphgefäße noch ausreichend Entlastungsraum bei auftretenden Schwellungen im Fall einer Entzündung auf. Im Jahr 1893 gelang Dieck der Nachweis abgelaufener Heilungsprozesse mit Bildung von Reparationsdentin durch die Pulpa an menschlichen Zähnen. Zehn Jahre später beschrieb auch Miller die Ersatzdentinbildung an menschlichen Zähnen. In diesem Zusammenhang stellte er einen unteren Molar mit schwarzer und harter Dentinoberfläche zur Diskussion. Miller sprach von einer „Selbstheilung der Karies“ und gab für die Spontanheilung folgende Erklärung: „Zur gleichen Zeit hat die Pulpa angefangen, ... eine Wand von verkalktem Gewebe aufzuwerfen, um das kranke Pulpenhorn, das die Reste eines Abszesses zeigt, zu isolieren.“ Auch zog er Schlussfolgerungen für die Pulpathapie.²⁷⁸ Demnach sei eine Abtötung bei geringem Entzündungsgrad oder bei gesunder freigelegter Pulpa generell nicht angezeigt. Er empfahl in Pulpanähe keimfrei zu arbeiten und bei Eröffnung der Pulpenkammer eine Behandlung mit Karbolsäure.²⁷⁹ Mit anderen Worten, er sprach sich für die Vitalerhaltungstherapie der Pulpa aus.

²⁷⁷ Miller, W. D., 1889, b, 49–59; ders., 1900, 1–7.

²⁷⁸ Miller, W. D., 1903, 445–448; Dieck, [W. T.], 1893, 216–226.

²⁷⁹ Hoffmann-Axthelm, W., 1985, S. 352.

Auch für Busch wurden Elefantenstoßzähne zum beliebten Forschungsobjekt. Er untersuchte an ihnen die pathologischen Veränderungen sowie die Heilungsvorgänge der Pulpa und des Elfenbeins nach Schussverletzungen und Frakturen. Er konnte die Reizdentinbildung nachweisen und bezeichnete das neue Dentin als Sekundärdentin. Während bei Tierzähnen mit eröffneter und eitrig entzündeter Pulpa neues Dentin gebildet werde, sei diese Reaktionsfähigkeit einer eitrigen Pulpa aufgrund der bereits oben angeführten anatomischen Verhältnisse bei Menschenzähnen nicht zu erwarten.²⁸⁰ Ein für die Tieranatomie wichtiges Nebenergebnis war der erstmalige Nachweis von Schmelzresten an den Stoßzähnen. Weniger zufrieden stellend waren Buschs Bemühungen um eine Korrektur der Entstehungsgeschichte von Dentikeln. Anders als der Erstbeschreiber Baume klassifizierte Busch die Pulpasteine entsprechend ihrer Lokalisation in interstitielle und pulpale Formen.²⁸¹ Für deren Bildung machte er ausschließlich die äußere Pulpaschicht verantwortlich.²⁸² Trotz der aus seinen Untersuchungen hervorgehenden Hinweise gelang es ihm nicht, den Vorgang zu klären. Schließlich folgte er der Ansicht derjenigen Autoren, die jegliche Zahnbeinbildung auf die Odontoblastenschicht zurückführten.²⁸³

Von besonderem Interesse waren aber die auf unphysiologische Reize folgenden Reaktionen der menschlichen Pulpa-Dentin-Einheit. Zur Veranschaulichung der Reizantworten fertigte man Zahndurchschnitte an, wie sie auf der Tafel Nr. 22 (Abb. 25) zu sehen sind. Allein dieses Verfahren ermöglichte die Darstellung der Hartgewebsveränderungen, da die Röntgenologie für diese Fragestellungen noch nicht zur Verfügung stand. Auch in späteren Jahren waren diese Befunde eher Zufallsergebnisse als Folge systematischer Forschungen.

Auf der Zahntafel wurde die nachträgliche Hartgewebsbildung in Verbindung mit Karies, Amalgamfüllungen und zunehmendem Alter dokumentiert.²⁸⁴ Das Auffinden eines Dentikels kann man einen fast spektakulären Fund nennen, er kommt dem einer „Perle“ in einer Auster nahe.²⁸⁵

Bedauerlicherweise nutzte Busch seine Erkenntnisse nicht gezielt für die Entwicklung einer Pulpathapie besonders bei jugendlich-bleibenden Zähnen. Dabei wäre hier

²⁸⁰ Busch, F., 1890, a, 51–78; ders., 1890, b, 290–309; vgl. Baume, R., 1882, S. 117.

²⁸¹ Busch, F., 1890, b, 264; Schwarze, P., 1887, 525.

²⁸² Schwarze, P., 1887, 525.

²⁸³ Busch, F., 1890, a, 72–73.

²⁸⁴ Siehe Anlage 2.1.

²⁸⁵ Siehe Anlage 2.1 Objekt [27.] und Abb. 25.

eine Wegweisung möglich und wünschenswert gewesen, denn das Pulpengewebe eines jugendlichen wachsenden Zahnes mit noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum und großem Pulpenkavum zeichnet sich durch eine hohe restitutive Potenz aus. Anders ausgedrückt, die Heilungsprozesse bei jugendlichen Zähnen sind sehr gut und sind mit der Heilungspotenz der Elefantenstoßzähne und deren großflächig offener Pulpa ohne Wurzeleinengung zu vergleichen.

Weiterhin zeigt Busch auf dieser Tafel Zähne mit Amalgam- und Zinngoldfüllungen ohne eine Unterfüllung zur Abdeckung der Dentinwunde.²⁸⁶ Ein solcher „Wundverband“ vermag die Pulpa vor chemischen, thermischen und bakteriellen Reizen zu schützen.²⁸⁷ Busch erkannte sogar, dass infolge der thermischen Reizung unter der Amalgamfüllung die Pulpenkammer völlig „ausidentifiziert“, also verschlossen war, dennoch zog er daraus keine Schlussfolgerung für Verbesserungen der Füllungstherapie durch eine Dentinabdeckung.

Die Forschungen über die Heilungsprozesse an Elefantenstoßzähnen und die Befunde an den menschlichen aufgeschliffenen Zähnen ließen Rückschlüsse auf die Reaktionsvorgänge der Pulpa durchaus zu, wenn auch die Ansichten über deren Beteiligung oder der des Zahnbeins an der Hartgewebsbildung als Reizantwort stark auseinandergingen. Dass dennoch weder von Busch noch Miller zukunftsweisende Zahnerhaltungsstrategien entwickelt wurden, verwundert bei Ersterem nicht, da seine Berufsorientierung eine andere war. Miller hingegen verstarb kurze Zeit nach dem Erscheinen seiner letzten Forschungsergebnisse und hinterließ keinen akademischen Schüler, der seine Arbeiten konsequent fortsetzte.

4.7 Schlussfolgerung

Nach Zeitzeugenberichten zählte die auf Friedrich Busch zurückgehende Berliner Lehr- und Forschungssammlung mit den mehr als 1 000 Objekten zu den umfangreichsten und reichhaltigsten zahnärztlichen Sammlungen im Europa des 19. Jahrhunderts. Darunter nahmen die auf den Tafeln zusammengefassten ca. 7 500 gesammelten Zähne

²⁸⁶ Vgl. Anlage 2.1 Objekte [14.]–[16.], [18.] und Abb. 25.

²⁸⁷ Hellwig, E./Klimek, J./Attin, T., 1999, S. 113.

einen hervorzuhebenden Platz ein. Das betrifft sowohl die Idee, mit diesen eine Lehrsammlung für den unmittelbaren Unterricht zu schaffen, als auch die wohl einzigartige Gestaltungsart dieser Lehrtafeln.

Durch den jahrzehntelangen unachtsamen Umgang mit den Sammlungsobjekten sind große Verluste zu beklagen. Der Versuch einer Rekonstruktion schien wünschenswert jedoch schwierig. Dazu wäre eine eindeutige Identifizierung der Zähne in den drei Quellen: Zahntafeln, Literatur und Fotoglasplatten notwendig gewesen. Doch weder die wenigen und knapp gehaltenen Befundbeschreibungen auf den Tafeln noch die in der Literatur aufgefundenen Beschreibungen, in denen oft nur die Zahngruppe ohne weitere Angaben genannt wurden, ließen eine eindeutige Übereinstimmung oder exakte Unterscheidung zu. Auch das Bohrloch in den auf den alten Fotoglasplatten abgebildeten Zähnen kann nicht in jedem Fall als Beweis für die Zugehörigkeit zu den von Busch geschaffenen Zahntafeln gelten. Darüber hinaus ist festzustellen, dass keine komplette Fotodokumentation vorliegt. Damit beruhen die in den Kapiteln ermittelten Zahnzahlen lediglich auf Abschätzungen.

Es wird im Folgenden der Versuch einer quantitativen Auswertung unternommen.

Aus den Ergebnissen der rein deskriptiven Statistik kann abgeleitet werden, dass die Zahl der Einzelzähne nach 1885 weiter anstieg. Als Beweis dafür kann die ermittelte Zahl von Zähnen mit Anomalien angeführt werden. Im Jahr 1885 wurden 174 Zähne mit Abnormitäten angegeben, jedoch konnten durch die Quellenauswertung 1 058 Zähne erfasst werden, d. h., dass absolut die Zahl von Zähnen mit Anomalien nahezu um das Sechsfache gestiegen ist (Abb. 26). Dieser Zuwachs an Zähnen mit Anomalien zeigt einen wesentlichen Interessensschwerpunkt Buschs.

Die Gesamtzahl der rekonstruierten Zähne macht bezüglich des ursprünglichen Gesamtbestandes von genau 7 896 Zähnen im Jahre 1885 deutlich mehr als ein Drittel aus.

Trotz der erfreulich hohen Zahl an wiederaufgefundenen Objekten ist ein großer Verlust bei den kariösen Zähnen zu verzeichnen. Denn während 1885 noch 3 500 mit diesem Krankheitsbild vorhanden waren, konnten nun nur 119 ausfindig gemacht werden, was eine Weitergabe an Miller für seine Kariesforschung vermuten lässt.

Die Rekonstruktionsbemühungen haben sich dennoch gelohnt. In den bereits oben erwähnten Quellen fanden sich hinreichende Angaben zu insgesamt 1 770 Zähnen, die dem einstigen Sammlungsbestand zuzurechnen sind. Hierbei erwiesen sich die in der Literatur aufgefundenen Abbildungen und Befundbeschreibungen als besonders aufschlussreich. Allein 1 275 Zähne, also 60 %, konnten somit identifiziert werden. Die

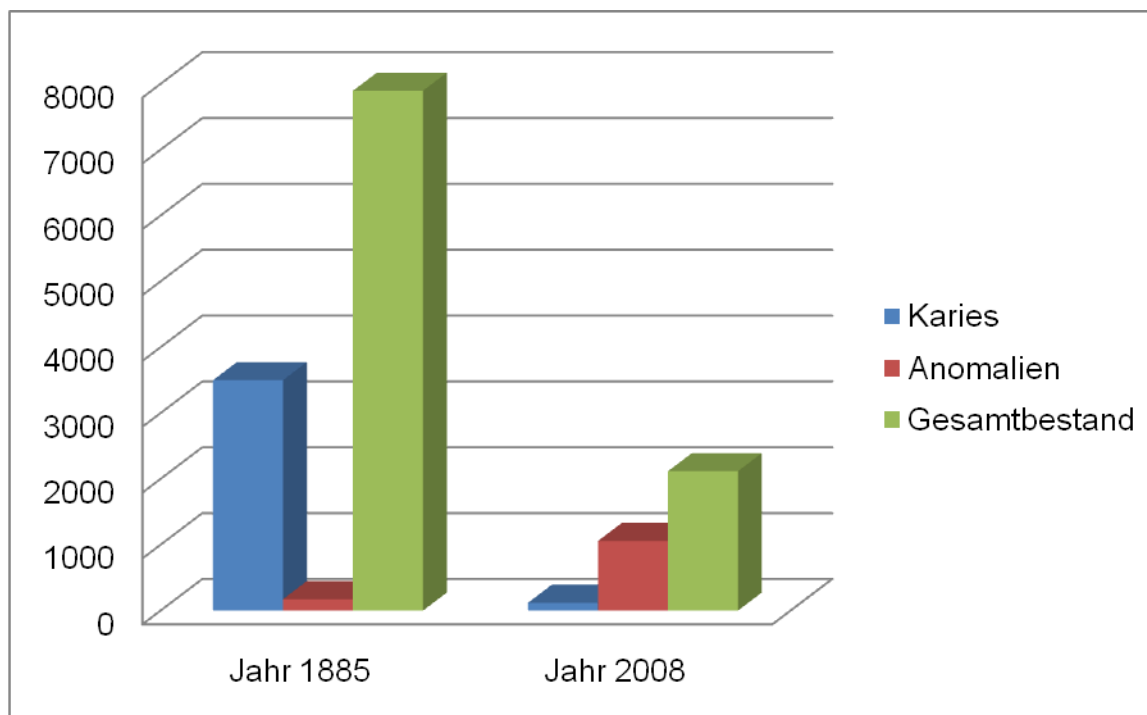


Abb. 26: Anzahl der rekonstruierten Zähne mit Karies und Anomalien im Vergleich zum Gesamtbestand von 1885 und 2008

quantitative Auswertung der Zahntafeln aus der frühen Busch-Ära zeigte neben dem Verlust von zwölf Zähnen einen gegenwärtigen Bestand von 347 Objekten. Auf den Zahntafeln, die eine vergleichbare Präzision in der Anfertigung zu denen Buschs vermissen lassen, konnten zu den 348 verdrahteten Zähnen 24 freie Positionen gezählt werden. Diese freien Plätze wurden als ein entsprechender Verlust gedeutet. Folglich befinden/befanden sich 35 % der Zähne auf den Tafeln. Die auf den Glasplatten abgebildeten 111 Zähne nahmen hingegen mit 5 % den kleinsten Anteil an der ermittelten Gesamtzahl von 2 117 Zähnen ein (siehe Tab. 10 und Abb. 27).

Tab. 10: Identifizierung der Zähne aus den drei Quellen: Tafeln, Glasplatten und Literatur

Quelle	Zahl der gegenwärtigen Zähne	Rekonstruiert
Zahntafeln Buschs	347	12
andere Zahntafeln	348	24
Σ	695	36
Glasplatten		111

Quelle	Zahl der gegenwärtigen Zähne	Rekonstruiert
Literatur		
Verschmelzung		65
Invagination		3
Zahnteilung		4
Hyperodontie		3
Schmelzperle		26
Replantationen		8
Wurzelüberzahl		767
Weisheitszähne		5
Erosionen		63
Verfärbungen		331
Σ		1275
Gesamtzahl		2117

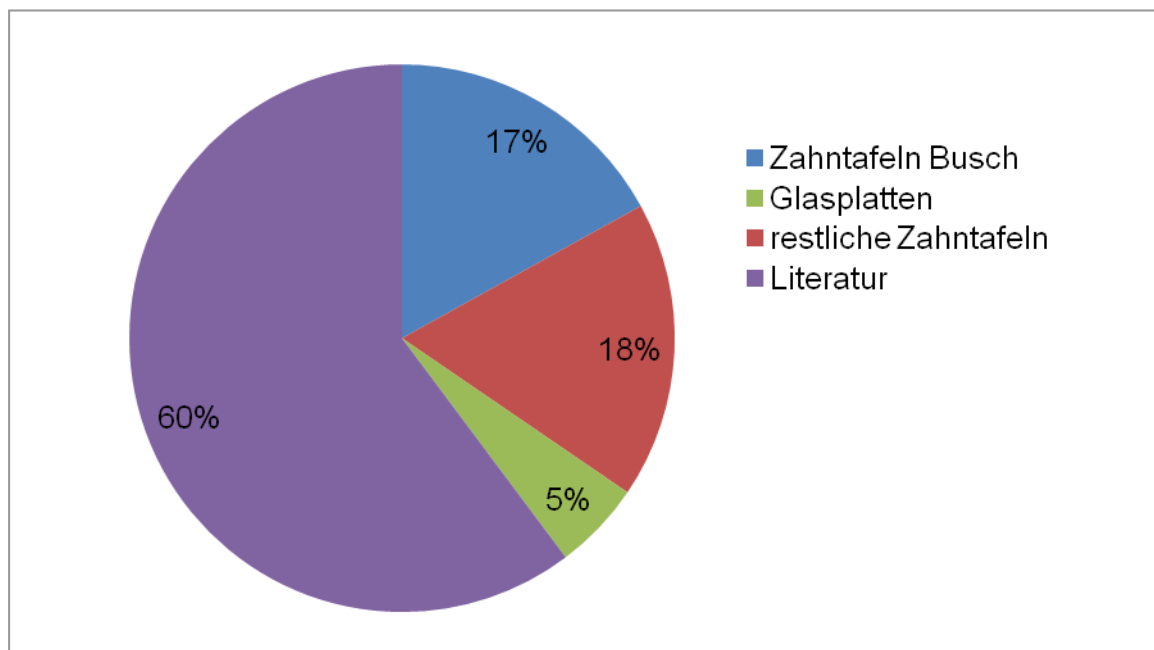


Abb. 27: Prozentuale Zusammensetzung der rekonstruierten Zahnsammlung

Nach dieser quantitativen Beschreibung soll nachfolgend in qualitativer Auswertung besonders auf die originären Beiträge von Friedrich Busch und Miller zum Erkenntniszuwachs in der Zahnheilkunde hingewiesen werden.

Anomalie:

Die qualitative Auswertung aller damals gestellten Befunde insbesondere zu den Zahn-anomalien erfolgte vor dem Hintergrund der prä-röntgenologischen Ära, d. h., dass vor dem Jahre 1896 für die Diagnosefindung noch kein Röntgenverfahren zur Verfügung stand und folglich z. B. die im Kiefer verlagerten Zähne nicht erkannt wurden. Aber aus Untersuchungen an Schädelpräparaten wusste man um derartige Befunde und damit Fehlerquellen. Diese Ergebnisse beruhten also auf rein empirisch ermittelten Werten. Dennoch konnten vor allem die detaillierten Ausführungen zu den Zahnmineralisationen, -verwachsungen und Invaginationen nachvollzogen und bestätigt werden. Bedauerlicherweise hatte ihre Veröffentlichung nur eine unzureichende Zahl von Zahnärzten erreicht mit der Folge, dass das eine oder andere Krankheitsbild nochmals „entdeckt“ wurde. Als Beispiel dafür sei das Phänomen der demineralisierten Prämolaren genannt, das erstmals von Busch beschrieben wurde. In der heutigen Literatur jedoch gilt Turner als Erstbeschreiber.

Während über Stift- und Klammerzähne als Therapiemittel die bisherigen Kenntnisse nur aus der frühen zahnärztlichen Literatur stammten, gewinnt man nun aus den Objekten in der Zahnsammlung reale Einblicke in Therapien aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Damit wird belegt, dass die von den Zahnärzten angepriesenen Therapiemittel nicht nur originelle Einfälle waren, sondern tatsächlich zum Einsatz kamen. Dass diese Arten von Zahnersatz im Institut angefertigt wurden, ist unwahrscheinlich. Besonders der auffällige Frontzahnersatz mit Platinklammern, die Stiftzähne und die vielfach durchgeführten Replantationen sind zwar eine wahre Überraschung, sie passen aber nicht in das Bild, welches die Entstehungsgeschichte des Zahnärztlichen Institutes und seine Patienten vermitteln. Denn diese, denen Busch, seine Studenten oder Assistenten die Zähne zogen, kamen überwiegend aus sozial niedrig stehenden Bevölkerungsgruppen und konnten sich aus finanziellen Gründen teure zahnerhaltene oder -ersetzende Maßnahmen bei einem niedergelassenen Zahnarzt nicht leisten. Daher standen die Extraktionen im Mittelpunkt der zahnärztlichen Behandlung an der Zahnklinik.

Karies:

Die große Menge an kariösen Zähnen im Sammlungsbestand bereits um 1885 spricht auf der einen Seite für die schlechte sozioökonomische und epidemiologische Situation und ist auf der anderen Seite ein Indiz für die Unkenntnis über die Ätiologie der Karies, folglich auch ihre Prävention und adäquate Therapie. Mit diesen Lehrtafeln wies Busch auf die Häufigkeiten, auf die Prädilektionsstellen der Karies hin, verdeutlichte damit die

bereits als „Volkskrankheit“ zu bezeichnenden Zahnschäden und zeigte auch, dass es sich in speziellen Fällen sogar um eine Berufskrankheit handeln konnte. Hingegen äußerte er keine eigene Vorstellung über die Entstehung von kariösen Defekten und folglich auch keinen Präventionsgedanken.

Resorptionen:

Die auf den Tafeln aufgefundenen Resorptionen sind zum einen physiologisch und zum anderen therapeutisch bedingt. Insbesondere über Letztere herrschte damals noch keine Klarheit. Die am Institut durchgeführten Replantationen waren keineswegs Routineverfahren, sondern glichen mehr Patientenversuchen. Die regelmäßig aufgetretenen und fortgeschrittenen Wurzelresorptionen an replantierten Zähnen können als Belege dafür gelten. Diese Folgeerscheinungen, wie z. B. eine periapikale Ostitis, zeigen die Insuffizienz im Umgehen mit diesem Verfahren. Da zu dieser Zeit noch kein Röntgenverfahren zur Verfügung stand, kann mancher Therapiemisserfolg auch einer Indikationsüberschreitung angelastet werden.

