

**Aus dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe–
Universität Frankfurt am Main**

Senckenbergisches Institut für Geschichte und Ethik der Medizin

Extraktionszangen der römischen Kaiserzeit

Dissertation

**zur Erlangung des Doktorgrades der Zahnmedizin des
Fachbereichs Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main**

vorgelegt von

Leonardo Dude

Frankfurt am Main

Frankfurt am Main

2006

Dekan Professor Dr. Josef Pfeilschifter

Referent Professor Dr. Helmut Siefert

Koreferentin PD Dr. Susanne Gerhard-Szep

Tag der mündlichen Prüfung 29.11.2006

Meinen Eltern in Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Zahnextraktion heute	6
2.1	Indikation	6
2.2	Instrumentarium	6
2.2.1	Zangen	6
2.2.2	Hebel.....	13
2.3	Anatomische Grundlagen	15
2.4	Extraktionstechnik heute	18
2.4.1	Die Extraktion permanenter durchgebrochener Zähne.....	18
2.4.2	Komplikationen der Zahnentfernung.....	21
3	Die Entwicklung der Medizin im römischen Kaiserreich unter besonderer Berücksichtigung der Zahnheilkunde.....	28
3.1	Die Volksmedizin	28
3.2	Die griechische Medizin in Rom	31
3.3	Die Stellung des Arztes in der römischen Kaiserzeit	39
3.3.1	Die medizinische Literatur	42
3.3.2	Das Spezialistentum	45
4	Zahnextraktionen in der Antike.....	51
4.1	Die Griechen	51
4.2	Die Römer	56
4.2.1	Celsus	56
4.2.2	Scribonius Largus	76
4.2.3	Plinius und die Volksmedizin.....	77
4.2.4	Galen.....	77
4.2.5	Die Zahnextraktion in der Spätantike.....	80
4.3	Die Araber	83
5	Medizinische Instrumente im römischen Kaiserreich	86
6	Bildliche Darstellungen von Zangen im medizinischen Kontext.....	91
6.1	Weihe- und Grabreliefs	91
6.2	Gemmen und Münzen	96
6.3	Malerei	97
7	Stand der Forschung	101
8	Die Zangenfunde.....	109
8.1	Fundorte	109
8.1.1	Kallion	110

8.1.2	Kirkby Thore (Bravoniacum)	111
8.1.3	St. Privat d' Allier.....	112
8.1.4	Sarrebourg	114
8.1.5	Wederath (Vicus Belginum).....	115
8.1.6	Frankfurt am Main-Heddernheim (Nida)	117
8.1.7	Saalburg.....	118
8.1.8	Merida (Augusta Emerita).....	120
8.1.9	Luzzi	121
8.1.10	Rimini (Ariminum).....	123
8.1.11	Augsburg-Oberhausen (Augusta Vindelicum).....	128
8.1.12	Brugg (Legionslager Vindonissa).....	129
8.1.13	Weissenburg (Biriciana).....	131
8.1.14	Umm Quais (Gadara)	132
8.2	Erhaltungszustand der Funde.....	133
8.3	Meßwerte der Zangen.....	135
8.4	Datierung der Funde.....	137
9	Diskussion.....	140
9.1	Branchen.....	140
9.2	Hebelverhältnisse.....	150
9.3	Griffe.....	151
9.4	Oberkiefer- und Unterkieferzahnzange.....	152
9.5	Bajonettform der Branchen.....	159
9.6	Zangenschloß.....	161
9.7	Funktion der eisernen Zange.....	163
9.8	Wurzelfaßzange.....	167
9.9	Entwicklung und Bewertung des Instrumentes.....	169
10	Zusammenfassung	175
	Summary	178
11	Literaturverzeichnis	181
	Antike Autoren	196
11.1	Tabellenverzeichnis.....	199
11.2	Abbildungsnachweis.....	199

1 Einleitung

„Im September 1894 hat der Baumeister L. Jacobi zu Homburg v. d. H. auf dem altrömischen Kastell, der Saalburg, eine Zange ausgegraben, welche das höchste Interesse erwecken muss. Dieselbe lag etwa 8 Fuss tief im Keller eines Hauses mit vielem, wohl erhaltenem Geschirr.“ (Geist-Jacobi 1896, 43) Mit diesen Worten hielt im Jahre 1896 der Zahnmediziner George Pierce Geist-Jacobi die Entdeckung eines vermeintlich zahnärztlichen Instrumentariums fest, das während der Ausgrabungen im Umfeld des am römischen Limes gelegenen Kastell Saalburg zum Vorschein kam. Außergewöhnlich schnell wurde das Fundstück publiziert und einer begeisterten Zahnärzteschaft bekannt gemacht. Gerade unter Kaiser Wilhelm II. gab es ein starkes Interesse an einer öffentlichkeitswirksamen Darstellung von archäologischen Forschungsergebnissen.

Im Juli 2005 – über 100 Jahre später – wurde der Limes und damit alle an ihm gelegenen Ausgrabungsstätten und rekonstruierten Anlagen zum Weltkulturerbe der UNESCO erhoben. Das Material des Saalburgmuseums, in tausenden Exponaten von Besuchern zu besichtigen, zeigt heute in seiner Dauerausstellung das Fundstück aus dem Jahr 1894. Es wurde in der Zwischenzeit in zahlreichen Abbildungen wiedergegeben, von Fachwissenschaftlern zitiert und – wann immer Anfragen an die Museumsleitung herangetragen wurden – mit gewissem Stolz gezeigt.

Mit einer fortschreitenden Forschung, die in der Archäologie vor allem durch Neufunde ihr Wissen erweiterte, entstand bald eine kontrovers geführte Diskussion um die sogenannten „Zahnzangen“, deren eindeutige Zuweisung angezweifelt wurde. Die Bandbreite der Deutung reichte rasch von einem hochspezialisierten Instrumentarium bis hin zur nüchternen Feststellung, daß wir von keinem archäologischen Zeugnis mit Sicherheit behaupten können, daß es sich um eine Zahnzange handelt.

Vor dem Hintergrund dieses Kenntnisstandes begann ich mit einer Durchsichtung fast aller bisherigen Fundmaterialien, was mehrere Reisen in ganz Europa erforderte, um die genauen Meßdaten der Zangen und, wenn möglich, Bilder für diese Arbeit zu gewinnen. Im Laufe der Recherchen kristallisierte sich heraus, daß sich in den vergangenen 100 Jahren Archäologen mit dem neu gefundenen Material und dessen Interpretation beschäftigten und die Mediziner schon bald weit zurücktraten, obwohl bereits, wie im Falle von Geist-Jacobi, seit der „ersten Stunde“ involvierte Zahnärzte an der Diskussion teilnahmen. Aus archäologischer Sicht schien das Problem weitgehend gelöst. Jedoch ergab sich aus den zahlreichen Gesprächen mit Archäologen, die großes Interesse an der Thematik zeigten und für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit eintraten, daß eine Funktionsanalyse fehlte und die unterschiedlichen Zangentypen nicht mehr stärker hinterfragt wurden.

Bedenken wir die Tatsache, daß die Menschen schon vor Jahrtausenden unter pathologischen Veränderungen von Zähnen und Kiefern litten, ist ein Hinterfragen aus zahnmedizinischer Sicht überaus interessant und gab Anlaß zu weiterer Forschungen. Dazu wurden von mir alle zur Verfügung stehenden literarischen (Texte antiker Schriftsteller, Historiker, Dichter), bildlichen (Reliefs, Wandmalereien, Münzen) und archäologischen (Gräber oder Siedlungen) Quellen hinzugezogen, die über die Therapiemethoden hinaus

helfen sollten, eine fundierte Aussage über zahnärztliche Instrumente und eine auf die Zahnbehandlung spezialisierte Berufsgruppe in der Antike zu treffen.

Führen wir heute die meisten unserer „traditionellen“ Berufe problemlos auf Vorgänger in der Antike zurück, so ist dies im Falle der Zahnheilkunde wesentlich schwieriger. Als Vorläufer der Zahnärzte gelten im Mittelalter und der Frühen Neuzeit Bader, Wundärzte und Zahnreißer. Erst im 18. Jahrhundert, der Zeit des Barock und des Absolutismus, trat die Zahnheilkunde als Berufsstand mit einer gewissen Selbständigkeit in Erscheinung, so daß erst von diesem Zeitpunkt an von der eigentlichen Geschichte des Fachgebietes Zahnmedizin gesprochen wird. Welche Rolle aber die Zahnheilkunde in der wissenschaftlich orientierten Medizin der Antike spielte, wurde in medizinhistorischen Abhandlungen nur selten tiefgründig untersucht. Zum einen mag dies auf die spärliche Quellenlage zurückzuführen sein, die, um so weiter man zurückblickt, nur in Fragmenten vorhanden ist, zum anderen kann dies als Zeichen bewertet werden, daß die Behandlungsmöglichkeiten bei Zahnschmerzen eingeschränkt waren. Immerhin können medikamentöse und physikalische Maßnahmen bei Zahnleiden auf Papyrusrollen nachgewiesen werden, jedoch finden sich keinerlei Hinweise auf eine zahnärztliche Chirurgie bei den Ägyptern: Selbst die Untersuchung zahlreicher Mumien Schädel erbrachte in dieser Hinsicht keinerlei Ergebnisse. Die Zahnextraktion ohne Anwendung von Instrumenten (medikamentös und mit den Fingern) und die instrumentelle Entfernung eines nicht erhaltungswürdigen Zahnes mit einer Zange, wird – man möchte es kaum glauben – erst im alten Griechenland durch das ab dem 5. Jahrhundert v. Chr. von verschiedenen Autoren zusammengetragene Corpus Hippocraticum faßbar. Das in dieses Zeitalter datierende zahnheilkundliche Instrumentarium konnte aber bisher von der Archäologie nicht vorgelegt werden. Erst mit der römischen Epoche konnte diese Lücke, wie es scheint, mit den in dieser Arbeit vorgestellten Zangen geschlossen werden, denn mit Beginn des römischen Kaiserreichs im 1. Jahrhundert v. Chr. lassen sich die aus dieser Zeit stammenden Quellen zu einem – wenn auch lückenhaften – Gesamtbild zusammenfügen.

In diesem Zusammenhang wird deutlich, welchen Wert die römischen Zangen für uns besitzen, denn durch das Instrumentarium kann ermessen werden, auf welchem Niveau die Zahnheilkunde praktiziert wurde und welche Konsequenzen sich daraus sowohl für den Behandler als auch für den Patienten ergaben: Mit einem technisch wie funktionell ausgereiften Instrumentarium konnte der operative Eingriff vorhersehbar, sicher und schnell mit günstigem Heilungsverlauf durchgeführt werden. Damit wurde – nicht anders als heute – dem Operateur das Werkzeug in die Hand gegeben, das mit darüber entschied, ob seine Tätigkeit von Erfolg gekrönt war und sein Beruf Anerkennung erfuhr.

In unseren Tagen gehört die Zahnextraktion zum häufigsten zahnmedizinisch-chirurgischen Eingriff und wird von den meisten Menschen neben dem „Bohren“ mit der zahnärztlichen Profession assoziiert. Umso wichtiger erscheint es festzuhalten, daß die Entwicklung zahnärztlicher Instrumente – hier der Zahnzange – bisher nur unzureichend untersucht wurde (vgl. Kap. 7) und damit die Zangen unserer heutigen Zeit quasi als „gegeben“ hingegenommen werden.

Bekanntlich brachte die römische Zivilisation Errungenschaften hervor, die im Zuge der Wirren der Völkerwanderung in Vergessenheit gerieten und die z. T. erst durch die Archäologie wieder zutage gefördert werden. Nicht selten spielt man mit dem Gedanken, welchen Verlauf die Geschichte und die Geschichte der Medizin genommen hätte, wären die Erkenntnisse der Griechen und Römer vollständig übernommen und weiterentwickelt

worden. Erinnert sei nur an die für die Volksgesundheit bedeutende Wasserversorgung, das Abwassersystem und die öffentlichen Thermen, die zu einem hohen Hygienestandard besonders in den bevölkerungsdichten Städten führten und Epidemien wie z.B. Pest, Cholera und Ruhr eingrenzten.

Ausgehend von der Darstellung der modernen Extraktionstechnik versucht die vorliegende Arbeit, den Stellenwert der zahnärztlichen Extraktionszange in der antiken Heilkunde zu ergründen. Darüber hinaus soll die Frage erörtert werden, ob im römischen Kaiserreich die Zahnheilkunde von einem spezialisierten Berufsstand ausgeübt wurde.

2 Zahnextraktion heute

2.1 Indikation

Die Extraktion eines durchgebrochenen Zahnes gehört heutzutage zu den häufigsten zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen. (Gabka / Harnisch 1982, S. 159) Handwerkliches Geschick sowie Erfahrung und Wissen um die Technik der Zahnentfernung sind neben einem ausgereiften Instrumentarium notwendig, um die Zahnentfernung möglichst komplikationslos und somit zur Routine werden zu lassen. Ein eng gesteckter Rahmen zur Indikation einer Zahnentfernung sollte dabei die Erhaltungswürdigkeit des Zahns oder mehrerer Zähne in den Vordergrund stellen. Im Vorfeld einer jeden Extraktion muß der Behandler genauestens prüfen, ob sämtliche Maßnahmen zur Zahnerhaltung ausgeschöpft wurden, denn er ist es, der letztendlich, nach Abwägung aller Vor- und Nachteile und nach Absprache mit dem Patienten, darüber entscheidet, ob ein Zahn gezogen wird. Ihm stellt sich dabei die Frage der Indikation, und so zählen Gabka und Harnisch folgende absolute Indikationen auf:

- „Alle funktionslosen Wurzelreste
- Weisheitszähne mit erkrankter Pulpa wegen Schwierigkeiten der Wurzelkanalbehandlung
- Zähne mit fortgeschrittener Parodontose
- Zähne mit Paradontitis apicalis, bei denen eine konservative Therapie nicht mehr möglich ist
- Längs- und Querfrakturen eines Zahnes
- Weisheitszähne bei Dentitio difficilis
- Zähne mit Perforationen“

Desweiteren geben Gabka und Harnisch fakultative Indikationen bei Zähnen mit ausgeprägter Wurzelresorption an, die im Gefolge von kieferorthopädischen Maßnahmen zustande kommen; bei halbretinierten Zähnen mit perikoronaren Entzündungserscheinungen; bei retinierten Zähnen, die verschiedene Beschwerden hervorrufen; bei Zähnen im Bruchspalt und vor allem bei tief zerstörten Zähnen; sowie die Entfernung des schuldigen Zahns bei Osteomyelitis. (Gabka / Harnisch 1982, S. 159-160)

Hat sich der Zahnarzt zur Extraktion entschlossen, so steht ihm heutzutage ein vielfältiges Instrumentarium zur Verfügung, das sich in die zwei Hauptgruppen der Zangen und der Hebel unterteilen läßt. (Vgl. Ghahremani / Arndt 1994, S. 8-26; Klammt 1993, S. 94-103; Gabka / Harnisch 1982, S. 15-20)

2.2 Instrumentarium

2.2.1 Zangen

Der Weg zu den heutigen Zahnzangen nahm 1841 mit der Veröffentlichung der Schrift

„On the construction and application of forceps for extracting teeth“ im Juni-Heft der „London Medical Gazette“ des Engländers John Tomes¹ (Abb. 1) seinen Anfang. In ihr forderte der Zahnarzt die anatomische Anpassung des Instrumentariums an die einzelnen Zahngattungen. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 372) In der deutschen Übersetzung² mit dem Titel „Ueber die Construction und Anwendung der Zahnzange“, die in der Juliausgabe des Jahrgangs 1842 in den „Neuen Notizen aus dem Gebiet der Natur und Heilkunde“ publiziert wurde, heißt es dazu:

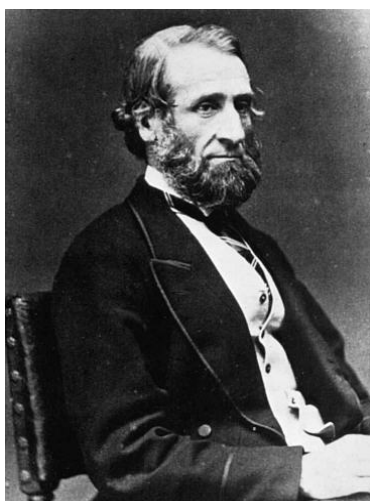


Abb. 1: John Tomes

„Da die Zähne verschiedentlich geformt sind, so wird es nöthig seyn, mehrere verschiedene geformte Zangen zu besitzen, für jede Art von Zahn eine besondere. Mittelst so construirter Zangen können die meisten Zähne in kürzester Zeit ausgezogen werden, als durch ein anderes, jetzt gebräuchliches Instrument ähnlicher Art; zugleich auch mit weniger Schmerz für den Kranken, und ohne das Zahnfleisch und den proc. alveol. mehr zu beeinträchtigen, als die gewaltsame Entfernung eines Zahnes aus seiner natürlichen Verbindung unumgänglich nöthig macht.“

„Jede Zange muß den Zahn, zu dessen Entfernung sie benutzt wird, am Halse umfassen, d.h., denjenigen Theile,

welcher die Grenze zwischen dem Schmelze und dem freien Rande der alveola bildet und vom Zahnfleische bedeckt ist.

Um nun zu diesem Theile ohne Schwierigkeit und ohne unnöthigen Schmerz für den Kranken zu gelangen, müssen die Blätter ein planum inclinatum bilden und in einen scharfen Rand endigen. Die äußere Fläche dieser Blätter muß, wenn sie geschlossen sind, einen Kegel oder Abschnitten mehrer Kegel gleichen, deren Spitzen abgeschnitten sind, und ein senkrechter Durchschnitt muß eine geneigte Fläche bilden, in einen scharfen Rand endigen, aber mehr oder weniger gekrümmt seyn, je nachdem es jedes einzelne Instrument am zweckmäßigsten erscheinen läßt. Die Länge vom Sharnier bis zum Rande der Blätter darf in keinem Falle mehr betragen, als erforderlich ist, um zur Aufnahme der Zahnkrone und des Halses hinreichenden Raum zu gewähren sodaß keine Kraft verloren geht.“

„Nun erheischt es der Zweck bei der Applikation der Zange, daß diese auf eine so große Fläche, wie möglich applicirt werde, weil man dadurch die Gefahr vermindert, den Zahn durch den Druck des Instrumentes zu zerbrechen.“ (Tomes 1842, S. 58-61; vgl. Tomes / Tomes 1897, S. 488-521)

¹ Sir John Tomes (1815-1895) gehört zu den bedeutendsten Zahnärzten des 19. Jahrhunderts. In wissenschaftlicher, praktischer und standespolitischer Hinsicht leistete er für die britische Zahnmedizin große Dienste. 1848 entdeckte er die nach ihm benannten Dentinfibrillen, die sogenannten Tomesschen Fasern. 1880 wurde unter seiner Präsidentschaft die „British Dental Association“ gegründet. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 442-443)

² Der Artikel wurde dann auch 1846 in der ältesten deutschen Fachzeitschrift „Der Zahnarzt“ publiziert. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 372)

Basierend auf dieser, zur damaligen Zeit nicht völlig neuen Erkenntnis³, entwickelte sich ein hoch spezialisiertes Instrumentarium, das nach individuellen Wünschen einzelner Behandler verändert wurde, so daß heute eine fast unüberschaubare Vielzahl von Zangenformen dem Operateur zur Verfügung steht. Trotz alledem können Zangen anhand ihrer Konstruktionselemente auf ein gewisses Grundsoriment reduziert werden, aus dem der Zahnarzt eine Auswahl zu treffen hat.

Dabei haben sich über Jahrzehnte ganz bestimmte Zangenmodelle in der Zahnärzteschaft durchgesetzt, die aufgrund ihrer breiten Akzeptanz in der heute gültigen deutschen Fassung der Europäischen Norm (EN) 9173-1 von 1995 – vormals in der Deutschen Industrie-Norm (DIN) 13984 von 1975 – Aufnahme fanden. In dieser Norm, die für alle Hersteller der europäischen Gemeinschaft verbindlich ist, werden die Angaben über Werkstoffe, Ausführung und Prüfung für alle Zahnzangen zusammengefaßt. Es wird in diesem Regelwerk jedoch darauf hingewiesen, daß dieser Teil der Handhabung von Zangen beim Patienten entspricht und die weit verbreiteten Zangenmodelle in der zahnärztlichen Praxis veranschaulicht. Er ist auf keinen Fall umfassend. Einzelheiten von weiteren Modellen können die Grundlage für zukünftige Teile dieser Normreihe werden. Es handelt sich bei den verwendeten Maßen um großzügig gewählte Grenzabmaße, die von den Herstellern durchaus unterschritten werden können. (DIN EN ISO 9173-1 1995, S. 1)

Im folgenden werden die Konstruktionselemente und Charakteristika der heute gebräuchlichen Zangen vorgestellt, wobei für die entsprechenden Zahngattungen exemplarische Modelle der bereits erwähnten Europäischen Norm zitiert werden.

Die heutige Zahnzange ist ein Greifwerkzeug, das aus zwei Teilen besteht, die gelenkig über ein Schloß verbunden sind. (Abb. 2) Hierbei werden sie in Zangen mit Rundschluß, Stiftgelenk und aufgelegtem Schluß differenziert.

³ Der niederländische Anatom Anton Nuck (1650–1692) zum Beispiel verwies bereits im 17. Jh. auf die Notwendigkeit, für jede einzelne Zahngattung ein eigenes Extraktionsinstrument zu schaffen, das den anatomischen Gegebenheiten Rechnung trägt. (Bennion 1988, S. 32) Josiah Foster Flagg aus Boston (1763 – 1816) soll einen Satz von elf Zangen besessen haben, von denen jede einzelne der Anatomie des jeweiligen Zahnes entsprochen haben soll. 1826 untersuchte der Amerikaner Cyrus Fay (1778–1826), der in London praktizierte, als erster die mechanische Funktionsweise der Extraktion und publizierte 1822 eine Zange, die seiner Meinung nach an die verschiedensten Arten von Zahnhälsen angesetzt werden konnte, ohne den Zahn zu zerbrechen. (Bennion 1988, S. 63) 1834 veröffentlichte der „Königlich Preußisch approbierte Zahnarzt“ Calmann Jakob Linderer (1770–1840) sein Werk „Lehre von den gesamten Zahnoperationen nach den besten Quellen und eigener vierzigjährigen Erfahrungen“, in dem er den Gebrauch der Zahnzange allen anderen damals gebräuchlichen Extraktionsinstrumenten (Schlüssel, Pelikan, Geißfuß, Überwurf und Hebel) vorzog. Über die Gestaltung der Zangenbranchen schrieb er: „Die Form der Zangen hat auf den Erfolg der Operationen vielen Einfluß. Das Gebiß muß eine hinlängliche Höhlung machen, damit in ihr der Zahn Raum hat, der untere Schnabel muß mehr flach sein, der obere stark gebogen ...“ (Linderer 1834, S. 134)

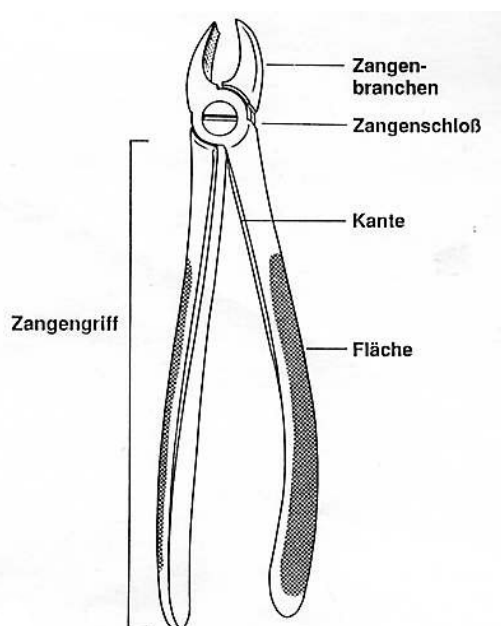


Abbildung 2: Aufbau einer Zange

Die beiden abgeflachten Griffe in gerader und gebogener Ausführung und ihre leicht konvexe, meist durch ein Profil aufgeraute Außenfläche sowie die sich gegen Ende verdickende Griffform ermöglichen einen bequemen und zugleich sicheren Halt der Zange in geschlossener Hand. Der schmale Übergang zwischen Außen- und Innenfläche der Griffe wird Kante genannt. Ein ausreichend langer Griff, der über die gesamte Breite des Handballens verläuft, sowie eine angemessene Griffweite ist Voraussetzung für die wohldosierte Kraftübertragung auf das Faßteil der Zange. Letzteres wird auch Zangenmaul oder Branchen genannt und stellt das bedeutendste Konstruktionselement einer Zange dar. Diese Branchen können in dünne Lippen auslaufen, um ein – wenn auch begrenztes – Eindringen in den Desmodontalspalt zu ermöglichen. Die Innenseite des Mauls bildet die Faßfläche der Zange, die, um das Abgleiten zu verhindern, gerieft oder strukturiert sein kann (Abb. 3) und deren Kehlung der Zahnoberfläche entsprechend ausgeformt ist. (Ghahremani / Arndt 1994, S. 8-9) Die Fensterweite und Wölbung, Länge und Breite des Zangenmauls sind derart gewählt, daß gerade die Krone des zu extrahierenden Zahns von den Branchen umfaßt wird. Dies dient der gleichmäßigen, flächenhaften Kraftverteilung auf den Zahn, um Frakturen bei einer Extraktion zu vermeiden. Eine Zange, deren Maul zu flach oder zu stark gekrümmt verläuft, würde den Zahn punktuell belasten. Dies führt nicht nur zu einem leichteren Abrutschen des Instruments sowie zu einem Schaukeln der Zange auf der Zahnoberfläche, sondern fördert zusätzlich ein Zerbrechen der Zahnkrone. Wird die Maulbreite zu klein gewählt, so wird die bestmögliche Kraftverteilung nicht ausreichend ausgeschöpft und die bereits erwähnten Nachteile resultieren daraus.