Doch nicht nur mit den chirurgisch zahnerhaltenden, sondern auch mit den konservierenden Therapiemaßnahmen stand man in den Anfängen. Die Füllungen lassen weder eine anatomische Kauflächengestaltung, einen suffizienten Randschluss noch eine polierte Oberfläche erkennen. Den Kavitätenpräparationen lagen offensichtlich keine Regeln zugrunde und eine Unterfüllung als Dentinwundverband bzw. zur Kavitätenbodengestaltung kam nicht zur Ausführung. Folglich diffundierte das Amalgam in die Hart-substanz und verfärbte den Zahn unschön. Zwar stellte Busch auch eindrucksvoll eine völlig „ausdentifizierte“ Pulpa infolge des toxisch-chemischen Einflusses einer Amalgamfüllung dar, ohne jedoch an prophylaktische Maßnahmen für die Vitalerhaltung der Pulpa und schon gar nicht der Verfärbungen zu denken.

Zahnverfärbungen:

Wenn auch alles Vorstehende aus sozioökonomischen und wissenschaftlichen Gründen als nicht repräsentativ angesehen werden kann, das betrifft sowohl die Krankheitsbilder als auch die Therapieverfahren, so konnte dennoch festgestellt werden, dass sowohl den Zahnärzten als auch den Patienten bereits damals ein „strahlend weißes Lächeln“ wichtig war. Das lässt sich aus den Forschungen zu Zahnaufhellungsmöglichkeiten schlussfolgern. Eine Vorreiterrolle nahm diesbezüglich Miller ein, der sich mit den Zahnverfärbungen und ihren Ursachen intensiv beschäftigte und dem die bis heute noch übliche Anwendung von Wasserstoffperoxid zu verdanken ist.

Betrachtet man die besprochenen Lehrmittel im Ganzen, wird das Bemühen deutlich, die Studenten für die zuvor genannten Krankheiten und Therapiemittel zu sensibilisieren und mit der Ausbildung ein breites Fundament an zahnärztlichem Wissen zu legen. Damit wurde bewusst oder unbewusst der Grundstock für die Entwicklung und Förderung eines unentbehrlichen Präventionsgedankens geschaffen.

Die Zahnsammlung hat für die gegenwärtigen Forschungen zu Zahnerkrankungen sowie für die Lehre keine Bedeutung mehr. Die ihr einst innewohnenden Problemstellungen können als geklärt gelten. Die Zahnmedizin ist nun hochspezialisiert und macht sich sogar gentechnische Verfahren zunutze, wodurch wiederum im ungünstigsten Falle sich Fragestellungen zu neuen Krankheitsbildern ergeben. Als Beispiel seien hier die Untersuchungen zum Einfluss der Genetik bei einer aggressiven Parodontitis zu nennen; oder wie durch hochtechnisierte Implantationsverfahren neue Krankheitsbilder (Periimplantitis) entstehen.

Heute dient die Zahnsammlung vor allem den Beflissenen der Medizinhistorie als Beleg für das therapeutische Wirken der Zahnärzte im auslaufenden 19. Jahrhundert. Als tiefwirkend erwiesen sich diese stummen Zeugen der erfolgreichen Pionierjahre, die es zu bewahren gilt!

5. Zusammenfassung

Die Entstehungsgeschichte zahnmedizinischer Sammlungen sowie deren gegenwärtige Bestände sind in der Historiographie selten thematisiert und wenn, nur in geringem Umfang inhaltlich bewertet worden. Das gilt gleichermaßen für das heute noch vorhandene Sammlungsgut im Altbestand wissenschaftlicher Institutionen oder in privater Hand. Eine Ausnahme bildet die Sammlung von Curt Proskauer.

Allen diesen Sammlungen ist gemeinsam, dass auf einer Aufbauphase eine mehr oder weniger intensive Nutzungsphase folgt. Erst mit dem Eintreten in die dritte Phase gewinnen die Objekte durch ihren neuen Charakter an Interesse und Anziehungskraft für den Fachhistoriker. Das lässt sich auch an der Lehr- und Forschungssammlung von Friedrich Carl Ferdinand Busch nachweisen, die, obwohl sie seinerzeit hohe Wertschätzung im In- und Ausland erfuhr, allgemein wie auch in Berlin über Jahrzehnte fast vollständig in Vergessenheit geriet. Diese beinhaltete als eine Art Sonderbestand Lehrtafeln, die aus extrahierten Zähnen gestaltet wurden. Diese eigenwillige Art der Darbietung verleiht diesem Sammlungsteil eine gewisse Originalität, auch durch ihr ästhetisches Erscheinungsbild. Inhaltlich bietet er die Möglichkeit, wesentliches zahnärztliches theoretisches Wissen einschließlich bedeutsamer Therapiemittel des ausgehenden 19. Jahrhunderts zu erfahren. Das war Anlass genug, diesen auch ältesten Sammlungsteil – die Zahntafeln – zum Gegenstand der vorliegenden Arbeit zu erwähnen und ihn damit gleichzeitig für die Übergabe an das BMM vorzubereiten, um damit den Bestand zu sichern und zu bewahren.

Die Zahnsammlung zählte unter dem Direktorat von Busch schon einen Bestand von mehr als 7 500 Objekten und bot die Möglichkeit zu wissenschaftlichen Studien der Zahnstrukturen. Daher fertigte Busch noch vor der offiziellen Eröffnung der Universitätszahnklinik aus den interessantesten Extraktionsobjekten unter unermüdlichem Einsatz und höchster Präzision mit seinem Assistenten Mex mehrere Zahntafeln von handlicher Größe für den künftigen Unterricht an. Aus der Kenntnis der durchschnittlichen Zahnzahl auf den gegenwärtig noch vorhandenen acht Originaltafeln sowie der bei Busch genannten Gesamtsumme der Zähne ließ sich vermuten, dass einst mehr als 160 Tafeln existiert haben müssen. Es galt also den wenig überlieferten und nicht weit über die lokalen Grenzen hinausreichenden Spuren nachzugehen. Gestützt auf die bislang kaum ausgewerteten und schon damals nahezu unbekanntem wissenschaftlichen Arbeiten Buschs, auf einen umfangreichen wertvollen Bestand Fotoglasplatten, auf ei-

nige von den Originalen abweichende andersartig gestaltete Zahntafeln aus späteren Jahren und spezielle Arbeiten ehemaliger Mitarbeiter des Zahnärztlichen Institutes erfolgte nicht nur eine wissenschaftliche Bearbeitung der nun musealen Objekte, sondern vielmehr auch der Versuch einer Sammlungsrekonstruktion.

In einem ersten Schritt erfolgte die fotografische Dokumentation der Zahntafeln. Diesem folgte die Transkription der handschriftlichen Erläuterungen auf den Tafeln, zur besseren Lesbarkeit für den in der Sütterlinschrift ungeübten späteren Sammlungsutzer. Nach einer Bestandsaufnahme, einer neuen Befunderhebung und Diagnosestellung entsprechend dem gegenwärtigen Erkenntnisstand erfolgte in einem weiteren Schritt die zeitintensive Archivierung und Dokumentation der Zahntafeln nach den Kriterien der im BMM benutzten GOS-Datenbank. Wegen des beträchtlichen Umfangs konnten in den Anlagen nur die Ergebnisse der Dokumentation für das BMM sowie die Transkriptionslisten berücksichtigt werden. Die darüber hinausgehenden Informationen wurden auf einer CD-Rom gespeichert und dem BMM übergeben. In weiteren Schritten schlossen sich eine umfassende theoretische Auswertung der Inhalte und schließlich die Bemühungen um eine Rekonstruktion an. In diesem Zusammenhang wurde die Anzahl der aufgefundenen Zähne entsprechend der Quellen tabellarisch dokumentiert. Die Abbildungen von Objekten aus der Literatur und aus der fotografischen Glasplattensammlung wurden gescannt, mit der Quellenangabe und Originalbeschriftung versehen und als TIFF-Datei auf der zuvor erwähnten CD-Rom gesichert.

Im Zuge der Rekonstruktion konnten aus den drei Quellen Zahntafeln, Literatur und Glasplatten insgesamt 2 117 Zähne identifiziert werden. Gegenwärtig befinden sich davon 347 Zähne auf den eindeutig Busch zuzuordnenden Tafeln. 348 Objekte konnten auf den andersartig gestalteten Tafeln gezählt werden. Die 36 freien Positionen auf den beiden Tafelgruppen wurden als fehlende Objekte gedeutet. Allein 111 Zähne konnten in der Glasplattensammlung und 1 275 Objekte in der Literatur auffindig gemacht werden. Die größte Zahl der aufgefundenen Zähne sind die mit Anomalien, was für einen Interessenschwerpunkt Buschs spricht. Weiter konnte nachgewiesen werden, dass der Sammlungsbestand nach 1885 weiter anstieg und dass bedauerlicherweise ein großer Verlust an Objekten mit Karies zu verzeichnen ist.

Betrachtet man die Zahntafeln hinsichtlich Buschs bis in die Gegenwart reichenden Beitrags zur Entwicklung des Faches, so zeigt sich ein sehr differenziertes Bild.

Die Fragen zu den Themen Karies, Zahnanomalien, Resorptionen, Verfärbungen, Abnutzungserscheinungen, Selbstheilung der Zahnpulpa und speziell über Zahnersatz schienen Busch so wichtig, dass er eindrucksvolle Befunde aufweisende Zähne, Stiftzähne und sogar einen Frontzahnklammerersatz auf den Tafeln zur Anschauung brachte. Wissenschaftlich arbeitete Busch, wie im 19. Jahrhundert üblich, auch auf dem vergleichend-anatomischem Gebiet und berücksichtigte daher diese Disziplin mit einer wenn auch geringen Zahl von Tierzähnen auf den Tafeln.

Bei der Systematisierung von Zahnfehlbildungen prägte Busch die bis heute noch übliche Unterscheidung der Mehrfachgebilde in „Dentes concreti“, „Dentes confusi“ und „Dentes geminati“. Den „Dens in dente“ zählte Busch aufgrund histologischer Befunde gleichfalls zu dieser Gruppe, verkannte aber, dass es sich dabei eher um eine Zahnhartsubstanzeinstülpung handelte, wie spätere Untersuchungen zeigten. Busch initiierte die Ursachenklärung mindermineralisierter Zähne des bleibenden Gebisses, insbesondere von verkümmerten Prämolaren, deren Zusammenhang mit Schädigungen des Milchgebisses er richtig erkannte. Die abschließenden Arbeiten blieben anderen Wissenschaftlern vorbehalten, wodurch für derartige Zähne der Fachterminus „Turner-Zahn“ benutzt wird.

Den resorptiven Veränderungen unterschiedlicher Genese maß er besondere Bedeutung zu und erkannte richtig den zerstörenden Einfluss der Osteoklasten bei diesem Vorgang. In diesem Zusammenhang mit der Indikation und Technik der Zahnverpflanzungen sind seine praktischen und theoretischen Arbeiten zu sehen. Auslösend für seine Untersuchungen waren häufig bei diesem Eingriff von Schmerzen begleitete Resorptionen. Er stand daher wegen der hohen Misserfolgsrate und der Infektionsgefahr durch die Syphilis den leichtsinnigen Indikationsstellungen seiner Kollegen berechtigterweise kritisch gegenüber. Die einzig zulässige Indikation bestand für ihn bei hoffnungsloser Prognose der Zahnerhaltung. Dabei ließ er die äußerst zu schonende Wurzelhaut unberücksichtigt. Seine empfohlene Vorgehensweise bot aufgrund dieser Fehleinschätzung keinen Ansatz für eine Therapieentwicklung.

Selbstverständlich beteiligte sich Busch an der Ursachenklärung der bis in die Gegenwart weit verbreiteten Zahnkrankheit Karies. Seine Beobachtungen von umfangreich kariös zerstörten Sechsjahrmolaren bei noch nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum führte er auf die Mineralisationsdefizite, verursacht durch Kinderkrankheiten, zurück.

Diese Erkenntnis gilt bis heute unumstößlich und behält damit ihren bleibenden Wert für eine gesunde zweite Dentition. Weiterhin konnte er in Auswertung der gesammelten Zähne feststellen, dass die Karies mit ihrer schmerzverursachenden Folgeerkrankung des Zahnmarks die häufigste Veranlassung zur Extraktion gab. Dem Semesterbericht von 1883/84 zufolge wiesen knapp 50 % aller Zähne diese Diagnose auf. Weitere Forschungen zur Karies überließ er Miller aus der konservierenden Abteilung seiner Klinik, unterstützte diesen aber auch durch die Überlassung zahlreicher Zähne. Damit hatte er einen kleinen Anteil an der von Miller wenige Jahre später entwickelten chemisch-parasitären Theorie, die bis heute gilt.

Aus seinen vergleichenden Studien sind besonders die neuen Erkenntnisse über die Abnutzungserscheinungen an den Zähnen, speziell über den keilförmigen Defekt, zu nennen. Während Busch anfangs wirre, nahezu kuriose Entstehungstheorien formulierte, hielt er in späteren Jahren mechanische Faktoren verstärkt durch zusätzliche chemische Einflüsse für relevant. Es ist allerdings anzunehmen, dass diese Forschungsergebnisse Miller zuzuordnen sind.

Eine ähnliche Ursachenergründung kommt Miller bei der Problematik der Zahnverfärbungen zu. Diese Befunde schienen Busch wichtig zu sein, wenn er auch nur wenige Objekte mit grünlichen Verfärbungen sowie Zahnaufhellungen auf einer seiner Tafeln zeigte. Miller hingegen führte qualitativ und quantitativ anspruchsvolle Untersuchungen durch, erzielte dadurch bestechende Ergebnisse, die bis heute gelten, einige Ergänzungen erfuhren und klassifiziert wurden. Bezüglich der Therapie hatte Busch zwar die bleichende Wirkung von Wasserstoffperoxid bemerkt, die heutige Therapie von Zahnverfärbungen entspricht jedoch in ihren Grundsätzen der von Miller.

Für das Begreifen der oblitierten Pulpenhöhle waren besonders Buschs Untersuchungen zu den Reaktionsvorgängen der Pulpa-Dentin-Einheit auf unphysiologische Reize wertvoll. In diesem Zusammenhang führte er vergleichend anatomische Studien an Elefantenstoßzähnen durch. Er konnte durch den Nachweis von nachträglich gebildetem Reparationsdentin auf die Heilungspotenz der Pulpa hinweisen. Seine Benennung dieses neuen Hartgewebes als Sekundärdentin erfuhr durch zusätzliche Erkenntnisse von Reparationsmechanismen eine Korrektur in Tertiärdentin. Um diese Vorgänge innerhalb des Zahnes seinen Studenten zu veranschaulichen, fertigte er Zahndurchschnitte an. Es sei ausdrücklich daran erinnert, dass es zu dieser Zeit noch kein Rönt-

genverfahren gab, was die Demonstration erleichtert hätte. Eindrucksvoll stellte er auf diese Art und Weise eine völlig „ausidentifizierte“ Pulpa infolge des toxisch-chemischen Einflusses einer Amalgamfüllung dar. Zu bedauern bleibt, dass er sowohl aus seinen Erkenntnissen über die Heilungspotenz der Pulpa als auch aus den Vitalreaktionen auf chemisch-toxische Einflüsse keine Schlussfolgerungen für die Vitalerhaltung von Zähnen zog. Besonders für die Pulpathapie im jugendlich bleibenden Gebiss hätten seine wissenschaftlichen Erkenntnisse einen höheren Wert erhalten können. Es mag sein, dass diesem doch stark chirurgisch orientierten Busch diese Art der Zahnerhaltung nicht in den Sinn kam.

Zusammenfassend bleibt festzustellen, dass die Zahntafeln, die in der vorliegenden Arbeit dokumentiert sind, es wert sind, als letzte Realien und als ein Mittel der Erinnerungskultur aus der Frühzeit der akademischen Zahnheilkunde erkannt werden. Mit ihnen lässt sich zudem das Wirken des pädagogisch begabten und gewissenhaft arbeitenden Chirurgen und Direktor des ersten Zahnärztlichen Institutes an einer deutschen Universität, Friedrich Busch, in originellster Art und Weise demonstrieren; und sie erleichtern das Erkennen seiner wichtigen Impulse für die weitere Entwicklung der Zahnheilkunde. Vergleichbar unermüdlich wie in der Forschung ist sein Einsatz für das Fach durch seine beharrlichen berufspolitischen Strategien gegenüber den Medizinalbehörden, der letztendlich vor genau 100 Jahren in Berlin zur akademischen Gleichstellung der Zahnheilkunde mit der Medizin beitrug.

6. Personenregister

- Abbot, Francis Peabody (1827–1886): 8
- Albrecht, Heinrich Wilhelm Eduard
(1823–1883): 8, 16
- Amadei: 38
- Andreae, Ph. (gestorben 1896): 21
- Ansfeld: 21, A-32
- Aristoteles (384–322 v. u. Z.): 63
- Axhausen, Georg (1877–1960): 12
- Baume, Robert Franz Karl (1848–1907):
40, 69, 70, 77, 83
- Beick: 21
- Berdmore, Thomas (1740–1785): 47
- Bergmann, Ernst v. (1836–1907): 16
- Bidder, A.: 21
- Bimstein: 21
- Blumenbach, Johann Friedrich
(1752–1840): 82
- Boedecker, Carl Friedrich Wilhelm
(1846–1912): 21
- Bolk, Lodewik (1866–1930): 36, 37, 52,
A-5, A-11
- Brunsmann, J. E. (1819–1889): 21
- Busch, Friedrich Carl Ferdinand
(1844–1916): 3, 4, 8–10, 12–19,
21–26, 30–41, 43, 45, 52, 53, 55, 56,
58–60, 64–67, 69–74, 77, 78, 83–89,
91–95, 101, A-3, A-5, A-7, A-9, A-11,
A-13, A-15, A-17
- Carabelli, Georg (1831: Edler von
Lunkaszprie; 1787–1842): 6, 37, 52,
A-11
- Catull (84–54 v. u. Z.): 75
- Cuvier, George (1769–1832): 67, 80
- Darwin, Charles (1809–1882): 15, 38
- Dieck, Wilhelm Theodor (1867–1935): 8,
12, 21, 22, 82
- Euler, Hermann (1878–1961): 32, 41
- Fauchard, Pierre (1678–1761): 47, 49,
57, 63
- Fletcher, Thomas (1840–1903): 48
- Fox, Joseph (1766–1816): 58, 78
- Gall, Joseph (1779–1849): 49
- Giesel, Friedrich (1852–1927): 33
- Goethe, Johann Wolfgang v. (1749–1832):
5
- Gottlieb, Bernhard (1855–1950): 52, A-11
- Grunert: 21
- Guerini, Vincenzo (1859–1955): 6
- Gutmann, Adolf (1861–1928): 21, 56, 57,
98, A-5, A-13, A-29
- Haller, Albrecht v. (1708–1777): 82
- Harndt, Ewald (1901–1996): 12
- Heider, Moritz (1816–1866): 26
- Hesse, Julius (geboren 1813): 8
- Hesse, Karl Hans (1814–1855): 8
- Hollaender, Ludwig Heinrich (1833–1897):
69–71

- Hunter, John (1728–1793): 58, 79, 80,
A-13
- Klare, Gustav (1834–1908): 21
- Kleinmann, Friedrich (1831–1913): 21
- Klingelhöfer, Emil (1844–1906): 16
- Langenbeck, Bernhard Rudolph Konrad v.
(1810–1887): 15, 16
- Leber, Theodor (1840–1917): 77
- Leeuwenhoek, Antony van (1632–1723):
80
- Leopold: 21
- Linderer, Callman Jacob (1771–1840): 64
- Linderer, Joseph (1809–1878): 64
- Lingner, Karl August (1861–1916): 65
- Logan, Marshall (1844–1885): 47
- Maggiolo, J. (1782–1844): 47–49, 51, 98,
A-10
- Magitot, Émile (1833–1897): 64
- Malpighi, Marcello (1628–1694): 79
- Mantegazza, Paolo (1831–1910): 64
- Marz, Ilona (geboren 1943): 22
- Mex, Paul (1853–1939): 19, 20, 91
- Miller, Willoughby Dayton (1853–1907):
8, 17, 63, 65, 66, 69, 71, 74, 77, 78, 82,
84, 85, 87, 89, 94, A-7, A-15, A-17
- Mouton, Claude (gestorben 1786): 47
- Münzesheimer, Fritz Robert (1895–1986):
12
- Nawroth: 21
- Owen, Richard (1804–1892): 80
- Paetsch, Johann Friedrich August
(1836–1899): 17
- Paré, Ambroise (1510–1590): 49
- Parreidt, Julius (1849–1933): 70
- Pfaff, Philipp (1711–1766): 49, 57, 58, 63
- Proskauer, Curt (1888–1972): 6, 7, 91
- Richmond, Cassius M. (1835–1902): 47
- Ringelmann, Karl Joseph (1776–1854): 58
- Ritter, Paul (1860–1932): 21, 37
- Robinson, James (1816–1862): 78
- Röse, Carl (1864–1947): 65
- Röntgen, Wilhelm Conrad (1845–1923):
33
- Rottenstein, Jean Baptiste (1833–1879):
77
- Sauer, Carl (1835–1892): 8, 9, 17, 21
- Schlencker, Martin (1839–1909): 78
- Schreger, Christian Heinrich Theodor
(1768–1833): 79
- Schröder, Hermann (1876–1942): 8
- Schwann, Theodor (1810–1882): 81
- Schweitzer, Georg (1872–1939): 12
- Speckhahn, F.: 21
- Süersen, Friedrich Wilhelm (1827–1919):
8
- Taft, Jonathan (1820–1903): 78
- Te Heesen, Anke (geboren 1965): 9
- Tenon, Jacques-René (1724–1816): 80
- Türkheim, Hans (1889–1955): 30, 52,
A-11
- Turner, Joseph George (1869–1955): 3,
29, 41, 42, 88, 93, 98

Virchow, Rudolf (1821–1902): 37, 38

Waldeyer, Wilhelm (1836-1921): 81

Walkhoff, Otto (1860–1934): 33

Wedl, Karl (1815–1891): 26, 43, 64

Wellauer, F.: 42

Zuhrt, Rainer (1932–1996): 22

7. **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1:	Hörsaal des Institutes in der Dorotheenstraße	20
Abb. 2:	Lehrtafel Nr. 6 mit „Anomalien in der Form der Kronenbildung“	27
Abb. 3:	Lehrtafel Nr. 31 mit „Anomalien in der Zahl der Zähne a) überzählige Zähne b) Zapfenzähne“	28
Abb. 4:	Vierwurzelige obere Molaren mit einer Schmelzperle und Bohrloch	32
Abb. 5:	Oberkieferzähne mit einer Spaltbildung oder mit einer überzähligen Wurzel	35
Abb. 6:	Ein 2,8 cm langer oberer linker Eckzahn mit breiter Wurzel und dreifach geteilter Krone, wobei der mittlere Teil zusammengedrängt ist.	37
Abb. 7:	Aus der Institutssammlung: Mesiodens mit Invagination in drei Ansichten: a) labial, b) palatinal, c) Querschnitt; oberen Reihe: Zeichnungen, untere Reihe: Fotografien	40
Abb. 8:	Ein Dianegativ (links) und -positiv (rechts) von Turner-Zähnen der Insti- tutssammlung mit sichtbaren Bohrungen für die Drahtbefestigungen	42
Abb. 9:	Verschmelzung eines oberen mittleren Milchschnidezahns mit einem seitlichen Milchschnidezahn im Kronen- und Wurzelbereich	44
Abb. 10:	Zahngelbte, hervorgegangen aus dem Keim des mittleren unteren Schnidezahns und einem überzähligen	44
Abb. 11:	Die Verschmelzung eines unteren mittleren mit einem seitlichen Inzisivus und einem überzähligen Keim; a) Ansicht von labial, b) Ansicht von lingual	44
Abb. 12:	Oberer linker Weisheitszahn ist mit einem überzähligen kleinen 4. Molaren verwachsen.	45
Abb. 13:	Röntgenbild vom Stiftzahn auf der Zahntafel Nr. 28	46
Abb. 14:	Der hier abgebildete Klammerzahn nach Maggiolo, um 1809, gleicht dem aus der Zahnsammlung.	49
Abb. 15:	Lehrtafel Nr. 25 mit „Resorption der Wurzeln bleibender Zähne“	53
Abb. 16:	Ein Geschenk von Adolf Gutmann, links: resorbierte Wurzel und freilie- gendes Zahnmark an einem oberen zweiten rechten Molaren, verursacht durch den retinierten distalen Nachbarn; rechts: Abbildung der Situation in situ, oberer zweiter Molar mit verlagertem Weisheitszahn	57
Abb. 17:	Lehrtafel Nr. 13 mit dem Schwerpunkt „Caries“	61
Abb. 18:	Lehrtafel Nr. 34 mit „Caries der Zähne“	62

Abb. 19: Vergleich der Anzahl von kariösen Zähnen aus der Institutssammlung bezugnehmend auf den Gesamtbestand aus den Jahren 1885 und 2008	66
Abb. 20: Lehrtafel Nr. 21 mit „Thierzähnen“	72
Abb. 21: Zähne mit Erosionen, keilförmigen Defekten und Schliiffflächen; links: Lehrtafel „Schliiffflächen“ von andersartigem Format, rechts: Fotografie aus der Glasplattensammlung	73
Abb. 22: Rindereckzahn mit distalem Keildefekt, ehemals in der Institutssammlung	74
Abb. 23: Lehrtafel Nr. 28 mit verschiedenen Befunden an den Zähnen	75
Abb. 24: Zeichnung einer Tafel mit verfärbten Zähnen	79
Abb. 25: Lehrtafel Nr. 22 mit Zahndurchschnitten von bleibenden Molaren	80
Abb. 26: Anzahl der rekonstruierten Zähne mit Karies und Anomalien im Vergleich zum Gesamtbestand von 1885 und 2008	86
Abb. 27: Prozentuale Zusammensetzung der rekonstruierten Zahnsammlung	87

8. Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Der gegenwärtige Bestand an Zahntafeln des Zahnärztlichen Institutes der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin	24
Tab. 2:	Eine Einteilung von Störungen der Zahnentwicklung und des Zahndurchbruchs nach ICD-10	29
Tab. 3:	Makrodonte und mikrodonte Zähne in der Institutssammlung	31
Tab. 4:	Zur Rekonstruktion der Sammlung: Molaren mit Schmelzperlen	32
Tab. 5:	Zur Rekonstruktion der Sammlung: Häufigkeit überzähliger Wurzeln nach Busch	32
Tab. 6:	Zur Rekonstruktion der Sammlung: Zähne mit einer überzähligen Wurzel	34
Tab. 7:	Zur Rekonstruktion der Sammlung: Überzählig angelegte Zähne der I. und II. Dentition von normaler sowie abweichender Form	38
Tab. 8:	Zur Rekonstruktion der Sammlung: Die Doppelgebilde	43
Tab. 9:	Zur Rekonstruktion der Sammlung: Zähne mit Resorptionserscheinungen aus der Literatur zusammengestellt	56
Tab. 10:	Identifizierung der Zähne aus den drei Quellen: Tafeln, Glasplatten und Literatur	86

9. Abkürzungsverzeichnis

Hinweis: Als Vorlage für nachfolgende Zeitschriftenabkürzungen dienten das Verzeichnis aus Pubmed und ergänzend das Verzeichnis der Zeitschriftenabkürzungen für die Jahre 1915 bis 1931, Index der deutschen zahnärztlichen Literatur und zahnärztlichen Bibliographie von Richard Hesse (Hrsg.) sowie das Abkürzungsverzeichnis aus dem Index der deutschen zahnärztlichen Literatur und zahnärztlichen Bibliographie von Port (Hrsg.).

a. d. Aller	an der Aller
a. o.	außerordentlicher
Abb.	Abbildungen
Adv Dent Res	Advances in dental research
al.	alii
Ann Acad Med Stetin	Annales Academiae Medicae Stetinensis
Arch. Klin. Chir.	Archiv für klinische Chirurgie
Aufl.	Auflage
Bd.	Band
BDZ	Bundesverband der Deutschen Zahnärzte
BeGo	Bremer Goldschlägerei
Bl.	Blatt
bzw.	beziehungsweise
C	Caninus
ca.	circa
CBF	Campus Benjamin Franklin
CD-Rom	Compact Disc Read only memory
D. z. W.	Deutsche zahnärztliche Wochenschrift
d. h.	das heißt
Def.	Definition
ders.	derselbe
dies.	dieselbe
Diss.	Dissertation
Dr. med.	Doctor medicinae
Dr. med. dent.	Doctor medicinae dentariae

Dr. phil.	Doctor philosophiae
Dt. med. Ws.	Deutsche medizinische Wochenschrift
Dt. Ms. Zahnkd.	Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde
Dt. Vjs. Zahnkd.	Deutsche Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde
Dtsch Zahnarztl Z	Deutsche zahnärztliche Zeitschrift
DGGMNT	Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaften und Technik
e. V.	eingetragener Verein
Eur J Orthod	European journal of orthodontics
FDI World	FDI world
Fig.	Figur
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GStA PK	Geheimes Staatsarchiv, Preußischer Kulturbesitz, Berlin-Dahlem
Habil.-Schr.	Habilitationsschrift
Hrsg./hrsg.	Herausgeber/herausgegeben
i. e.	id est
I _{1/2}	Inzisivus mittlerer/seitlicher
ICD	International Classification of Diseases
Int J Oral Surg	International journal of oral surgery
Int J Paediatr Dent	International journal of paediatric dentistry/the British Paedodontic Society [and] the International Association of Dentistry for Children
J. Pathol.	Journal of Pathology
königl.	königlich
lithograph.	lithographisch
lok.	lokal
m _{1/2}	Milchmolar erster/zweiter
M _{1/2/3}	Molar erster/zweiter/dritter
MBZ	Mitteilungsblatt Berliner Zahnärzte
NF	Neue Folgen
Nr.	Nummer
ÖZZ	Österreichische zahnärztliche Zeitschrift
P _{1/2}	Prämolar erster/zweiter
Proc. Roy. Soc. Med.	Proceedings of the Royal Society of Medicine

Prof.	Professor
S.	Seite
Sept.	September
Sp.	Spalte
SS	Sommersemester
Tab.	Tabelle
TIFF	tagged image file format
u. a.	und andere
Übers.	Übersetzung
USA	United States of America
usw.	und so weiter
v.	von
v. u. Z.	vor unserer Zeit[rechnung]
Verh. dt. odontol. Ges.	Verhandlungen der deutschen odontologischen Gesellschaft
verm.	vermacht
vgl.	vergleiche
Z. Stomat.	Zeitung für Stomatologie
z. B.	zum Beispiel
Zahnarztl Mitt	Zahnärztliche Mitteilungen
Zahnarztl Prax	Zahnärztliche Praxis
Zahnarztl Welt	Zahnärztliche Welt, zahnärztliche Reform, ZWR
Zahnärztliches Institut	Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin
ZHGB	Zentrum für Human- und Gesundheitswissenschaften Berlin

10. Quellen- und Literaturverzeichnis

10.1 Ungedruckte Quellen

Geheimes Staatsarchiv, Preußischer Kulturbesitz, Berlin-Dahlem [GStA PK]: Kultusministerium: I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. IV, Nr. 46, Bd. 6–8, Die Anstellung und Besoldung der außerordentlichen und ordentlichen Professoren an der Medizinischen Fakultät, Merseburger Bestand [M].

GStA PK: I. HA, Rep. 76, Va, Sekt. 2, Tit. X, Nr. 82, Bd. 1–7, Die Zahnklinik bei der Universität Berlin, M.

10.2 Literatur

Andreasen, Jens O./Kristerson, L.: Evaluation of different types of autotransplanted connective tissues as potential periodontal ligament substitutes. *Int J Oral Surg* 10 (1981), 263–286.

Baume, Robert, 1874: Zahnmißbildungen. I. Ein Zahn im Zahne. *Dt. Vjs. Zahnkd.* 14 (1874), 25–33.

Baume, Robert, 1879: Joseph Linderer †. *Dt. Vjs. Zahnkd.* 19 (1879), 105–107.

Baume, Robert, 1882: Versuch einer Entwicklungsgeschichte des Gebisses. In: *Odontologische Forschungen. Erster Theil*, Leipzig 1882, S. 117.

Baume, Robert, 1885: *Lehrbuch der Zahnheilkunde*. 2. Aufl., Leipzig 1885, S.157–158, 211–220.

Benz, Christoph: *Lexikon Zahnmedizin, Zahntechnik*. München, Jena 2000, S. 65.

Boerner, Paul: Das neue zahnärztliche Institut der Berliner Universität. *Dt. med. Ws.* 10 (1884), 686.

Bolk, Lodewik, 1914: Über überzählige Zähne in der Molarengegend des Menschen. *Dt. Ms. Zahnkd.* 32 (1914), 197–216.

Bolk, Lodewik, 1917: Die überzähligen oberen Incisivi des Menschen. *Dt. Ms. Zahnkd.* 35 (1917), 185–228.

Busch, Friedrich, 1877: Die Knochenneubildung und Resorption beim wachsenden und entzündeten Knochen. *Arch. Klin. Chir.* 21 (1877), 150–181.

Busch, Friedrich, 1885: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. *Dt. Ms. Zahnkd.* 3 (1885), Heft 3, 113–132.

- Busch, Friedrich, 1886, a: Das zahnärztliche Institut der Universität Berlin während des Wintersemesters 1885/86. Dt. med. Ws. 12 (1886), 738–739, 756–757, 775–776, 796–797, 821–822.
- Busch, Friedrich, 1886, b: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluss der sogenannten Dentitio tertia. Dt. Ms. Zahnkd. 4 (1886), 447–464.
- Busch, Friedrich, 1886, c: Ueber die Entstehung der Erosionen an den Kronen der Zähne. Dt. med. Ws. 12 (1886), 26–27.
- Busch, Friedrich, 1887: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluss der sogenannten Dentitio tertia. Dt. Ms. Zahnkd. 5 (1887), 8–20, 56–72.
- Busch, Friedrich, 1890, a: Ueber Verletzungen, Abscesse und Dentikel am Stosszahn des Elefanten. Verh. dt. odontol. Ges. 1 (1890), 42–86.
- Busch, Friedrich, 1890, b: Zur Physiologie und Pathologie der Zähne des Elefanten. Verh. dt. odontol. Ges. 1 (1890), 246–316.
- Busch, Friedrich, 1890, c: Ueber die Anwendung von Wasserstoffsuperoxid in der Mundhöhle bei bestehenden schweren putriden Zuständen. Verh. dt. odontol. Ges. 1 (1890), 158–189.
- Busch, Friedrich, 1891: Die Themata zur 2. Station des zahnärztlichen Staatsexamens an sämtlichen deutschen Universitäten. Verh. dt. odontol. Ges. 2 (1891), 259–306.
- Busch, Friedrich, 1894, a: Ueber einige in anthropologischer Beziehung wichtige Punkte am menschlichen Schädel und Gehirn. Verh. dt. odontol. Ges. 5 (1894), 220–249.
- Busch, Friedrich, 1894, b: Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. Verh. dt. odontol. Ges. 5 (1894), 45–79.
- Busch, Friedrich, 1895: Bericht über die zehnjährige Thätigkeit auf dem zahnärztlichen Institut der hiesigen Königlichen Universität. Verh. dt. odontol. Ges. 6 (1895), 257–321.
- Busch, Friedrich, 1896, a: Ueber die Verschiedenheit in der Zahl der Wurzeln bei den Zähnen des menschlichen Gebisses. Verh. dt. odontol. Ges. 7 (1896), 164–174.
- Busch, Friedrich, 1896, b: Ueber die Schädelbildung bei verschiedenen Menschenrassen. Verh. dt. odontol. Ges. 7 (1896), 68–147.
- Busch, Friedrich, 1897: Ueber Verschmelzung und Verwachsung der Zähne des Milchgebisses und des bleibenden Gebisses. Dt. Ms. Zahnkd. 15 (1897), 469–486, 529–544.
- Busch, Wolfgang, 2002: Die schönsten Stücke einer Privatsammlung. Aufgeschlossen – eine kleine Geschichte des Zahnschlüssels. Zahnarztl Mitt 92 (2002), Nr. 3, 86–87.

- Busch, Wolfgang, 2003: Pelikane sind heute edle Sammlerstücke. Blick in eine historische Privatsammlung. Zahnärztl Mitt 93 (2003), Nr. 4, 106–108.
- Chambers, T. J.: Phagocytic recognition of bone by macrophages. J. Pathol. 135 (1981), Heft 1, 1–7.
- Dieck, [Wilhelm Theodor]: Einige seltene Beobachtungen. Verkalkung der Pulpa, welche durch eine Zahnfraktur freigelegt war. Einheilung eines Dentinsplitters. Verh. dt. odontol. Ges. 4 (1893), 216–226.
- Dugmore, C. R.: Bilateral macrodontia of mandibular second premolars: a case report. Int J Paediatr Dent 11 (2001), Heft 1, 69–73.
- Euler, Hermann: Die Anomalien, Fehlbildungen u. Verstümmelungen der menschlichen Zähne – Eine Makro-pathologie mit Ausschluß der Karies. München 1939, S. 61–67, 222.
- Fahrenbach, Sabine, 2000, a: Die „Guerini-Sammlung“. Collegmagazin Zahnarzt – Wirtschaft – Praxis 6 (2000), 12–15.
- Fahrenbach, Sabine, 2000, b: Die „Guerini-Sammlung“. Aus der Medizinhistorischen Sammlung des Karl-Sudhoff-Instituts. In: Universität Leipzig. Mitteilungen und Berichte für die Angehörigen und Freunde der Universität Leipzig. 1 (2000), 35–37.
- Fauchard, Pierre: Frantzösischer Zahn-Artzt, oder Tractat von den Zähnen. 2 Teile, Berlin 1733. 2 Reprint der Originalausgabe 1733 nach dem Exemplar der Universitäts- und Landesbibliothek, Zentralantiquariat 1984, Teil 2, S. 198, 354 f.
- Geppert, W.: Die Entwicklung dentaler Technologien, dargestellt am Bestand einer historischen Sammlung [i. e. besagte Sammlung in Marburg]. Quintessenz 34 (1983), Nr. 1, 115–121, Nr. 2, 325–330, Nr. 3, 543–549.
- Gerber, Alfred, 2003, a: Die Zahnheilkunde im Wandel der Zeit. Eine Bildgeschichte (4). Dens 10 (2003), 24.
- Gerber, Alfred, 2003, b: Die Zahnheilkunde im Wandel der Zeit. Eine Bildgeschichte (43 und Schluss). Dens 12 (2003), 32.
- Gottlieb, Bernhard: Zementexostosen, Schmelztropfen und Epithelnester. Z. Stomat. 19 (1921), 515–526.
- Grimms Wörterbuch, Bd. 14, Sp. 1753, 4b.
- Grzelkowski, Elke Rita: Carl Friedrich Ferdinand Busch (1844–1916) – der erste Direktor des Zahnärztlichen Institutes der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Diss. med. dent., Berlin 1998, S. 10–17, 22, 71, 72.
- Gutmann, Adolf: Ueber den Durchbruch der Weisheitszähne. Verh. dt. odontol. Ges. 3 (1892), 292–300.

- Habrich, Christa: Zur Bedeutung von Sammlungen und Museen für die Wissenschafts- und Medizingeschichte. In: *Ideologie der Objekte – Objekte der Ideologie. Naturwissenschaft, Medizin und Technik in Museen des 20. Jahrhunderts.* Hrsg. Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik e. V. zu deren 90. Gründungsjubiläum, Kassel 1991, S. 15–30.
- Hallett, G. E. M.: The incidence, nature and clinical significance of palatal invaginations in the maxillary incisor teeth. *Proc. Roy. Soc. Med.* 46 (1953), 491.
- Heider, Moritz/Wedl, Karl: *Atlas zur Pathologie der Zähne.* 2. verm. Aufl., London 1893, S. 12–30, 217–244.
- Hellwig, Elmar/Klimek, Joachim/Attin, Thomas: *Einführung in die Zahnerhaltung.* 2. Aufl., München, Jena 1999, S. 12–30, 40–45, 113, 220–221, 226–227.
- Herzog, Michael: Ein Zahnrettungs-Set für die ersten Stunden. *Zahnärztl Mitt* 94 (2004), Nr. 23, 52.
- Hoffmann-Axthelm, Walter, 1965: Vorgeschichte und Geschichte des Berliner Zahnärztlichen Universitäts-Instituts. In: *Sammlung von Schriften des Forschungsinstituts für Geschichte der Zahnheilkunde des Bundesverbandes der Deutschen Zahnärzte e. V.* Heft 4, Köln 1965, S. 7, 12–45, 49, 51, 53, 60.
- Hoffmann-Axthelm, Walter, 1974: *Lexikon der Zahnmedizin.* Berlin 1974, S. 35, 108, 134, 137, 200, 355, 441, 454, 511, 517–518, 522, 540, 541, 601, 617.
- Hoffmann-Axthelm, Walter, 1984: Fremdkörperimplantation vor 175 Jahren. *Quintessenz* 35 (1984), 1747–1748.
- Hoffmann-Axthelm, Walter, 1985: *Die Geschichte der Zahnheilkunde.* 2. Aufl., Berlin u. a. 1985, S. 224–226, 237–238, 246–247, 249, 262, 294, 306, 309, 352, 437–438, 443–444, 446, 453–456, 461–462.
- Hollaender, [Ludwig Heinrich]: Ueber Erosion der Zähne. *Verh. dt. odontol. Ges.* 1 (1890), 13–23.
- Hunter, John: *Natürliche Geschichte der Zähne und Beschreibung ihrer Krankheiten in zween Theilen.* Leipzig 1780, S. 37, 238.
- Internationale Statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme. 10 Revision, Version 2008, German Modification, Vierstellige Ausführliche Systematik. Online im Internet: <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/diagnosen/icd10/htmlgm2008/fr-icd.htm> (Stand: 04.01.2008).
- Kahl-Nieke, Bärbel: *Einführung in die Kieferorthopädie.* München 1995, S. 55–58.
- Karrer, Martin: Das Schöne, das Gesicht und die Zähne. *Dtsch Zahnärztl Z* 57 (2002), 515–525.