Abbildung 3: Haftprofile der Brancheninnenseiten

Ein zu breites Maul kann Nachbarzähne während des Extraktionsvorgangs nachhaltig schädigen, indem unerwünschte Kontakte auftreten. Aus diesem Grund muß die Zangenachse immer in Verlängerung der Zahnachse liegen, also kollinear verlaufen. Die Maulspitze reicht bis zum Zahnhal, befindet sich unterhalb des anatomischen Äquators ungefähr an der Schmelz-Zement-Grenze und bietet somit einen sicheren Halt der Zange bei Zugkräften. Die Enden der Lippen dürfen dabei nicht alleinig den Zahn greifen, da sonst das Abkneifen der Zahnkrone droht. (Klammt 1993, S. 95)

Um all diesen Kriterien einer „anatomischen“ Zahnzange nach den Tomes'schen Prinzipien gerecht zu werden, muß die Morphologie der einzelnen Zähne entsprechend ihrer Zahngattung und deren Lage in der engen Mundhöhle mitsamt den unmittelbar angrenzenden anatomischen Strukturen berücksichtigt werden. Dadurch ergibt sich eine erste Unterteilung der Greifwerkzeuge für den Anwendungsbereich des Ober- und Unterkiefers. Eine weiterführende Unterteilung ergibt sich für die entsprechenden Zahngruppen der Schneidezähne, Eckzähne, Prämolaren und Molaren.

Bei der folgenden Aufzählung soll nur das gebräuchliche Standardinstrumentarium für vollständig durchgebrochene, bleibende Zähne (nach EN ISO 9173-1), sowie für diese Arbeit relevanten Spezialzangen erwähnt werden. Für alle anderen, wie den Zangen für Milchzähne, amerikanische Modelle usw., sei auf die entsprechende Literatur verwiesen. (Vgl. Ghahremani / Arndt 1994; Klammt 1993; Gabka / Harnisch 1982)

Das Unterscheidungsmerkmal zwischen Ober- und Unterkieferzangen ist, daß alle Zangen für den Unterkiefer rechtwinklig gegenüber der Griffachse („über die Fläche“) gebogene Branchen aufweisen. Nur die Zangenmäuler einiger Spezialzangen für untere Weisheitszähne sind schwächer „über die Kante“ abgebogen. Branchen und Griff der Zangen für den Oberkiefer bilden eine gedachte Gerade. Auch hier weisen die Branchen entsprechend der einzelnen Zahngruppen mehr oder weniger starke Biegungen „über die Kante“ auf. (Klammt 1993, S. 95-98)

2.2.1.1 Oberkieferzangen

2.2.1.1.1 Obere Frontzahnzangen

Bei Zangen für obere Frontzähne (Abb. 4) bilden Griff und Branchen eine Gerade. In zwei unterschiedlichen Maulbreiten kann die schmalere Ausführung für die seitlichen Schneidezähne, die breitere für die Extraktion von mittleren Schneidezähnen und Eckzähnen ausreichend sein.



Abbildung 4: Zange für obere Schneide- und Eckzähne

2.2.1.1.2 Obere Prämolarenzangen

Die Oberkieferprämolarenzange ist an ihrem Maul leicht über die Kante gekrümmt, um ein axiales Anliegen am Zahn zu ermöglichen.

2.2.1.1.3 Obere Molarenzangen

Zur Entfernung der Molaren wird eine Zange verwendet, deren Branchen stärker gebogen sind, als die der Prämolarenzange. Sie sind durch ein besonderes Konstruktionselement gekennzeichnet, der vestibuläre Teil des Mauls läuft in eine Zacke aus, die zum besseren Halt in die Bifurkation der bukkalen Wurzeln der Molaren körperlich greift. Die palatinale Branche ist entsprechend der hier gelegenen Wurzel, wie bei den anderen Oberkieferzangen, gerundet. Auf Grund dieser Besonderheit muß für jede Kieferseite eine passend geformte Zange vorhanden sein.

2.2.1.2 Spezialzangen für den Oberkiefer

2.2.1.2.1 Obere Weisheitszahnzange

Für die Extraktion oberer Weisheitszähne (Abb. 5) wurde eine Spezialzange entwickelt, die dem Umstand Rechnung trägt, daß die dritten Molaren recht häufig Pfahlwurzeln besitzen und durch ihre weit distal am Tuber maxillae gelegene Position nur schwerlich axial zu greifen sind. Das Maul ist daher stark gewölbt, mit rundlicher Kehlung und bajonettförmiger Abwinkelung.



Abbildung 5: Obere Weisheitszahnzange

2.2.1.2.2 Obere Wurzelfaßzangen

Zur Entfernung von Wurzelresten und Zahnfragmenten im Oberkiefer (Abb. 6) finden Zangen Anwendung, die durch grazile, schmal auslaufende Branchen gekennzeichnet sind. Diesen Wurzelfaßzangen gemein ist der völlige Schluß der Branchen, was bei den übrigen

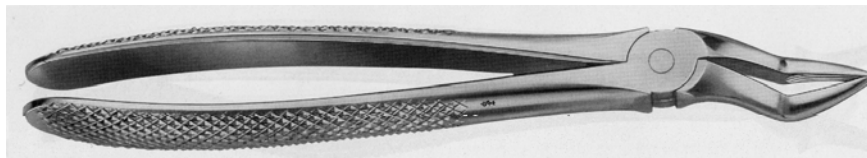


Abbildung 6: Obere Wurzelfaßzange, Bajonettzange

Zange vergrößert sich proportional zur oro-vestibulären Distanz der jeweiligen Zahngruppe. Die Ausübung unnötigen Drucks auf die Zahnkrone und besonders den Zahnhals wird dadurch verhindert. Für die Frontzähne und Prämolaren werden Zangen mit unterschiedlich breitem, langem oder geradem Faßteil gewählt. Im Molarenbereich ist die sogenannte Bajonettzange üblich, die, wie die vorgestellte Oberkiefer-Weisheitszahnzange, eine Aufbiegung des Mauls besitzt.

2.2.1.3 Unterkieferzahnzangen

2.2.1.3.1 Untere Front- und Prämolarenzangen

Die Extraktion unterer Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren erfolgt mit Zangen, deren Maul sich nur durch Breite und Wölbung unterscheidet. (Ihrem Aussehen zufolge wurden diese daher Raben- oder Habichtschnabelzangen genannt.)

2.2.1.3.2 Untere Molarenzangen

Für Unterkiefermolaren wird eine Zange eingesetzt (Abb. 7), die an beiden Kieferhälften anzuwenden ist. Sowohl der linguale als auch der bukkale Teil der Branchen ist mit einem auslaufenden Zacken versehen, der an die Bifurkation des zweiwurzeligen Zahns angelegt, für eine sichere Abstützung sorgt.



Abbildung 7: Unterkiefer Molarenzange

2.2.1.4 Spezialzangen für den Unterkiefer

2.2.1.4.1 „Kuhhornzange“

Ein weiteres Instrument zur Entfernung der Molaren, besonders solcher mit stark zerstörter Krone, ist eine Spezialzange, deren Maul aus zwei stark gekrümmten, sich verjüngenden Dornen besteht. (Abb. 8)



Abbildung 8: Untere Molarenzange, „Kuhhornzange“

2.2.1.4.2 Untere Weisheitszahnzangen

Diese Zangen sind wie die Molarenzangen mit zwei Zacken ausgestattet und können am rechten wie auch linken Kiefer wirken, sind aber zusätzlich über die Kante gebogen. Das Zangenschloß liegt daher beim Extraktionsvorgang über der Zahnreihe, um bei posteriorer Lage des Weisheitszahns nicht durch den Mundwinkel beziehungsweise die Wange behindert zu werden.

2.2.1.4.3 Untere Wurzelfaßzangen

Untere Wurzelfaßzangen sind wie die unteren Frontzahnzangen aufgebaut, nur daß diese, wie bei allen Wurzelfaßzangen, die Branchen ganz schließen können.

2.2.2 Hebel

Zur Extraktion von Zähnen hat sich eine zweite Instrumentengruppe, die der Hebel, besonders gut bewährt. Ihr Wirkmechanismus beruht auf dem Prinzip, daß ihr kurzer Hebelarm am Zahn, bzw. an der Wurzel angelegt wird und der Alveolarknochen oder die benachbarte, geschlossene Zahnreihe als Widerlager genutzt wird. Dadurch ist der Hebel in erster Linie zur Entfernung von Wurzelresten, die mit der Zange nicht zu greifen sind, geeignet. Sie können aber auch in Kombination mit der Zange oder als alleiniges Instrument genutzt werden. Da mit ihnen sehr große Kräfte entwickelt werden können, die bei unsachgemäßer Handhabung große Schäden im Bereich des Widerlagers verursachen können, ist ihre Indikationsbreite recht eingeschränkt. Wie die Zangen, sind auch die Hebel in einer großen Typenvielfalt vertreten. (Klammt 1993, S. 99-102; Ghahremani / Arndt 1994, S. 20-26) Im folgenden sollen die wichtigsten und zugleich gebräuchlichsten Vertreter vorgestellt werden.

2.2.2.1 Hohlmeißelhebel oder gerader Hebel nach Bein

Er ist der bekannteste und am vielseitigsten anwendbare Hebel. (Abb. 9) Sein Griff und das Arbeitsende bilden eine Gerade. Letzteres kann mit abgerundeter oder hohlmeißelförmiger Spitze sowie in unterschiedlichen Breiten gewählt werden. Modifikationen mit abgebogenem Hebel (z.B. nach Heidebrink und Flohr) für untere Wurzeln seien hier noch erwähnt.



Abbildung 9: Hebel nach Bein

2.2.2.2 Krallenhebel

Die Krallenhebel (Abb. 10) sind durch ein zur Längsachse abgewinkeltes, krallenartiges Arbeitsende gekennzeichnet, das sehr spitz zuläuft (z.B. nach Barry und Winter). Sie werden ausschließlich im Unterkieferseitenzahnggebiet bei Wurzelfrakturen eingesetzt, wobei die Krallenspitze am Wurzelrest angreift und über dem Alveolarknochen als Widerlager herausgehoben wird. Mit unterschiedlich geformten Griffen und Arbeitsenden bietet sich dem Operateur eine umfangreiche Auswahl an Krallenhebeln.



Abbildung 10: Krallenhebel nach Winter

2.3 Anatomische Grundlagen

Um einen Zahn möglichst komplikationslos, behutsam und schnell entfernen zu können, sind strukturebiologische Kenntnisse über den Zahnhalteapparat (Periodontium), der den Zahn gelenkig mit dem Kiefer verbindet, unerlässlich.⁴ (Abb. 11)

Unter dem Begriff Periodontium werden vier verschiedene Weich- bzw. Hartgewebe zusammengefaßt (vgl. Schumacher 1991, S. 228-239; Wolf / Rateitschak / Rateitschak 2004, S. 7-20; Schroeder 1992, S. 229-254):

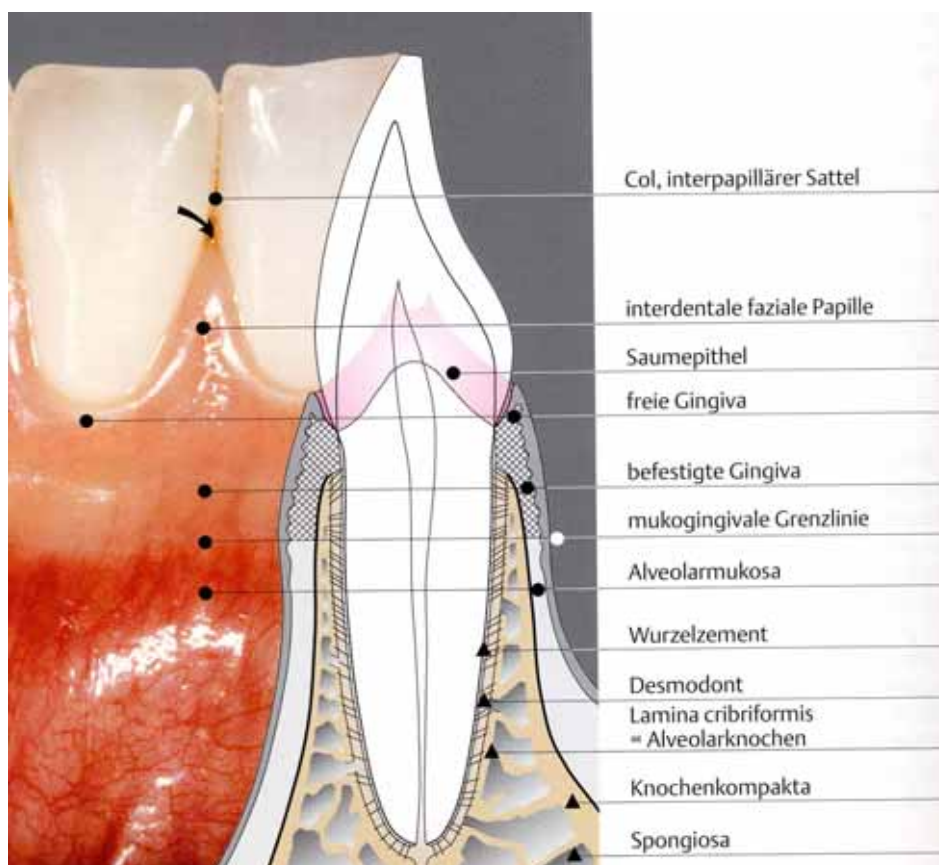


Abbildung 11: Biologische Strukturen

1. Zahnfleisch (Gingiva)

Die Gingiva ist ein Teil der Mundschleimhaut. Sie beginnt an der mukogingivalen Grenzlinie und bedeckt die koronalen Abschnitte des Alveolarfortsatzes. Topographisch unterteilt man das Zahnfleisch in die unterschiedlich breite Gingiva alveolaris (attached gingiva), die unverschieblich mit dem Periost (Knochenhaut) des Alveolarknochens verbunden ist und von der Mukogingivallinie koronalwärts in die ca. 1,5 mm hohe Gingiva marginalis (Margo gingivalis) übergeht. Letztere ist beweglich, umschließt die Zähne und bildet mithilfe eines epithelialen Rings (Saumepithel) den Epithelansatz an der Zahnoberfläche. Der Epithelansatz am Zahn erfolgt durch Halbdesmomen und kann

⁴ Anatomisch handelt es sich um eine Gomphosis (Articulatio dentoalveolaris). (Schumacher 1991, S. 228)

sowohl am Schmelz, Dentin als auch am Wurzelzement erfolgen. Desweiteren unterscheidet man die Gingiva interdentalis (Papilla gingivalis oder interdentalis), die aus den Zahnfleischpapillen besteht, welche zwischen den Kontaktpunkten der Zähne und dem interalveolären Knochenseptum liegen.

2. Supraalveolärer Faserapparat

Die Gingiva verfügt über ein subepitheliales lockeres Netzwerk, das hauptsächlich aus elastischen Fasern besteht. Der eigentliche Faserapparat wird von sehr unterschiedlich verlaufenden Kollagenfaserbündeln gebildet. (Abb. 12) Sie verleihen dem Zahnfleisch Formfestigkeit, fixieren es unterhalb des Saumepithels auf der Zahnoberfläche, sichern es gegen abscherende Kräfte und stabilisieren die einzelnen Zähne zu einer geschlossenen Zahnreihe. Zu den gingivalen Fasern werden auch die periostogingivalen Bündel der Gingiva alveolaris gezählt.

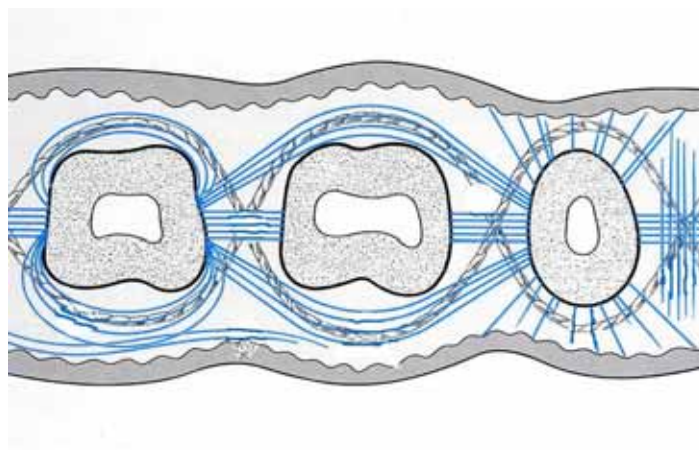


Abbildung 12: Gingivaler Faserapparat im horizontalen Schnitt

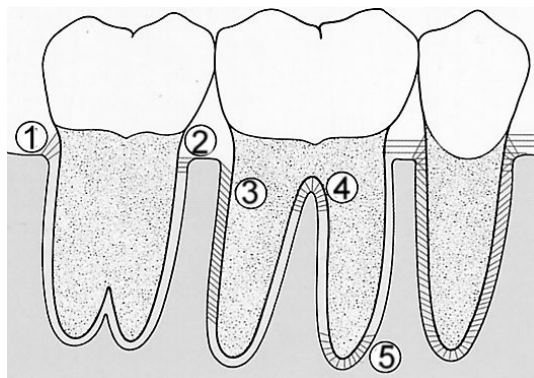
3. Wurzelzement (Cementum)

Das Wurzelzement ist einerseits Teil des Zahns, andererseits Teil des Parodontiums. Es ist mit dem Dentin der Zahnwurzel fest verbunden und dient der Verankerung des Periodontalligaments am Zahn. Das Cementum beginnt am Zahnhals und endet an der Wurzelspitze und besteht aus mineralisierter Grundsubstanz, Zementozyten mit regenerativen Fähigkeiten und kollagenen Fasern, die zwei Fasersysteme bilden: Feine spiralförmige, um die Zahnwurzel verlaufende Fibrillen (v. Ebner-Fibrillen) und radiär einstrahlende Fasern aus dem Periodontalligament, die sogenannten Sharpey-Fasern, die hauptsächlich in der äußeren und mittleren Schicht zu finden sind.

4. Ligamentum periodontale (Desmodont)

Das Desmodont liegt zwischen Wurzeloberfläche und dem Alveolarknochen, dem sogenannten Desmodontalspalt, der eine Breite von ca. 0,2 mm aufweist. (Lehmann 1988, S. 43) Es besteht aus Zellen (Fibroblasten, Zementoblasten, Osteoblasten, Malassez-Epithelreste), Gefäßen, Nerven, Grundsubstanz und Bindegewebsfasern.

5. Dentoalveolärer Faserapparat (Fibrae cementoalveolaris)



Verlauf der desmodontalen Faserbündel

1. krestal
2. horizontal
3. schräg
4. interradikulär
5. apikal

Abbildung 13: Desmodontaler Faserapparat im mesio-distalen Schnitt

Der dentoalveoläre Faserapparat (Abb. 13) besteht hauptsächlich aus kollagenen Faserbündeln, die als Sharpey-Fasern im Zahnzement und in der Alveolarwand (Os alveolare) verankert sind. Es handelt sich um eine Bandhaft, Syndesmose, die dem Zahn kleinere Bewegungen ermöglicht. Untersuchungen ergaben, daß in einer 1 mm² großen Zementoberfläche durchschnittlich 28000 Faserbündel inserieren! Diese Fibrae dentoalveolaris verlaufen in unterschiedlichen Richtungen. Im Bereich des Zahnhalses, der Wurzelspitze und der Bifurkation mehrwurzliger Zähne sind sie radiär angeordnet, im mittleren Abschnitt ziehen sie schräg vom Alveolarknochen apikalwärts zur Zahnwurzel. Im Horizontalschnitt einwurzliger Zähne sieht man, daß die Faserbündel nicht nur radiär, sondern auch tangential sowohl im Uhrzeigersinn als auch entgegengesetzt an der Wurzel ansetzen. Dadurch werden Tangentialschübe aufgefangen und bei einwurzligen Zähnen Rotationen erschwert.

6. Alveolarknochen (Os alveolare)

Die Alveolarfortsätze sind Bestandteile des Alveolarknochens. Letztere sind die zahntragenden Teile der Kiefer und bilden das Druckauffanglager für die Kaukräfte. Sie enthalten die Zahnfächer, Alveolen, in denen die Wurzeln der Zähne verankert sind. Ihre Wand besteht aus harter Knochenkompakta, der Lamina cribriformis, dem eigentlichen Alveolarknochen, der über den Alveolarrand (crest) in die äußere Kompakta des Alveolarfortsatzes übergeht. Zwischen Kompakta und Alveolarknochen liegt die Spongiosa, die zahlreiche Perforationen für den Durchtritt von Gefäßen und Nerven besitzt. Die Spongiosabälkchen sind den Druck-, Zug- und Biegebeanspruchungen der Kiefer angepaßt.

2.4 Extraktionstechnik heute

Aus dem anatomischen Aufbau des Periodontiums wird ersichtlich, daß der Zahnhalteapparat auch eine mechanische Funktion übernimmt, die aus der gelenkigen Verbindung zwischen Zahn und Kiefer ableitbar ist. Durch den supra- und dentoalveolären Bandapparat ist der Zahn in der Alveole aufgehängt und daher mit einem schwingenden System vergleichbar, das Druckkräfte in Zugkräfte umwandelt. Um diese Eigenschaften bei der Zahnextraktion sinnvoll zu umgehen, reicht es daher nicht aus, an einem Zahn mit aller Kraft zu ziehen. Zu bedenken sei, daß die durchschnittliche Gebrauchskraft, welche von der Muskulatur bei der Nahrungszerkleinerung entwickelt wird und somit vom Zahnhalteapparat aufgefangen werden muß, je nach Anzahl der Bindegewebsstränge, also auch der Wurzeloberfläche, zwischen 150 N bis 300 N liegen kann. Zwischen den Molaren wurden sogar Werte bis zu 800 N gemessen. (Lehmann 1988, S. 44) Zum obersten Prinzip ist heute eine schonende Zahnextraktion mit wohldosierten Kräften geworden.