- Kellerhoff, Nadja-Marina/Lussi, Adrian: Wenn Kinderzähne schon verfärbt sind. Die Molaren – Inzisiven – Hypomineralisation. *Zahnarztl Mitt* 94 (2004), Nr. 18, 32.
- Kielbassa, A[ndrey] M[ichael]/Wrbas K[arl]-T[homas]: Extrinsische und intrinsische Zahnverfärbungen. Teil 1: Ursachen. *Zahnarztl Welt Zahnarztl Reform Zwr* 109 (2000), 177–183.
- Klimm, Wolfgang/Graehn, Gisela: Der keilförmige Defekt. Berlin 1993, S. 13–14, 29–44, 151–188.
- Knöner, Wibke: Zschadraß: viel Raum für die Zahnheilkunde. *Zahnarztl Mitt* 96 (2006), Nr. 20, 104–106.
- Kuntz, Sigrid, 2001, a: Universalgerät mit vielen Vorteilen. *Zahnarztl Mitt* 91 (2001), Nr. 6, 130–131.
- Kuntz, Sigrid, 2001, b: Mundspiegel – historisch betrachtet. Die gute Sicht. *Zahnarztl Mitt* 91 (2001), Nr. 11, 70–71.
- Lehmann, Klaus M./Hellwig, Elmar: Einführung in die restaurative Zahnheilkunde. Ein Lehrbuch für den propädeutischen Studienabschnitt. 7. Aufl., Wien 1993, S. 146, 147, 180–182, 206–213.
- Linderer, Callman Jacob/Linderer, Joseph: Handbuch der Zahnheilkunde enthaltend Anatomie und Physiologie, Materia medica und Chirurgie, nach eigener drei und vierzigjähriger Erfahrung und vielfältigen Beobachtungen. Schlesinger, Berlin 1837.
- Linderer, Joseph, 1848: Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. 2, Schlesinger, Berlin 1848.
- Linderer, Joseph, 1851: Die Zahnheilkunde nach ihrem neuesten Standpunkte. Ein Lehrbuch für Zahnärzte und Aerzte; mit 6 Tafeln in Stahlstich. Erlangen 1851, S. 166–167.
- Lindhe, Jan: Klinische Parodontologie und Implantologie. Übers.: Reihardt Winkler, Berlin 1999, S. 19, 189–191, 311–318, 598.
- Loevy, Hannelore T./Kowitz, Aletha A.: Directory of Dental Collections, Supplement zu Bd. 40 des Bulletin of the History of Dentistry, 1992, S. 44–45.
- Ludwig, Peter/Niedermeier, Wilhelm: Checklisten der Zahnmedizin. Prothetik. Stuttgart 2002, S. 26–27.
- Marz, Ilona, 1995: Das Studium der Beflissenen der Zahnheilkunde, Chirurgie und Pharmazie und das Direktorium für Nichtmatrikulierte. In: Die Medizin an der Berliner Universität und an der Charité zwischen 1810 und 1850. Hrsg. von Peter Schneck und Hans-Uwe Lammel, Heft 67 der Abhandlungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften, Matthiesen, Husum 1995, S. 192–201.
- Marz, Ilona, 1996: The collection of the Dental School in Berlin – a creation of Friedrich Busch. *FDI World* 5 (1996), Nr. 6, 19–22. (Ausgabe in Englisch, Spanisch, Französisch, Deutsch)

- Marz, Ilona, 1999, a: Das verschmähte Erbe des Berliner Zahnarztes Joseph Linderer. *Zahnärztl Prax* 2 (1999), 372–378.
- Marz, Ilona, 1999, b: Zum 150. Geburtstag von Friedrich Carl Ferdinand Busch – 9. Sept. 1844 bis 7. Juli 1916. *Charité-Annalen NF* 14 (1994), 240–246, Berlin 1999.
- Marz, Ilona, 1999, c: Die vergleichende Anatomie in Berlin – Beispiele aus Lehre und zahnärztlicher Ausbildung. In: *Medizin in Berlin an der Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert*. Hrsg. von Peter Schneck, *Abhandlungen zur Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften*, Heft 90, Husum 1999, S. 50–62.
- Marz, Ilona, 2001: Zu Geschichte und den Beständen der am Institut betreuten Sammlungen. In: *70 Jahre Berliner Institut für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften (1930–2000)*. Hrsg. Peter Schneck, Aachen 2001, S. 26–34.
- Marz, Ilona, 2006, a: Robert Franz Karl Baume. *MBZ* (2006), Heft 7/8, 37.
- Marz, Ilona, 2006, b: Der sogenannte Schlüssel. *MBZ* (2006), Heft 10, 34–35.
- Marz, Ilona/Zuhrt, Rainer/Rau, Detlef: Beiträge der Berliner Stomatologie zur Wissenschaftsentwicklung in der Konservierenden Stomatologie. In: *100 Jahre Stomatologie an der Berliner Universität*. Hrsg. Rektor, *Beiträge zur Geschichte der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 14*, Berlin 1986, S. 67–74.
- Marz, Ilona/Zuhrt, Rainer: Prof. Carl Sauer zum 100. Todestag. *Charité-Annalen NF* 12 (1992), 247–248.
- Mex, P[aul], 1916: Friedrich Busch. *D. z. W.* 19 (1916), 430–434.
- Mex, P[aul], 1934: Zum 50-jährigen Jubiläum des Berliner zahnärztlichen Universitätsinstituts. *Zahnärztl Mitt* 25, Sondernummer (1934), 70–86.
- Meyer, Bernhard: Zahnarzt und Standesvertreter von höchstem Rang. Carl Sauer (1835-1892). Online im Internet: <http://www.luise-berlin.de/Bms/bmstxt97/9703pord.htm> (Stand: 19.02.2007).
- Miller, Willoughby Dayton, 1889, a: Die Mikroorganismen der Mundhöhle: die örtlichen und allgemeinen Erkrankungen, welche durch dieselben hervorgerufen werden. Leipzig 1889.
- Miller, W[illoughby] D[ayton], 1889, b: Pathologische Erscheinungen am Elfenbein. *Dt. Ms. Zahnkd.* 7 (1889), Heft 2, 49–59.
- Miller, [Willoughby Dayton], 1894: Untersuchungen über die Zahnbeläge mit besonderer Berücksichtigung des grünen und der metallischen Beläge. *Verh. dt. odontol. Ges.* 5 (1894), 286–331.
- Miller, Willoughby Dayton, 1896: *Lehrbuch der Konservierenden Zahnheilkunde*. Leipzig 1896, S. 205.

- Miller, W[illoughby] D[ayton], 1900: Einige sehr seltene Fälle von Verletzung an den Stosszähnen des Elefanten. Dt. Ms. Zahnkd. 18 (1900), Heft 1, 1–7.
- Miller, W[illoughby] D[ayton], 1903: Über die Selbstheilung der Zahnpulpa. Dt. Ms. Zahnkd. 21 (1903), 445–448.
- Miller, Willoughby Dayton, 1907, a: Ueber das Vorkommen von Zahnschwund bei Thierzähnen. Verhandlungen des Central-Vereins Deutscher Zahnärzte. Dt. Ms. Zahnkd. 25 (1907), 535–544.
- Miller, Willoughby Dayton, 1907, b: Versuche und Beobachtungen über den Schwund der harten Zahngewebe, der verschiedentlich als Erosion, Abrasion, chemische Abrasion, Denudation, keilförmiger Defekt usw. bezeichnet wird. Dt. Ms. Zahnkd. 25 (1907), 292–314.
- Morawetz, Thomas: Wenn der Zahnwurm bohrt. Zahnärztl Mitt 91 (2001), Nr. 3, 64 f.; Online im Internet: <http://www.zm-online.de/m5ahtm?/zm/3-01/pages2/hist1.htm> (Stand: 05.03.07).
- Nathoo, S./Gaffar, A.: Studies on dental stains induced by antibacterial agents and rational approaches for bleaching dental stains. Adv Dent Res 9 (1995), 462–470.
- Neddermeyer, Uwe: Dr. Wolfgang Busch, Biedenkopf-Wallau. Prachtvolle historische „zene-artzney“. Rheinisches Zahnärzteblatt 48 (2005), Heft 6, 360–361.
- Nickol, Thomas: Das wissenschaftliche Werk des Arztes und Zahnarztes Carl Röse (1864–1947). Diss. med., Leipzig 1992, S. 26ff.
Online im Internet: <http://publicus.culture.hu-berlin.de/sammlungen/detail> (Stand: 8.10.2007).
- Online im Internet: <http://www.uni-tuebingen.de/uni/qvo/38dinge/dinge18.html> (Stand: 19.02.2007).
- Parreidt, Julius: Keilförmige Defekte. Zahnärztliche Mitteilungen aus der Chirurgischen Universitätspoliklinik zu Leipzig. Leipzig 1882, S. 107–108.
- Pasler, Friedrich Anton: Zahnärztliche Radiologie. 3. Aufl., Stuttgart 1995, S. V.
- Pfaff, Philipp: Abhandlungen von den Zähnen des menschlichen Körpers und deren Krankheiten. Berlin 1756, Reprint 1986 der Originalausgabe von 1756 nach dem Exemplar der Niedersächsischen Staatsbibliothek, Göttingen, Heidelberg, S. 31, 68, 123.
- Philips, C. S.: Replantation der Zähne. Verh. dt. odontol. Ges. 3 (1892), 141–145.
- Pinho, T. et al.: Developmental absence of maxillary lateral incisors in the Portuguese population. Eur J Orthod 27 (2005), Nr. 5, 443–449.

- Putscher, Marielene/Herzwurm, Ulrike, 1987, a: Die BDZ-Sammlung Proskauer-Witt birgt Zeitgeschichte und Zukunft. Sammler – Forscher – Publikum (1). Zahnarztl Mitt 77 (1987), Nr. 18, 1964–1968.
- Putscher, Marielene/Herzwurm, Ulrike, 1987, b: Die BDZ-Sammlung Proskauer-Witt. Der Schmerz nimmt alle Masken ab. Sammler – Forscher – Publikum (2). Zahnarztl Mitt 77 (1987), Nr. 19, 2110–2116.
- Rebel, H. H./Rohmann, C.: Dens in dente. D. z. W. 37 (1934), 83–84.
- Röse, Karl: Ueber die Entwicklung der Zähne des Menschen. Bonn 1891, S. 447–489. Anmerkung: Freiburg im Breisgau, Habil.-Schr. 1891. Aus: Archiv für mikroskopische Anatomie 38.
- Sauer, C[arl], 1883: Meine Zulassung als Lehrer der Zahnheilkunde an der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 1 (1883), 397–399.
- Sauer, C[arl], 1884: Weitere Zusendungen für meine Sammlung. Dt. Ms. Zahnkd. 2 (1884), 159–165.
- Sauer, C[arl], 1885: Semesterbericht über die Thätigkeit im technischen Laboratorium des zahnärztlichen Institutes der königlichen Universität zu Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), 455–469.
- Schiebler, Theodor H./Schmidt, Walter/Zilles, Karl: Anatomie. Zytologie, Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen. 8. Aufl., Berlin 1999, S. 428–430.
- Schmitt, Dagmar: Sammlungen und Museen zur Geschichte der Zahnheilkunde in Zentraleuropa. Diss., Giessen 1993.
- Schroeder, Hubert Ernst: Altersveränderungen an Zahnhart- u. -weichgeweben des Menschen. Dtsch Zahnarztl Z 48 (1993), 607–610.
- Schulze, Christian: Anomalien und Mißbildungen der menschlichen Zähne. Berlin 1987, S. 113, 129–130, 140–149, 154, 171–176, 255–307, 321–326, 345–407.
- Schumacher, Gert-Horst/Gente, Michael: Odontographie – Anatomie der Zähne und des Gebisses. 5. Aufl., Heidelberg, Hüthig 1995, S. 48–49, 51, 57–60, 72–74, 76, 77, 87, 96, 99, 100, 115.
- Schwarze, Paul: Bericht vom 9. internationalen medicinischen Congress zu Washington. Dt. Ms. Zahnkd. 5 (1887), 521–526.
- Sonnabend, Eberhard/Butz, Cheryl Lee: Die Häufigkeit des Dens invaginatus. Zahnarztl Mitt 95 (2005), Nr. 19, 52–54.
- Strübig, Wolfgang: Zahnmedizinische Sammlungen. In: Geschichte der Zahnheilkunde. Eine Einführung für Studenten und Zahnärzte. Köln 1989, S. 166–168.

- Te Heesen, Anke/Spary, E[mma] C.: Sammeln als Wissen. In: Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung. Hrsg. von Anke Te Heesen u. Emma C. Spary, Göttingen 2001, S.7–21.
- Te Heesen, Anke, 2001: Vom naturgeschichtlichen Investor zum Staatsdiener. Sammler und Sammlungen der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin um 1800. In: Sammeln als Wissen. Das Sammeln und seine wissenschaftsgeschichtliche Bedeutung. Hrsg. von Anke Te Heesen u. Emma C. Spary, Göttingen 2001, S. 62–84.
- Te Heesen, Anke, 2008: in medias res. Zur Bedeutung von Universitätsammlungen. NTM. Zeitschrift für Geschichte der Naturwissenschaften, Technik und Medizin. Hrsg. DGMNT, 16 (2008), Nr. 4, 485–490.
- Thon, Ottocar: Von den verschiedenen Abweichungen in der Bildung der menschlichen Kiefer und Zähne. Inaugural-Abhandlung; mit lithograph.-Abb. (Doctor der Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe.) Würzburg 1841, S. 1.
- Tiburczy, Friedhelm: Carl Sauer (1835–1892) und seine Bedeutung für die Zahnheilkunde. Diss. med. dent., Berlin 1982.
- Tomasik, M.: Analysis of etiological factors involved in noncarious cervical lesions. Ann Acad Med Stetin 52 (2006), Nr. 3, 125–136.
- Tschernitschek, H./Günay, H./Geurtsen, W.: Zum 100sten Todesjahr von Willoughby Dayton Miller (1853-1907). Dtsch Zahnärztl Z 62 (2007), Nr. 8, 546–547.
- Türkheim, Hans: Über symmetrische Anomalien im Zahnsystem. Dt. Ms. Zahnkd. 45 (1927), 302–306.
- Wedl, [Karl]: Pathologie der Zähne mit besonderer Rücksicht auf Anatomie und Physiologie. Leipzig 1870, S. 110.
- Wellauer: Ueber vereinzelt auftretende Verkümmerng der Prämolaren beim Menschen als Folge akuter und chronischer Eiterung der Milchmolaren. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), 292–296.
- Wepner, F.: Das zahnmedizinische Museum für Oberösterreich. ÖZZ 9 (2000), 22–23.
- Wickl, Rainer: Ein Museum entsteht – W & H. Collegmagazin Zahnarzt – Wirtschaft – Praxis. 6 (2000), Nr. 9, 78–79.
- Williger, F[ritz]: Eröffnungsrede bei der Einweihung des neuen zahnärztlichen Instituts. Dt. Ms. Zahnkd. 30 (1912), 940–949.
- Zantner, C[atharina]/Kielbassa, A[ndrey] M[ichael]: In-Office-Bleaching – Abgrenzung zu alternativen Therapieverfahren. Zahnärztl Welt Zahnärztl Reform Zwr 113 (2004), 207–215.

Zensen, Marita: Lückenschluß durch Zahnverpflanzung seit dem 18. Jahrhundert. In: Kölner medizinhistorische Beiträge. Hrsg. Marielene Putscher, Bd. 65: Arbeiten der Forschungsstelle des Instituts für Geschichte der Medizin der Universität zu Köln. Köln 1993, S. 60–62, 68, 72, 73, 78, 79.

Anlagen

Anlagenverzeichnis

1. Dokumentation für das BMM

- 1.1 Zahntafel Nr. 22
- 1.2 Zahntafel Nr. 31
- 1.3 Zahntafel Nr. 13
- 1.4 Zahntafel Nr. 34
- 1.5 Zahntafel Nr. 6
- 1.6 Zahntafel Nr. 25
- 1.7 Zahntafel Nr. 21
- 1.8 Zahntafel Nr. 28

[Die dafür verwendete Literatur wird nicht im Literaturverzeichnis berücksichtigt, sondern in der Dokumentation selbst.]

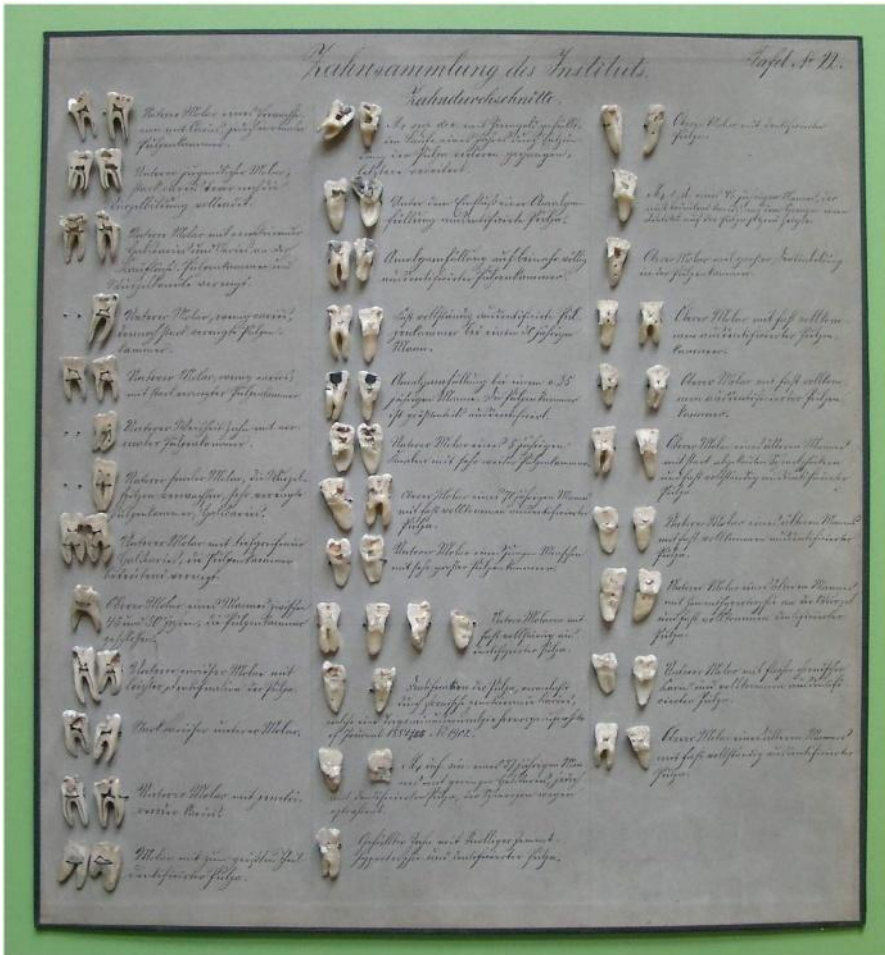
2. Transkriptionslisten zu den Zahntafeln

- 2.1 Zahntafel Nr. 22
- 2.2 Zahntafel Nr. 31
- 2.3 Zahntafel Nr. 13
- 2.4 Zahntafel Nr. 34
- 2.5 Zahntafel Nr. 6
- 2.6 Zahntafel Nr. 25
- 2.7 Zahntafel Nr. 21
- 2.8 Zahntafel Nr. 28

3. Fotografien der Zahntafeln mit andersartigem Aufbau

- 3.1 Zahntafel mit „Abnormen Zahnstein“
- 3.2 Zahntafeln mit „Anomalien in der Struktur (Hypoplasie)“
- 3.3 Zahntafel mit „Schliffflächen“
- 3.4 Zahntafel mit „Verfärbung durch Kupferamalgam“
- 3.5 Zahntafel mit „Wurzelabnormitäten“
- 3.6 Zahntafel mit „Zufällen bei Extraktionen“
- 3.7 Zahntafel mit Gruppierung in Schneide-, Eckzähne, Prämolaren und Molaren

**Zahndurchschnitte von bleibenden Molaren
Reaktionsmöglichkeiten des Endodonts auf einen einwirkenden Reiz**



Bildnummer: 2006 32 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Zahndurchschnitte“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Zahnschnitt, Endodontie, Pulpitis, infektiös, Pulpitis, iatrogen, Tertiärdentin, Sklerosierung, Dentikel

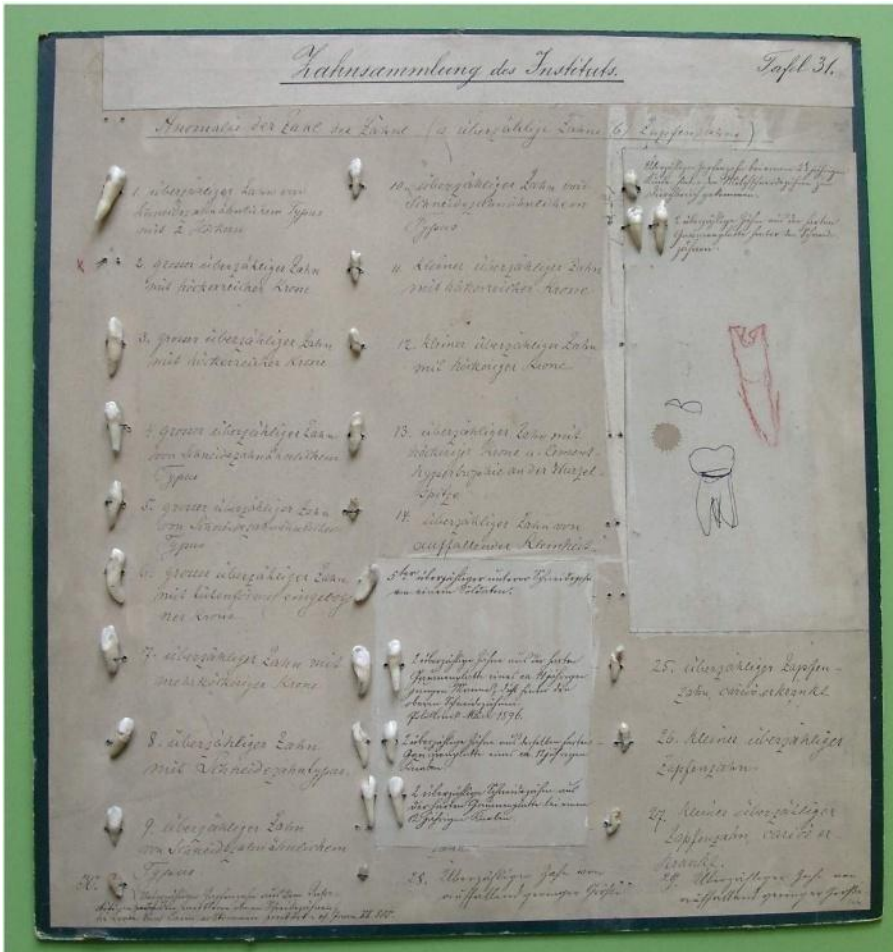
Objektbeschreibung: Zahntafel mit Längsschnitten von bleibenden Molaren. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „22.“. Es sind 36 Fälle dokumentiert. Von 29 Molaren sind beide Hälften montiert, bei drei weiteren fehlt die zweite Hälfte. Von vier Zähnen kam nur eine Hälfte zur Dokumentation. Die Zahnschnitte sind in drei Spalten mit Draht auf der Papptafel befestigt. Einige Objekte weisen ungenutzte Bohrlöcher auf. Handschriftlicher Befund neben dem Objekt. Makroskopisch ist eine Verengung bzw. ein Verschluss der Pulpenhöhle durch Sklerosierungsprozesse oder Tertiärdentinbildung als Antwort auf die einwirkenden bakteriellen, chemischen oder mechanischen Reize wie Caries profunda, Füllungen oder Exposition von Dentin zur Mundhöhle nach Abrasion zu erkennen.