2.4.1 Die Extraktion permanenter durchgebrochener Zähne

Die einzelnen Arbeitsschritte bei der Extraktion permanenter durchgebrochener Zähne lassen sich in folgende Schritte unterteilen (Vgl. Klammt 1993, S. 104-115; Sailer / Pajarola 1996, S. 58-67):

1. Ablösen der marginalen Gingiva

Das Ablösen der marginalen Gingiva und somit der Anteile des supraalveolären Faserapparates (in erster Linie das Lig. circulare) vom Zahn bildet immer den ersten Schritt bei der Zahnextraktion. Dazu können unterschiedliche chirurgische Instrumente wie ein Periotom, ein schmales Raspatorium, ein scharfer Löffel, ein Skalpell oder der besonders beliebte Hebel nach Bein benutzt werden. Entscheidend hierbei ist das scharfe Abtrennen des Zahnfleisches, da ein einfaches Abreißen eine Wunde mit ungünstigen Heilungsbedingungen erzeugt. Die Instrumente werden zu diesem Zweck tastend rings um den zu entfernenden Zahn geführt. Bei tiefen parodontalen Erkrankungen und erheblichen Zahnlockerungen kann das gezielte Trennen der marginalen Gingiva entfallen.

In einigen Fällen ist es möglich, mit Hilfe des Hebels nach Bein, einem feinen Raspatorium oder einem Desmotom – längs der Achsenrichtung des Zahnes – in den Desmodontalspalt zu dringen und mit sanften, rotierenden Bewegungen den Limbus alveolaris aufzuweiten. Dadurch wird das nachfolgende tiefe Ansetzen der Zange erleichtert.

Über das Aufdehnen des Limbus alveolaris hinaus kann mit einem, dem Wurzelquerschnitt angepaßten Hebel eine initiale Lockerung des Zahnes herbeigeführt werden. Dazu wird mit wenig Druck und drehenden, rüttelnden Bewegungen der Hebelspitze im Desmodontalspalt der Zahn in der Alveole bewegt, so daß die dentoalveolären Fasern reißen. Der Hebel stützt sich dabei am knöchernen Alveolarrand (Hypomochlion) ab und greift mit seinem scharfen Arbeitsende am Wurzelzement bzw. an unter sich gehenden Stellen der Wurzeloberfläche an.

2. Ansetzen des Extraktionsinstrumentes

Als Extraktionsinstrument werden Hebel und Zange benutzt, meist in Kombination⁵. Nachdem der Einsatz mit dem Hebel für eine gewisse Mobilisierung des Zahnes gesorgt hat, wird die Zahnzange, so weit wie möglich, wurzelwärts vorgeschoben⁶ und muß dort flächenhaft und unverrückbar anliegen. Die Branchen der Zangen werden dabei immer in Richtung der Längsachse des Zahnes angelegt, ohne das Zahnfleisch zu fassen. (Abb. 14)

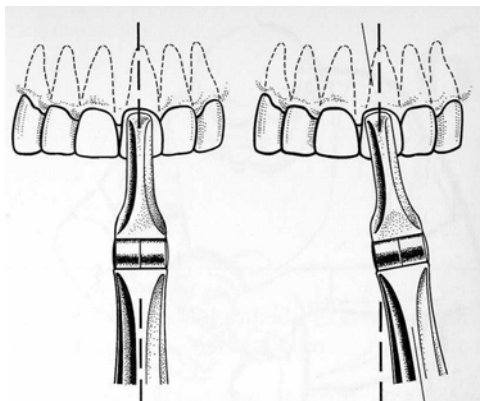


Abbildung 14: Ansetzen der Zange in Richtung der Längsachse des Zahnes

Bei der Extraktion von Wurzelresten ist im Ausnahmefall auch das Ergreifen ganz dünner Alveolarränder erlaubt. Ausschlaggebend für den Erfolg einer Extraktion ist jedoch die richtige Wahl des Zangenmodells: Eine nur mit den Enden der Branchen fassende Zange wirkt wie eine Kneifzange, die zum Abzwicken der Zahnkrone führen kann. Ein Instrument mit zu stark oder zu schwach gekrümmten Mäulern sitzt nicht „körperlich“ am Zahn an, sondern „wackelt“ auf ihm. (Abb. 15)



Abbildung 15: Anpassung der Branchen an die Zahnoberfläche

Für die Extraktion von Wurzelresten, die knapp über oder unter dem Limbus alveolaris liegen, können – solange sich den Branchen eine ausreichende Angriffsfläche bietet – die speziellen Wurzelfaßzangen (s.o) gute Dienste leisten.

⁵ Klammt gibt in eigens durchgeführten Untersuchungsreihen den alleinigen Einsatz des Hebels mit 2,7%, der Zange mit 27%, und in kombinierter Anwendung von Hebel und Zange mit 68 % an. (Klammt 1993, S. 94)

⁶ Dadurch wird bei horizontalen Kraftwirkungen die Zange näher an den auf der erdachten Längsachse des Zahnes befindlichen Drehpunkt der Krone gebracht. Damit läßt sich eine Auslenkung des Zahnes, wie bei den Luxationsbewegungen, mit einem geringeren Kraftaufwand erzielen. Zudem wird die Gefahr einer Kronen- oder Wurzelfraktur herabgesetzt und besonders bei Wurzelresten eine größere Angriffsfläche erzeugt.

3. Lockerung des Zahnes aus seinem Halteapparat

Der bedeutendste Schritt bei der Zahnentfernung stellt die vollständige Herauslösung des Zahnes aus seiner Verankerung im Periodontium und in der Alveole dar. Hierzu ist es notwendig, möglichst alle Bindegewebsbündel des dentoalveolären Faserapparates zu zerreißen und oft auch die knöcherne Alveole aufzuweiten. Das geschieht mittels dosierter Luxationsbewegungen, die je nach Wurzelmorphologie mehr in einer Rotation oder mehr in einer oral-vestibulären Luxation oder in einer Kombination beider bestehen können. Bei Zähnen mit rundem oder fast rundem Wurzelquerschnitt wie den oberen Schneidezähnen und den unteren Prämolaren ist die alleinige Rotation zur Zahnlockerung durchaus sinnvoll. Bei fast allen anderen Zähnen muß eine Luxation durch Kippbewegungen in oral-vestibulärer Richtung, wobei eine Kombination von rotierenden und hebelnden Bewegungen möglich ist, angeraten werden. Meistens gelingt die Entwicklung des Zahnes in vestibulärer Richtung am leichtesten, da hier der Gewebswiderstand am geringsten ist. Die Luxation muß immer langsam und vorsichtig ausgeführt werden, da zu starke Auslenkungen die Fraktur des dünnen Limbus alveolaris geradezu provozieren.

Die bei der Zahnlockerung aufzuwendenden Kräfte können je nach Beschaffenheit der periodontalen und anatomischen Verhältnisse recht hoch sein, wobei Werte zwischen 24 bis 132 kg/cm für die Luxation und etwa 65 kg/cm für die Rotation gemessen wurden. (Mac Gregor / Tomlinson 1979, S.71-76)

Möglich ist eine „Zahnextraktion“ auch durch die ausschließliche Anwendung des Hebels nach Bein, besonders dann, wenn bei der Entfernung von Wurzelresten das Ansetzen einer Zange nicht mehr möglich ist. (Abb. 16) Hier wird wie oben beschrieben vorgegangen (s. Punkt 1) und zusätzlich die Bewegung durch „Nachsetzen“ in mehrere Schritte zerlegt. Letztendlich wirkt der Hebel auch als Keil und kann die konische Wurzel aus der Alveole treiben. (Abb. 16)



Abbildung 16: Luxation einer Wurzel mit dem geraden Hebel nach Bein

4. Entfernung des Zahnes aus dem Alveolarknochen

Erst wenn der Zahn ausreichend gelockert ist, kann er extrahiert werden. Das „Ziehen“ des Zahnes stellt daher nur den Schlußpunkt einer Zahnextraktion dar. Dabei sind manchmal noch kräftige Luxationsbewegungen unter deutlichem Zug von Nöten. Sollte sich der Zahn trotz guter Lockerung und wiederholten stärkeren Auslenkungsversuchen nicht entfernen lassen, deutet dies entweder auf stark abgekrümmte, gespreizte Wurzeln oder Wurzelverdickungen hin.

Nach der Entfernung des Zahnes sollte zur primären Wundversorgung die Alveole mit einem scharfen Löffel von eventuell vorhandenem entzündlichen Gewebe gesäubert werden. Desweiteren kann die Glättung scharfer Knochenränder zur Vermeidung von lokalen Nekrosen mittels scharfem Löffel, Knochenfräse oder Hohlmeißelzange nach Luer eine ungestörte Wundheilung fördern.

Zur Durchführung der einzelnen Bewegungsabläufe während der Extraktion im Ober- als auch im Unterkiefer werden verschiedene Handhaltungen am Instrument und Stellungen des Operateurs zum Patienten empfohlen, die im einzelnen nicht erörtert werden sollen. Nur soviel sei dazu angemerkt, daß eine Hand bei der Zangenextraktion immer den Alveolarfortsatz am zu ziehenden Zahn umfassen und stützen sollte. Der Patient kann im Sitzen aber auch im Liegen behandelt werden. Gabga rät zu letzterem, da die Ausweichbewegungen des Kopfes bei der Extraktion geringer sind als am sitzenden Patienten. (Vgl. Gabga / Harnisch 1982, S. 164-199)

2.4.2 Komplikationen der Zahnentfernung

Ungünstige Abweichungen von dem oben beschriebenen Ablauf sind immer störend, erfordern Zeit, belasten oder gefährden den Patienten und bedeuten Streß für den Behandler. Leider sind nicht alle Komplikationen vermeidbar, manche sogar als wahrscheinlich vorherzusehen.

Bei Klammt werden in seinem Buch „Praxis der Zahnentfernung“ von 1993 unter anderem folgende Komplikationen erwähnt⁷ (vgl. Klammt 1993, S. 141-170; Becker 2003, S. 149-175):

1. Zahnfraktur

Ursächlich für eine Fraktur von Krone und Wurzel kommen in Betracht (Klammt 1993, S. 142, Gabga / Harnisch 1982, S. 234):

- Brüchigkeit der Zahnhartsubstanz durch starke kariöse Defekte, große Füllungen geschwächter und pulpentoter Zähne
- Ungünstige Form des Zahnes, wie grazile, abgekrümmte und gespreizte Wurzeln oder Verwachsungen mit dem Kiefer (Ankylosen) und apikale Zementhyperplasien u.ä.

⁷ Es werden nur solche Komplikationen aufgezählt, die eine gewisse Relevanz für die Extraktion von Zähnen in der Antike haben. Daher werden z.B. Zwischenfälle, die auf der Wirkung der Lokalanästhesie beruhen oder Weichgewebsverletzungen durch rotierende Instrumente außer acht gelassen.

- Unelastischer, starker Kieferknochen
- Mangelhafte Technik in Verbindung mit unkontrollierten Extraktionsbewegungen
- Schlechte Übersicht
- Verwendung ungeeigneter Instrumente

Treffen mehrere dieser Faktoren aufeinander, ist die Gefahr einer Fraktur fast unausweichlich. Die moderne Röntgendiagnostik bietet zur Früherkennung derartiger Fälle unschätzbare Hilfestellung. Tritt während der Extraktion eine derartige Komplikation ein, kann durch den wie oben beschriebenen Einsatz des Hebels nach Bein oder einer Wurzelfaßzange versucht werden, den Wurzelrest zu entfernen. Tieffrakturierte Wurzelstücke können mit der gleichen Technik des Hebels mit einem graziler konstruierten, speziell entwickelten Wurzelheber aus der Alveole gelöst werden. Gelingt dies nicht, muß das Wurzelfragment durch einen operativen Eingriff zugänglich gemacht werden.

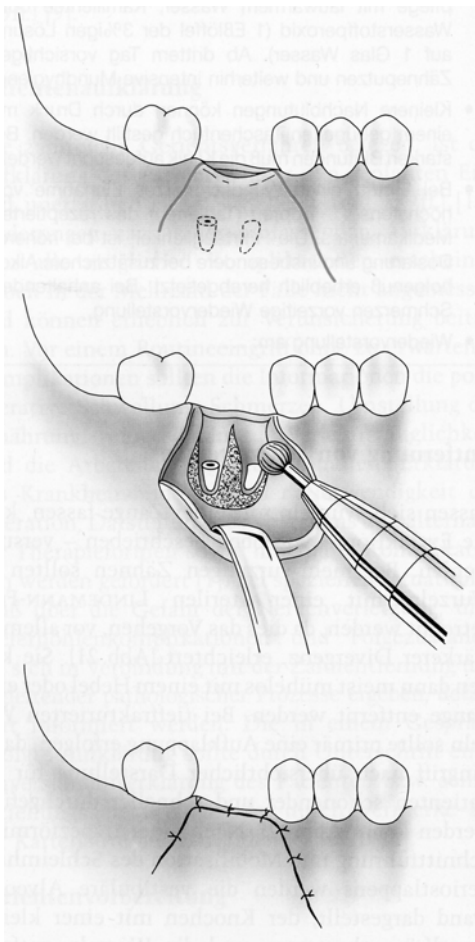


Abbildung 17: Schematische Darstellung der operativen Entfernung von Wurzelresten

Diese Osteotomie (Abb. 17) (vgl. Klammt 1993, S. 116-128) beinhaltet:

- Aufklappen der Schleimhaut unter Bildung eines Mukoperiostlappens mit einem Skalpell und einem Raspatorium zur Mobilisierung des Lappens.
- Entfernung des deckenden Knochens. Dünne vestibuläre Anteile der Alveole können mit der Hohlmeißelzange nach Luer entfernt werden, während dickere Knochenschichten mit der Knochenfräse abgetragen werden.
- Entfernung des Wurzelrestes mit einem schlanken Instrument, wie zum Beispiel einem löffelförmigen Exkavator, einem scharfen Löffel oder dem Wurzelheber nach Bein.
- Versorgung der Knochenwunde durch Glättung scharfer, spitzer Knochenränder durch eine Hohlmeißelzange oder eine feine Knochenfräse.
- Versorgung der Weichteilwunde, indem der Mukoperiostlappen spannungsfrei repositioniert und möglichst dicht durch Nähte verschlossen wird.

In den Fällen, in denen das Risiko einer Zahnfraktur besonders hoch ist, hat es sich bewährt, den Zahn bzw. die Wurzel gleich durch eine operative Aufklappung zu entfernen.

Genauso ist es ratsam, bei mehrwurzigen Zähnen mit stark gespreizten oder gekrümmten Wurzeln, diese vorher zu separieren. (Abb. 18) Dazu wird mit einem diamantierten Bohrer oder einem Hartstahlfissurenbohrer jede einzelne Wurzel entsprechend der Lage ihrer Bi- oder Trifurkation dargestellt und unter leichten Drehbewegungen eines geraden Hebels auseinandergesprengt.

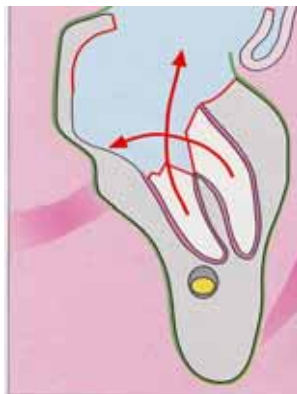


Abbildung 18: Separieren und Entfernen stark gekrümmter Wurzeln

Die gelockerten Wurzeln werden sodann, eine nach der anderen, mit der Wurzelzange herausgezogen. (Sailer / Pajarola 1996, S. 60)

Die Osteotomie, also die Freilegung des Zahns im Knochen, wird genauso bei der Extraktion retinierter, teilretinierter und verlagertes Zähne angewandt. Bekanntestes Beispiel ist die Entfernung von Weisheitszähnen.

Eine Methode zum schonenden Ziehen stark zerstörter Unterkiefermolaren sollte noch erwähnt werden. Mit der Kuhhornzange, die zwei stark gebogene, sich verjüngende Dornen als Branchen besitzt, kann eine Aufklappung meist umgangen werden. Dazu werden die Faßteile an die Bifurkation des Zahns angelegt und bei entsprechender Druckausübung schieben sich die Branchen wie ein Keil immer weiter in den interradiikulären Raum. (Abb. 19) Dadurch wird der Zahn aus seiner Alveole gehebelt, in dem der Limbus alveolaris als Hypomochlion fungiert. Dies funktioniert natürlich nur bei zweiwurzelligen Zähnen! (Sailer / Pajarola 1996, S. 64)



**Abbildung 19: Einsatz der
"Kuhhornzange"**

2. Kieferhöhleneröffnung

Die anatomische Beziehung der Seitenzähne des Oberkiefers und der angrenzenden Kieferhöhle sind manchmal derart eng, daß lediglich eine knöcherne Grenzschicht von nur 0,2 mm bis 1,8 mm beide biologischen Strukturen voneinander trennt. Wurzelspitzen der Molaren ragen mitunter auch im Bild des Computertomographen gut sichtbar in die Kieferhöhle hinein. Diese führen bei ihrer Extraktion, genau wie Zähne, deren Wurzelspitzen entzündliche Prozesse aufweisen und die eine Auflösung der dünnen deckenden Knochenschichten bewirken, zwangsläufig zu einer Mund-Kieferhöhlen-Verbindung (auch Mund-Antrum-Verbindung genannt). Auch beim Extraktionsvorgang kann es durch leichte Luxation des Zahnes in die Kieferhöhle zu einer Perforation des Antrums kommen. Ist der Defekt klein, ist eine ungestörte Heilung möglich, ansonsten kommt es zu einer Infektion, meist in Form einer eitrigen Sinusitis, der normalerweise keimfreien, gesunden Kieferhöhle. Daher muß die Verbindung zur stark bakterienbesiedelten Mundhöhle durch einen dichten plastischen Verschuß möglichst schnell unterbunden werden.

3. Aspiration und Verschlucken von Zahnteilen

Die Aspiration einer Wurzel oder eines Zahnes kann zu schweren pulmonalen Veränderungen wie einem Lungenabszeß oder Lungengangrän führen. Daher ist eine sofortige Entfernung der „Fremdkörper“ durch Bronchoskopie in einer Fachklinik dringend angeraten.

4. Fraktur des Tuber maxillae (Alveolarfortsatzbrüche)

Bei der Extraktion massiv im Knochen verankerter Molaren kann der Tuber maxillae durch übermäßige Kraftentwicklung mit der Zange abbrechen und die Kieferhöhle breiträumig eröffnen (s.o.). Die Behandlung besteht im allgemeinen, wie bei allen Alveolarfortsatzfrakturen, in Reposition und Fixation des Knochenstücks, vorausgesetzt, daß eine ausreichende Vaskularisation durch die Knochenhaut (Periost) gewährleistet ist. Andernfalls muß das Bruchstück entfernt werden und es erfolgt ein dichter Wundverschluß mit Nähten.

5. Fraktur des Unterkiefers

Die Fraktur des Unterkiefers wird heutzutage meist mit der Entfernung von retinierten oder teilretinierten Weisheitszähnen mit dem Hebel in Verbindung gebracht. Ursache ist ein massiver Krafteinsatz während der Luxation. Behandelt werden derlei Frakturen im Kieferwinkelbereich durch intermaxilläre Fixation (Schienungen) oder Osteosynthese (Schrauben und Platten) nach erfolgter Reposition der Bruchstücke. (Sailer / Pajarola 1996, S. 335-338)

6. Starke Blutungen unter der Zahnentfernung

Abgesehen von einer hämorrhagischen Diathese des Patienten oder eines Hämangioms des Knochens, deuten übermäßige Blutungen auf starke Traumatisierungen des Gewebes sowie der intensiven Verletzung der Gingiva hin. Sie werden in erster Linie durch Komprimierung (Fingerdruck, Tupfauflage, Zurücksetzen des extrahierten Zahnes und Tamponade der Alveole) der Wunde zum Stillstand gebracht. Ansonsten reicht der möglichst dichte Wundverschluß mit Nähten aus. In besonderen Fällen muß an eine Gefäßumstechung, Gefäßligierung, Kauterisierung oder dem Verbolzen des Knochens gedacht werden. (Vgl. Eiben 1961)

7. Verletzung benachbarter Strukturen

Nachbarzähne

Bei der Zangenextraktion ist darauf zu achten, daß die Branchen während der Luxationsbewegungen nicht in Berührung mit den Nachbarzähnen kommen. Auch muß unbedingt vermieden werden, daß die Zange beim Herausziehen des Zahnes aus der Alveole nicht an die Zähne des Gegenkiefers geschlagen wird. Besonders peinlich ist die versehentliche Extraktion des falschen Zahns.

Gingiva

Verletzungen des Zahnfleisches sind ein sichtbares Zeichen eines rücksichtslosen Umgangs mit den Instrumenten und daher vermeidbar. Folgen sind ein erhöhter Wundschmerz, Blutungen und mögliche Wundheilungsstörungen. Sie treten besonders dann auf, wenn das marginale Parodontium vor der Extraktion nicht vom Zahn abgelöst wurde oder die Zange über dem Zahnfleisch zum Greifen kam.

8. Nerven

Schädigungen von Ästen des Nervus trigeminus bei der Zahnextraktion sind durch

unmittelbare mechanische Kräfte in Form von Druck, Zug und Scherkräften bis hin zur vollständigen Durchtrennung, aber auch durch Hämatome und Ödeme möglich. Die Verletzungen können zeitweise zu Irritationen bis hin zum vollständigen Sensibilitäts- und Funktionsausfall über Jahre hinweg führen. Der N.alveolaris inferior im Unterkiefer ist besonders bei Weisheitszahnextraktionen und beim Aufsuchen und Entfernen tieffrakturierter Wurzelreste im Bereich der beiden hinteren Molaren gefährdet, da sich manchmal eine unmittelbare Nähe des Canalis mandibularis und der Wurzelspitzen ergibt. Der N.lingualis gerät ausschließlich bei der operativen Entfernung des Weisheitszahns in Gefahr, beschädigt zu werden, da er hier sehr nah an der lingualen Fläche des Unterkieferkörpers verläuft.

9. Bakteriämie unter der Zahnentfernung

Eine Bakteriämie, also das Eindringen von Bakterien aus der Extraktionswunde in die Blutbahn, findet nach jeder Zahnentfernung statt. Normalerweise werden die Keime (besonders Streptokokken) aus der Mundhöhle von den Abwehrmechanismen des Körpers schnell beseitigt. (Finke 1988, S. 5-7) Zum Problem wird dies, wenn Patienten bereits an einer Endokarditis (Entzündung der Herzinnenhaut) erkrankt waren, erworbene Herzfehler besitzen oder am Herzen operiert wurden. Ohne antibiotische Abschirmung vor dem operativen Eingriff erhöht sich das Risiko, an einer Endokarditis zu erkranken, die auch zum Tode führen kann. (Klammt 1993, S. 166-167)

Wie gezeigt werden konnte, muß trotz allem technischen Fortschritts immer mit einer Komplikation beim Zahnziehen gerechnet werden. Um bösen Überraschungen vorbeugen zu können, ist neben der Geschicklichkeit und der Erfahrung des Operateurs ein optimales Arbeitsumfeld unerlässlich. Dazu zählt nicht nur ein ausgewogenes Instrumentarium und die Möglichkeit der Röntgendiagnostik, sondern auch Hilfsmittel, die seit langem in jeder Zahnarztpraxis zum Standard gehören:

- Eine sterile Zone, die das unmittelbare Arbeitsfeld mit steriler Abdeckung und steril eingekleidetem Personal (Kopfhaut, Gesichtsmaske, Schutzbrille, Handschuhe) umfaßt. Alle Instrumente und Geräte in dieser Zone sind steril oder steril verpackt, um eine Kontamination der Wunde mit Keimen auf ein Minimum zu reduzieren oder zu verhindern. Die übrigen Flächen im Operationsraum stellen die hygienische Zone dar, d.h. nur Personal mit sauberer Kleidung kann sich darin aufhalten, und die Geräte und Abstellflächen sind desinfiziert. (Sailer / Pajarola 1996, S. 23-24)
- Eine Absauganlage, die durch das ständige Absaugen von Blut, Speichel, Gewebestückchen und Knochenspäne für ein überschaubares, sauberes Operationsfeld sorgt.
- Eine ausreichend helle Beleuchtung des Operationsfeldes durch eine verstellbare Deckenlampe (Halogen).
- Ein zahnärztlicher Operationsstuhl mit der Möglichkeit, den Patienten auch horizontal zu lagern oder ein Operationstisch.
- Die Schmerzausschaltung durch risikoarme, zuverlässige, gewebeschonende und wenig belastende Lokalanästhetika, da Schmerzen unerwünschte und gefährdende

körperliche und seelische Reaktionen beim Patienten auslösen. Ein sauberes und risikoarmes Arbeiten ist heute ohne Lokalanästhesie undenkbar geworden. Bei kleinen Kindern, debilen oder erheblich verhaltensgestörten Personen ist eine Lokalanästhesie manchmal nicht durchführbar. In einem solchen Fall muß über eine Allgemeinanästhesie (Narkose) nachgedacht werden. (Vgl. Schmidt-Westhausen / Reichart 2003, S. 46-66)

3 Die Entwicklung der Medizin im römischen Kaiserreich unter besonderer Berücksichtigung der Zahnheilkunde

3.1 Die Volksmedizin

Die Ausbildung einer Medizin in Rom wäre, sowohl was die ärztliche Praxis als auch das medizinische Schrifttum angeht, ohne den dominierenden Einfluß der Griechen undenkbar gewesen.

Bis zum verstärkten Einfluß der griechischen Heilkunst und vor allem der hellenistischen Welt des 3. bis 1. Jahrhunderts v. Chr., also zeitgleich mit dem Beginn der Kaiserzeit in der 2. Hälfte des 1. Jahrhunderts v. Chr., war eine Volksmedizin in Rom vorherrschend, die weder Ärzte noch wissenschaftlich orientierte Heilkunst kannte. (Vgl. Schulze 1971, S. 485-505) Vielmehr hat man sich auf Selbsthilfe, persönliche Kenntnis von vor Ort verfügbaren Heilmitteln und ein Repertoire an Arzneien verlassen. Dieses Wissen wurde – der altrömischen Tradition verhaftet – vom Familienoberhaupt, dem „*pater familias*“, von Generation zu Generation vererbt. (Weeber 1995, S. 28)

Für den Einsatz der Volksmedizin war kein besonderer Heiler erforderlich, zumindest solange, wie sie ihren Zweck erfüllte. Versagte sie jedoch, so wandte man sich nicht selten Magiern, Wunderheilern und Priestern – sehr oft Scharlatanen – zu. Sie griffen meist auf Rezepte zurück, die sich im Volk entwickelt hatten und nicht selten animalische und menschliche Exkremate und Sekrete beinhalteten. Vergesellschaftet mit magisch-religiösen Komponenten blieben sie bis in die römische Kaiserzeit hinein fester Bestandteil der Medizin Roms, auch dann noch, als sich die wissenschaftlich betriebene Heilkunde im italischen Bereich etablierte. (Pollak 1969, S. 162-166; Scarborough 1993, S. 13-22)

Die Fülle an sinnvollen wie merkwürdig anmutenden Rezepten und Ratschlägen spiegelt die Ohnmacht des antiken Menschen wider, Krankheiten zu begreifen und ihnen wirksam entgegenzutreten. Wie in antiken Gesellschaften üblich, bemühte man auch Gottheiten und Genien (Schutzgötter), denen man sich hilfesuchend anvertraute. Neben der eigentlichen Heilgöttin, der „*Dea salus*“, wurden für spezielle Leiden entsprechende Götter angerufen, wie etwa bei Fieber die „*Dea febris*“ und „*Mephitis*“ oder bei Geburt die „*Carmenta*“ und „*Lucina*“. (D’Amato 1993, S. 10; Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 65)

Ihnen brachte man vielfach anatomische Votive dar, mit der Hoffnung auf Genesung oder als Dank für eine erfolgreiche Heilung. (Vgl. Krug 1985, S. 32-36) Das entsprechende Fundmaterial in Heiligtümern Griechenlands ist vielfältig. Ähnlich verhält es sich später bei römischen Pilgerheiligtümern und Kurorten, wo innerhalb der eigentlichen Kuranlagen Tempel und heilige Bezirke die Weihe- und Opfergaben der Spender aufnahmen. Die erhaltenen Exemplare sind vornehmlich aus Ton gefertigt, wir kennen auch Beispiele aus Buntmetall und Stein. (Jackson 1988, Abb. S. 41-42) Sie wurden mechanisch aus zugehörigen Formen gewonnen, zum Teil bemalt, und stellten die entsprechenden Körperteile dar. Zu den häufigsten Darstellungen gehören Köpfe, Augen, Ohren, Lippen, weibliche wie männliche Genitalien und die Extremitäten. Genauso wurden innere Organe wie Uterus, Gedärme, Herz und Lunge abgebildet. (D’Amato 1993, S. 17-20) Unter diesen Votiven befindet sich auch die Wiedergabe eines Mundes mit vollständigen Zahnreihen

und roten Lippen. (Abb. 20)

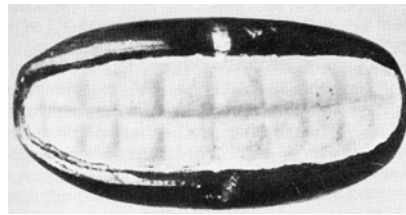


Abbildung 20: Etruskisches Votiv, gefunden in einem Tempel in Veji (Etrurien, Italien)

Sudhoff interpretierte dieses Exvoto, das aus der von den Römern 396 v. Chr. zerstörten etruskischen Stadt Veji stammt, in seiner „Geschichte der Zahnheilkunde“ als einen Beleg für den Wert, den die Etrusker auf tadellose Zähne legten. Daher wurde seiner Meinung nach bei diesem altitalischen Volk eine intensive tägliche Mund- und Zahnpflege betrieben. (Sudhoff 1921, S. 75) Hoffmann-Axthelm erkannte darin zumindest den Wunsch der Etrusker nach einer geschlossenen Zahnreihe. (Hoffmann-Axthelm 1985, S.77) Eine gesicherte Deutung kann aber meiner Ansicht nach nicht getroffen werden, da sich aus den schematisch dargestellten Votiven nicht erkennen läßt, ob der erkrankte oder der gesunde Körperteil dargebracht wurde. (Krug 1985, S. 35) Eine mögliche Interpretation könnte auch sein, daß sich der an Zahnschmerzen leidende Spender mittels dieser Gabe baldige Besserung versprach oder sich für eine erfolgte Heilung bei den Göttern bedankte.

Fest steht jedoch, daß die anatomischen Votive in römischen Fundplätzen Italiens, die erstmalig im 4. Jahrhundert v. Chr. und fast bis an das Ende der römischen Republik im ersten vorchristlichen Jahrhundert nachweisbar sind, auf die Etrusker zurückzuführen sind. (Vgl. Künzl 2002b, S. 26-27) Die Etrusker, Träger der ersten Hochkultur auf italischem Boden, deren Kerngebiet in römischer Zeit „*Etruria*“ hieß und heute räumlich der Toskana, dem nördlichen Latium und dem westlichen Umbrien entspricht, brachten Ende des 7. Jahrhunderts v. Chr. Mittelitalien bis nach Campanien unter ihre direkte Kontrolle. (Vgl. Harris 1985, S. 14-55)

Die Herrschaft der Etrusker, die bis zu ihrer Vertreibung 509 v. Chr. die Könige Roms stellten, verhalfen Rom zu unverhoffter Blüte. So nahm Rom gleich zu Beginn des 6. Jahrhunderts v. Chr. den Charakter einer Stadt an und wandelte sich allmählich von einer landwirtschaftlich und priesterlich geprägten Stadt in ein Verkehrs- und Handelszentrum um. (Ament, Bentz, Frommer 2003, S. 92-95) Die auf kulturellem Gebiet weiter entwickelten Stadtstaaten Etruriens, die über ein lockeres Bündnis nie hinaus kamen und einen Flächenstaat anlegten, übten dennoch einen starken Einfluß auf nahezu alle Lebensverhältnisse der Römer aus. Sie hinterließen ihre Spuren auch im Bereich der Volksmedizin; denn Etrurien war reich an Heilmitteln, und die Etrusker verstanden es, Heilpflanzen zu kultivieren, wie der griechische Philosoph und Wissenschaftler Theophrast⁸ von Eresos (ca. 372 / 69-288 / 85 v. Chr) in seiner Schrift „*Historia*

⁸Theophrast wurde 371 v. Chr. in Eresos geboren und soll ursprünglich Tyrtamos geheißen haben und noch

plantarum“ berichtete. (Pollak 1969, S. 161)

Auf medizinischem Gebiet ist neben dem Brauch der beschriebenen Weihegaben an die Götter, die bei dieser Gelegenheit teilweise mit übernommen wurden, ihr Wissen über die Bedeutung einer öffentlichen Gesundheitspflege zu erwähnen. Zu diesem Zweck legten die Etrusker unterirdische Stollen- und Tunnelsysteme an, die die Trockenlegung zahlreicher Sümpfe ermöglichten. Das wohl bedeutsamste Werk dieser Art ist die noch heute erhaltene Cloaca Maxima in Rom, ein Abwasserkanal zur Trockenlegung des zu besiedelnden Forumsbereichs. (D’Amato 1993, S. 21; Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 65)

Die zahlreichen Brunnen, Aquädukte, Thermen und nicht zuletzt die Kanalisation, die in diesem Zusammenhang im ganzen römischen Reich konstruiert wurden, stehen in dieser Tradition. (Ackerknecht 1992, S. 55) Ansonsten sind archäologische Funde aus dem Reich der Etrusker auf medizinischem Sektor spärlich und wenig aufschlußreich. (Künzl 2002b, S. 9) Eine Ausnahme bilden Zahnprothesen, die mehrfach in etruskischen Gräbern gefunden wurden. Körpergräber erlaubten den Nachweis von vollständigen Prothesen. (Abb. 21) (Sudhoff 1921, S. 76-85, Abb. 43-52; Weinberger 1948, S. 146-148, Abb. 51-54; Hoffmann-Axthelm 1985, S. 77-78, Abb. 63-66; Jackson 1988, S. 120, Abb. 30) Die Pfeilerzähne wurden von einem dünnen Goldband (3-5 mm) umschlungen und die fehlenden Zähne, meist die unteren Schneidezähne, durch menschliche oder animalische Zähne ersetzt.



Abbildung 21: Etruskische „Brücke“ aus Tarquinia (Südeurien)

Dazu wurden sie mit Goldnieten an den leeren Zwischenräumen befestigt. Eine Variante bildet die Ligatur parodontal geschädigter Zähne, die im Gegensatz zu bekannten Beispielen aus Phönizien und Griechenland mit einfachen Golddrähten hergestellt wurde.

Der Zahnersatz diente weniger der Kaufunktion als vielmehr der Sprache und der Ästhetik. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 78) Die aus hochgoldhaltigen Streifen gefertigten Gebilde

unter Platon Mitglied der Akademie gewesen sein. In der Mitte des 4. Jahrhunderts v. Chr. begann er in Mytilene die Zusammenarbeit mit Aristoteles und wurde dann Mitglied seiner Schule in Athen, deren Leitung er später übernahm und bis zu seinem Tod um 287 v. Chr. innehatte. Seine zahlreichen, durch Universalität ausgezeichneten Werke, die Themen der Naturwissenschaften, darunter Physik, Kosmologie, Tier- und Pflanzenkunde, Psychologie, Ethik, Politik, Musik, Rhetorik, Philosophie behandelten, sind verloren mit Ausnahme der wichtigsten botanischen Werke, einer metaphysischen und kleineren naturwissenschaftlichen Schriften. (Kytzler 1997, S. 362)

blieben, da Gold kostbar war und importiert werden mußte, wohl nur wohlhabenden Personen vorbehalten. Letztere schmückten sich mit derlei goldprunkendem Zahnersatz, um ihren Reichtum zu unterstreichen. Denn diese Goldbandprothesen waren, im Frontzahnbereich getragen, kaum zu übersehen. (Sudhoff 1921, S. 77, S. 83; Guerini 1909, S. 75-76)

Ein 1907 entdeckter Grabfund des 3. Jahrhunderts v. Chr. aus Teano (Provinz Caserta, Italien) belegt nach Sudhoff den südlichsten Einfluß etruskischer Zahntechnik, was m.E. fragwürdig ist, da im Verlauf des 3. Jahrhunderts v. Chr. der Bereich Kampaniens längst unter römischer Herrschaft stand. Folgt man Sudhoff, so hätten die Römer jetzt die etruskischen Kenntnisse eines Zahnersatzes übernommen (Sudhoff 1926, S. 92-93), wofür jedoch nach heutigem Wissensstand jeglicher Beweis fehlt. Auch wenn wir in der 10. Tafel des berühmten römischen Zwölftafelgesetzes eine juristische Regelung von der Verwendung des Zahngoldes vermerkt ist (Krug 1985, S. 32; Ring 1997, S. 46; Weinberger 1948, S. 130; Sudhoff 1926, S. 89), so bewegen wir uns hier in der Mitte des 5. Jahrhunderts v. Chr. in einer Epoche, in der Rom nach wie vor unter starkem etruskischem Einfluß stand, was sich selbst im Staatsaufbau, Kult und den Amtsinsignien römischer Beamter widerspiegelt. (Schuller 2002, S. 10-11) In diesem frühen juristischen Werk heißt es in der 10. Tafel, daß Goldschmuck als Grabbeigabe untersagt sei, jedoch Gold an den Zähnen des Verstorbenen keinen Rechtsbruch darstellt:

„Doch wenn jemandem die Zähne mit Gold verbunden sind, man ihn aber damit beerdigt oder verbrennt, soll dies geschehen, ohne ein Vergehen zu sein.“ (Cicero 1994, S. 139)

3.2 Die griechische Medizin in Rom

Übten die Etrusker im Verlauf des 8. bis 6. Jahrhundert v. Chr. einen starken kulturellen Einfluß auf Rom aus, kann die Bedeutung Griechenlands auf medizinischem Sektor nicht genug unterstrichen werden. Anfängliche Annäherungen der Latiner an die Heilkunde der Griechen dürften bereits im 8. Jahrhundert v. Chr. stattgefunden haben, als im Zuge der großen griechischen Kolonisation nach Sizilien und Süditalien die ersten Städte der Magna Graecia im Westen gegründet wurden. (Vgl. Cerchiai 2002) In dieser Zeit übte die griechische Heilkunde offenbar keinen größeren Einfluß auf die italischen Verhältnisse aus, da sie sich in den vorwissenschaftlichen Anfängen befand. Einzig und allein die Tatsache, daß der Beruf des Arztes in Homers Ilias⁹ erwähnt wird, mag von Interesse sein, sollte jedoch nicht überbewertet werden.

Dieses Epos, das den sagenhaften Kampf um die Stadt Troja im 12. Jahrhundert v. Chr. schildert, berichtet von Ärzten, die keine Krankheiten behandeln, sondern nur Wunden mit dem Messer und mit Medikamenten zu heilen pflegen, die sich die Protagonisten im Gefecht oder auf der Jagd zuzogen. (Krug 1985, S. 92)

⁹ Der griechische Dichter Homer, nach der Überlieferung der älteste Dichter des Abendlandes, lebte in der zweiten Hälfte des 8. Jahrhundert v. Chr. im ionischen Kleinasien. Als seine Geburtsstadt gilt u.a. Smyrna, auch bestand wohl enge Verbindung zu Chios. Die im Altertum unter Homers Namen überlieferten Epen „Ilias“ und „Odyssee“ wurden wahrscheinlich in der zweiten Hälfte des achten Jahrhunderts v. Chr. dichterisch gestaltet, wobei die Odyssee nach heute überwiegender Ansicht jünger ist. (Kytzler 1997, S. 164-168)

Diese primitive, auf Erfahrung basierende Medizin erfuhr zwischen dem 7. und dem 6. Jahrhundert v. Chr. eine entscheidende Wendung. Sie wurde zum Gegenstand philosophischer Betrachtung, und einige Philosophen waren zugleich Heilkundige, wie der berühmte Pythagoras von Samos¹⁰ (ca. 572-493 v. Chr.) und Empedokles von Agrigent¹¹ (ca. 490-430 v. Chr.). (Krug 1985, S. 23) Ihr Versuch einer theoretischen Auseinandersetzung mit der Natur des Menschen führte dazu, Funktion und Störung zu erklären, um Abhilfe zu schaffen, somit Krankheiten zu heilen. Daraus resultierten zahlreiche wissenschaftliche Entwürfe, die sich über einen längeren Zeitraum herausbildeten und sich gegenseitig beeinflussten¹².

Zur gleichen Zeit entsteht der Kult des Asklepios (Abb. 22), der in Konkurrenz mit dem bisherigen Heilgott Apollon tritt. (D'Amato 1993, S. 13) Bei Homer ist Asklepios noch ein König und der Vater der heilkundigen Helden Machaon und Podaleirios aus der trojanischen Sage. Ihr Heimatort ist Trikka in Thessalien, der ältesten Weihstätte des Asklepios, von der sich im 5. und 4. Jahrhundert v. Chr. in rascher Folge weitere Heiligtümer des Gottes bildeten. Zum Zentrum des Kultes wurde Epidauros auf der argivischen Halbinsel in Griechenland. (Roloff 1990, S. 347)

¹⁰ Der griechische Philosoph Pythagoras wurde um 572 v. Chr. auf Samos geboren und starb um 493 v. Chr.. Er ging 532 v. Chr. wegen seiner Ablehnung der politischen Verhältnisse unter dem Tyrannen Polykrates nach Unteritalien und gründete in Kroton die nach ihm benannte Gemeinschaft der Pythagoreer. Politische Gegner sollen ihn aus Kroton vertrieben haben. Da er seine Lehre nicht schriftlich niederlegte, ist nur wenig von dem, was ihm später zugeschrieben wurde, als authentisch erwiesen. Der „Satz des Pythagoras“, der besagt, daß in einem rechtwinkligen Dreieck die Summe der Kathetenquadrate gleich dem Hypothenusenquadrat entspricht ist, älteren Ursprungs. (Kytzler 1997, S. 306)

¹¹ Empedokles, Philosoph, Naturforscher, Arzt und Dichter wurde zu Agrigent in Sizilien um das Jahr 490 v. Chr. geboren. Er gehörte zu den griechischen Philosophen, die der pythagoreischen Schule anhängen und mit der Philosophie das Studium der Natur und der Medizin verbanden. Er erfreute sich großer Berühmtheit sowohl als Philosoph wie als Arzt. Er entdeckte das Labyrinth im Ohr, beschäftigte sich mit den Sinneswahrnehmungen und der Bildung des Embryo, stellte Theorien über die Entstehung der Geschlechter von Zwillingen, Drillingen und die Entstehung von mißgebildeten Kindern auf, ebenso über den Atmungsprozeß. Auf ihm basiert die Lehre der vier Elemente (Wasser, Luft, Erde, Feuer). Empedokles verstarb um 430 v. Chr. (Moog 2005, S. 348-350)

¹² So z.B. die Lehre des Pythagoras, deren Grundsatz beinhaltete, daß für die Reinheit und Erkenntnisfähigkeit der Seele die körperliche Reinheit im weitesten Sinne Voraussetzung sei. Daher regelten Vorschriften nicht nur, welche Speisen, die nicht blähend, belastend, nicht zu scharf, heiß oder trocken im Sinne der Elemente sein sollten, man zu sich nehmen dürfe, sondern auch alle erdenklichen Lebensbereiche. Hygiene, Kleidung, Leibesübungen, Wach- und Schlafgewohnheiten wurden nach dem Ordnungsprinzip der Harmonie reglementiert. Störungen dieses harmonischen Gleichgewichtes von Körper, Seele und Kosmos, z.B. durch Maß- und Zügellosigkeit in der Ernährung, führte nach Pythagoras zu Krankheit. Erkrankte ein Mensch, so sollte er zunächst seine Lebensweise überprüfen und entsprechend umstellen, denn die Pythagoreer weisen dem einzelnen Menschen eine Eigenverantwortlichkeit für seine Krankheit zu. Aus dieser Krankheitsauffassung entsteht die Diätetik als Regelwerk für eine gesunde Lebensweise. Von Medikamenten hielten die Pythagoreer wenig, das „Schneiden und Brennen“ aber, die Standardmittel der Ärzte, wurden verpönt. (Krug 1985, S. 26; Melzer 2003, S.19-23)



Abbildung 22: Der Heilgott Asklepios auf einem Denar des Kaisers Caracalla (211-217 n. Chr.)

Von hier aus wird der Legende nach im Jahr 292 v. Chr. der Kult in das aufstrebende Rom exportiert. Der fremde Heilgott findet neben den bis dahin existierenden Gottheiten wie „*Dea salus*“ und Apollon große Akzeptanz, und seine Weihestätte wird nicht ganz ohne Hintersinn auf die abgeschiedene, mitten im Fluß liegende Tiberinsel gelegt. (Künzl 2002b, S. 24-25; Matthäus 1987, S. 33-34) In diesen Opferstätten, den sogenannten Asklepieia, erhofften sich die Pilger in Ergänzung zur Medizin der Ärzte, Heilung ihrer Leiden. Dabei sollte ihnen die Gottheit, in einem dafür errichteten Liegeraum (Abaton) innerhalb der Heiligtümer im Schlafe erscheinen und den Patienten durch Handberührung, Operationen, Medikamenten oder Anweisungen zur Genesung verhelfen. (Vgl. Siefert 2004)

Für die Entwicklung der wissenschaftlichen Medizin gewann die Insel Kos mit ihrem Asklepieion besondere Bedeutung. (Vgl. Matthäus 1987, S. 31-32) Die dort ansässige Ärzteschaft, die Asklepiaden, glaubten direkte Nachkommen des Asklepios zu sein, die meist miteinander verwandt, sich als Hüter einer beruflichen Tradition verstanden. Ihr medizinisches Wissen wurde so von Generation zu Generation weitergegeben. Zu ihnen gehört der Arzt Hippokrates¹³ (ca. 460-380 v. Chr), der bereits in der Antike zu großer Berühmtheit gelangte und „der als Begründer der Medizin als Wissenschaft gilt.“ (Künzl 2002b, S. 21) Zu seinen größten Verdiensten zählt, sein medizinisches Wissen schriftlich niedergelegt und somit zu einer lehrbaren Wissenschaft gemacht zu haben. Dies war in einer Zeit, in der noch mündliche Überlieferungen gepflegt wurden, ein entscheidender Schritt. (Krug 1985, S. 43-46) Das sogenannte „*Corpus Hippocraticum*“, eine Sammlung von Schriften (mindestens 60 Texte) unterschiedlicher Herkunft und verschiedenen Alters, die vermutlich zwischen 600 v. Chr. und 100 / 200 n. Chr. entstand, sind nur in wenigen

¹³ Hippokrates wurde auf der Insel Kos geboren. Als Lehrer werden sein Vater und Herodikos genannt. Die vorhellenistische Tradierung sagt nicht viel mehr, als daß dieser schon im 4. Jahrhundert v. Chr. ein berühmter Arzt gewesen ist und für Platon und Aristoteles als Inbegriff eines Arztes galt. Die bescheidene Überlieferungslage zum historischen Hippokrates wurde jedoch zu allen Zeiten und schon während der Formierung des „*Corpus Hippocraticum*“ im Hellenismus mit Legenden und Anekdoten angereichert, die im Laufe der Jahrhunderte um unzählige vermehrt und in immer neuen Varianten erzählt, übersetzt, kommentiert, verifiziert, illustriert und funktionalisiert wurden. (Vgl. Keil 2005, S. 597-598; Rütten 1995b, S. 187-189)

Teilen dem Hippokrates selbst, sondern in erster Linie unbekanntem, ihm nachfolgenden Verfassern zuzuschreiben. (Vgl. Keil 2005, S. 597; Ackerknecht 1992, S. 40-43)

Bei der Betrachtung einer Krankheit wurden nicht nur die Symptome berücksichtigt, sondern es wurde auch nach den Ursachen geforscht. Durch Sammlung von Erfahrungen und Erkenntnissen wurde auf die Prognose und der daraus folgenden Therapie geschlossen. In diesem Zusammenhang führte die Ärzteschule auf Kos die Viersäftelehre als Humoralpathologie in die Medizin ein:

Basierend auf der Theorie des Naturphilosophen und Arztes Empedokles bilden die vier Elemente Luft, Wasser, Feuer und Erde, ihre Harmonie und ihr Gleichgewicht die Grundlage des Kosmos sowie des menschlichen Körpers. Diesen vier Elementen wurden entsprechend dem Vierersystem die Qualitäten trocken, feucht, warm und kalt zugeordnet. (Jackson 1988, S. 18) Den Lebenssäften nach der Schrift „Die Natur des Menschen“ des Corpus Hippocraticum Blut (*haima*), Schleim (*phlegma*), schwarze (*melaina chole*) und gelbe Galle (*xanthe chole*) wurden die Eigenschaften warm-feucht, kalt-feucht, kalt-trocken und warm-trocken zugeordnet. Vom Gleichgewicht dieser Säfte hängt die Konstitution des Körpers und damit Krankheit und Gesundheit ab. Im optimalen Zustand der Gesundheit herrscht eine Ausgewogenheit der Säfte und der Elementarqualitäten (Eukrasie), hingegen führt ein Ungleichgewicht der Säfte (Dyskrasie) zur Erkrankung. (Ackerknecht 1992, S. 38-39, S. 44)

Außerdem bilden sich Schadstoffe, wie z.B. der Eiter, die sich im günstigsten Fall durch eine Schwellung lokalisieren lassen. Die Ausbreitung und Umwandlung dieser giftigen Substanzen im Körper sowie deren natürliche oder durch den Arzt eingeleitete Absonderung beeinflussen den Krankheitsverlauf entscheidend. Dementsprechend sind Schröpfen, Aderlaß, Purgativa, Brechmittel wie behutsames Ausbrennen und Schneiden angemessene Behandlungsmethoden. Dabei spielte die Diätlehre (Diätetik) im Sinne des Naturphilosophen Pythagoras eine wichtige Rolle in der Vermeidung und Therapie von Erkrankungen. (Vgl. Fußnote 12; Melzer 2003, S. 15-29) Körperliche Tätigkeiten wie Sport, Bad, Ruhe und Schlaf, geographische Gesichtspunkte wie Bodenbeschaffenheit, Gewässer, Klima sowie die Nahrungszusammensetzung im Zusammenspiel mit den Elementareigenschaften waren von größter Bedeutung. (Krug 1985, S. 52-53) Grundsätzlich galt in der Unterstützung der Natur die Diätetik im weitesten Sinne als wichtigste Verbündete des Arztes. Nur wenn dieser Therapieschritt versagte, wurden Arzneimittel verordnet. Die Chirurgie galt als letztes Hilfsmittel.