Spezifischer Befund: Keine objektbezogene Besonderheit



- Diagnose-alt:** Verengte Pulpenkammer infolge von Dentifikationsprozessen
- Diagnose-neu:** Tubuläre Sklerose im Dentin – Tertiärdentinbildung an der Pulpa-Dentin-Grenze infolge Entzündung durch infektiöse, traumatische oder iatrogene Einflüsse
- ICD-10:** K04.0-3
- Zusatzinformation:** Die Pulpa-Dentin-Einheit (Endodont) reagiert auf bakterielle (Karies), physikalische (Druck, Wärme) oder chemische Reize (Säuren): – mit einer Ausfällung von Kalziumphosphatkristallen, wodurch die Dentinkanälchen eingeengt bzw. vollständig verschlossen werden können, – an der Pulpa-Dentin-Grenze mit der Bildung von irregulärem Dentin durch Zellen an der Oberfläche der Pulpa. Neben diesem nachträglich gebildeten Zahnbein können auch Pulpasteine (Dentikel) das ursprüngliche Lumen verkleinern und eine Wurzelkanalbehandlung erschweren. Die Pulpasteine werden histologisch in echte und unechte unterschieden: Ein echter Dentikel ist selten, kommt im Bereich der Wurzelkanäle vor und entwickelt sich während der Dentinbildung aus versprengten Zellnestern der Wurzelscheide. Unechte Pulpasteine treten zu 90 % bei über 50-jährigen Patienten auf und sind in der Regel in der Kronenpulpa lokalisiert. Sie sind das Produkt aus Ablagerungen von verkalktem Gewebe um degeneriertes Pulpagewebe [1].
- Wissenschaftlicher Kommentar:** Busch kannte die Regenerationsfähigkeit der Pulpa nach bakteriellen oder iatrogenen Einflüssen und führte die Bildung von Dentin mit unregelmäßiger Struktur auf die Pulpazellen zurück. Das keimarme Vorgehen in Pulpanähe wurde damals von der konservierenden Abteilung empfohlen [2].
- Literatur:** [1] Hellwig, Elmar/Klimek, Joachim/Attin, Thomas: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., München, Jena 1999, S. 217–244.
- Person/Institut:** Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
- Erwerbungsart:** Überlassung
- Erwerbungsdatum:** 1991.09
- Datierung:** nach 1884
- Material/Technik:** Zahn, Pappe, Draht, Zinnfolie, Amalgam, Füllungsmaterial, metallisch
- Etikett/Marke/Signatur:** „Tafel No 22.“
- Maße in cm (HxBxT):** 39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
- Gewicht in g:** 404 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
- Quellen:** [2] Miller, W[illoughby] D[ayton]: Einige sehr seltene Fälle von Verletzungen an den Stosszähnen des Elefanten. Dt. Ms. Zahnkd. 18 (1900), H. 1, 1–7.
- Zustand:** schadhaft, stark verstaubt, drei Zahndurchschnittshälften fehlen
- Zustand ermittelt am:** 12.10.2006
- Bearbeiter/in:** Kalisch **Letztes Bearbeitungsdatum:** 13.9.2007

**Einwurzelige Zähne der 2. Dentition
Dysmorphie Struktur bei Hyperodontie**



Bildnummer: 2006 33 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Anomalie der Zahl der Zähne a) überzählige Zähne, b) Zapfenzähne“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Anomalie, Hyperodontie, Zapfenzahn, Mesiodens, Paramolar, Distomolar

Objektbeschreibung: Zahntafel mit einzelnen Zähnen. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „31“. Es sind 30 Fälle von überzählig angelegten Zähnen dokumentiert. Sie sind atypisch geformt und gehören der 2. Dentition an. Die Objekte sind in drei Spalten mit Draht auf der Papptafel befestigt und mit arabischen Ziffern nummeriert. Handschriftlicher Befund neben den Zähnen notiert. Hinfallige Informationen mit Etikett überklebt. Hyperodontie Zähne liegen in folgender Anzahl vor: 23 Zapfenzähne, 2 molarenähnliche, einwurzelige Zähne, 2 besonders kleine, rudimentäre Zahnanlagen und ein eumorpher Unterkieferschneidezahn. Zähne Nr. 2 und 29 fehlen, Tafel zeigt Gebrauchsspuren.

Spezifischer Befund: Die Befunddokumentationen in der mittleren Spalte neben den Objekten der 6. und 8. Zeile von oben lassen auf Mesiodentes schließen. Sie sind infolge einer Überproduktion der Zahnleiste entstanden. Ätiologisch ist an Vererbung zu denken, exogene Faktoren scheinen unbedeutend. Ihre operative Entfernung gilt als Therapie der Wahl.



Diagnose-alt:	Überzählige Zähne und Zapfenzähne
Diagnose-neu:	Dysmorphie Zähne bei Hyperodontie
ICD-10:	K00.1
Zusatzinformation:	Zahnüberzahl tritt im Milchgebiss zu 0,2–2,0 % und im bleibenden Gebiss zu 0,1–4,0 % auf. 80–90 % dieser Zähne sind im Oberkiefer überzählig angelegt, besonders im Frontzahn- und Molarenbereich. Überzählige Zähne können normal oder atypisch ausgebildet sein [1]. Der zapfenähnlich geformte Zahn (Mesiodens) ist palatinal zwischen den oberen mittleren Schneidezähnen lokalisiert, kommt zu 80 % in Einzelzahl vor und ist oft mit Invaginationen assoziiert. Er wird bei 0,2–1,4 % der Adoleszenten gefunden und vertritt 45–67 % aller überzähligen Zähne. Zapfenzähne bewirken häufig Retentionen der bleibenden oberen mittleren Schneidezähne. Sie können auch selbst retiniert bleiben. Die Farbe ihres Zahnschmelzes und deren Durchbruchzeit sprechen für die Zugehörigkeit zur 2. Dentition. Kleine überzählige, molarenähnliche Zähne sind entweder bukkal (Paramolar) der Molaren oder distal (Distomolar) der Weisheitszähne angelegt. Es gibt kaum zuverlässige Angaben über ihre Häufigkeit (0,1 %) [2].
Wissenschaftlicher Kommentar:	Die Bezeichnungen Mesiodens sowie Paramolar gehen auf Lodewik Bolk (1866–1930) zurück [3], [4]. Ein unterer zapfenförmiger Distomolar wird als Sammlungsbestand bei Adolf Gutmann (1861–1928) zitiert [5]. Mesiodentes, Paramolaren und Distomolaren finden sich in mehreren Fällen in der Sammlung [6], [7], [8].
Literatur:	[1] Kahl-Nieke, Bärbel: Einführung in die Kieferorthopädie. München 1995, S. 55–58. [2] Schulze, Christian: Anomalien und Mißbildungen der menschlichen Zähne. Berlin 1987, S. 263, 264, 283, 297, 304. [3] Bolk, Lodewik: Die überzähligen oberen Incisivi des Menschen. Dt. Ms. Zahnkd. 35 (1917), 185–228.
Person/Institut:	Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
Erwerbungsart:	Überlassung
Erwerbungsdatum:	1991.09
Datierung:	nach 1884
Material/Technik:	Zahn, Pappe, Draht
Etikett/Marke/Signatur:	„Tafel 31.“
Maße in cm (HxBxT):	39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Gewicht in g:	332 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Quellen:	[5] Gutmann, Adolf: Ueber den Durchbruch der Weisheitszähne. Verh. dt. odontol. Ges. 3 (1892), 292–300. [6] Busch, Friedrich: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluss der sogenannten Dentitio tertia. Dt. Ms. Zahnkd. 5 (1887), 8–20, 56–72. [7] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), H.3, 113–132. [8] Busch, Friedrich: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluss der sogenannten Dentitio tertia. Dt. Ms. Zahnkd. 4 (1886), 447–464.
Zustand:	restaurationsbedürftig, Tafel durch Skizzen verunziert, verstaubt, zwei Präparate fehlen
Zustand ermittelt am:	12.10.2006
Bearbeiter/in:	Kalisch
Letztes Bearbeitungsdatum:	13.9.2007

**Zähne der 1. und 2. Dentition
Primärkaries unterschiedlicher Ausdehnung und Lokalisation, Sekundärkaries**



Bildnummer: 2006 34 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Caries“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Milchzahn, Karies, Primärkaries, Kariesprädispositionsstelle, Pulpa, aperta

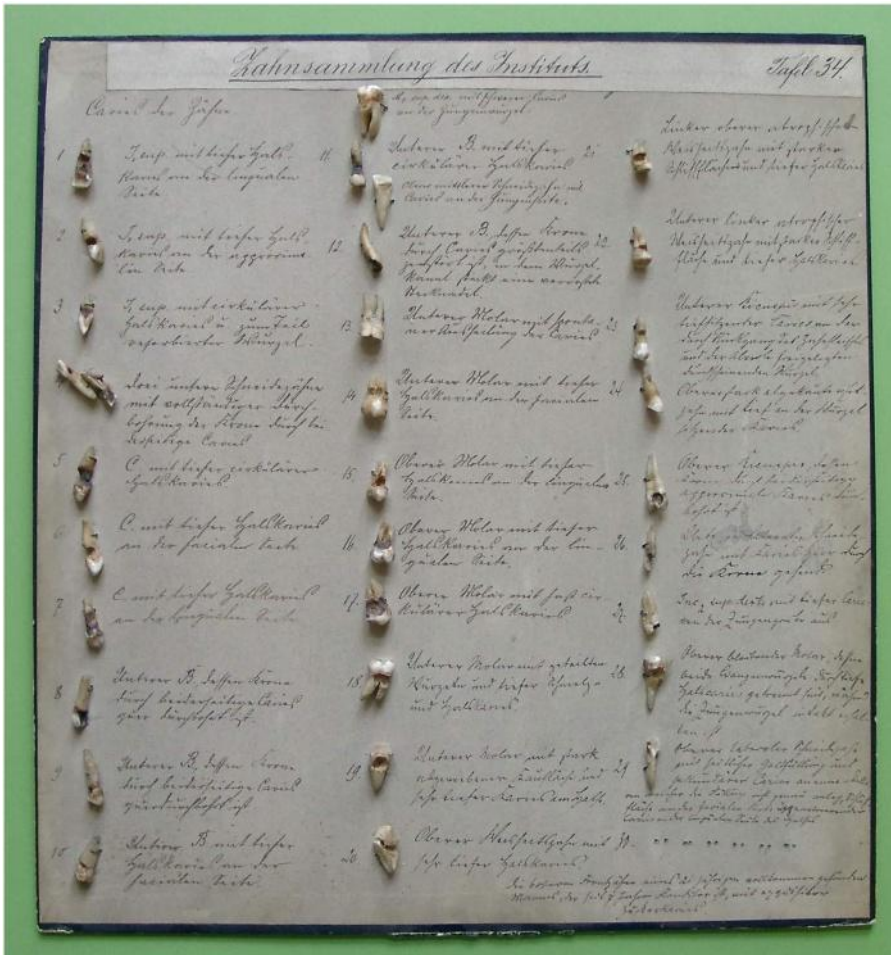
Objektbeschreibung: Zahntafel mit einzelnen kariösen Zähnen. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „13.“. Insgesamt 8 Milchzähne und 81 bleibende Zähne mit Draht in drei Spalten auf Papptafel angebracht. 34 obere Frontzähne, 20 untere Molaren, 15 obere Molaren, 5 obere Prämolaren, 1 unterer Prämolare sowie vermutlich 3 Eckzähne und 3 Prämolaren wurden handschriftlich kommentiert. Die Karies dieser Objekte befindet sich an den typischen Kariesprädispositionsstellen: an den Flächen der Zahnzwischenräume, am Zahnhs, in den Fissuren und an den Glattflächen bei Zahnfehlstellungen.

Spezifischer Befund: Keine objektbezogene Besonderheit



Diagnose-alt:	Karies		
Diagnose-neu:	Karies		
ICD-10:	K02.0-2		
Zusatzinformation:	Die Karies [lat. caries „Morschheit, Fäulnis“] ist die häufigste Erkrankung der Zahnhartsubstanzen. Streptococcus mutans und sobrinus sind als Initiatoren für Kronen- und Wurzelkaries anzusehen, kariogene Mikroorganismen wie Laktobazillen und Actinomyces viscosus sind für die Kariesprogression verantwortlich. Bleibt die Schmelzkaries unbehandelt, entsteht daraus eine Dentinkaries mit möglicher Kavitationsbildung. Karies lässt sich nach ihrer Ausdehnung (Schmelzkaries, Dentinkaries), Lokalisation (Glattflächen, Fissuren, Zahnzwischenräume, Zahnhals) und Verlaufsgeschwindigkeit klassifizieren. Die Kariesprogression ist bei Milchzähnen schneller als bei bleibenden Zähnen. Bei intakter Oberfläche reicht meist eine Remineralisation mit Fluoridlacken aus. Hartsubstanzeinbrüche erfordern hingegen eine Füllungstherapie [1].		
Wissenschaftlicher Kommentar:	Die chemisch-parasitäre Theorie zur Kariesentstehung wurde von W. D. Miller (1853–1907) am Berliner Zahnärztlichen Institut zwischen 1884 und 1889 entwickelt. Miller wusste, dass die im Zahnbelag vorhandenen Bakterien aus stärke- und zuckerhaltigen Speiseresten Milchsäure produzieren. Die Säure entkalkt die Zahnhartsubstanz, welche daraufhin erweicht und sich auflöst [2]. Kariöse Zähne zählten bereits 1885 zum Sammlungsbestand [3]. Busch sah in der Karies einen Demineralisationsprozess des Schmelzes durch Säureeinwirkung und wusste, dass mangelhafte Mundhygiene sowie die häufige Zuckeraufnahme und dessen lange Verweildauer im Mund Karies begünstigt. Jedoch war er sich nicht bewusst, dass die Säuren ein Stoffwechselprodukt der Bakterien sind.		
Literatur:	[1] Hellwig, Elmar/Klimek, Joachim/Attin, Thomas: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., München 1999, S. 12–30.		
Person/Institut:	Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907		
Erwerbungsart:	Überlassung		
Erwerbungsdatum:	1991.09		
Datierung:	nach 1884		
Material/Technik:	Zahn, Pappe, Draht		
Etikett/Marke/ Signatur:	„Tafel No 13.“		
Maße in cm (HxBxT):	39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)		
Gewicht in g:	296 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)		
Quellen:	[2] Miller, Willoughby Dayton: Die Mikroorganismen der Mundhöhle: die örtlichen und allgemeinen Erkrankungen, welche durch dieselben hervorgerufen werden. Leipzig 1889. [3] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), H. 3, 113–132.		
Zustand:	Gebrauchsspuren, Kratzer und Flecken auf der Papptafel		
Zustand ermittelt am:	12.10.2006		
Bearbeiter/in:	Kalisch	Letztes Bearbeitungsdatum:	13.9.2007

**Zähne der 2. Dentition
Kariöse Defekte**



Bildnummer: 2006 35 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Caries der Zähne“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Karies, Primärkaries, Sekundärkaries, Zahnhalskaries, Wurzelkaries, Pulpa, aperta

Objektbeschreibung: Zahntafel mit permanenten Zähnen. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „34.“. Insgesamt 33 Zähne in drei Spalten mit Draht auf Papptafel angebracht und mit arabischen Ziffern durchnummeriert. Diagnose handschriftlich neben dem Objekt vermerkt. Kopfzeile der Tafel mit Papierstreifen überklebt und neu beschriftet. Von insgesamt 33 kariös zerstörten Zähnen 17 mit Zahnhalskaries, bei 10 weiteren Objekten ist das Pulpakammerdach perforiert, 3 mit Wurzel- und 3 mit Kronenkaries. 6 Zähne fehlen. Einige Objekte mit zirkulärer Zahnhalskaries sind frakturgefährdet. Ehemals aktive Läsionen haben eine hell- bis gelbbraun gefärbte Oberfläche, inaktive haben eine dunkelbraune bis schwarze Oberfläche mit seichten Kavitätenrändern.

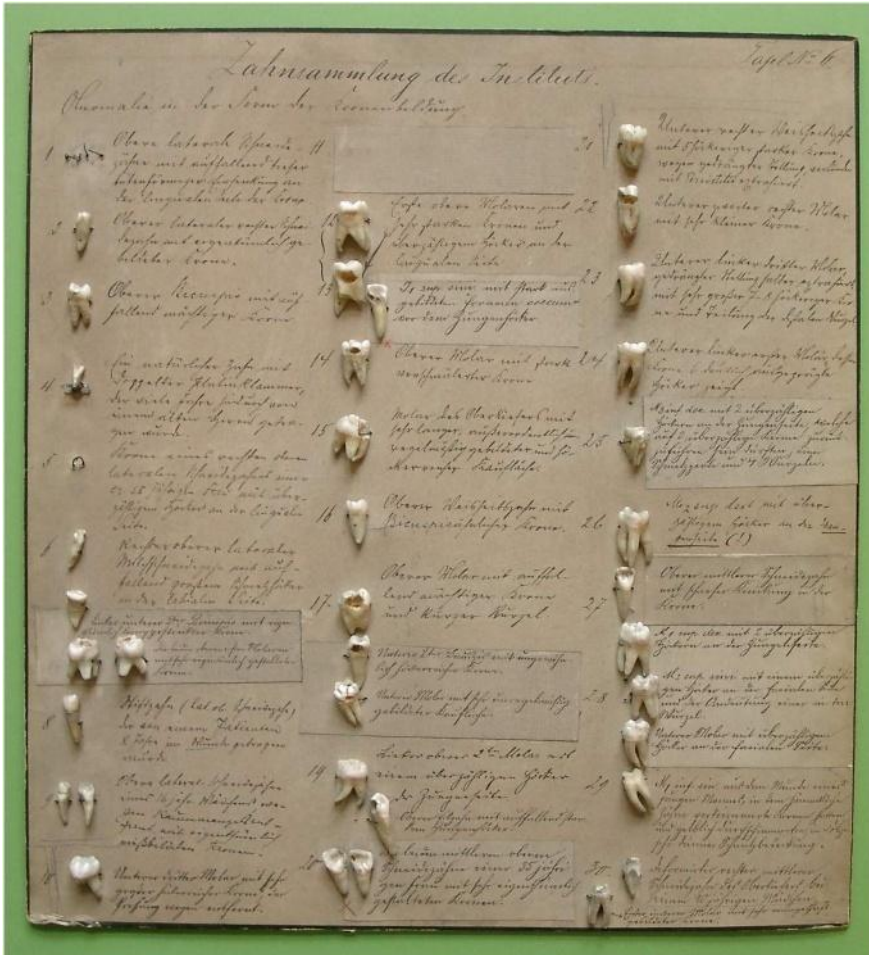
Spezifischer

Befund: Das Objekt in der rechten Spalte ganz unten hat Sekundärkaries an der Goldhammerfüllung.