Mit der Humoralpathologie legte die hippokratische Heilkunde den Grundstein für die wissenschaftliche Medizin, bis in die Frühe Neuzeit hinein.

Aus der Verbindung von Viersäftelehre und Diätlehre läßt sich auch das Verständnis der Hippokratiker von Zahn-, Mund- und Kieferleiden und deren Behandlung erklären. In der dem Hippokrates zugewiesenen Schrift „*Die Leiden*“ heißt es z.B.:

„Was die Zahnschmerzen anlangt, so muß man, wenn (der Zahn) angefressen ist und wackelt, ihn ausziehen, wenn er aber nicht angefressen ist und auch nicht wackelt, jedoch schmerzt, so muß man ihn durch Brennen austrocknen. Nützlich sind aber auch Kaumittel. Die Schmerzen entstehen dann, wenn unter die Zahnwurzeln Schleim gerät. Zerstört und angefressen aber werden die Zähne teils von Schleim, teils durch die Speisen, wenn sie von Natur schwach, hohl und im Zahnfleisch schlecht befestigt sind.“ (Hippokrates 1936, S.

24)

Für die Entstehung von Karies wird somit der Schleim sowie die Nahrung verantwortlich gemacht. Der Schleim, dessen Entstehungsort im Gehirn vermutet wurde, konnte durch ein Herabfließen (Katarrh) des Phlegma in die verschiedenen Organe zu deren Erkrankung führen. Der Schmerz allein, sei es durch Parodontopathien oder Pulpitis verursacht, wird auf den Schleim unter den Zahnwurzeln zurückgeführt und nach der Viersäftelehre folgerichtig therapiert. Der Zahn wird zum Austrocknen des feucht-kalten Schleims gelöst und der Abfluß ermöglicht. (Guerini 1909, S. 51; Carabelli 1844, S. 5) Eine Extraktion ist nur bei zerstörten, gelockerten und schmerzhaften Zähnen indiziert. Schmerzfrei wackelnde Zähne wurden nach bekanntem Prinzip der Etrusker, Phönizier und Ägypter mittels Gold- oder Seidenfäden an den Nachbarzähnen befestigt. (Guerini 1909, S. 6)

In der Schrift „*Epidemien*“ wird dem Patienten bei einer schmerzhaften hyperplastischen Gingivitis ein Aderlaß am Unterarm verordnet, sowie ägyptischer Alaun auf das Zahnfleisch aufgetragen. Der Alaun dürfte auf Grund seiner astringierenden, ätzenden sowie blutstillenden Wirkung die beschriebene Abhilfe erst ermöglicht haben. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 72)

In den hippokratischen Schriften werden noch weitere zahnmedizinische Probleme behandelt, ohne sie in speziellen Kapiteln zusammenzufassen. Sie werden vielmehr am Rande anderer Krankheitsbilder erwähnt. Neben Kieferluxationen und einer Stomatitis ulcerosa, Zahnung bei Kindern, odontogene Osteomyelitis und anderen stomatologischen Themen ist die Durchnummerierung der Zähne entsprechend heutiger Zahnschemata erwähnenswert. Die Zähne werden von den Vorderzähnen im Ober- wie im Unterkiefer aus gezählt, jedoch mit dem seitlichen Schneidezahn beginnend. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 71-74)

Die Medizin unmittelbar nach Hippokrates brachte noch zahlreiche Ärzte hervor, die einzelne Theorien im Einklang mit oder im Gegensatz zu hippokratischen Ansätzen aufstellten. (Krug 1985, S. 58-59) Jedoch sollte die Heilkunde mit dem Zeitalter des Hellenismus einen bedeutenden Weg beschreiten. Herausragend sind die kulturellen Leistungen dieser Epoche, die vom 4. bis ins 1. Jahrhundert v. Chr. reichte und mit der griechischen Sprache das Geistesleben der östlichen Mittelmeerwelt beherrschte. In diesem Zeitraum entstanden vor allem durch Aristoteles¹⁴ (384-322 v. Chr.), dem Lehrer und Erzieher von Alexander dem Großen, und seinen Schülern Einzelwissenschaften wie Zoologie, Botanik, Staatsrechtslehre und Philologie. (Vgl. Moraux 1968) Neben weiteren Wissensgebieten wie Logik, Ethik und Mechanik beschäftigte sich Aristoteles mit

¹⁴ Aristoteles, geboren im Jahre 384 v. Chr. zu Stageira in Mazedonien, stammt aus einer Arztfamilie. Sein Vater Nikomachus war Leibarzt und Freund des Königs Amyntas II. von Mazedonien. Mit 17 Jahren kam er nach Athen, lebte dort 20 Jahre lang in vertrautem Umgang mit dem Philosophen Platon und verfaßte schon damals einige philosophische Werke. Im Jahre 343/42 v. Chr. avancierte er, von König Philipp von Mazedonien berufen, zum Erzieher dessen damals dreizehnjährigen Sohnes Alexander. Er blieb am mazedonischen Hof noch bis nach Alexanders Thronbesteigung und soll ihn auf einem Teil seiner Eroberungszüge nach Asien begleitet haben. Um das Jahr 334 v. Chr. kam er nach Athen, wo er im Lycaion die philosophische Schule der Peripatetiker gründete und die meisten seiner philosophischen Werke verfaßte. Aristoteles kannte die Schriften der Hippokratiker, studierte sie und verfügte demgemäß über genaue Kenntnisse der Medizin. Der Blasphemie angeklagt, floh er aus Athen nach Chalkis auf Euboea und starb dort 322 v. Chr. mit 63 Jahren. (Manz von 2005, S. 97-98)

Vergleichsstudien zur Anatomie der Zähne. Er nannte die vier Schneidezähne als „die Vorderen“, den Eckzahn „Hundezahn“, die Prämolaren und Molaren zusammengefaßt „Pflockzähne“ und den Weisheitszahn „Vollender“. Sein Schüler Menon unterschied die Zähne entsprechend ihrer Funktion in Schneide- und Mahlzähne. (Hoffmann-Axthelm, S. 74)

In der neugegründeten Stadt Alexandria in Ägypten entstand vom 4. zum 3. Jahrhundert v. Chr. unter dem Diadochenkönig Ptolemaios I. von 322-382 v. Chr. das Museion, ein griechisch-orientalisches Kultur- und Forschungszentrum, das mit seiner weltberühmten Bibliothek die besten Wissenschaftler jener Zeit anzog und Alexandria zum geistigen Mittelpunkt der alten Welt machte. In der Medizin bildeten sich einzelne Fächer wie die Anatomie, Chirurgie und Pharmakologie aus. Besonders in der Anatomie traten die Ärzte Herophilos¹⁵(ca. 330 / 320-260 / 250 v. Chr.) und Erasistratos¹⁶(ca. 330-250 v. Chr.) hervor (vgl. Kap. 4, S. 54), die Grundsteine zu einer systematischen, anatomischen Forschung am Menschen setzten. Hierfür wurden, anstelle von Tierversuchen, Menschen seziert. Man ging sogar soweit, Sektionen an lebenden Personen durchzuführen, was bereits in der Antike auf heftigste Ablehnung stieß. (Krug 1985, S. 62)

Zu diesem Zeitpunkt waren Ärzte und ihr Berufsstand fester Bestandteil der griechischen Gesellschaft. In den meist aus Familienverbänden wie den Asklepiaden hervorgegangenen Arztvereinigungen, mit vorwiegend sakralem Charakter, waren wohl alle Ärzte einer Stadt zusammengeschlossen. (Pfeffer 1969, S. 42) Aristoteles nennt drei Typen von Ärzten: den einfachen Praktiker, den von seinen Assistenten begleiteten, ausgebildeten Meister und den ärztlichen Dilettanten. (Haeser 1875, S. 85) Den Arztberuf konnten außer Frauen und Sklaven in hellenistisch-griechischer Zeit zumeist nur Freie und in diesem Falle Männer ausüben, und bald fanden sich „Ärzte“ aus allen Gesellschaftsschichten in diesem Berufsfeld wieder. Diese Ärzte waren Privatärzte und übten die Heilkunst insgesamt aus, auch die Chirurgie und somit die Zahnheilkunde. (Fuchs 1902, S. 179) Die Ärzte hippokratischer Zeit sollten alle Gebiete beherrschen, während eine Spezialisierung erst in hellenistischer Zeit (um 300 v. Chr.) aufkam. (Baader 1967, S. 231) In einzelnen griechischen Kolonien bürgerten sich um 600 v. Chr. öffentliche Gemeindeärzte ein, um

¹⁵ Herophilos lebte um 300 v. Chr. und begründete eine neue Ära in der Medizin mit der Gründung der alexandrinischen Schule. Seine ersten Studien machte er möglicherweise bei Aristoteles. Später ließ er sich in Alexandria, dem aufblühenden Sitz der Wissenschaften, nieder, wo er einige Jahre als Arzt und Lehrer tätig war. Hier begründete er zusammen mit seinem Schüler Philinos aus Kos die empirische Schule. Von den zahlreichen und bedeutenden Werken des Herophilus sind nur spärliche Fragmente vorhanden. Neben seinen bedeutenden anatomischen und pathologischen Forschungen wurde er in der Antike für seine Leistungen auf dem Gebiet der Therapie, Diätetik, Semiotik, Arzneimittellehre und Geburtshilfe gerühmt. (Leven 1995c, S. 181-183; Gurlt 1898, S. 306-307)

¹⁶ Erasistratos war ein Schüler des Metrodorus. Seine medizinischen Kenntnisse erweiterte er durch zahlreiche Reisen und lebte – einer beliebten Legende zufolge – als angesehener Arzt am Hofe des Seleukus Nikator in Antiochia (etwa um 293 v. Chr.). Er zählt zu den Hauptvertretern der alexandrinischen Schule und genoß höchstes Ansehen als Anatom wie als Arzt. Erasistratos führte Vivisektionen an Tieren, wahrscheinlich auch an Menschen durch. Er beschrieb erstmals den Bau und die Funktion der Herzklappen und erkannte den Pumpmechanismus des Herzens, war aber weit entfernt von der Entdeckung des Blutkreislaufs, verglich er doch, wie andere antike Ärzte, das Gefäßsystem mit einem Bewässerungsnetz, in dem das Blut in der Peripherie verbraucht würde. Wie Herophilos erforschte auch Erasistratos (s.o.) das Gehirn und die Nerven. (Vgl. Leven 1995b, S. 122-123; Gurlt 1898, S. 307-308)

400 v. Chr. auch auf dem griechischen Festland. (Friedländer 1921-1923, S. 192) Sie verfügten über angestellte Assistenten und Praktikanten. Von den Gemeinden wurde eine besondere Arztsteuer erhoben, von der die Ärzte und ihre Einrichtung bezahlt wurde. (Pfeffer 1969, S. 34-35) Daneben gab es auch Ärzte, wie einst Hippokrates, die sich von der Sippe und der ärztlichen Gemeinschaft lösten und ihren Beruf im Umherziehen ausübten. Zu ihnen zählt wohl Archagathos (= guter Anfang), der sich im Jahre 219 v. Chr. als erster freier Arzt nach der anekdotenhaften Erzählung des Römers Plinius¹⁷ (23 / 24-79 n. Chr.) in Rom niederließ. (Vgl. Plinius 1991, S. 24-25) Auf Grund seiner anfänglichen Erfolge wurde ihm das Bürgerrecht sowie der Titel „Wunderheiler“ verliehen und auf Staatskosten am „*compitus Acilius*“ eine Arztpraxis errichtet. (Meyer-Steinig / Sudhoff 1965, S. 65) Überliefert wird uns auch die Vorliebe des Archagathos für das Schneiden und Brennen und brachte dem Arzt den unrühmlichen Beinamen „*carnifex*“ („Schinder“) ein. So kam es, daß er durch seine Heilmethoden nicht nur die ärztliche Kunst, sondern auch alle Ärzte in Verruf brachte, die um die Wende des 3. und 2. Jahrhunderts v. Chr. den Versuch machten, in Rom zu praktizieren. (Scarborough 1993, S. 23-24)

Die anfänglichen Schwierigkeiten, die die griechische Medizin und ihre Ärzte in Rom hatten, kann nicht nur an den Behandlungsmethoden eines einzelnen festgemacht werden. Vielmehr hatte dies vielfältige Gründe, die im Zusammentreffen zweier unterschiedlicher Kulturen begründet lagen. (Vgl. Nutton 1993, S. 53-62) Freilich hatten die Römer bereits vorher Kontakt mit der griechischen Heilkunde, wie die Übernahme des Asklepioskultes Anfang des 3. Jh. v. Chr. zeigt. Doch vollzog sich der Anschluß an die Medizin der hellenistischen Welt erst mit den Eroberungsfeldzügen der Republik, die mit der Kontrolle des östlichen Mittelmeerraums und der Zerstörung Korinths im Jahre 146 v. Chr. ihr vorläufiges Ende fanden. Dazu schrieb der römische Dichter Horaz (65-8 v. Chr.)¹⁸ treffend:

*„Hellas, bezwungen, bezwang den barbarischen Sieger und brachte Latium, dem bäuerlich derben, die Künste.“*¹⁹ (Horaz 2003, S. 93)

¹⁷ Der römische Militär, Autor und Naturforscher Caius Plinius Secundus [Plinius der Ältere] (23/24 – 79 n. Chr.) diente als Offizier 47- 52 in Germanien, später in Judäa, Gallien, Afrika und Spanien. Zuletzt Admiral der römischen Flotte in Misenum, leitete Plinius beim verheerenden Vesuvausbruch vom 24.8.79 Evakuierungsmaßnahmen und kam bei der Beobachtung dieses Naturereignisses ums Leben. Neben seiner Amtspflicht schrieb Plinius zahlreiche Werke, u.a. über Zeitgeschichte, die Kriege in Germanien, Rhetorik und Grammatik. Hauptwerk und allein erhalten ist seine letzte Schrift, die „*Naturalis historia*“ in 37 Büchern. Das Werk stellt eine unschätzbare Quelle der Kultur- und Geistesgeschichte jener Zeit dar. Leitidee dieser gewaltigen, enzyklopädischen Naturkunde ist die Entfaltung der Natur in ihren vielfältigen Bezügen zum Menschen. Für Plinius gipfelt das Wirken der Natur in der Bereitstellung wirksamer Heilmittel, deren Beschreibung er mehr als die Hälfte seiner Schrift widmet. Darin enthalten ist viel römische Volksmedizin, auch Magisches sowie wissenschaftliche griechische Medizin, die er aber als Traditionalist ablehnt. (Vgl. Hahn 1995, S. 287-288)

¹⁸ Der römische Dichter Horaz kam als Knabe nach Rom und genoß dort und in Athen eine vorzügliche Ausbildung. Nach Cäsars Ermordung schloß er sich Brutus an und wurde in dessen Heer Militärtribun. Nach der Niederlage von Philippi (42 v. Chr.) kehrte er nach Rom zurück und war dort als Schreiber tätig bis er 38 durch Varius und Vergil in den Kreis des Maecenas eingeführt wurde. Dieser sorgte dafür, daß Horaz fortan ganz der Dichtung leben konnte. Die Dichtungen von Horaz sind vollständig erhalten. Mit Vergil ist Horaz der Klassiker der römischen Dichtung. (Kytzler 1997, S. 170-180)

¹⁹ „*Graecia capta ferum victorem cepit et artis / intulit agresti Latio*“ (Horaz 2003, S. 92)

In diesen militärischen Auseinandersetzungen Roms mit hellenistischen Herrschern des Ostens wurden zahlreiche Kriegsgefangene gemacht, die, als Sklaven nach Rom verschleppt, ihr Wissen und ihre Fertigkeiten mitbrachten. Diejenigen, die über medizinische Kenntnisse verfügten, verrichteten ihre Dienste als „*servus medicus*“. Wenn auch zum überwiegenden Teil nur als Heilgehilfen, so leisteten einige von ihnen im Hause ihrer Herren nach dem Akt der „*manumissio*“ (Freilassung) und der Verleihung des römischen Bürgerrechts als Privatärzte wertvolle Dienste.

Aus diesen immer zahlreicher werdenden Freigelassenen, den sogenannten „*medici liberti*“, konnte sich „nach und nach die Grundlage eines ärztlichen Standes bilden.“ (Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 66-68)

Ihr Ansehen blieb in der Bevölkerung für lange Zeit sehr gering, was nicht nur auf deren Herkunft als Sklaven aus einem fremden Land zurückzuführen ist, sondern auch am Widerstand des vornehmen Römers, mit der Ausübung einer handwerklichen Kunst – hierzu zählte man in der Antike die medizinische Praxis – Geld zu verdienen. (Vgl. Schulze 1971, S. 493-494; Kudlien 1976, S. 448-495)

Ein weiterer Grund der Ablehnung lag aber in dem anfänglichen Widerstand national gesinnter Kräfte, die den zunehmenden Einfluß griechischer Kultur fürchteten. Ein vehementer Verfechter römischer Tradition war der im Volke hoch geschätzte populistische Senator und Feldherr Marcus Porcius Cato (254-149 v. Chr.), dem es mit seiner Polemik lange Zeit gelang, den Einfluß der griechischen Medizin auf die römischen Ärzte gering zu halten. (Scarborough 1993, S. 24) Damit zögerte sich die Entwicklung einer eigenständigen römischen Heilkunde noch weitere Jahrzehnte hinaus.

So blieb auch während der Kaiserzeit die Volksmedizin ständiger Bestandteil römischer Medizin. (Vgl. Schulze 1971, S. 490-493)

Catos Einstellung drückt sich in einem belehrenden Brief an seinen Sohn aus:

„Ich werde dir, mein Sohn Marcus, am geeigneten Ort von jenen Griechen das sagen, was ich in Athen in Erfahrung gebracht habe, und daß es zwar gut ist, einen Blick in ihre Bücher zu werfen, nicht aber, sie gründlich zu studieren. Ich werde beweisen, dass sie eine leichtfertige und unbelehrbare Art von Menschen sind, und glaube, daß ein Wahrsager gesagt hat: Sobald jenes Volk uns seine Wissenschaften gibt, wird es alles verderben, noch umso mehr, wenn es seine Ärzte hierher schickt. Diese haben sich untereinander verschworen, alle Barbaren durch ihre Medizin zu töten; sie tun selbst aber dies um Bezahlung, damit man ihnen Glauben schenken und sie uns leicht zugrunde richten können. Auch uns nennen sie Barbaren und entehren uns durch ihre Bezeichnung opikoi („Schwachköpfe“) häßlicher als die anderen Menschen. Damit habe ich dir den Umgang mit Ärzten untersagt.“ (Zit. nach Plinius 1991, S. 25)

Als Anhänger der altüberlieferten Volksmedizin fehlt es in Catos Lehrbuch über die Landwirtschaft nicht etwa an Hinweisen auf Medikamente wie den Kohl (*brassica*), der sogar als Allheilmittel eingestuft wird, und magischen Sprüchen, deren Kräfte den Wiederherstellungsprozeß fördern. (Pollak 1969, S. 168)

Ein weiteres gutes Beispiel für diese traditionelle „römische“ Medizin liefert Caius Plinius Secundus (s. Fußnote 17), der sich in seinem Werk „*Naturalis historia*“ aus dem 1.

Jahrhundert n. Chr. neben Fragen der Medizin und des Ärzteswesens vornehmlich mit Heilmitteln und deren Anwendung beschäftigte. Die Abhandlung beschreibt Tiere, Kultur- und Wildpflanzen sowie Mineralien und spart die aus tierischen, aber auch aus menschlichen Substanzen gewonnenen Produkte nicht aus. (Krug 1985, S. 37) Die zahlreichen Rezepte, die er gegen Zahnschmerzen, Erkrankungen des Zahnhalteapparates und des Mundes angibt (vgl. Plinius 1853, S. 111-113), enthalten eine Fülle von durchaus wirksamen Stoffen.