Diagnose-alt:	Karies
Diagnose-neu:	Karies
ICD-10:	K02.0-2
Zusatzinformation:	Zahnhalbkaries ist an allgemein bekannte Faktoren (Konsum von niedermolekularem Zucker und dessen lange Verweildauer im Mund, unzureichende Mundhygiene) der Kariesätiologie gebunden. Zahnfleischrückgang korreliert mit erhöhtem Zahnhalbs- und Wurzelkariesrisiko. Die Ursache ist in den morphologischen Besonderheiten der am Zahnhalbs anzutreffenden Zahnhartsubstanzen (Schmelz, Zement oder Zahnbein) begründet [1]. Fluoridierung, antibakterielle Maßnahmen und eine Politur sind bei demineralisierten Oberflächen ohne Hartsubstanzeinbruch geeignet. Bei ästhetischer Beeinträchtigung oder bei Hartsubstanzeinbrüchen ist eine Füllungstherapie indiziert [2].
Wissenschaftlicher Kommentar:	Der Zusammenhang von erhöhtem Kariesrisiko bei Schmelz- oder Attachmentverlust hatte Busch bereits erkannt und sammelte eine Vielzahl von kariösen Zähnen [3].
Literatur:	[1] Klimm, Wolfgang/Graehn, Gisela: Der keilförmige Defekt. Berlin 1993, S. 33–44. [2] Hellwig, Elmar/Klimek, Joachim/Attin, Thomas: Einführung in die Zahnerhaltung. 2. Aufl., München 1999, S. 12–30.
Person/Institut:	Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
Erwerbungsart:	Überlassung
Erwerbungsdatum:	1991.09
Datierung:	nach 1884
Material/Technik:	Zahn, Pappe, Draht, Metall
Etikett/Marke/ Signatur:	„Tafel 34.“
Maße in cm (HxBxT):	39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Gewicht in g:	314 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Quellen:	[3] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), H. 3, 113–132.
Zustand:	schadhaft, 6 Präparate fehlen
Zustand ermittelt am:	23.10.2006
Bearbeiter/in:	Kalisch
Letztes Bearbeitungsdatum:	13.9.2007

**Zahntafel mit permanenten Zähnen sowie einem Milchschneidezahn
Besonderheiten in der Anatomie der Kronenform**



Bildnummer: 2006 36 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Anomalie in der Form der Kronenbildung“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Milchzahn, Zahnanomalie, Stiftzahn, Klammerzahnersatz

Objektbeschreibung: Zahntafel mit Anomalien in der Kronenform an bleibenden Zähnen sowie an einem Milchschneidezahn. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „6.“. Es waren 41 Zähne in drei Spalten mit Draht auf der Lehrtafel befestigt und von 1–30 durchnummeriert. Einige Objekte weisen ungenutzte Bohrlöcher auf. Handschriftlicher Befund neben dem Objekt. Hinfällige Angaben mit Papier überklebt und mit neuen Bemerkungen versehen. Anomalien an Zahnkronen liegen in folgender Anzahl vor: 24 Formvariationen des Höckerreliefs, 7 Größenabweichungen, 2 Druckanomalien, 1 oberer seitlicher Schneidezahn mit Foramen caecum, 1 Strukturanomalie, 1 Stiftzahn und 1 herausnehmbarer Klammerzahnersatz, 4 Zähne fehlen.

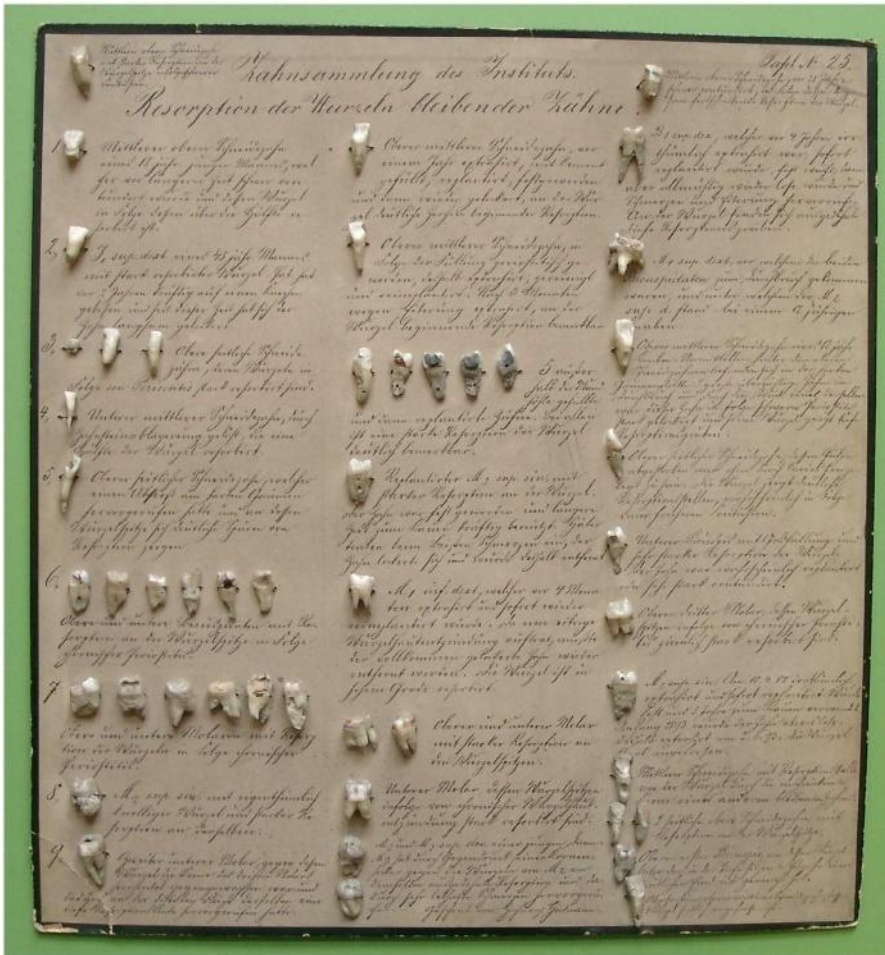
Spezifischer Befund:

Nr. 4: Der herausnehmbare Zahnersatz besteht aus der Schneidezahnkrone eines menschlichen Zahnes (vielleicht von dem des Patienten) und zwei doppelarmigen Platinklammern, die dem Zahn flächenhaft anliegen. Die Konstruktion hat J. Maggiolo(1782–1844) (um 1809) hervorgebracht [7]. Nr. 8: Eine künstliche Krone ist mit einem Stift im Wurzelkanal eines oberen seitlichen Schneidezahnes verankert.



- Diagnose-alt:** „Anomalie in der Form der Kronenbildung“
- Diagnose-neu:** Anomalien in der Zahnform
- ICD-10:** K00.2
- Zusatzinformation:** Anomalie der Zahnform ist eine Sammelbezeichnung für eine Vielzahl von angeborenen oder erworbenen Fehlbildungen wie Zahndeformität, schaufelförmiger Schneidezahn, Molarisation der Prämolaren, Größenabweichungen, Schmelzperlen, Tuberculum paramolare; Tuberculum Carabelli am oberen ersten Molaren gilt als Normvariante [1], [2],[3].
- Wissenschaftlicher Kommentar:** Busch beobachtete 1885 die Verschrägung an einer oberen Molarenkrone [4], Hans Türkheim (1889–1955) beschrieb 1927 erstmals diese als mechanische Verformung der Krone und de Jong sprach 1928 von „Druckanomalien“ [2]. Bernhard Gottlieb (1855–1950) unterschied im Aufbau der Schmelzperlen (1921): a) echte Schmelzperlen, b) Schmelzperlen mit Dentinkern, c) Schmelzperlen mit Dentin- und Pulpaanteil [3]. Senfkorngroße Schmelzperlen an oberen Molaren wurden von Busch beobachtet und exemplarisch in seinen Abhandlungen abgebildet. Die Pathogenese sah er irrtümlich in einem überzähligen Keim begründet [5], [4], [6]. Lodewik Bolk (1866–1930) bezeichnete den akzessorischen mesiovestibulären Höcker am unteren Molaren als „Tuberculum paramolare“ [2]. Georg Carabelli (1787–1842) beobachtete ein Tuberkulum am häufigsten am mesiooralen Höcker des oberen ersten Molaren – nach ihm als „Tuberculum Carabelli“ benannt [5]. Beide Höckervarianten sind an den Zähnen Nr. 26, dem neunten von oben in der mittleren Spalte, dem achten von oben in der rechten Spalte und Nr. 12, 13 zu finden.
- Literatur:** [1] Bolk, Lodewik: Die überzähligen oberen Incisivi des Menschen. Dt. Ms. Zahnkd. 35 (1917), 185–228. [2] Schulze, Christian: Anomalien und Mißbildungen der menschlichen Zähne. Berlin 1987, S. 113, 129–130, 154. [3] Gottlieb, Bernhard: Zement-exostosen, Schmelztropfen und Epithelnester. Z. Stomat. 19 (1921), 515–526. [7] Hoffmann-Axthelm, Walter: Fremdkörperimplantation vor 175 Jahren. Quintessenz 35 (1984), 1747–1748, Abb. 2.
- Person/Institut:** Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
- Erwerbungsart:** Überlassung
- Erwerbungsdatum:** 1991.09
- Datierung:** nach 1884
- Material/Technik:** Zahn, Pappe, Draht, Platin
- Etikett/Marke/Signatur:** „Tafel No 6.“
- Maße in cm (HxBxT):** 39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
- Gewicht in g:** 342 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
- Quellen:** [4] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), H.3, 113–132. [5] Busch, Friedrich: Die Ueberzahl und Unterzahl in den Zähnen des menschlichen Gebisses mit Einschluss der sogenannten Dentitio tertia. Dt. Ms. Zahnkd. 5 (1887), 8–20, 56–72. [6] Busch, Friedrich: Ueber die Verschiedenheit in der Zahl der Wurzeln bei den Zähnen des menschlichen Gebisses. Verh. dt. odontol. Ges. 7 (1896), 164–174.
- Zustand:** schadhaft, vier Zähne fehlen, Lehrtafel mit Notizen versehen, durch Staub stark verschmutzt
- Zustand ermittelt am:** 20.10.2006
- Bearbeiter/in:** Kalisch
- Letztes Bearbeitungsdatum:** 13.9.2007

**Zähne des permanenten Gebisses
Wurzelresorption**



Bildnummer: 2006 37 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Resorption der Wurzeln bleibender Zähne“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Wurzelresorption, Oberflächenresorption, Entzündungsresorption, Reimplantation

Objektbeschreibung: Zahntafel zur Demonstration von Resorptionsprozessen an Wurzeln permanenter Zähne. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „25“. Insgesamt 49 Zähne in drei Spalten mit Draht auf einer Papptafel befestigt. Einige Objekte weisen ungenutzte Bohrlöcher auf. Handschriftlicher Befund neben dem Objekt. Die in ihrer Genese bekannten Resorptionen an Zähnen liegen in folgender Anzahl vor: 23 infolge Entzündung im periradikulären Gewebe, 11 reimplantierte Zähne teils nach Füllungstherapie, 4 nach mechanischem Trauma und 6 im Zusammenhang mit Druckresorption, 5 ohne Diagnose.

Spezifischer

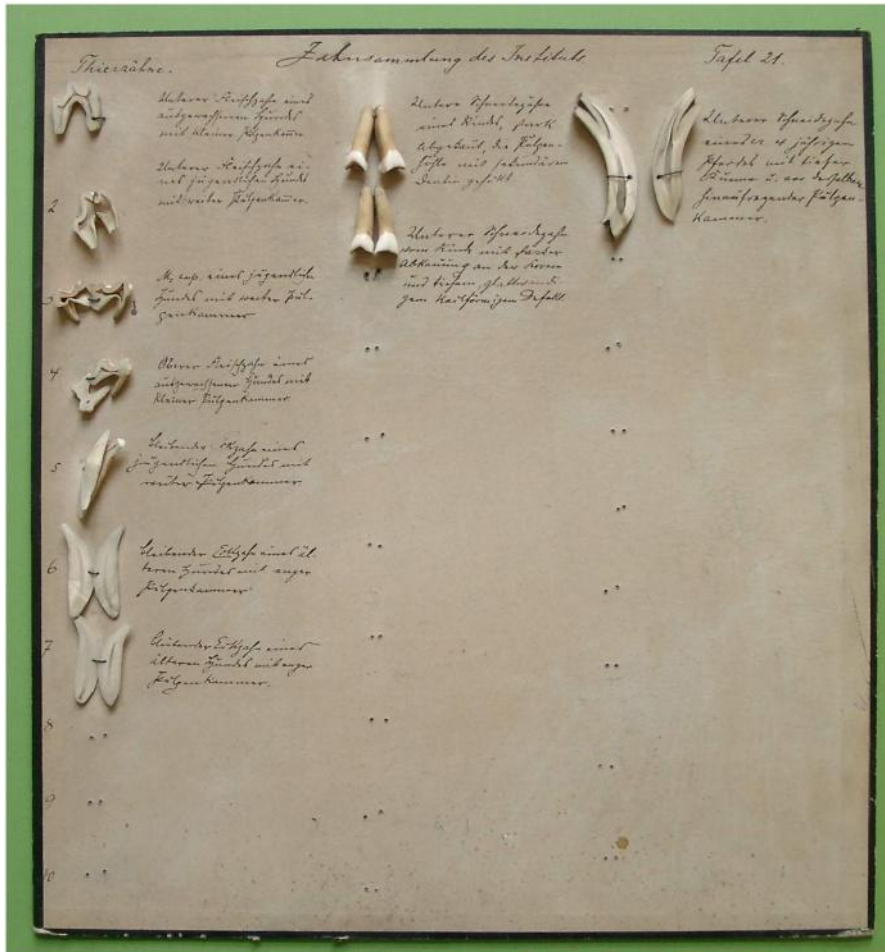
Befund: Die Zähne in der mittleren Spalte, dritte Reihe von oben, wurden nach Extraktion außerhalb der Mundhöhle mit Zement, Gold und Amalgam gefüllt und anschließend replantiert.



Diagnose-alt:	Resorption der Wurzeln bleibender Zähne
Diagnose-neu:	Formen der externen Wurzelresorption
ICD-10:	K03.3
Zusatzinformation:	Der meist an der Wurzelspitze beginnende Abbau der Zahnhartsubstanz wird durch eine Verletzung der Wurzeloberfläche hervorgerufen. Infektionen oder kontinuierlich wirkende mechanische Kräfte unterhalten diesen Vorgang. Frühe Stadien sind meist klinisch symptomlos und röntgenologisch nicht erfassbar. Die Behandlung sieht eine Entfernung des infektiösen Materials aus den Wurzelkanälen und Stoppen der störenden Kräfte vor. Die Heilungsphase birgt das Risiko einer knöchernen Verwachsung der Wurzel, für die es keine Behandlung gibt [1].
Wissenschaftlicher Kommentar:	Im 18. Jahrhundert kam die Zahntransplantation, wesentlich befördert durch die Experimente zur Zahnüberpflanzung auf einen Hahnenkamm von John Hunter (1728–1793), in Mode [2]. Die beiden untersten Molaren in der mittleren Spalte wurden dem Institut von Adolf Gutmann (1861–1928) geschenkt. Die dazugehörige Krankengeschichte, Abbildungen von dem oberen rechten Weisheitszahn, dem benachbarten Molaren mit beginnender Wurzelresorption und deren Lage während der Durchbruchphase beschrieb Gutmann in [3]. Ätiologie und Pathogenese wurden bereits von Busch formuliert [4], [5]. Hinweise auf Zuwendungen von Zähnen mit Resorptionen an die Institutssammlung und selbst gesammelte Präparate finden sich bei Busch in [5].
Literatur:	[1] Lindhe, Jan: Klinische Parodontologie und Implantologie. Übers.: Reinhardt Winkler, Berlin 1999, S. 311–318. [2] Zensen, Marita: Lückenschluß durch Zahnverpflanzung seit dem 18. Jahrhundert. In: Kölner medizinhistorische Beiträge. Hrsg. Marieleene Putscher, Bd. 65: Arbeiten der Forschungsstelle des Instituts für Geschichte der Medizin der Universität zu Köln. Köln 1993.
Person/Institut:	Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
Erwerbungsart:	Überlassung
Erwerbungsdatum:	1991.09
Datierung:	nach 1884
Material/Technik:	Zahn, Pappe, Draht, Amalgam, Gold, Zement
Etikett/Marke/Signatur:	„Tafel No 25.“
Maße in cm (HxBxT):	39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Gewicht in g:	244 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Quellen:	[3] Gutmann, Adolf: Ueber den Durchbruch der Weisheitszähne. Verh. dt. odontol. Ges. 3 (1892), 292–300. [4] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), H. 3, 113–132. [5] Busch, Friedrich: Das zahnärztliche Institut der Universität Berlin während des Wintersemesters 1885/86. Dt. med. Ws. 12 (1886), 738–739, 756–757, 775–776, 796–797, 821–822.
Zustand:	Gebrauchsspuren, mehrere Schrammen am Papptafelrand, stark staubverschmutzt
Zustand ermittelt am:	20.10.2006
Bearbeiter/in:	Kalisch
Letztes Bearbeitungsdatum:	30.8.2007



Tierzähne sowie deren Längsschnitte Hartsubstanzveränderungen



Bildnummer: 2006 38 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts –
Tierzähne“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Tierzahn, Rinderzahn, Pferdezahn, Hundezahn, Hartsubstanzdefekt, Keildefekt, Abrasion, Tertiärdentin

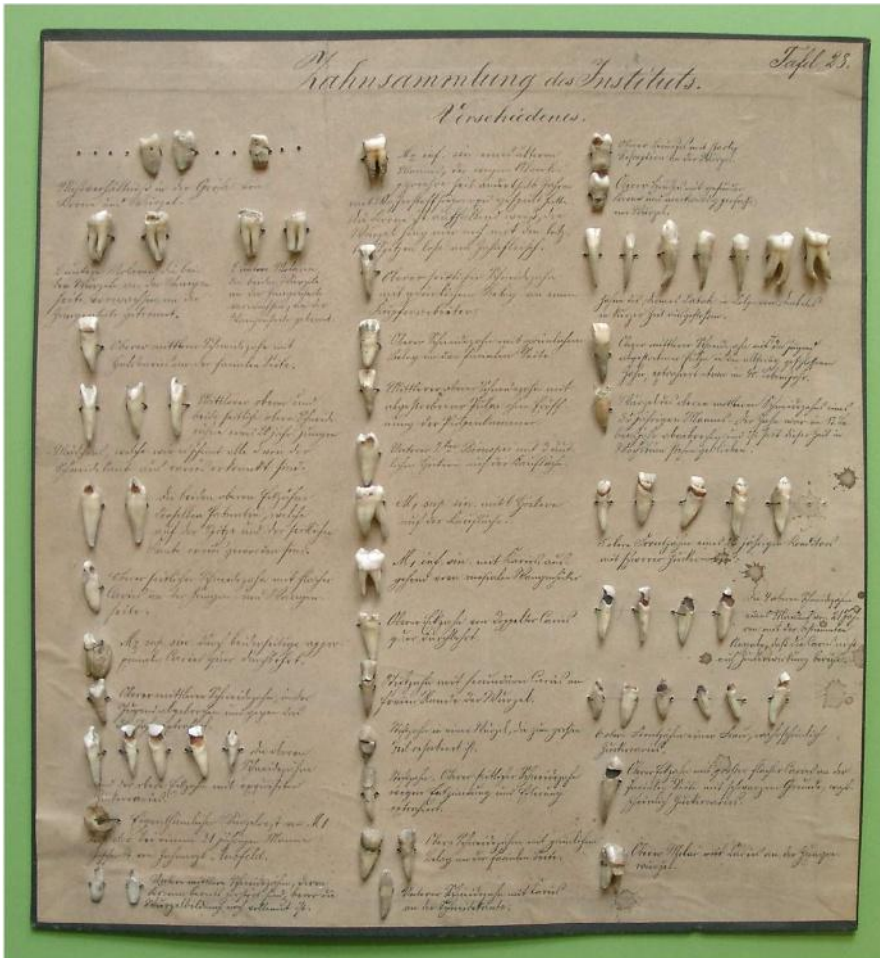
**Objekt-
beschreibung:** Zahntafel mit ganzen sowie längs geteilten Zähnen von jungen und alten Tieren. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „21.“. Insgesamt 12 Fälle mit Draht auf Papptafel angebracht. Zähne in drei Spalten nach Tierart folgend kategorisiert: links 7 Hundezähne, mittig 4 Rinderschneidezähne und rechts 1 Pferde Zahn. Handschriftlicher Befund neben dem Objekt. Charakteristisch verkleinerte Pulpenkammer infolge altersbedingter Verkalkungsprozesse am Zahn eines alten Hundes. Junger Pferde Zahn mit weiter Pulpenkammer. Abgenutzte Kauflächen sowie keilförmige Defekte an 4 Rinderschneidezähnen.