Als Beispiel sei die Wurzel des Bilsenkrauts (*Hyoscyamus niger*) erwähnt, die, mit Essig gekaut, als Extrakt eine zentral sedierende und betäubende Wirkung gegen Zahnschmerzen aufweist, was auf die Alkaloide Hyoscyamin, Atropin und Scopolamin zurückzuführen ist. (Hiller / Melzig 2003, S. 423; Frohne / Pfänder 1987, S. 242-243)

Desweiteren empfiehlt Plinius die Wurzeln, den Samen sowie die Blätter des Spitzwegerichs (*Plantago lanceolata*) gegen Zahnfleischentzündungen und Geschwüre. Dies ist erklärbar durch die antibakterielle, adstringierende und reizmildernde Wirkung der Pflanze, deren Wirkstoffe u.a. Aucubin, Catalpol und Gerbstoffe sind. Heute wird sie bei Katarrhen der Luftwege eingesetzt und zur Behandlung von entzündlichen Veränderungen der Mund- und Rachenschleimhaut. (Wichtl 1997, S. 443-446; Hiller / Melzig 2003, S. 180-181)

Im Gegensatz dazu wird im gleichen Abschnitt Kreuzkraut (*Senecio*) genannt, welches in seiner Art der Anwendung den abergläubisch-mythischen Charakter der Volksmedizin verdeutlicht:

„Wenn jemand diese Pflanze mit einem Schwerte umzieht, dann ausgräbt, einen Zahn damit berührt, dreimal abwechselnd ausspuckt und dann die Pflanze wieder an ihre Stelle setzt, so daß sie am Leben bleibt, so soll späterhin dieser Zahn nie wieder schmerzen.“ (Plinius 1853, S. 111-112)

Das Kreuzkraut zählt heute zu den giftigen Unkräutern und findet keine Verwendung mehr in der Medizin. (Hiller / Melzig 2003, S. 276-277)

Im 30. Buch seiner Naturgeschichte setzt sich Plinius ausschließlich mit dem Erscheinungsbild der „Magier“ auseinander, die, wie er selbst behauptet, *„noch heute bei einem großen Teil der Völker in hohem Ansehen stehen ...“* (Plinius 1853, S. 270) und gibt auch hier Einblick in ihre Praktiken, die auf Suggestion und Zauberei beruhen. So sei z.B. der zu Asche verbrannte Schädel eines an Tollwut gestorbenen Hundes, mit Cyprusöl vermischt, gegen Zahnschmerzen hilfreich, wenn dies in das Ohr der schmerzenden Seite geträufelt wird. Die Asche von Mäusekot und trockene Eidechsenleber wird in den hohlen Zahn gelegt, oder der Patient beißt auf das Herz einer Schlange. Und als präventive Maßnahme raten die „Magier“, zweimal im Monat eine Maus zu essen. (Vgl. Plinius 1853, S. 274-275)

3.3 Die Stellung des Arztes in der römischen Kaiserzeit

Es dauerte gut hundert Jahre, bis zu Beginn des 1. Jahrhundert v. Chr., daß neben den „*medici*“ aus dem Sklavenstand sich wieder freie Ärzte griechischer Herkunft in Rom niederließen. Namentlich Asklepiades von Bithynien, der um das Jahr 91 v. Chr. als

Nachfolger des Archagathos mit seinen einfachen naturgemäßen Heilmethoden die Gunst der Oberschicht gewann. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 80; Krug 1985, S. 36)

Neben der Notwendigkeit, die stark anwachsende Bevölkerung mit ihren Sklavenmassen sowie die zahlreichen Verwundeten aus den kriegerischen Auseinandersetzungen Roms medizinisch zu versorgen, führten die mehr oder weniger erfolgreichen Behandlungsmethoden dieser griechischen Ärzte zu großer Beliebtheit und Ansehen im Volke.

Dies schlägt sich dann in einer offiziellen staatlichen Anerkennung im Jahre 46 v. Chr. durch einen Erlass Caesars (100-44 v. Chr) nieder, der allen Ärzten in Rom das Bürgerrecht verlieh. (Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 66) Durch diese Maßnahme sollte auch gleichzeitig der Mangel an dieser Berufsgruppe kompensiert und der Zuzug weiterer Nichttrömer gefördert werden.

Nach Caesar und spätestens seit seinem Nachfolger Augustus (27 v. Chr.-17 n. Chr.) wird die Betreuung der römischen Armee, die weit entfernt von der Heimat operierte, durch Ärzte und eine in die Truppen integrierte Sanitätsorganisation mit angeschlossenen Krankenhäusern, sogenannten „*valetudinaria*“, gewährleistet. (Wilmanns 1995, S. 16-17)

Selbst im direkten Umfeld des ersten römischen Kaisers konnte ein Arzt aus dem Freigelassenenstand zu Ehren gelangen, wie wir am Beispiel des Leibarztes Antonius Musa und dessen Beförderung in den angesehenen Ritterrang erkennen können. Mit dieser Auszeichnung ging auch eine Steuerbefreiung und die generelle Steuerimmunität für die gesamte stadtrömische Ärzteschaft einher. (Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 66-67)

Diese gezielte Förderung der Mediziner wurde unter Kaiser Vespasian (69-79 n. Chr.) noch gesteigert und erfuhr unter Kaiser Hadrian (117-138 n. Chr.) eine Erneuerung, die eine Entbindung von kommunalen Verpflichtungen vorsah. (Jackson 1993, S. 81; Fischer 1979, S. 166) Diese Maßnahmen hatten nicht nur die verstärkte und bewußt herbeigeführte Einwanderung von Ärzten aus Griechenland zur Folge, sondern erhöhten den Reiz für Römer, besonders aus niederen Ständen, sich für diesen Beruf zu interessieren. Der Anteil freigeborener Römer unter den Ärzten blieb bis zur Mitte des dritten Jahrhunderts unter Ausschluß von nichtitalischer Volkszugehörigkeit jedoch außerordentlich gering. Dabei muß berücksichtigt werden, daß sich eine Bestimmung der Volkszugehörigkeit als problematisch erweist, da beim Erwerb des Bürgerrechts oder bei der Aufnahme ins Militär nicht selten die ursprünglichen Namen durch römische ersetzt wurden. (Vgl. Fischer 1979, S. 165-170)

Griechische Medizin findet sich, ob sie nun von Griechen, Römern oder eingebürgerten Ausländern oder Anhängern griechischer Theorien vertreten wurde, über das ganze römische Imperium hinweg und durch zahlreiche archäologische Funde belegt. (Krug 1985, S. 73-75) Der Status der Ärzte war von Ort zu Ort verschieden und hing neben ihren Leistungen in besonderem Maße von ihren Patienten ab. Wenn sie sogar aus der kaiserlichen Familie oder dem Senatorenstand kamen, sorgten sie für hohes Prestige und Spitzenverdienste. Öffentlich angestellte Ärzte, wie sie es in Griechenland gegeben hat, gab es in der Stadt Rom wahrscheinlich erst unter Alexander Severus (222-235 n. Chr.). Im Jahre 368 erhält dann jeder der 14 Bezirke Roms einen eigenen öffentlichen Arzt, den

sogenannten „*archiater*“²⁰. (Fischer 1979, S. 167-169)

Jedoch blieb die Medizin eine individuelle Angelegenheit, an der der Staat wenig Anteil hatte. Das wird besonders bei der ärztlichen Ausbildung deutlich, die weder durch ein festes Lehrprogramm noch durch eine bestimmte Prüfungsordnung geregelt wurde. Einzig eine Verfügung des Kaisers Alexander Severus besagt, daß bestimmte Ärzte für die Erteilung medizinischen Unterrichts aus der Staatskasse bezahlt und ihnen öffentliche Hörsäle zur Verfügung gestellt werden sollen. Die Arztausbildung erfolgte im unmittelbaren Lehrlingsverhältnis, in dem der Schüler sich einem erfahrenen Arzt anschloß. (Kollesch 1979, S. 507-513)

Nicht viel anders verhielt es sich beim römischen Militär, wo Ärzte in der Truppe nach zivilem Muster in etwa fünf bis sechs Jahren zum „*medicus*“ ausgebildet wurden. Außerdem wechselten ausgebildete Ärzte zum Beruf des Soldaten oder traten als Vertragsärzte ihren Dienst im Militär an. (Wilmanns 1995, S. 71-73)

Inhalt, Art und Umfang, Dauer sowie Qualität der Ausbildung und nicht zuletzt die Praxis des Arztberufes blieb reine Privatangelegenheit. Dies ging sogar so weit, daß sich jeder „Arzt“ nennen durfte, der mit entsprechenden Ambitionen dies für sich in Anspruch nahm. Das hatte zur Folge, daß ohne gesetzliche Bestimmung, die die fachliche Kompetenz der Humanmediziner zu überprüfen hatte, sich unter den praktisch versierten Ärzten bis hin zum wissenschaftlich gebildeten Mediziner auch reichlich Betrüger und Quacksalber mischten, die aus der Not der Patienten Profit zu schlagen suchten. (Vgl. Jackson 1993, S. 79-87; Kollesch 1979, S. 507-513; Fischer 1979, S. 169)

Die Möglichkeit der Patienten, in Schadensfällen den Heilkundigen haftbar zu machen, blieb recht begrenzt, da es keine Richtlinien für die kunstgerechte Behandlung gab. Bei Mord, fahrlässiger Tötung und vorsätzlicher Körperverletzung sowie in Geldfragen kannte das römische Recht Regelungen, die sich in Prozessen widerspiegelten. (Vgl. Below 1953)

Allerdings übernahm der Arzt mit der Behandlung des Kranken zumindest die Verpflichtung, ihm nicht schaden zu wollen. In diesem Sinne existierte ein Mindestmaß an medizinischer Ethik, wobei gute Medizin mit erfolgreicher Praxis gleichgesetzt wurde, so daß das moralische Verhalten zu einer Art berufsständischer Etikette wurde. (Kollesch 1972, S. 27-30). Gleichfalls war der hippokratische Eid als medizinethisches Manifest weithin bekannt, wie inschriftliche Zeugnisse bestätigen (Staden 1997, S. 158-195), war jedoch – wie noch heute – juristisch nicht bindend.

Das daraus resultierende Standesbewußtsein führte dazu, daß sich Ärzte in so genannten „*collegia*“ zusammaten, wie sie uns inschriftlich aus der kleinasiatischen Stadt Tarsos und dem süditalischen Beneventum bekannt sind. Sie trafen sich, um neben der Pflege von sozialen Kontakten auch über fachliche Themen zu diskutieren und Ratschläge und Anweisungen, falls nötig, zu geben. (Jackson 1988, S. 58-59)

Der am weitesten verbreitete Typ des Arztes war der praktisch versierte Arzt, dem in seiner Ausbildung eine empirisch-rational ausgerichtete Heilkunde vermittelt wurde.

²⁰ Etymologisch leitet sich das Wort „Arzt“ von „*archiater*“ ab. (Vgl. Kluge 1989, S. 42)

(Kollesch 1979, S. 508)

Die Lehrinhalte waren im Wandel der Zeit unterschiedlichsten Strömungen ausgesetzt, die die Entwicklung der antiken Medizin von einer empirischen Heilkunde zu einer wissenschaftlichen Medizin aufzeigten. Es bildeten sich sogenannte Ärzteschulen heraus, die Empiriker, Methodiker und Dogmatiker. (Vgl. Jackson 1988, S. 19-31, Pollak 1969, S. 172ff.)

Diese Lehren fanden Einklang in die medizinische Literatur. In ihr wurden die vorhandenen Kenntnisse auf dem Gebiet der Heilkunst schriftlich niedergelegt und auf diese Weise breiten Kreisen zugänglich gemacht. (Vgl. Kudlien 1970, S. 5-6) Ein Werk, das sich ausschließlich mit der Zahnmedizin befaßt, fehlt in der gesamten Antike.

Nicht nur für angehende und ausgebildete Ärzte konnten diese Werke als Lehrbücher und Wissensquelle dienen, sondern auch dem interessierten Laien eine gewisse medizinische Bildung vermitteln, die ihm die Möglichkeit gab, das ärztliche Können zu beurteilen. (Kollesch 1972, S. 28)

3.3.1 Die medizinische Literatur

Seit dem 1. Jahrhundert n. Chr. gibt es medizinische Literatur neben griechischer auch in lateinischer Sprache. So faßte der Römer Aulus Cornelius Celsus (vgl. Kap. 4, S. 56) das Wissen seiner Zeit in einem Gesamtwerk „*Artes*“ zusammen, das nicht nur über Medizin handelte, sondern auch über Landwirtschaft, Kriegskunst, Rhetorik, Philosophie und Jurisprudenz. Von diesen Schriften haben sich nur die acht Bände „*De medicina*“ – „*Über die Heilkunde*“ erhalten. (Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 72) Auf Grund seiner präzisen Beschreibungen zählt Celsus heutzutage zu den wichtigsten antiken Medizinquellen. Seine Medizin war ein Spiegel der medizinischen Lehre und Praxis, auch der einfachen traditionell verankerten Volksmedizin.

In diesen Zeitraum fällt auch das pharmakologische Werk „*Compositiones*“ des Scribonius Largus (1. Hälfte des 1. Jh. n. Chr.), Leibarzt des Kaisers Claudius (41-54 n. Chr.), der seine Patienten sowohl mit brauchbare Rezepten und volksmedizinischen Mitteln behandelte. (Meyer-Steineg / Sudhoff 1921, S. 117-119) Die altüberlieferte Einteilung der Medizin in Diätetik, Pharmazie und Chirurgie erfuhr bei ihm eine Erweiterung, indem diese Bestandteile der Heilkunde auch die Abfolge der Therapie bestimmten. Die Behandlung begann mit der Verordnung bestimmter Speisen. War dies erfolglos, gab man Medikamente. Erst wenn sich auch damit kein Heilungserfolg einstellte, entschloß man sich notgedrungen zum chirurgischen Eingriff. (Deichgräber 1950, S. 862) Die medizinische Literatur dieser Epoche ist besonders durch die medikamentöse Therapie gekennzeichnet. Daher verwundert es nicht, daß in der zweiten Hälfte des ersten nachchristlichen Jahrhunderts (zwischen 60 und 78 n. Chr.) das fünfbandige pharmakologische Werk „*De materia medica*“ des griechischen Arztes Pedanios Dioskurides aus Anazarba in Kilikien entsteht, das noch im Mittelalter maßgebend war. In dieser Schrift faßte er sein Wissen über Medikamente pflanzlichen, tierischen und mineralischen Ursprungs zusammen, die er größtenteils als Militärarzt unter den Kaisern Claudius (41-54 n. Chr.) und Nero (54-68 n. Chr.) auf seinen Reisen kennengelernt hatte. (Vgl. Vorwort in Dioskurides 1902, S. 1-12)

Im 2. Jahrhundert n. Chr. lebte der berühmte Arzt Galen. Dieser war zu Lebzeiten eine

geachtete und gelehrte Kapazität. Im Mittelalter bis Ende des 18. Jahrhunderts war er die höchste Autorität in der Medizin. Nach Galen²¹ (129-199 / 200 / 216 n. Chr.) sollte ein Arzt in den drei Zweigen der Philosophie ausgebildet sein: in der Logik, der Wissenschaft, wie zu denken sei; in der Physik, der Wissenschaft über die Natur; und in der Ethik, der Wissenschaft, was zu tun sei. Er sollte des weiteren über ausreichend Energie und Stehvermögen verfügen, um sich in die Schriften seiner Vorgänger zu vertiefen, und sollte seine eigene Krankheitsforschung betreiben. Als selbstverständlich galten für ihn Eigenschaften wie Selbstkontrolle, Geringschätzung von Geld und Entsagung eines ausschweifenden Lebens. (Jackson 1988, S. 59)

In seiner Heimatstadt Pergamon, in Smyrna, Korinth und Alexandria wurde er ausgebildet. Als Gladiatorenarzt gewann er wichtige anatomische Erkenntnisse und erlangte durch sein Ansehen und Können seit 174 n. Chr. die Stellung eines Leibarztes des Kaisers Marc Aurel (161-180 n. Chr.). (Vgl. Fußnote 21)

Als ein Verfechter hippokratischer Grundsätze setzte er sich mit den verschiedenen Schulen aus hellenistischer und nachhellenistischer Zeit auseinander. Wie Celsus faßte er das gesamte bestehende medizinische Wissen in einem sehr umfangreichen literarischen Werk zusammen und ergänzte es mit den Ergebnissen eigener Studien und Erfahrungen. (Vgl. Meyer-Steinig / Sudhoff 1965, S. 86-94; Riddle 1993, S. 113-117) In ihm wird oft der Höhepunkt antiker Medizin gesehen, auch wenn weitere wichtige Rezeptsammlungen, kurze praktische Anleitungen und Abhandlungen im vierten und fünften Jahrhundert n. Chr. folgten, die allerdings der wissenschaftlichen Medizin keine neuen Gesichtspunkte hinzufügten. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 89)

Zu Galens bedeutendsten Schriften zählen dessen Arbeiten zur Anatomie und Physiologie. In seiner Abhandlung „*De ossibus*“ werden die Zähne, die er als Knochen ansah, nach Form, Aussehen und Funktion unterteilt:

„In jedem der beiden Kiefer sind 16 Zähne, in der Front vier, die sogenannten Schneidezähne, alle einwurzelig; im Anschluß an diese beiderseits die Hundezähne; an diesen anschließend die Backenzähne, beiderseits fünf, dreiwurzelig im Oberkiefer und zweiwurzelig im Unterkiefer. Davon abgesehen finden sich oft manche der oberen vier- und der unteren dreiwurzelig, besonders die ersten zwei inneren, seltener der dritte.

²¹ Galen wurde 129 n. Chr. in Pergamon, der Hauptstadt der Provinz Asia minor, geboren. Sein Vater veranlaßte nach einem Traum, daß sein Sohn als Sechzehnjähriger altersgerecht mit der Ausbildung zum Mediziner begann. Seine Lehrjahre brachten ihn mit den unterschiedlichsten Lehrern zusammen. Mit achtundzwanzig Jahren – also im Jahre 158 n. Chr. – trat er in seiner Heimatstadt eine Stelle als Gladiatorenarzt an. 161 n. Chr. brach Galenos nach Rom auf, wo es ihm gelang, seine Praxis auf die prominentesten Kreise der Hauptstadt auszudehnen. Öffentliche anatomische Demonstrationen, die von hohen Staatsbeamten und Mitgliedern der kaiserlichen Familie besucht wurden, mehrten seinen Ruf. 166 n. Chr. kehrte er in seine Heimat zurück und entging damit einer Pestepidemie, die von Soldaten aus dem Partherkrieg (161-166 n. Chr.) nach Italien verschleppt wurde. Eine Berufung Galens zum kaiserlichen Leibarzt führte ihn abermals nach Rom. So lebte Galen von 169 n. Chr. vermutlich bis zu seinem Tode, der nicht ganz klar datiert werden kann (199/ 200/ 216 n. Chr.?), in der Hauptstadt des Reiches. In dieser Zeit verfaßte er zahlreiche Schriften, die teils verloren gingen oder sich nur in arabischen Abschriften erhalten haben. Das „Corpus Galenicum“ wurde zum wichtigsten medizinischen Schriftenbestand der Spätantike, zur Grundlage des Galenismus, der noch die Medizin des Mittelalters und der Renaissance beeinflusste. (Vgl. Rütten 1995a, S. 149-152)

Manche haben auf jeder Seite nicht fünf, sondern vier oder sechs Backenzähne. Sie heißen aber nicht nur Backenzähne, sondern auch Mahlzähne, indem sie auf Grund einer Metapher, glaube ich, ihren Namen bekommen haben, weil wir auf ihnen die Nahrung zerreiben und zerkleinern, wie mit Mahlstein die Früchte der Demeter.“ (Galen zitiert nach Roßbach / Proff 1991, S. 57)

Eine Unterscheidung in Molaren und Prämolaren findet nicht statt. Dagegen ist ihm die Befestigung der Zähne in den Alveolen bekannt:

„Alle Zähne sind in den Höhlen der Zahnfächer (Futterkrippe, Korb) verankert. Zahnfächer heißen nämlich die die Zähne umhüllenden Knochen; Höhlen aber die Räume, in denen sie befestigt sind.“ (Galen zitiert nach Rossbach / Proff 1991, S. 58)

Galens Werk bildete bis in die Neuzeit hinein eine Grundlage für die Krankenbehandlung. Auch Galen unterschied die Therapeutik in „Diatetike“, „Pharmazeutike“ und „Cheirurgike“. (Mani 1991, S. 29) Dazu bemerkt er in der Schrift „De compositione medicamentorum“:

„Aufs Schönste haben daher viele berühmte Ärzte – wie zu vielem anderen – auch zu diesem Punkt gesagt, daß die Teile der Heilkunde aufeinander angewiesen sind, sowohl der chirurgische, sage ich, als auch der pharmazeutische und diätetische bedürfen einander, ganz besonders aber bedarf der chirurgische der beiden anderen.“ (Galen zitiert nach Michler 1969, S. 61)

Die hier angedeutete Unterordnung der Chirurgie sollte sich in der Folgezeit mehr und mehr auswirken, solange die Autorität des Galen in der Medizin maßgebend blieb. Für Galen ist Krankheit ein widernatürlicher Zustand, und jede Therapie sollte darauf hinauslaufen, den naturgemäßen Zustand in ganzer Vollkommenheit wiederherzustellen. So bildet die operative Chirurgie in diesem Sinne eine Integritätsverletzung des menschlichen Körpers. Heilung bedeutet bei Galen primär konservative Behandlung mit Hilfe von diätischen Maßnahmen und Pharmaka und erst sekundär operatives Eingreifen.

Die Indikation zum operativen Eingriff hängt seiner Meinung nach davon ab, ob der natürliche Zustand wiederhergestellt wird, wie z.B. bei Entzündungen durch Ablassen der eitrig-serösen Flüssigkeit mittels Inzision oder beim Entfernen von abgegrenzten Tumoren. Galen weist, entsprechend den begrenzten Möglichkeiten jener Zeit, der Chirurgie ein enges Arbeitsfeld zu. (Michler 1969, S. 56-59)

Dies spiegelt sich auch in der Bearbeitung kieferchirurgischer Themen wider, die er lediglich in seinem Kommentar zur hippokratischen Schrift „Über die Gelenke“ aufbereitet, „ohne sechs Jahrhunderte danach [= nach Hippokrates] einen neuen Gesichtspunkt beizubringen.“ (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 87) Die Zahnheilkunde behandelt er in erster Linie in seinen pharmakologischen Werken unter Benennung vieler Rezepte gegen Zahnschmerzen, Zahnfleischentzündung, Zahnverfall und Zahnlockerung. Bemerkenswert bleibt aber seine Empfehlung, die er vom syrischen Chirurgen Archigenes²² übernahm, der um 100 n. Chr. in Rom praktizierte, einen schmerzenden Zahn

²² Der Syrer Archigenes aus Apameia lebte unter der Regierung des Kaisers Trajan (98-115 n. Chr.) in Rom und stand bei seinen Zeitgenossen in hohem Ansehen. Er zählt zu den bedeutendsten Vertretern der

mit einem Bohrer (Drillbohrer) zu trepanieren und anschließend Medikamente zu applizieren:

„Wenn es [das Übel] bei keinem der vorher erwähnten Mittel weicht, der Schmerz aber heftig ist, so benutze ich nach Durchbohrung des Zahns mit einem zarten Bohrer die erwähnte Arznei.“ (Galen zitiert nach Hoffmann-Axthelm 1985, S. 85)

3.3.2 Das Spezialistentum

Operative Eingriffe wurden zu dieser Zeit von Chirurgen in Einvernehmen mit den praktischen Ärzten ausgeführt. Diese Chirurgen genossen im 1. Jahrhundert, wie Celsus berichtet, hohes Ansehen. Ihnen stand Galen weitaus skeptischer gegenüber, zumal er gegen die Zersplitterung der Heilkunde mit all seiner Autorität ankämpfte. Doch auch er konnte die Entwicklung nicht aufhalten: In Folge der Spezialisierung in hellenistischer Zeit ab dem 3. Jahrhundert v. Chr. hatten sich Einzeldisziplinen von der Allgemeinmedizin losgelöst, um in der römischen Kaiserzeit in das Absurde auszufern. Cicero, der von 106 v. Chr. bis 43 v. Chr. lebte, kannte die alleinige Trennung in praktische Ärzte, Chirurgen und Augenärzte (Cicero zitiert nach Diepgen / Kahlenberg 1948, S. 60-61), während Galen in seiner Schrift „*De partibus artis medicativae*“ ein anderes Bild zeichnet. So zählt er nach der Behandlungsmethode folgend den Arzt, der mit einer besonderen Diät, mit Heilmitteln, Kräutern oder ganz speziellen Wein- oder Nieswurzkuren arbeitet, auf. Nach der Kunstfertigkeit des Heilkundigen führt er den Bruchschneider (*erniarum incisor*), Steinschneider (*lapidum incisor*) und Starstecher (*apunctor*) an. Entsprechend der Körperteile erwähnt er den Augenarzt (*optalmicus, id est oculicus*), den Ohrenarzt (*auricularis medicus*) und erstmalig in der antiken Literatur – Ende des 2. Jahrhunderts – den Beruf des Zahnarztes (*dentalis medicus*). (Baader 1967, S. 231-236; Mani 1991, S. 29-30)

Dieses Spezialistentum ging Galen, wie auch Scribonius Largus, entschieden zu weit. Nicht ganz ohne Ironie mahnte Galen an, es gebe bald mehr Ärzte als Körperteile, und jede Krankheit verfüge über ihren eigenen Arzt. Daher gereichte es ihm zur großen Genugtuung zu sehen, daß solche Spezialisten nur in den Großstädten des römischen Kaiserreichs Alexandria und Rom anzutreffen waren. Seiner Meinung nach konnten allein diese Metropolen die Existenz vieler Fachärzte sichern. (Baader 1967, S. 234) Doch allein nach dem Prinzip von Angebot und Nachfrage läßt sich die Trennung der Heilkunde in einzelne Disziplinen, wie es im alten Ägypten bereits geschehen war²³, nicht erklären. Zum einen faßten einige medizinische Dilettanten dies als Gelegenheit auf, leicht an Geld und Ruhm zu gelangen, zum anderen dürfte die Entstehung von Fachgebieten eine Folge des wissenschaftlichen Fortschritts und der Auseinandersetzung mit den zum Teil konträren Lehren und Heilverfahren gewesen sein. (Krug 1985, S. 193) Bleibt anzumerken, daß im Zuge der Spezialisierung auch Frauen als Ärztinnen tätig waren (vgl. Künzl 1997; Künzl

Eklektiker- bzw. Pneumatiker-Schule. Seine Schriften haben sich nur fragmentarisch bei Caelius Aurelianus, Galen, Oreibasios und Aetios erhalten und behandeln die Pharmakologie und Pathologie. (Manz von 2005, S. 96)

²³ Hierzu der griechische Geschichtsschreiber Herodot (485-425 v. Chr.): „Die Heilkunst ist aufgeteilt. Jeder Arzt behandelt nur eine bestimmte Krankheit, nicht mehrere, und alles ist voll von Ärzten. Da sind Ärzte für die Augen, für den Kopf, für die Zähne, für den Leib und für innere Krankheiten.“ (Herodot 1971, S. 134)

2002c, S. 95-99), wenn auch vorwiegend auf dem Gebiete der Gynäkologie, die den Männern nur die Rolle eines Assistenten zugestand. (Diepgen 1949, S. 131)

Auf dem Lande übernahm der Allgemeinmediziner und praktische Arzt die medizinische Versorgung der Bevölkerung, während die Ballungszentren zusätzlich über Spezialisten, wie den Zahnarzt, verfügten. Der Allgemeinmediziner, der auch auf stomatologischem Gebiet tätig sein konnte, war in der Antike die Regel, der Facharzt die Ausnahme. (Künzl 2002c, S. 68)

Ein anschauliches Beispiel für das rege Treiben der „Heilkundigen“ in Rom ist uns durch den Satiriker Martial (40 - ca. 104 n. Chr.) aus Spanien, der im Jahre 64 unter der Herrschaft des Kaisers Nero (54 - 68 n. Chr.) nach Rom kam, erhalten geblieben. In seiner Dichtung griff er die unterschiedlichsten Lebensbereiche und -situationen seiner Zeitgenossen auf, ohne an Humor und Provokation zu sparen. So erfahren wir im 56. Epigramm des 10. Buches mehr beiläufig von einem Mann Namens Cascellius, der circa hundert Jahre vor Erwähnung des „*dentalis medicus*“ sich angeblich auf die Extraktion und Behandlung von Zähnen verstand:

*„ Gallus, die ganzen Tage, verlangst du, soll ich dir dienen
und deinen Aventin dreimal und viermal durchziehen.
Ist es ein kranker Zahn, Cascellius zieht und plombiert²⁴ auch.
Haare, die lästig dem Aug, brennst du, Hyginus, hinweg.
Ohne zu schneiden, beseitigt dir Fannius Schwellung des Zäpfchens.
Bei den Sklaven tilgt Eros das traurige Mal.
Und für die Brüche ergibt sich als Podalirius Hermes.
Mich Erschöpften, o sag, Gallus, wer heilt denn mich?“*

(Martial zitiert nach Künzl 2002b, S. 71)²⁵

In den zahlreichen Epigrammen finden sich sowohl weitere Hinweise auf Mediziner, die nicht selten ihre Patienten durch ihr Handeln zu Tode bringen (I, 30 / I, 47 / V, 9 / VI, 53), als auch auf Bereiche, die für die Zahnheilkunde von besonderer Bedeutung sind.

²⁴ Die Auslegung von „*reficit*“ als „plombieren“ in der Übersetzung von Rudolf Helm lehne ich ab, da den Römern das Füllen von kariösen Läsionen im Sinne einer konservativen Therapie mit plastischen Werkstoffen nach heutigem Wissenstand nicht bekannt war. (Vgl. hierzu Roßbach / Proff 1991, 61) Vielmehr dürfte eine Übersetzung von „*reficere*“ mit „wiederherstellen“ oder gar „kräftigen“ in diesem Zusammenhang sinnvoller erscheinen. (Vgl. Menge 1981, S. 646)

²⁵ *„Totis, Galle, iubes tibi me servire diebus
et per Aventinum ter quater ire tuum.
eximit aut reficit dentem Cascellius aegrum,
infestos oculis uris, Hygine, pilos ;
non secat et tollit stillantem Fannius uvam,
tristia ꝛsaxorumꝛ stigmata delet Eros;
enterocelarum fertur Podalirius Hermes:
qui sanet ruptos dic mihi, Galle, quis est?“* (Martial 1990, S. 337)

Martial machte Zahnpulver (XXIV, 56), Mundgeruch (I, 83) sowie Zahnlosigkeit bzw. Zahnausfall (V, 43) zum Thema seiner Spottverse (vgl. Martial 2000) und erwähnt auch den Zahnersatz, der aus „Knochen und indischem Horn“ gefertigt wurde und sich auch über Nacht herausnehmen ließ.

Inwieweit es sich bei dieser Art von Prothetik um eine Totalprothese oder nur um einen herausnehmbaren Zahnersatz im Sinne der etruskischen Goldbandprothesen handelte, bleibt offen (Proff 1992b, S. 375), da sich die medizinische Literatur der Römer mit dem Ersatz von Zähnen nicht beschäftigte und entsprechende Funde bisher ausblieben. Vielmehr wurden diese den Handwerksprodukten zugeordnet und dienten im wesentlichen nur kosmetischen Zwecken. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 78)

Daß Zahnästhetik eine wichtige Rolle in der römischen Gesellschaft spielte, zeigt nicht nur Martial, sondern beweisen die zahlreichen Rezepte zur Zahn- und Mundpflege, die von den weiblichen Angehörigen der kaiserlichen Familie benutzt wurden.²⁶ Diese antiken „Zahnpasten“ verhalfen durch ihre Abrasivstoffe und Geschmackskorrigentien nicht nur zu glänzend weißen Zähnen und frischem Atem, sondern konnten durch Medikamentenzusätze wie Alaun und Myrrhe bestehende Zahnfleischentzündungen positiv beeinflussen. (Roßbach / Proff 1991, S. 73) Erfüllte das Zähneputzen einen kosmetischen Zweck, so betonen einigen Autoren, wie dem Arzt Theodorus Priscianus²⁷ (Ende des 4. und Anfang des 5. Jahrhunderts) aus der späten Kaiserzeit, der sich an Galens Schriften orientierte, den präventive Schutz vor Zahn- und Zahnfleischerkrankungen.²⁸ Der Arzt Marcellus Empiricus aus Bordeaux, der um 400 n. Chr. sein Kompendium „*De medicamentis*“ zusammentrug und am Hofe des römischen Kaisers Theodosius I. (379-395 n. Chr.) in Konstantinopel „*magister officiorum*“ war, ging sogar so weit, in Unkenntnis der Kariesätiologie zu behaupten, daß sein Zahnputzmittel (*dentifricium*) so gut sei, „*daß es nicht zuläßt, daß die Zähne hohl werden.*“ (Marcellus 1968, S. 229) Außerdem benutzten die Römer eine Art Zahnstocher, das „*dentiscalpium*“, um grobe Speisereste von den Zähnen zu lösen. Aus Mastrix-Holz (*dentiscus*), Federkiele (*penna*), Gold oder Silber (*spina aurea, spina argentea*) gefertigt, gehörte er wohl in feineren Gesellschaften auf den

²⁶ So heißt es zum Beispiel in der Rezeptsammlung des Scribonius Largus: „*Ein Zahnpulver, welches den Zähnen Glanz verleiht und sie kräftigt: eine Metze Gerstenmehl muß man mit Essig, der mit Honig vermischt ist, besprengen, längere Zeit durchkneten und dann in 6 Kügelchen teilen; nach dem man diese ausgerollt hat, muß man ½ Unze Steinsalz beimischen und sie dann in einem Backofen dörren, bis sie sich in Kohle verwandeln. Dann wird man diese Kügelchen zerreiben und ihnen soviel Nardenblüte beimengen müssen, als zur Erzeugung von Wohlgeruch hinreicht. Dies Mittel hat Octavia, die Schwester des Augustus, angewendet.*“ (Scribonius Largus 1913, S. 31-32)

²⁷ Das Wenige, was man über Theodorus Priscianus – der auch als Octavius Horatianus bezeichnet wird – weiß, ist daß er zu Ende des 4. und Anfang des 5. Jahrhunderts lebte und ein Schüler des Vindicianus, des Leibarztes des Kaisers Valentianus I. (364 – 375 n. Chr.), war. Der Inhalt seiner Schrift ist in der Hauptsache nach den Werken des Plinius, Dioskurides und anderer entlehnt. Sein Latein wurde als ungebildet und ungleich, oft weitschweifend bezeichnet; indessen sind viele der Mängel in seiner Schrift den Abschreibern der Manuskripte und den Druckern zur Last zu legen. (Gurlt 1898, S. 499)

²⁸ Im 16. Kapitel mit dem Titel „Von den Erkrankungen der Zähne“ des ersten Buches des Theodorus Priscianus preist dieser seine Zahnputz- und Spülmittel mit den Worten an: „*Folgende Zahnpulver sind sowohl für die Gesundheit als für das Aussehen der kranken Zähne immer nützlich...Wenn man mit diesem Mittel in warmem Zustande zweimal monatlich die Zähne spült, so erreicht man, daß sie dauernd weiß und fehlerlos bleiben.*“ (Theodorus Priscianus zitiert nach Meyer 1909, S. 120)

Speisetisch, wie Messer und Löffel. (Demandt 1997, S. 46) Jedoch dürfte die breite Masse der Bevölkerung dem Erfordernis einer oralen Hygiene nicht nachgekommen sein. (D'Amato 1993, S. 76) Die zahlreichen Knochenfunde aus römerzeitlichen Brand- und Körpergräbern (vgl. Mertins 1978; Niedermann 1988; Radloff 1973) sowie Leichenfunden (vgl. Junkelmann 1997, S. 19) belegen Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparates. Bei Zahnleiden galt der Schmerzstillung, nicht viel anders als heute, das Hauptaugenmerk behandelnder Ärzte oder Zahnärzte. Die zahlreichen Rezepte, deren Bestandteile unterschiedlichste Wirkung verursachten, die zuweilen nur Placeboeffekt hatten und manchmal dem bekannten Muster der Volksmedizin folgten, beweisen die Hilflosigkeit der Heilkundigen. Es wurden narkotisierende Mittel wie das Opium und die zur Gruppe der Nachtschattengewächse zählenden Pflanzen Mandragora und Bilsenkraut verwendet. Das Bilsenkraut trug zu dem Aberglauben bei, Karies oder Zahnfäule würde durch den Zahnwurm hervorgerufen. Scribonius Largus schrieb dazu:

„Räuchern aber muß man bei offenem Mund mit dem auf Kohlen gestreuten Samen des Bilsenkrauts, alsdann den Mund mit warmem Wasser ausspülen; bisweilen nämlich werden gewissermaßen einige Würmchen ausgespien.“ (Scribonius Largus 1913, S. 30)

Auch wenn hier deutlich wird, daß Scribonius Largus das Aufkeimen des Bilsenkrautsamens in feucht-warmem Milieu umschrieb, wurde dies im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit als Existenzbeweis des Zahnwurms herangezogen. Bei Zahnfleischentzündungen wurde Myrrhe aufgetragen, deren adstringierende Wirkung heute noch bei Gingivitis genutzt wird. Bei parodontal geschädigten Zähnen wurde durch zusammenziehende Mittel wohl vergeblich versucht, eine Festigung der Zähne zu erreichen.

Dem gegenüber stand aber die allgegenwärtige Benutzung fragwürdiger „Heilmittel“, wie zum Beispiel „trockener Eselsmist“ oder „verbrannter Hundezahn“, welche auch ernstzunehmende Ärzte wie Galen erwähnen. (Vgl. Galen 1826, S. 856) Selbst Zaubersprüche wie *„ARGIDAM MARGIDAM STURGIDAM“* bei „abnehmendem Mond am Tage des Mars“ (Dienstag) oder am „Tag des Jupiter“ (Donnerstag) siebenmal vorgetragen, wurden noch im 5. Jahrhundert n. Chr. als erwiesen wirksam gegen Zahnschmerzen empfohlen. (Vgl. Marcellus 1968, S. 218; Scribonius Largus 1983, S. 33) Andere Heilmittel und Methoden entsprachen der Viersäftelehre und der Theorie vom Katarrh des kalt-feuchten Schleims der hippokratischen Ärzte und Galens. Theodorus Priscianus verordnete, wie er glaubte, schleimtreibende Mittel, wie Schmerzwurz, Galläpfel und in Öl gekochtes Origanum, die allesamt, wie die hippokratischen Ärzte vorschreiben, warm angewandt werden sollten. (Vgl. Theodorus Priscianus in Meyer 1909, S. 120) Cassius Felix²⁹, ein Praktiker, der ebenfalls um 400 wirkte, sah im Kauen eines „schleimabführenden“ Medikaments, das die Griechen „Trochisken“ nennen, den Weg zur Genesung. (Vgl. Orth 1960) Ein weiterer Zeitgenosse von Cassius Felix war Caelius Aurelianus, der, gebürtig aus Sicca in Numidien / Nordafrika, am Anfang des 5. Jh. lebte und ein Werk über *„Akute Krankheiten“* und *„Chronische Krankheiten“* schrieb, das fast

²⁹ Zur Person des Cassius Felix lassen sich keine gesicherten Daten angeben. Es wird lediglich vermutet, daß er seine medizinische Abhandlung [die im wesentlichen den Schriften des Galen entnommen sind (Gurlt 1898, S. 501)] im Jahr 447 verfaßte und er von nordafrikanischer Herkunft, entweder aus Karthago stammte und dort wirkte oder aus Citra kam und nach Karthago übersiedelte. (Roßbach / Proff 1991, S. 17-20)

ausschließlich eine Übersetzung des griechischen Methodikers Soranos von Ephesos³⁰ aus dem 2. Jahrhundert n. Chr. in die lateinische Sprache darstellt. Trotzdem ist das Werk eine wichtige historische Quelle, deren exakte Urheberschaft nicht sicher bestimmbar ist, und es läßt sich heute nicht eindeutig feststellen, wieviel davon der Urheberschaft des Soranos oder seines Bearbeiters bzw. Übersetzers zuzuordnen ist. (Wegner 2005, S. 227) Neben den üblichen, lokal anzuwendenden Medikamenten verordnet Caelius Aurelianus Aderlaß, Klistier, Schröpfköpfe sowie Abstinenz, Bettruhe und Massagen im Sinne einer Diätetik. Kälte ist strengstens verboten. (Vgl. Meyer 1909) Blieben aber alle Bemühungen des Behandlers vergeblich, so wurden in der Regel schmerzhaft oder allzu gelockerte Zähne extrahiert.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die römisch-wissenschaftliche Medizin auf griechischen Vorbildern fußte, die sich gegen die stetig präsente, alt-tradierte Volksmedizin behaupten mußte. In der medizinischen Literatur der römischen Kaiserzeit, die nun auch teilweise in lateinischer Sprache verfaßt wird, kommt dies zum Ausdruck.

Zum einen wird die griechische Dreiteilung der Medizin in Diätetik, Pharmazie und Chirurgie übernommen, zum anderen werden überlieferte Zaubersprüche und zweifelhafte Mixturen bei Krankheiten angewandt. Entsprechend unterschiedlich werden auch Zahnschmerzen behandelt und, wie wir sehen werden, auch die Extraktion von Zähnen vorgenommen.

³⁰ Soranos aus Ephesos (Anfang 2. Jh. n. Chr.) gehörte zu den bedeutendsten Ärztepersönlichkeiten der Kaiserzeit. Von seinem umfangreichen Werk ist im griechischen Original außer der Hippokratesbiographie und einer kleineren Schrift über Verbände nur seine „Gynäkologie“ erhalten. (Fischer 1995, S. 338)



Abbildung 23: Schädel aus dem Brunnen einer römischen Villa in Regensburg-Hartingen um die Mitte des 3. Jh. n. Chr. Der fehlende Zahn 37 (unten links) wurde aufgrund der vollständigen knöchernen Verheilung in dieser Region noch zu Lebzeiten der Person extrahiert. Man beachte die geringfügigen parodontalen Läsionen am Gebiß und eine ausgeprägte Karies mesial des Zahnes 36.

4 Zahnextraktionen in der Antike

4.1 Die Griechen

Der große Redner, Schriftsteller und Politiker Marcus Tullius Cicero (106 – 43 v.Chr) gibt in seinem Werk „*De natura deorum*“ im 22. Kapitel des dritten Buches Aesculap den Dritten, der um 1200 v. Chr. gelebt haben soll, als Erfinder der Zahnextraktion an. (Carabelli 1844, S. 7; Greve 1916a, S. 581) Das ist eine Behauptung, die der Vorliebe römischer Schriftsteller, historische Ereignisse und Entwicklungen zu mythologisieren und einzelnen Protagonisten, wie die Stadtgründung Roms dem Romulus, zuzuordnen, entspricht.

Die ersten schriftlichen Zeugnisse einer Zahnextraktion lassen sich in zwei späteren Büchern des Corpus Hippocraticum³¹ finden, die nicht zu Lebzeiten des Hippokrates verfaßt wurden und somit nicht von ihm stammen können. Sie wurden von fremder Hand unter seinem berühmten Namen veröffentlicht und geben uns trotzdem einen Einblick in das Verständnis antiker Ärzte zur Fragestellung der Zahnextraktion, und dies zu einem Zeitpunkt, als die Medizin mehr und mehr wissenschaftliche Züge annahm.

In der bereits zitierten Textstelle des Buches „*Die Leiden*“ wird nicht nur die Ursache für den Zahnschmerz, der Schleim, erwähnt, sondern auch die Indikation zur Zahnentfernung gegeben. Zähne dürfen nur dann entfernt werden, wenn sie schmerzen, außerdem kariös und wackelig sind (s. Kap. 3, S. 34). Im 9. Kapitel des Buches „*Der Arzt*“ ist das Entfernen lockerer Zähne als leicht und keiner besonderen Übung und Anlernung bedürftend beschrieben:

„Das sind die in der Klinik notwendigen Instrumente, in deren Handhabung der Schüler sich üben muß. Denn mit Zangen für Zähne [ὄδοντογγρα = odontogra] und das Zäpfchen kann der erste beste umgehen; ihr Gebrauch ist ja einfach.“ (Hippokrates 1994, S. 116)

Dies ist eine Feststellung, die in der gesamten Antike und speziell der römischen Kaiserzeit ihresgleichen sucht und auch aus heutiger Sicht auf Unverständnis stößt. Mag die Zahnextraktion heute zum Routineeingriff der Zahnärzte zählen, so bedarf sie bestimmt einer gewissen Erfahrung und Technik, die selbst bei lockeren Zähnen erforderlich ist. Offensichtlich hat der Verfasser diesen Eingriff selbst nie ausgeführt oder hatte das Glück, nur komplikationslose Operationen durchzuführen. Wie dem auch sei, wir erhalten durch diesen kurzen Passus Kenntnis darüber, daß im alten Griechenland durch ein Instrument namens „*odontogra*“ Zähne extrahiert wurden. Leider gibt der Verfasser uns weder eine nähere Beschreibung des erwähnten Geräts zur Extraktion noch über seine als „ganz einfach“ zu handhabende Anwendung.

³¹ Zu den frühesten und dem Hippokrates zugeschriebenen Werken zählen die Bücher I und III von insgesamt sieben Büchern des Sammelwerks „*Epidemien*“ und das „*Prognostikon*“. Die übrigen der mehr als 60 Schriften sind erst nach dem Tode des Hippokrates (um 380 v.Chr) entstanden. Die noch im 4. Jh. v. Chr. verfaßten Schriften dürften aus dem Umkreis des Hippokrates stammen, vor allem die übrigen Bücher der „*Epidemien*“ und „*Über Luft, Wasser und Orte*“. Als Autor der „*Natur des Menschen*“ wird Polybos, der Schwiegersohn des Hippokrates angenommen, der mit diesem Werk die „*Viersäftelehre*“ und die davon abgeleitete Humoralpathologie in die Medizin einführte. (Krug 1985, S. 44-47)

Eine weiterführende Hilfe erhalten wir durch den Text „Über die mechanischen Probleme“, der in hellenistischer Zeit (um 300 v. Chr.), von unbekannter Hand verfaßt und unter dem Namen des berühmten Aristoteles veröffentlicht wurde (Sudhoff 1909, S. 62 u. Düring 1966, S. 296). Im Rahmen seiner mechanischen Studien befaßte sich der anonyme Verfasser mit der Frage:

„Warum ziehen die Ärzte Zähne leichter mit der Zahnzange als mit den Fingern allein?“

„Etwa, weil der Zahn aus den Fingern leichter herausgleitet als aus der Zahnzange? Oder gleitet das Eisen nicht leichter aus als die Finger und umgreift es den Zahn nicht derart ringsherum? Weich ist das Fleisch der Finger, darum haftet es fester und schmiegt sich besser an. Vielmehr deshalb, weil bei der Zahnzange zwei Hebel einander gegenüberstehen, die ihren gemeinsamen Stützpunkt im Schloß der Zange besitzen. Man bedient sich also des Instrumentes zum Herausziehen, weil es leichter (den Zahn) in Bewegung bringt. Das eine Ende (der Griff) der Zahnzange sei bei α , das andere Ende (das Maul), welches herauszieht, bei β , der eine Hebel $\alpha\delta\zeta$, der andere $\beta\gamma\epsilon$, der Stützpunkt bei $\delta\theta$, der Zahn aber bei ι an der Ansatzstelle der beiden Hebel und er (der Zahn) die Last.