**Spezifischer
Befund:** Keine objektbezogene Besonderheit



Diagnose-alt:	Bildung von Sekundärdentin; Keildefekt
Diagnose-neu:	Altersbedingte regressive Veränderungen der Pulpa sowie Zahnhartsubstanzverlust durch Abnutzung
ICD-10:	K04.3; K03.1
Zusatzinformation:	Verantwortlich für die altersbedingte Verkleinerung der Höhle im Inneren des Zahnes sind physiologische Alternsprozesse und eine funktionsbedingte Abnutzung der Zähne [1], [2]. Jedoch ist keine altersabhängige Gesetzmäßigkeit aus solchen Befunden abzuleiten, so dass diese Methode zur Altersbeurteilung von Tieren unzureichend ist. Keilförmige Defekte kommen häufiger bei Pflanzenfressern als bei Allesfressern, jedoch niemals bei Fleischfressern vor [3]. Regionen, an die faserige Nahrungsbestandteile beim Weiden oder Kauen von den Weichteilen an die Zähne gedrückt werden, sind für diesen Zahnhartsubstanzdefekt prädisponiert. Der keilförmige Defekt entsteht nahe der Schmelz-Zement-Grenze, ist dreieckig mit glatter, glänzender Oberfläche. Mechanisch-abrasive Vorgänge wie falsche Zahnputztechnik, abrasive Zahnpasta, Nahrung und Fehlbelastung durch Knirschen, Pressen kommen als Ursache bei menschlichen Zähnen in Betracht.
Wissenschaftlicher Kommentar:	Ein linker Rindereckzahn mit distalem keilförmigem Defekt zählte zum Bestand der Sammlung und wurde sowohl in Millers (1853-1907) Abhandlung über den Zahnschwund an Tierzähnen [4] als auch in der Publikation von Wolfgang Klimm (geb. 1943) und Gisela Graehn (geb. 1943) abgebildet [3]. Im gegenwärtigen Sammlungsbestand ist der Zahn nicht mehr vorhanden. Busch war um die Klärung der Defekte anhand von Tier- und Humanpräparaten bemüht. Er diskutierte einen ähnlichen Fall an einem unteren Rinderschneidezahn [5] und sammelte für vergleichend-anatomische Studien menschliche Zähne mit „Erosionen“ [6].
Literatur:	[1] Schroeder, Hubert Ernst: Altersveränderungen an Zahnhart- u. Weichgeweben des Menschen. Dtsch Zahnärztl Z 48 (1993), 607–610. [2] Merker, Sandra: Reaktionen des Endodonts auf nichtkariöse Zahnhartsubstanzverluste – Eine histomorphologische Studie. Diss. med. dent., Jena 2004. [3] Klimm, Wolfgang/Graehn, Gisela: Der keilförmige Defekt. Berlin 1993, S. 14.
Person/Institut:	Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
Erwerbungsart:	Überlassung
Erwerbungsdatum:	1991.09
Datierung:	nach 1884
Material/Technik:	Tierzahn, Pappe, Draht
Etikett/Marke/ Signatur:	„Tafel 21.“
Maße in cm (HxBxT):	39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Gewicht in g:	320 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Quellen:	[4] Miller, Willoughby Dayton: Ueber das Vorkommen von Zahnschwund bei Thierzähnen. Verhandlungen des Central-Vereins Deutscher Zahnärzte. Dt. Ms. Zahnkd. 25 (1907), 535–544. [5] Hollaender, [Ludwig Heinrich]: Ueber Erosion der Zähne. Verh. dt. odontol. Ges. 1 (1890), 13–23. [6] Busch, Friedrich: Bericht über die Thätigkeit in der provisorischen zahnärztlichen Poliklinik der Universität Berlin. Dt. Ms. Zahnkd. 3 (1885), H. 3, 113–132.
Zustand:	verschmutzt, stark verstaubt
Zustand ermittelt am:	23.10.2006
Bearbeiter/in:	Kalisch
Letztes Bearbeitungsdatum:	13.9.2007

**Erkrankte Zähne des bleibenden Gebisses
Befunde aus den Bereichen der Kariologie, Parodontologie, Traumatologie sowie
Störungen in der Zahnentwicklung**



Bildnummer: 2006 39 1

Objekttitel: „Zahnsammlung des Instituts – Verschiedenes“

Objektbezeichnung: Zahntafel

Schlagwörter: Pathologie, Zahnheilkunde, Zahnsammlung, Lehrmittel, Zahntafel, Zahn, permanent, Karies, Parodontitis, Zahnverfärbung, Stiftzahn, Wurzelresorption, Zahnfraktur, Zahngröße, Zahnform

Objektbeschreibung: Zahntafel mit erkrankten Zähnen der 2. Dentition. Vorderseite oben rechts vermerkt Tafelnummer „28.“. Insgesamt sind 66 Zähne in drei Spalten mit Draht auf der Papptafel befestigt. Einige Objekte weisen ungenutzte Bohrlöcher auf. Handschriftlicher Befund neben dem Objekt. Auf Zahntafel thematisiert: 36 kariöse Zähne, 9 Anomalien der Kronen- und Wurzelform, 8 Zähne aus einem parodontal geschädigtem Gebiss, 6 Wurzelresorptionen, 4 grünlich verfärbte Zähne sowie 3 Zahnfrakturen.

Spezifischer

Befund: Die Zähne der mittleren Spalte in der 9., 10. und 11. Zeile von oben haben jeweils eine Stiftkrone. Der die Krone tragende Stift ist im Wurzelkanal des Schneidezahnes verankert. In der rechten Spalte, 3. Zeile von oben befinden sich 7 Zähne des Institutsdieners Friedrich Wilhelm August Latsch.



Diagnose-alt:	verschiedene
Diagnose-neu:	Karies – Formanomalien – Zähne aus parodontal geschädigtem Gebiss – Wurzelresorption – Verfärbung – Zahnfraktur
ICD-10:	K02. – K00.2 – K05.3 – K03.3 – K03.7 – K08.1
Zusatzinformation:	Zahnverfärbungen können durch Substanzen bedingt sein, die nach Einlagerung in organische Strukturen der Zahnoberfläche a) ihre Farbe behalten, b) eine Farbveränderung erfahren oder c) primär farblos sind und nachfolgend verfärben. Diese extrinsischen Verfärbungen lassen sich durch eine professionelle Zahnreinigung entfernen [1]. Intrinsische Verfärbungen entstehen durch Blutabbauprodukte des Zahnmarks, durch Störungen während der Zahnentwicklung oder durch Einlagerung von farbstoffbildenden Substanzen. Die Substanzen können durch eine Bleichbehandlung unsichtbar gemacht werden [2], [3].
Wissenschaftlicher Kommentar:	Nach Literaturstudium und eigenen Untersuchungen mit Krappfütterung an Jungtieren resümierte Busch eine Verfärbungstheorie, wonach sich ausschließlich die im Wachstum befindlichen Zähne und Knochen rot verfärben würden. Der Farbstoff ginge eine unlösliche Verbindung mit Mineralien ein. Davon zu unterscheiden wäre die oberflächliche mit Alkohol lösliche Rotfärbung der longitudinalen Risse an Stosszähnen, die mit Wachstum in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen würde [4]. Miller (1853–1907) differenzierte Zahnbeläge 1894 in schwer lösliche und leicht lösliche organische sowie anorganische, was bis heute nicht an Gültigkeit verloren hat [5].
Literatur:	[1] Nathoo, S./Gaffar, A.: Studies on dental stains induced by antibacterial agents and rational approaches for bleaching dental stains. Adv Dent Res 9 (1995), 462–470. [2] Kielbassa, A[ndrey] M[ichael]/Wrbas, K[arl]-T[homas]: Extrinsische und intrinsische Zahnverfärbungen. Teil 1: Ursachen. Zahnarztl Welt Zahnarztl Reform Zwr 109 (2000), 177–183. [3] Zantner, C[atharina]/Kielbassa, A[ndrey] M[ichael]: In-Office-Bleaching – Abgrenzung zu alternativen Therapieverfahren. Zahnarztl Welt Zahnarztl Reform Zwr 113 (2004), 207–215.
Person/Institut:	Direktor, Initiator der Dokumentationsform: Busch, Friedrich Carl Ferdinand, Königliches Zahnärztliches Institut der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Berlin, Deutsches Reich; Lebensdaten: 9.9.1844 Elbing – 7.7.1916 Berlin, Wirkungszeit: 1883–1907
Erwerbungsart:	Überlassung
Erwerbungsdatum:	1991.09
Datierung:	nach 1884
Material/Technik:	Zahn, Pappe, Draht, Füllungsmaterial, metallisch, nichtmetallisch
Etikett/Marke/ Signatur:	„Tafel 28.“
Maße in cm (HxBxT):	39,0 × 36,0 × 1,5 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Gewicht in g:	380 (Maße der Lehrtafel mit Präparaten)
Quellen:	[4] Busch, Friedrich: Ueber experimentelle Ostitis und Nekrose. Verh. dt. odontol. Ges. 4 (1893), 133–175. [5] Miller, [Willoughby Dayton]: Untersuchungen über die Zahnbeläge mit besonderer Berücksichtigung des grünen und der metallischen Beläge. Verh. dt. odontol. Ges. 5 (1894), 286–331.
Zustand:	verschmutzt, stark verstaubt
Zustand ermittelt am:	23.10.2006
Bearbeiter/in:	Kalisch
Letztes Bearbeitungsdatum:	30.8.2007

Transkriptionslisten**Anlage 2.1: Transkription der Befunde auf der Tafel 22 – Zahndurchschnitte
Inventarnummer GEZ 2006/32**

[Linke Spalte]*

- [1.] Unterer Molar eines Erwachsenen mit Caries, jedoch normaler Pulpenkammer.
- [2.] Unterer jugendlicher Molar, stark cariös, bevor noch die Wurzelbildung vollendet.
- [3.] Unterer Molar mit penetrierender Halscaries und Caries an der Kaufläche.
Pulpenkammer und Wurzelkanäle verengt.
- [4.] Unterer Molar, wenig cariös, dennoch stark verengte Pulpenkammer. [Die zweite Hälfte fehlt.]
- [5.] Unterer Molar, wenig cariös, mit stark verengter Pulpenkammer.
- [6.] Unterer Weisheitszahn mit normaler Pulpenkammer. [Die zweite Hälfte fehlt.]
- [7.] Unterer seniler Molar, die Wurzelspitzen verwachsen, sehr verengte Pulpenkammer, Halscaries. [Die zweite Hälfte fehlt.]
- [8.] Unterer Molar mit tiefgreifender Halscaries, die Pulpenkammer bedeutend verengt.
- [9.] Oberer Molar eines Mannes zwischen 45 und 50 Jahren, die Pulpenkammer geschlossen. [Nur eine Hälfte wurde auf diesem Abschnitt befestigt.]
- [10.] Unterer cariöser Molar mit leichter Dentification der Pulpa.
- [11.] Stark cariöser unterer Molar.
- [12.] Unterer Molar mit penetrierender Caries.
- [13.] Molar mit zum größten Theil dentificierter Pulpa.

[Mittlere Spalte]

- [14.] M₁ sup. dex. mit Zinnfolie gefüllt, im Laufe eines Jahres durch Entzündung der Pulpa verloren gegangen, letztere vereitert.
- [15.] Unter dem Einfluß einer Amalgamfüllung ausdentifizierte Pulpa.
- [16.] Amalgamfüllung auf beinahe völlig ausdentificierter Pulpenkammer.
- [17.] Fast vollständig ausdentifizierte Pulpenkammer bei einem 30-jährigen Mann.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern. Die Nummerierung der Zahnschnitte beginnt in der ersten Reihe der linken Spalte und setzt sich in derselben Spalte nach unten fort. Die arabischen Ziffern werden über die mittlere zur rechten Spalte nach dem gleichen Prinzip fortgeführt.

- [18.] Amalgamfüllung bei einem c. 35-jährigen Mann. Die Pulpenkammer ist größtenteils ausdentifiziert.
- [19.] Unterer Molar eines 8-jährigen Knaben mit sehr weiter Pulpenkammer.
- [20.] Oberer Molar eines 70-jährigen Mannes mit fast vollkommen ausdentifizierter Pulpa.
- [21.] Unterer Molar eines jungen Menschen mit sehr großer Pulpenkammer.
- [22.] Untere Molaren mit fast vollständig ausdentifizierter Pulpa. [zwei Zähne mit beiden Hälften auf diesem Abschnitt]
- [23.] Dentification der Pulpa, veranlaßt durch chronisch penetrirende Karies, welche eine Trigeminusneuralgie hervorgerufen hatte. cf. Journal 1884/85 No 1902.
- [24.] M₁ inf. sin. eines 37-jährigen Mannes mit geringer Halskaries, jedoch mit ausdentifizierter Pulpa, der Schmerzen wegen extrahiert.
- [25.] Gefüllter Zahn mit knolliger Zementhypertrophie und dentifizierter Pulpa. Oberer Molar mit dentifizierter Pulpa. [Nur eine Hälfte wurde auf diesem Abschnitt befestigt.]

[Rechte Spalte]

- [26.] Oberer Molar mit dentifizierter Pulpa.
- [27.] M₁ s. d. eines 45-jährigen Mannes, der nicht bedeutend kariös und nach dem Sprengen einen Dentikel auf der Pulpa sitzend zeigte. [Nur eine Hälfte wurde auf diesem Abschnitt befestigt.]
- [28.] Oberer Molar mit großer Dentinbildung in der Pulpenkammer. [Nur eine Hälfte wurde auf diesem Abschnitt befestigt.]
- [29.] Oberer Molar mit fast vollkommen ausdentifizierter Pulpenkammer.
- [30.] Oberer Molar mit fast vollkommen ausdentifizierter Pulpenkammer.
- [31.] Oberer Molar eines älteren Mannes mit stark abgekauten Schmelzhöckern und fast vollständig ausdentifizierter Pulpa.
- [32.] Unterer Molar eines älteren Mannes mit fast vollkommen ausdentifizierter Pulpa.
- [33.] Unterer Molar eines älteren Mannes mit Zementhypertrophie an der Wurzel und vollkommen dentifizierter Pulpa.
- [34.] Unterer Molar mit flacher chronischer Karies und vollkommen ausdentifizierter Pulpa.
- [35.] Oberer Molar eines älteren Mannes mit fast vollständig ausdentifizierter Pulpa.

Anlage 2.2: Transkription der Befunde auf der Tafel 31– Anomalie der Zahl der Zähne
Inventarnummer GEZ 2006/33

[Linke Spalte]*

1. Überzähliger Zahn von Schneidezahnähnlichem Typus mit 2 Höckern.
2. Grosser überzähliger Zahn mit höckerreicher Krone. [Zahn fehlt]
3. Grosser überzähliger Zahn mit höckerreicher Krone.
4. Grosser überzähliger Zahn von Schneidezahnähnlichem Typus.
5. Grosser überzähliger Zahn von Schneidezahnähnlichem Typus.
6. Grosser überzähliger Zahn mit tütenförmig eingebogener Krone.
7. Überzähliger Zahn mit mehrhöckriger Krone.
8. Überzähliger Zahn mit Schneidezahntypus.
9. Überzähliger Zahn von Schneidezahnähnlichem Typus.
30. Überzähliger Zapfenzahn aus dem Interstitium zwischen den mittleren oberen Schneidezähnen, die Krone durch Caries vollkommen zerstört. cf. Journ. VII 805.

[Mittlere Spalte]

10. Überzähliger Zahn von Schneidezahnähnlichem Typus.
11. Kleiner überzähliger Zahn mit höckerreicher Krone.
12. Kleiner überzähliger Zahn mit höckeriger Krone.
13. Überzähliger Zahn mit höckriger Krone und Cementhypertrophie an der Wurzelspitze.
14. Überzähliger Zahn von auffallender Kleinheit.
- [15.] [Nr. fehlt, aber Zahn auf diesem Abschnitt:]
5ter überzähliger unterer Schneidezahn von einem Soldaten.
- [16.] [Nr. fehlt, aber Zähne auf diesem Abschnitt:]
2 überzählige Zähne aus der harten Gaumenplatte eines ca. 14-jährigen jungen Mannes, dicht hinter den oberen Schneidezähnen. Poliklinik März 1896.
- [17.] [Nr. fehlt, aber Zähne auf diesem Abschnitt:]
2 überzählige Zähne aus derselben harten Gaumenplatte eines ca. 12-jährigen Knaben.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern. Die Nummerierung der Zähne beginnt in der ersten Reihe der linken Spalte und setzt sich in derselben Spalte nach unten fort. Die arabischen Ziffern werden über die mittlere zur rechten Spalte nach dem gleichen Prinzip fortgeführt.

[18.] [Nr. fehlt, aber Zähne auf diesem Abschnitt:]

2 überzählige Schneidezähne aus der harten Gaumenplatte bei einem 12-jährigen Knaben.

28. Überzähliger Zahn von auffallend geringer Größe.

[Rechte Spalte]

[19.] [Nr. fehlt, aber Zahn auf diesem Abschnitt:]

Überzähliger Zapfenzahn bei einem 5 ½-jährigen Kinde, hinter den Milchschnidezähnen zum Durchbruch gekommen.

[20.] [Nr. fehlt, aber Zähne auf diesem Abschnitt:]

2 überzählige Zähne aus der harten Gaumenplatte hinter den Schneidezähnen.

25. Überzähliger Zapfenzahn, cariös erkrankt.

26. Kleiner überzähliger Zapfenzahn.

27. Kleiner überzähliger Zapfenzahn, cariös erkrankt.

29. Überzähliger Zahn von auffallend geringer Größe. [Zahn fehlt]

Anlage 2.3: Transkription der Befunde auf der Tafel 13 – Caries
Inventarnummer GEZ 2006/34

[Linke Spalte]*

1. Zähne mit starker Zuckercaries von einem 24-jährigen Conditior.
2. 5 obere Frontzähne aus verschiedenen Mundhöhlen mit breiter flacher Caries an der facialen Seite, wahrscheinlich Zuckercaries.
3. 5 obere Vorderzähne eines etwas anämischen ca. 20-jährigen jungen Mädchens, deren Kronen durch Caries bereits sämtlich zerstört sind.
4. 5 obere Vorderzähne von einem 22-jähr. Mann, der als Conditior und Koch viel unter den schädlichen Einflüssen von Zucker gestanden hatte.
- [5.] Die mittleren oberen Milchschnidezähne eines 2 ½-jähr. Kindes, durch Caries an der facialen Seite stark angegriffen.
- [6.] Die 6 oberen Frontzähne eines 21-jährigen, vollkommen gesunden Mannes, der seit 7 Jahren Konditor, mit exquisiter Zuckercaries.
- [7.] Die 6 oberen Frontzähne und rechts und links ein Bicuspis eines 18-jährigen Mädchens, welches in einem Wiener Cafe viel mit Zucker zu thun hatte.

[Mittlere Spalte]

- [8.] Rechter und linker unterer I. Molar aus demselben Munde mit Caries im mesialem Wangenhügel.
- [9.] Die beiden unteren ersten Molaren aus derselben Mundhöhle, deren Kronen durch Caries bereits zerstört sind, bevor die Wurzelbildung noch vollendet.
- [10.] Die beiden oberen ersten Molaren aus der selben Mundhöhle, deren Kronen durch Caries bereits zerstört sind, bevor die Wurzelbildung noch vollendet.
- [11.] 2 obere erste Molaren, deren Kronen durch Caries bereits zerstört sind, bevor die Wurzelbildung noch vollendet.
- [12.] 2 untere zweite Molaren, deren Kronen durch Caries bereits zerstört sind, bevor die Wurzelbildung noch vollendet.
- [13.] Oberer Molar und oberer Bicuspis, von denen mehr als die Hälfte durch Caries zerstört ist.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern. Die Nummerierung der Abschnitte beginnt in der ersten Reihe der linken Spalte und setzt sich in derselben Spalte nach unten fort. Die arabischen Ziffern werden über die mittlere zur rechten Spalte nach dem gleichen Prinzip fortgeführt.

- [14.] Oberer seitlicher Schneidezahn und unterer Bicupis mit Caries tief unten an der Wurzel.
- [15.] Die beiden oberen Eckzähne einer Frau, welche wie es scheint beide von der Spitze aus cariös geworden sind.
- [16.] Die 4 ersten bl. Molaren eines etwa 10-jähr. Knaben. Bei allen 4 die Krone fast vollkommen zerstört. Das erweichte Dentin aber vollkommen nachgehärtet und von schwarzer Farbe.

[Rechte Spalte]

- [17.] Oberer Molar mit Caries an der Zungenseite.
- [18.] 2 obere Molaren mit Caries an der Zungenseite.
- [19.] 6 untere Molaren mit Eröffnung der Pulpenkammer durch penetrierende Caries.
- [20.] 3 obere Molaren mit Eröffnung der Pulpenkammer durch penetrierende Caries.
- [21.] 6 untere Molaren mit Eröffnung der Pulpenkammer durch penetrierende Caries.
- [22.] 6 Milchmolaren mit Eröffnung der Pulpenkammer durch penetrierende Caries.
- [23.] 3 Eckzähne und 3 Bicuspidaten mit Eröffnung der Pulpenkammer durch penetrierende Caries.
- [24.] Obere 2^{te} Molaren mit circulärer Spalstkaries an den Stellen, an welchen die Klammern angelegen haben.

**Anlage 2.4: Transkription der Befunde auf der Tafel 34 – Caries der Zähne
Inventarnummer GEZ 2006/35**

[Linke Spalte]*

1. I₁ sup. mit tiefer Halskaries an der lingualen Seite.
2. I₁ sup. mit tiefer Halskaries an der approximalen Seite.
3. I₁ sup. mit cirkulärer Halskaries u. zum Teil resorbierter Wurzel.
4. Drei untere Schneidezähne mit vollständiger Durchbohrung der Kronen durch beiderseitige Caries.
5. C.[aninus] mit tiefer cirkulärer Halskaries.
6. C.[aninus] mit tiefer Halskaries an der facialen Seite.
7. C.[aninus] mit tiefer Halskaries an der lingualen Seite.
8. Unterer B.[icuspis], dessen Krone durch beiderseitiger Caries quer durchbohrt ist.
9. Unterer B.[icuspis], dessen Krone durch beiderseitiger Caries quer durchbohrt ist.
10. Unterer B.[icuspis] mit tiefer Halskaries an der facialen Seite.

[Mittlere Spalte]

11. [a] M₁ sup. dex. mit schwerer Caries an der Zungenwurzel.
[b] Unterer B.[icuspis] mit tiefer cirkulärer Halskaries.
[c] Oberer mittlerer Schneidezahn mit Caries an der Zungenseite.
12. Unterer B.[icuspis], dessen Krone durch Caries größtenteils zerstört ist, in dem Wurzelkanal steckt eine verrostete Stecknadel.
13. Unterer Molar mit spontaner Ausheilung der Caries.
14. Unterer Molar mit tiefer Halskaries an der facialen Seite.
15. Oberer Molar mit tiefer Halskaries an der lingualen Seite.
16. Oberer Molar mit tiefer Halskaries an der lingualen Seite.
17. Oberer Molar mit fast cirkulärer Halskaries.
18. Unterer Molar mit geteilten Wurzeln und tiefer Schmelz- und Halskaries.
19. Unterer Molar mit stark abgeriebener Kaufläche und sehr tiefer Karies am Halse.
20. Oberer Weisheitszahn mit sehr tiefer Halskaries.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern. Die Nummerierung der Abschnitte beginnt in der ersten Reihe der linken Spalte und setzt sich in derselben Spalte nach unten fort. Die arabischen Ziffern werden über die mittlere zur rechten Spalte nach dem gleichen Prinzip fortgeführt.

[Rechte Spalte]

21. Linker oberer atrophischer Weisheitszahn mit starker Schlißfläche und tiefer Halskaries.
22. Unterer linker atrophischer Weisheitszahn mit starker Schlißfläche und tiefer Halskaries.
23. Unterer Bicuspis mit sehr tiefsitzender Caries an der durch Rückgang des Zahnfleisches und der Alveole freigelegten durchscheinenden Wurzel.
24. Oberer stark abgekauter Eckzahn mit tief an der Wurzel sitzender Caries.
25. Oberer Bicuspis, dessen Krone durch beiderseitige proximale Caries durchbohrt ist.
26. Unterer lateraler Schneidezahn mit Caries quer durch die Krone gehend.
27. Inc₂ sup. dext. mit tiefer Caries von der Zungengrube aus.
28. Oberer bleibender Molar, dessen beide Wangenwurzeln durch tiefe Halskaries getrennt sind, während die Zungenwurzel intakt erhalten ist.
29. Oberer lateraler Schneidezahn mit seitlicher Goldfüllung und sekundärer Caries an einer Stelle, an welcher die Füllung nicht genau anlag, Schlißfläche an der facialen Seite u. penetrierender Caries an der lingualen Seite des Halses.
30. Die 6 oberen Frontzähne einer 21-jährigen vollkommen gesunden Mannes, der seit 7 Jahren Konditor ist, mit proximaler Zuckerkaries. [Zähne fehlen]

Anlage 2.5: Transkription der Befunde auf der Tafel 6 – Anomalie in der Form der Kronenbildung
Inventarnummer GEZ 2006/36

[Linke Spalte]*

1. Obere laterale Schneidezähne mit auffallend tiefer tütenförmiger Einsenkung an der lingualen Seite der Krone. [Zähne fehlen]
2. Oberer lateraler rechter Schneidezahn mit eigentümlich gebildeter Krone.
3. Oberer Bicuspis mit auffallend mächtiger Krone.
4. Ein natürlicher Zahn mit doppelter Platinklammer, der viele Jahre hindurch von einem alten Herrn getragen wurde.
5. Krone eines rechten oberen lateralen Schneidezahns einer cr. 35-jährigen Frau mit überzähligem Höcker an der lingualen Seite. [Zahn fehlt]
6. Rechter oberer lateraler Milchsneidezahn mit auffallend großem Schmelzhöcker an der labialen Seite.
7. [Nr. fehlt, aber Zähne auf diesem Abschnitt:]
[a.] Linker unterer 2ter Bicuspis mit eigentümlich langgestreckter Krone.
[b.] Die beiden oberen ersten Molaren mit sehr eigentümlich gestalteter Krone.
8. Stiftzahn (lat. ob. Schneidezahn), der von einem Patienten 8 Jahre im Munde getragen wurde.
9. Obere laterale Schneidezähne eines 16-jähr.Mädchens, wegen Raummangels entfernt, mit eigentümlich mißbildeten Kronen.
10. Unterer dritter Molar mit sehr großer höckerreicher Krone, der Pressung wegen entfernt.

[Mittlere Spalte]

11. [Position nicht belegt]
12. Erste obere Molaren mit sehr starken Kronen und überzähligem Höcker an der lingualen Seite.
13. I₁ sup. sini. mit stark ausgebildeten foramen caecum vor dem Zungenhöcker.
14. Oberer Molar mit stark verschmälertes Krone.
15. Molar des Oberkiefers mit sehr langer, außerordentlich unregelmäßig gebildeter und höckerreicher Kaufläche.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern.

16. Oberer Weisheitszahn mit Bicuspidähnlicher Krone.
17. Oberer Molar mit auffallend mächtiger Krone und kurzer Wurzel.
18. [Nr. fehlt, aber Zähne auf diesem Abschnitt:]
 - [a.] Unterer 2ter Bicuspid mit ungewöhnlich höckerreicher Krone.
 - [b.] Unterer Molar mit sehr unregelmäßig gebildeter Kaufläche.
19. [Zwei Zähne mit unterschiedlichen Befunden auf dieser Position]
 - [a.] Linker oberer 2ter Molar mit einem überzähligen Höcker an der Zungenseite.
 - [b.] Oberer Eckzahn mit auffallend starkem Zungenhöcker.
20. Die beiden mittleren oberen Schneidezähne einer 35-jährigen Frau mit sehr eigentümlich gestalteten Kronen.

[Rechte Spalte]

21. Unterer rechter Weisheitszahn mit 5höckeriger starker Krone, wegen gedrängter Stellung, verbunden mit Periostitis extrahiert.
22. Unterer zweiter rechter Molar mit sehr kleiner Krone.
23. Unterer linker dritter Molar, gedrängter Stellung halber extrahiert, mit sehr großer 7–8 höckeriger Krone und Teilung der distalen Wurzel.
24. Unterer linker erster Molar, dessen Krone 6 deutlich ausgeprägte Höcker zeigt.
25. M₃ inf. dex. mit 2 überzähligen Höckern an der Zungenseite, welche auf 2 überzählige Keime zurückzuführen sein dürften, einer Schmelzperle und 4 Wurzeln.
26. M₂ sup. dextr. mit überzähligen Höcker an der Wangenseite(!)
27. [Zwei Zähne mit unterschiedlichen Befunden auf dieser Position]
 - [a.] Oberer mittlerer Schneidezahn mit scharfer Knickung in der Krone.
 - [b.] M₁ sup. dex. mit 2 überzähligen Höckern an der Zungenseite.
28. [Zwei Zähne mit unterschiedlichen Befunden auf dieser Position]
 - [a.] M₂ sup. sini. mit einem überzähligen Höcker an der facialen Seite und der Andeutung einer vierten Wurzel.
 - [b.] Unterer Molar mit überzähligen Höcker an der facialen Seite.
29. M₁ inf. sin. aus dem Munde eines jungen Mannes, in dem sämtliche Zähne verkümmerte Kronen hatten und gelblich durchschimmerten in Folge sehr dünner Schmelzbedeckung.
30. [Zwei Zähne mit unterschiedlichen Befunden auf dieser Position]
 - [a.] Deformierter rechter mittlerer Schneidezahn des Oberkiefers bei einem 10-jährigen Mädchen.
 - [b.] Erster unterer Molar mit sehr mangelhaft gebildeter Krone.

**Anlage 2.6: Transkription der Befunde auf der Tafel 25 – Resorption der Wurzeln
bleibender Zähne
Inventarnummer GEZ 2006/37**

[Linke Spalte]*

- [0.] Mittlerer oberer Schneidezahn mit starker Resorption an der Wurzelspitze infolge schwerer Contusion.
1. Mittlerer oberer Schneidezahn eines 18-jähr. jungen Mannes, welcher vor längerer Zeit schwer contundiert wurde und dessen Wurzel in Folge dessen über die Hälfte resorbiert ist.
 2. I₁ sup. dext. eines 45-jährigen Mannes mit stark resorbierter Wurzel. Pat. hat vor 2 Jahren kräftig auf einen Knochen gebissen und seit dieser Zeit hat sich der Zahn langsam gelockert.
 3. Obere seitliche Schneidezähne, deren Wurzeln in Folge von Periostitis stark resorbiert sind.
 4. Unterer mittlerer Schneidezahn, durch Zahnsteinablagerung gelöst, die eine Hälfte der Wurzel resorbiert.
 5. Oberer seitlicher Schneidezahn, welcher einen Abfluß zum harten Gaumen hervorgerufen hatte und an dessen Wurzelspitze sich deutliche Spuren von Resorption zeigen.
 6. Obere und untere Bicuspidenten mit Resorption an der Wurzelspitze in Folge chronischer Periostitis.
 7. Obere und untere Molaren mit Resorption der Wurzeln in Folge chronischer Periostitis.
 8. M₂ sup. sin. mit eigenthümlich knolliger Wurzel und starker Resorption an derselben.
 9. Zweiter unterer Molar, gegen dessen Wurzel die Krone des dritten Molars horizontal gegengewachsen war und dadurch an der distalen Fläche derselben eine tiefe Resorptionslücke hervorgerufen hatte.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern. Die Nummerierung der Abschnitte beginnt in der ersten Reihe der linken Spalte und setzt sich in derselben Spalte nach unten fort. Die arabischen Ziffern werden über die mittlere zur rechten Spalte nach dem gleichen Prinzip fortgeführt.

[Mittlere Spalte]

- [10.] Oberer mittlerer Schneidezahn, vor einem Jahr extrahiert, mit Cement gefüllt, replantirt, fest geworden und dann wieder gelockert, an der Wurzel deutliche Zeichen beginnender Resorption.
- [11.] Oberer mittlerer Schneidezahn in Folge der Füllung periostitisch geworden, deshalb extrahiert, gereinigt und reimplantirt. Nach 3 Monaten wegen Eiterung extrahiert, an der Wurzel beginnende Resorption bemerkbar.
- [12.] 5 außerhalb der Mundhöhle gefüllte und replantierte Zähne. Bei allen ist eine starke Resorption der Wurzel bemerkbar.
- [13.] Replantirter M_2 sup. sin. mit starker Resorption an der Wurzel. Der Zahn war fest geworden und längere Zeit zum Kauen kräftig benutzt. Später traten beim Beißen Schmerzen ein, der Zahn lockerte sich und wurde deshalb entfernt.
- [14.] M_1 inf. dext., welcher vor 4 Monaten extrahiert und sofort wieder reimplantirt wurde. Da eine eitrige Wurzelhautentzündung auftrat, mußte der vollkommen gelockerte Zahn wieder entfernt werden. Die Wurzel ist in hohem Grade resorbirt.
- [15.] Oberer und unterer Molar mit starker Resorption an den Wurzelspitzen.
- [16.] Unterer Molar, dessen Wurzelspitzen infolge von chronischer Wurzelhautentzündung stark resorbirt sind.
- [17.] M_2 und M_3 sup. dex. einer jungen Dame. M_3 hat durch Gegendruck seiner Kronenhöcker gegen die Wurzeln von M_2 , an demselben ausgedehnte Resorption und dadurch sehr lebhaft Schmerzen hervorgerufen. Geschenk von Zahnarzt Gutmann.

[Rechte Spalte]

- [18.] Mittlerer oberer Schneidezahn, vor 20 Jahren schwer contundirt, infolge dessen langsam fortschreitende Resorption der Wurzel.
- [19.] B_1 sup. dex., welcher vor 4 Jahren irrhümlich extrahiert war, sofort replantirt wurde, fest wuchs, dann aber allmählig wieder lose wurde und Schmerzen und Eiterung hervorrief. An der Wurzel finden sich ausgedehnte tiefe Resorptionsgruben.
- [20.] M_1 sup. dext., vor welchem die beiden Bicuspidaten zum Durchbruch gekommen waren, und unter welchem der M_2 sup. d. stand – bei einem 12-jährigen Knaben.
- [21.] Oberer mittlerer Schneidezahn eines 12-jähr. Knaben. Unmittelbar hinter den oberen Schneidezähnen befanden sich in der harten Gaumenplatte 2 große überzählige Zähne im Durchbruch und durch den Druck eines derselben war die-

ser Zahn in Folge schwerer Periostitis stark gelockert und seine Wurzel zeigt tiefe Resorptionsgruben.

- [22.] Oberer seitlicher Schneidezahn, dessen Pulpa abgestorben war ohne durch Caries freigelegt zu sein. Die Wurzel zeigt deutliche Resorptionsstellen, wahrscheinlich in Folge einer früheren Contusion.
- [23.] Unterer Bicuspis mit Goldfüllung und sehr starker Resorption der Wurzel. Der Zahn war wahrscheinlich replantirt oder sehr stark contundirt.
- [24.] Oberer dritter Molar, dessen Wurzelspitzen in Folge von chronischer Periostitis ziemlich stark resorbirt sind.
- [25.] M₂ sup. sin. am 10.4.88 irrthümlich extrahirt und sofort replantirt. Wurde fest und 5 Jahre zum Kauen verwendet. Anfang 1893 wurde der Zahn etwas lose, deshalb extrahirt am 2.6.93 Die Wurzel stark angefressen.
- [26.] Mittlerer Schneidezahn mit Resorptionstelle an der Wurzel durch die nachrückende Krone eines anderen bleibenden Zahnes.
- [27.] 2 seitliche obere Schneidezähne mit Resorption an der Wurzelspitze.
- [28.] Oberer rechter Bicuspis, an dessen Wurzelspitze der in der Tiefe sitzende Eckzahn einen deutlichen Eindruck gemacht hat.
- [29.] Abgestorbener oberer mittlerer Schneidezahn, dessen Wurzel seitlich angefressen ist.

**Anlage 2.7: Transkription der Befunde auf der Tafel 21– Thierzähne
Inventarnummer GEZ 2006/38**

[Linke Spalte]

- [1.] Unterer Fleischzahn eines ausgewachsenen Hundes mit kleiner Pulpenkammer.
2. Unterer Fleischzahn eines jugendlichen Hundes mit weiter Pulpenkammer.
3. M₁ sup. eines jugendlichen Hundes mit weiter Pulpenkammer.
4. Oberer Fleischzahn eines ausgewachsenen Hundes mit kleiner Pulpenkammer.
5. Bleibender Eckzahn eines jugendlichen Hundes mit weiter Pulpenkammer.
6. Bleibender Eckzahn eines älteren Hundes mit enger Pulpenkammer.
7. Bleibender Eckzahn eines älteren Hundes mit enger Pulpenkammer.

[Mittlere Spalte]

- [8.] Untere Schneidezähne eines Rindes, stark abgekaut, die Pulpenhöhle mit sekundärem Dentin gefüllt.
- [9.] Unterer Schneidezahn vom Rinde mit starker Abkautung an der Krone und tiefem glattwandigem keilförmigem Defekt.

[Rechte Spalte]

- [10.] Unterer Schneidezahn eines cr. 4-jährigen Pferdes mit tiefer Rinne u. vor derselben hinauftragender Pulpenkammer.

**Anlage 2.8: Transkription der Befunde auf der Tafel 28 – Verschiedenes
Inventarnummer GEZ 2006/39**

[Linke Spalte]*

- [1.] Mißverhältniß in der Größe von Krone und Wurzel. [Zähne fehlen]
- [2 a.] 2 untere Molaren, die beiden Wurzeln an der Wangenseite verwachsen, an der Zungenseite getrennt. [links]
- [2 b.] 2 untere Molaren, die beiden Wurzeln an der Zungenseite verwachsen, an der Wangenseite getrennt. [rechts]
- [3.] Oberer mittlerer Schneidezahn mit Halscaries an der facialen Seite.
- [4.] Mittlerer oberer und beide seitliche obere Schneidezähne eines 20-jähr. jungen Mädchens, welche wie es scheint alle 3 von der Schneidekante aus cariös erkrankt sind.
- [5.] Die beiden oberen Eckzähne derselben Patientin, welche auf der Spitze und der seitlichen Kante cariös geworden sind.
- [6.] Oberer seitlicher Schneidezahn mit flacher Caries an der Zungen- und Wangenseite.
- [7.] M₂ sup. sin. durch beiderseitige proximale Caries quer durchbohrt.
- [8.] Oberer mittlerer Schneidezahn, in der Jugend abgebrochen und gegen das 30. Jahr extrahiert.
- [9.] Die oberen Schneidezähne und der obere Eckzahn mit exquisiter Zuckercaries.
- [10.] Eigenthümlicher Wurzelrest von M₁ sup. dex. bei einem 31-jährigen Manne. Geschenkt von Zahnarzt Ansfeld.
- [11.] Untere mittlere Schneidezähne, deren Kronen bereits zerstört sind, bevor die Wurzelbildung noch vollendet ist.

[Mittlere Spalte]

- [12.] M₂ inf. sin. eines älteren Mannes, der wegen Alveolarpyorrhoe seit anderthalb Jahren mit Wasserstoffsuperoxid gespült hatte. Die Krone ist auffallend weiß, die Wurzel hing nur noch mit den letzten Spitzen lose am Zahnfleisch.
- [13.] Oberer seitlicher Schneidezahn mit grünlichem Belag von einem Kupferarbeiter.
- [14.] Oberer Schneidezahn mit grünlichem Belag an der facialen Seite.

* Alle Ergänzungen der Verfasserin stehen in []-Klammern. Die Nummerierung der Abschnitte beginnt in der ersten Reihe der linken Spalte und setzt sich in derselben Spalte nach unten fort. Die arabischen Ziffern werden über die mittlere zur rechten Spalte nach dem gleichen Prinzip fortgeführt

- [15.] Mittlerer oberer Schneidezahn mit abgestorbener Pulpa ohne Eröffnung der Pulpenkammer.
- [16.] Unterer 2^{ter} Bicuspis mit 3 deutlichen Höckern auf der Kaufläche.
- [17.] M₁ sup. sin. mit 6 Höckern auf der Kaufläche.
- [18.] M₁ inf. sin. mit Karies, ausgehend vom mesialen Wangenhöcker.
- [19.] Oberer Eckzahn von doppelter Caries quer durchbohrt.
- [20.] Stifzahn mit sekundärer Caries am freien Rande der Wurzel.
- [21.] Stifzahn in einer Wurzel, die zum großen Teil resorbiert ist.
- [22.] Stifzahn. Oberer seitlicher Schneidezahn wegen Entzündung und Eiterung extrahiert.
- [23.] Obere Schneidezähne mit grünlichem Belag an der facialen Seite.
- [24.] Unterer Schneidezahn mit Caries an der Schneidekante.

[Rechte Spalte]

- [25.] Oberer Bicuspis mit starker Resorption an der Wurzel.
- [26.] Oberer Bicuspis mit gesunder Krone und merkwürdig zerfressener Wurzel.
- [27.] Zähne des Dieners Latsch in Folge von Diabetes in kurzer Zeit ausgestoßen.
- [28.] Oberer mittlerer Schneidezahn mit in der Jugend abgestorbener Pulpa in dem allseitig geschlossenem Zahn; extrahiert etwa im 40 Lebensjahr.
- [29.] Wurzel des oberen mittleren Schneidezahns eines 35-jährigen Mannes. Der Zahn war im 13. Lebensjahr abgebrochen und ist seit dieser Zeit im Wachstum stehen geblieben.
- [30.] 5 obere Frontzähne eines 25-jährigen Konditors mit schwerer Zuckercaries.
- [31.] Die 4 oberen Schneidezähne eines Mannes von 21 Jahren, mit der bestimmten Angabe, daß die Caries nicht auf Zuckerwirkung beruhe.
- [32.] 6 obere Frontzähne einer Frau, wahrscheinlich Zuckercaries.
- [33.] Oberer Eckzahn mit großer flacher Caries an der facialen Seite mit schwarzem Grunde, wahrscheinlich Zuckercaries.
- [34.] Oberer Molar mit Caries an der Zungenwurzel.

Anlage 3.1:



Anlage 3.2:



Anlage 3.3:



Anlage 3.4:



Anlage 3.5:



Anlage 3.6:



Anlage 3.7:



Danksagung

Für die Überlassung des Themas, die sorgfältige Betreuung und ständige interessierte Anteilnahme am Fortgang meiner Arbeit danke ich besonders Frau Dr. I. Marz. Ihre wertvollen Anregungen und Hinweise haben wesentlich zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen.

Ebenso möchte ich mich bedanken bei Dipl.-Biol. Beate Kunst, wissenschaftliche Mitarbeiterin des Berliner Medizinhistorischen Museums der Charité, die mich bei der Aufnahme der Dokumentationsergebnisse in die elektronische Datei unterstützte.

Meinem Freund und meiner Mutter in Liebe und Dankbarkeit.

Erklärung

Ich, Nicole Kalisch, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „7 000 Zähne und noch mehr – die Geschichte einer Sammlung“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.

Vallendar, den 04.08.2009

Nicole Kalisch
Zahnärztin

Lebenslauf

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