Abbildung 24: Zeichnung von Sudhoff (1926)

Mit β und ζ den beiden Faßenden faßt ihn der Arzt zugleich und bewegt ihn (lockert ihn). Hat er ihn aber einmal locker gemacht, nimmt er ihn leichter mit der Hand (den Fingern) als mit dem Instrument.“³² (Aristoteles zitiert nach Sudhoff 1909, S. 62-63)

Hiermit wird klar, daß es sich bei der „odontagra“ aus hippokratischer Zeit um eine Zahnzange handelte, die über Jahrhunderte in Gebrauch, bei den Griechen ihren

32

„Di| t... of „atro^ ·on ™xairoàsi toÝj ÑdÒntaj proslamb£nontej b£roj t³⁄n Ñdонт£gran À tí ceir^ mÒnV yill; pÒteron di| tÕ m©llon ™xolisqa...nein di| tÁj ceirÕj tÕn ÑdÒnta À ™k tÁj Ñdонт£graj; À m©llon Ñlisqa...nei tÁj ceirÕj Ð s...dhroj, ka^ oÙ perilamb£nei aÙtÕn kÚklJ· malqak³⁄ g|r oâsa ¹ s|r x tîn daktÚlwn ka^ prosmsnei m©llon ka^ periarmÒttei. ¢ll' Óti ¹ Ñdонт£gra dÚo moclo... e„sin ¢ntike...menoi, ~n tÕ ØpomÒclion œcontej t³⁄n sÚnayin tÁj qermastr...doj· toà ·on oân kinÁsai críntai tù Ñrg£nJ prÕj t³⁄n ™xa...resin. œstw g|r tÁj Ñdонт£graj tÕ m n ›teron ¥kron ™f ú tÕ A, tÕ d ›teron, tÕ B, Ö ™xaire· Ð d moclÕj ™f ú ADZ, Ð d ¥lloj moclÕj ™f ú B GE, ØpomÒclion d tÕ GQD· Ð d ÑdoÝj ™f oá l sÚnayij· Ð d tÕ b£roj. ~katšrJ oân tîn BZ ka^ ¢ma labèn kine«. Ótan d kin»sV, ™xele ·on tí ceir^ À tù Ñrg£nJ“ (Aristoteles 1955, S. 376 u. S. 378)

eindeutigen Terminus hatte. Die Zange, die aus 2 Schenkeln besteht und über ein Schloß (lat. *fulcrum*), gelenkig miteinander verbunden war, bestand aus Eisen. Aristoteles verwendet die Begriffe „*odontagra*“ und „Eisen“ synonym. (Sudhoff 1926, S. 108)

Wie die dem mechanischen Prinzip des Hebels gehorchende Zange an ihren Griffen und Branchen gestaltet war, bleibt – trotz des Versuches von Sudhoff – offen, ebenso die Frage, in welchen Hebelverhältnissen sich Griffe und Faßteile bewegten. Über das Aussehen, die Beschaffenheit und die Funktionsweise des Instruments hinaus ermöglicht der Text Hinweise auf den Extraktionsvorgang. Dieser wird von einem Arzt, nicht von einem spezialisierten Zahnarzt, ausgeführt.

Dabei empfiehlt der Verfasser dem Mediziner erst den Gebrauch der Zange, um bei bestmöglicher Ausnutzung ihrer mechanischen Eigenschaften den Zahn ohne großen Kraftaufwand durch Luxationsbewegungen zu lockern. Der mobilisierte Zahn soll dann in einem zweiten Schritt mit der Hand entfernt werden, da die Finger angeblich einen weitaus besseren Halt an der Zahnkrone hatten als die Zange. Daraus kann geschlossen werden, daß die Branchen der „*odontagra*“ nur äußerst mangelhaft gestaltet waren.

Bei der weiteren Auswertung dieser Quelle wird deutlich, daß die instrumentelle Zahnextraktion und der Eingriff generell dem Operateur, im Gegensatz zu den Behauptungen in der zitierten hippokratischen Schrift, doch erhebliches Können abverlangte. Der Einsatz der Zange war mit strengen Indikationen verbunden: Wackelnde Zähne und nur solche, die leicht zu entfernen waren, gehörten dazu. Festsitzende, wahrscheinlich mehrwurzelige Zähne wurden erst gar nicht in Betracht gezogen. Der Gefahr möglicher Komplikationen bei der Extraktion ausgesetzt zu sein, prägte das Handeln und die Entscheidungsfindung antiker Ärzte. Vielmehr vertraute man auf die sprichwörtliche Fingerfertigkeit des Heilkundigen, der mit geübtem Handgriff auch nach vollständiger Lockerung des Zahnes, diesen mit viel Gefühl aus der Alveole zog. Hatte diese Vorgehensweise in der gesamten Antike ihre Berechtigung, fand die Extraktion mit den Fingern bis in die Neuzeit im Fernen Osten ihre Befürworter.³³

Ein einmaliges Zeugnis antiker Zahnbehandlung stellt die Abbildung auf einem aus Elektron (Gold-Silber-Legierung) gefertigten Becher dar (Abb. 25), der 1830 in einem Kurgan (Grabhügel) der Skythen auf der Halbinsel Krim in Südrußland gefunden wurde. Das Gefäß wird in die zweite Hälfte des 4. Jahrhunderts v. Chr. datiert, als die Epoche der griechischen Klassik von der des Hellenismus abgelöst wurde. Das Nomadenvolk der

³³ Im Jahre 1869 berichtete Alex. M. Vedder im Fachblatt „Der Zahnarzt“ über die Zahnheilkunde in Japan. Dazu schrieb er: „Was die Extraktion eines Zahnes betrifft, die von diesen Künstlern ausgeführt wird, so wird eine solche Operation von den Japanesen als eine sehr grosse angesehen, und dies nicht ohne Grund, wenn die Nachrichten, die ich darüber eingezogen habe, wahr sind, nämlich: dass nicht selten der Tod eintritt (wahrscheinlich in Folge von Tetanus). Der Zahn wird vom Operateur mit den Fingern herausgezogen, aber erst wenn derselbe mittelst eines Stückchen Holzes und eines Hammers, so lange traktiert wurde, bis er vollständig lose geworden.“ (Vedder 1869, S. 346-347)

Im Jahre 1966 berichtete Franz Hübotter Hoffmann-Axthelm von seinen Erfahrungen in China: „daß auf den Märkten in besonderen Ständen Zähne, die durch Alter oder Entzündung gelockert waren, ohne Zuhilfenahme eines Instruments mit den Fingern entfernt wurden, nur bei noch festen wurden Hebel angewandt, die wohl auf europäischen Einfluß zurückgehen.“ (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 49)

Skythen³⁴ betrieb seit der zweiten Hälfte des 7. Jahrhunderts v. Chr. mit den griechischen Kolonien der Schwarzmeerküste (Olbia, Phanogoreia) einen lebhaften Handel. Stapel- und Umschlagplätze, aber auch entstehende Städte ließen rasch einen Kulturtransfer entstehen, der sich auch in der Lebensweise griechischer Randkulturen niederschlug. Ähnliche Verhältnisse kennt die moderne Altertumswissenschaft von den Etruskern und den Kelten. Zu den Kunstgegenständen der aristokratischen Oberschicht, die eine stilistisch einmalige Symbiose aus griechischer Kunstform und von den Auftraggebern geforderten skythischen Inhalten bildeten, gehört auch der oben genannte Becher. (Busch 1993, S. 17-25) Hier trieb der griechische Künstler von innen heraus in die Gefäßwand ein Reliefbild ein, das Szenen aus dem Männerleben der Skythen zeigt. In jeweils drei Paaren³⁵ und einer Einzelperson angeordnet, werden sieben Krieger in der typischen Tracht der südrussischen Steppennomaden dargestellt.



**Abbildung 25: Gefäß aus einem Skythengrab, Krim/ Russland
(zweite Hälfte des 4. Jh. v. Chr.)**

³⁴ Die Skythen sind ein nordiranisches/südrussisches Nomadenvolk, das im 8. Jahrhundert v. Chr. aus den mittelasiatischen Steppen in das Gebiet nördlich des Schwarzen Meeres zwischen den Karpaten und dem Don eingewandert und im 6. Jahrhundert v. Chr. bis ins heutige Rumänien vorgestoßen ist. (Vgl. Leskov/Rolle 1973, S. 35-47)

³⁵ Neben dem zu besprechenden Bild einer Zahnbehandlung wird eine zweite Szene medizinischen Inhalts auf dem Becher dargestellt: Ein Krieger ist am linken Unterschenkel verletzt, sitzt mit ausgestrecktem Bein auf dem Boden und fixiert mit zerfurchtem Gesicht eine Wunde, die von seinem Gefährten verbunden wird. Mit der Rechten stützt er das verletzte Bein, mit der Linken sucht er die helfende Hand zu führen oder gar abzuwehren. (Busch 1993, S. 111)

Von besonderem Interesse ist die Wiedergabe einer Gruppe von zwei knieenden, auf dem Boden hockenden Skythen. Der linke Mann greift seinem an Zahnweh leidenden Gefährten mit Daumen und Zeigefinger in den geöffneten Mund. Im Schmerz, mit weit aufgerissenen Augen und verzerrten Brauen, umklammert der Patient – beinahe in einer Abwehrhaltung – den rechten Arm seines Helfers. Dieser hält jedoch mit festem Griff den Kopf des Leidenden. (Busch 1993, S. 111) Obwohl Hoffmann-Axthelm 1985 in seiner Monographie „Die Geschichte der Zahnheilkunde“ die Meinung vertritt: „Alle weiteren Deutungen über Art und Umstände des Eingriffs sind Spekulation und medizinhistorisch ohne Belang“ (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 77), möchte ich vielmehr die Interpretation vertreten, daß es sich nicht nur um eine der ältesten Wiedergaben mundchirurgischer Betätigungen handelt, sondern daß die Darstellung den Versuch einer Zahnextraktion mit der Hand wiedergibt. Grund zu dieser Annahme bildet nicht nur die Tatsache, daß die „Fingerextraktion“ – wie sich noch zeigen wird – in der gesamten Antike zum festen Bestandteil der chirurgischen Therapeutik zählte, sondern daß Hand- und Körperhaltung sowie die Gestik der dargestellten Personen eine ziemlich eindeutige Sprache sprechen. Oder warum legte der Künstler, bei aller gestalterischen Freiheit, besonders Wert darauf, auf dem ziemlich kleinen Gefäß (Höhe 13 cm) ausgerechnet Zeigefinger und Daumen der zum aufgerissenen Mund gestreckten Hand, überproportional und in einer zugreifenden Position wiederzugeben? Eine Untersuchung der Zähne und des Mundes, die Inzision eines Abszesses, das Kauterisieren oder das Auftragen von Medikamenten hätte andere gestalterische Lösungen erfordert. Nach meiner Ansicht stellen sich in diesem Kontext ganz andere Fragen, die wahrscheinlich nicht mehr zu klären sein werden, so zum Beispiel, inwieweit die Skythen die „Fingerextraktion“ von den Griechen übernommen haben, oder ob die Skythen eine spezielle Technik angewandt haben, und welche Erfolge damit erzielt werden konnten.

Will man weitere Quellen aus dieser für die Wissenschaft bedeutenden Zeit bezüglich der Zahnextraktion zu Rate ziehen, so muß man feststellen, daß sich nach meinem Kenntnisstand keinerlei aussagekräftiges Originalschrifttum alexandrinischer Heilkundiger oder bildliche Darstellungen – etwa Realien auf Reliefs, Wandmalereien – erhalten haben. (Vgl. Michler 1969, S. 25) Allein der Arzt Caelius Aurelianus (s. Kap. 3, S. 49) überliefert, was Erasistratos, einer der bedeutendsten Ärzte des dritten vorchristlichen Jahrhunderts aus Alexandria, zum Thema Zahnextraktion beitrug:

„Denn Erasistratos sagt, daß im Apollontempel zu Delphi ein Odontogonon, was wir Zahnzange nennen können, aus Blei zur Demonstration ausgestellt war, womit vor Augen geführt werden sollte, daß man (nur) solche Zähne entfernen soll, die leicht herausgehen oder bis zum Wackeln gelockert sind, oder höchstens solche, für die der Kraftaufwand mit einem bleiernen Instrument ausreicht.“ (Caelius Aurelianus 1990, S. 595)

Der gleiche Caelius Aurelianus gibt noch im 5. Jh. n. Chr. der Angst vor diesem operativen Eingriff eine Steigerung, wenn er an den Griechen Herophilos und seinen Schüler Herakleides von Tarent erinnert, die von Patienten berichteten, die am Ziehen eines Zahnes gestorben sind.³⁶ (Vgl. Caelius Aurelianus 1990, S. 595)

³⁶ Will man diesem Bericht Glauben schenken, so dürfte aus heutiger Sicht der tödliche Ausgang weniger in einem äußerst brutalen Eingriff zu suchen sein, als in einer schwerwiegenden Infektion (vgl. Schubert 2003) oder in lebensbedrohlichen Blutungen nach erfolgter Zahnextraktion. (Vgl. Eiben 1961)

Bei der Betrachtung dieser Quellen ergibt sich ein ganz anderes Bild, als es die hippokratische Schrift wiedergibt. Festzuhalten bleibt, daß die Griechen durchaus eine begründete Zurückhaltung gegenüber dem Zahnziehen entwickelten und nur bei äußerst lockeren Zähnen oder unter größter Vorsicht zur „*odontagra*“ griffen. Neben der eisernen Zahnzange fanden die Finger ihren Gebrauch, was darauf schließen läßt, daß das Instrument nur bedingt einsetzbar war und offenbar größere Mängel im funktionellen Bereich aufwies.

4.2 Die Römer

4.2.1 Celsus

Das Erbe dieses Wissens und der hieraus gewonnenen Erfahrung traten die Römer an, und es fand seinen Niederschlag in der medizinischen Literatur der iulisch-claudischen Kaiserzeit (1. Jh. n. Chr.). Das zwischen den Jahren 25 / 26 und 47 / 48 n. Chr. in tiberischer Zeit entstandene Werk „*De medicina*“ von Celsus (Schulze 1999, S. 12) zählt hier nicht nur zur ältesten, sondern auch bedeutendsten medizinischen Arbeit dieser Periode. Über seinen Autor, Aulus Cornelius Celsus, besitzen wir nur sehr spärliche Informationen. Sah man ihn bisweilen als Laien (Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 72) an, der die Medizin als Dilettant betrieb (Haeser 1875, S. 278; Gurlt 1898, S. 334-335) oder als Enzyklopädist (Pollak 1969, S. 191), der für ein gebildetes, aber unbedarftes Publikum ein Nachschlage- oder Lehrwerk publizierte, das neben den verschollenen Büchern über Rhetorik, Jurisprudenz, Landwirtschaft, Philosophie und Kriegswissenschaften auch die Medizin erwähnte (Schulze 2001, S. 13-17), gehen neuere Forschungsarbeiten sogar so weit, in ihm einen Fachmann zu sehen, der mit seiner Schrift ein Fachbuch für Fachleute verfaßte. (Vgl. Schulze 1999) Demzufolge erhielt er wahrscheinlich eine Ausbildung zum Arzt und konnte sein Wissen durch praktische Erfahrung und Anschauung erweitern, wobei sein Interesse speziell der Chirurgie galt. Sein Werk wurde in lateinischer und nicht in der für den Mediziner Roms obligatorischen griechischen Sprache geschrieben. Damit trug Celsus dem Umstand Rechnung, daß spätestens seit der ausgehenden Republik eine stetig wachsende Anzahl freigebohrer Römer dem Ärztestand angehörte. (Vgl. Kudlien 1976, S. 33) Mit „*De medicina*“ gelang es ihm, in acht Büchern ein Kompendium alexandrinisch-hellenistischer Medizinliteratur in exzellentem Latein zu verfassen, das heute als bedeutende medizinhistorische Quelle, als wichtiges Bindeglied zwischen den großen Griechen Hippokrates und Galenos angesehen wird. (Pollak 1969, S. 92) Das Werk von Celsus besticht dadurch, daß er nicht nur eine einfache Übersetzung griechischer Vorlagen veröffentlichte, sondern die Texte kritisch beurteilte, die Lehrmeinungen der unterschiedlichen Schulen seiner Zeit verglich (vgl. Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 72-77) und Fortschritte in der Medizin beschrieb. (Jetter 1991, S. 95) Der Zahnmedizin wendet sich Celsus, der in seinem Buch die Krankheiten nach dem Prinzip „*a capite ad calcem*“ (von Kopf bis Ferse) ordnet, erstmals im Kapitel „*Vom Zahnschmerz*“ zu. Er gliedert in seinem gesamten Werk die praktische Medizin in die drei Fächer Diätetik, Pharmazie und Chirurgie. (Vgl. Schulze 2001, S. 37-71) So stellt er bei Zahnschmerzen, die man „*zu den größten Qualen zählen kann*“, entsprechende Verhaltensregeln auf. Der Genuß von Wein wird verboten, Speisen sollen anfänglich gemieden werden, um später den gemäßigten Konsum weicher Nahrung zu empfehlen.³⁷ In einem folgenden Schritt

³⁷ Dazu heißt es im 6. Buch, Kapitel 9 „*Vom Zahnschmerz*“: „*Bei Zahnschmerzen, die man zu den größten*

wird versucht, dem Leiden durch eine ganze Reihe von Heilpflanzen Herr zu werden, die auf Grund ihrer zum Teil stark narkotisierenden Wirkung auffallen und die in den Rezepten der Antike immer wieder zu finden sind.³⁸ In unterschiedlicher Form, als Extrakt in einer Mundlösung, in breiiger Konsistenz in die Kavität gelegt, als Pflaster auf die Schulter appliziert oder durch Umschläge um die Krone gewickelt, sollten die Rezepturen den Schmerz beseitigen. Die Erhaltung des Zahns stand im Vordergrund. Notfalls wurde ein stärkeres Mittel gewählt:

*„Ist der Zahn aber hohl, so braucht man nicht zu eilen, ihn herauszunehmen, falls es nicht unbedingt nötig ist, sondern man muß dann allen oben genannten Bähemitteln³⁹ einige stärkere Mittel hinzufügen, um den Schmerz zu stillen.“*⁴⁰ (Celsus 1967, S. 343)

Qualen zählen kann, muß der Genuß von Wein gänzlich vermieden werden; auch der Speisen enthalte man sich im Anfange, später genieße man nur mäßig viel und nur solche Speisen, die weich sind, damit sie nicht die Zähne des Kauenden reizen.“ (Celsus 1967, S. 342)

„In dentium autem dolore, qui ipse quoque maximis tormentis adnumerari potest, uinum ex toto circucidendum est. Cibo quoque primo abstinendum, deinde eo modico mollique utendum, ne mandentis dentes inritet.“ (Celsus 1915, S. 282)

³⁸ Erwähnt seien die zu der Gruppe der Alkaloiden zählende Alraune, das Bilsenkraut und der Mohn, die, unter Zusatz von Wein oder Essig gekocht, als Extrakt in Form von Mundspülungen angewendet werden sollten. Vor dem Verschlucken dieser Konzentrate warnt Celsus ausdrücklich, wohl wissend, daß eine Überdosis zu Herz-Kreislauf- und Atemstillstand führen konnte:

„Ist der Schmerz heftiger, so gibt man mit Nutzen Klistiere und lege warme Breiumschläge auf die Backen, auch nimmt man heiße Dekokte von irgendwelchen Arzneimitteln in den Mund, was man oft wiederholt. Zu diesem Behufe kocht man die Wurzel des Fünffingerkrautes in verdünntem Wein; oder man kocht Bilsenkrautwurzel in einer Mischung von Essig und Wasser oder in verdünntem Wein unter Zusatz von etwas Salz. Auch mit der Schale von nicht zu trockenen Mohnköpfen sowie mit der Alraunwurzel stellt man eine Abkochung in derselben Weise her. Bei den drei letztgenannten hüte man sich, die davon in den Munde genommenen Portionen hinunterzuschlucken.“ (Celsus 1967, S. 342)

„Quod si gravior dolor est, utiliter et alvus deucitur, et calida cataplasmata super maxillas inponuntur, et ore umor calidus cum medicamentis aliquibus continetur, saepiusque mutatur. Cuius rei causa et quinquefolii radix in vino mixto coquitur, et hyoscyami radix uel in posca vel in vino, sic ut paulum his salis adiciatur et papaveris non nimium aridi cortices et mandragorae radix eodem modo. Sed in his tribus utique vitandum est, ne, quod haustum erit, devoretur.“ (Celsus 1915, S. 282-283)

„Oder man zerreibt Panaceswurzel, Mohnsafttränen, Haarstrang, die Traubenfrucht der Schmerzwurz ohne die Samen zu gleichen Teilen miteinander, oder drei Teile Galbanumharz und einen Teil Mohnsafttränen.“ (Celsus 1967, S. 343)

„Aut panacis, papaueris lacrimae, peucedani, uuae taminiae sine seminibus pares portiones conteruntur. Aut galbani partes tres, papaueris lacrimae pars quarta.“ (Celsus 1915, S. 283)

³⁹ „Bähung nennt man sowohl den Akt der Anwendung von feuchter Wärme auf irgend einen äußeren Teil des erkrankten Körpers zur Erreichung eines Heilzwecks, als auch die besondere Form oder Gestalt, in welcher die feuchte Wärme angewendet wird.“(Bähung 1882)

⁴⁰ *„Si vero exesus est dens, festinare ad eximendum eum, nisi res coegit, non est necesse: sed tum omnibus fomentis, quae supra posita sunt, adiciendae quaedam valentiores compositiones sunt quae dolorem levant.“* (Celsus 1915, S. 283)

Blieb der Erfolg aber aus, wurde an die Entfernung des Zahnes durch entsprechende Pharmaka gedacht:

*„Zwingt der Schmerz zum Herausnehmen des Zahnes, so legt man sowohl ein abgeschältes Pfefferkorn als auch eine abgeschälte Efeubeere in das Loch desselben. Dies spaltet ihn und er fällt in Stücken heraus. – Auch benutzt man zu diesem Zwecke den Stachel eines Plattfisches, welchen wir Pastinaca, die Griechen aber *trygon* nennen. Man dörret denselben, zerreibt ihn und mischt das Pulver mit Harz; dann legt man dies um den Zahn herum und dadurch wird er gelöst. Auch Spaltalaun, in das Loch des Zahnes gebracht, macht denselben locker. Es ist aber besser, wenn man den Alaun, in ein wenig Wolle gewickelt, in den Zahn bringt, weil so der Schmerz gelindert und der Zahn erhalten bleibt.“⁴¹ (Celsus 1967, S. 344)*

Der Ansatz, durch ein Pfeffer- oder Efeubeerenkorn den Zahn zu sprengen und in Teilen herausfallen zu lassen, dürfte eher einem Wunschenken entsprochen haben. Zwar läßt sich durch das Entfernen der Samenschale und dem einsetzenden Quellmechanismus des Kerns unter Speichelzufuhr ein ungeheurer Druck entfalten (vgl. Strasburger / Noll / Schenck / Schimper 1958, S. 324- 325), doch wird bei günstiger Positionierung des Keims im kariösen Zahn allenfalls die Zahnkrone aufgesprengt. Die Wurzeln bleiben von dieser Maßnahme sicherlich unberührt, was die Situation in der Folge verschlechtert.

Sinnvoller erscheint hingegen die Verwendung eines tierischen Giftes, das sich in der Schwanzwurzel des Stachelrochens befindet. Das Toxin, das aktiv vom Fisch, der unter anderem im Mittelmeer beheimatet ist, produziert wird, besteht aus freien Aminosäuren, Serotonin, Phosphodiesterase und 5-Nukleotidase und führt neben Übelkeit, Schüttelfrost, Erbrechen, Muskelkrämpfen, Durchfall und Herz-Rhythmus-Störungen zu ausgedehnten Gewebnekrosen. (Habermehl 1994, S. 113-115) Da das toxische Potential des Schwanzendes selbst bei toten Rochen bestehen bleibt, kann bei der Verarbeitung von in Harz gebetteten, gedörreten und anschließend pulverisierten Stacheln die gleiche giftige Wirkung angenommen werden. Um den Zahnhals gelegt dürfte dieses Toxin zur zwangsläufigen Gewebsauflösung, Zerstörung des Zahnhalteapparates und Ablösung des Zahns geführt haben.

In gleicher Weise nekrotisierend kann eine andere chemische Noxe, das kristalline Alaun ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) wirken. (Alum 1996) Als Adstringent führt AluminiumKaliumSulfat zur Ausfällung von Proteinen mit einer Verdichtung der obersten Zellschichten und einer Verengung der Gewebsspalten. Die Sekretion entzündlichen Gewebes wird gehemmt, die Durchblutung wird verringert, und es kommt durch Lähmung sensibler Nervenendigungen zu einer Schmerzlinderung. In zu starken Konzentrationen kann das Mittel durch die äußeren Zellagen hindurchdringen und größere Gewebspartien zum Absterben bringen. (Merz 1953, S. 37-38) Daraus resultieren die unterschiedlichen Anwendungen bei Celsus, der das Metallsalz, in Watte gebettet, zur Verringerung pulpitischer Beschwerden einsetzt

⁴¹ *„Quod si dolor eximi eum cogit, et piperis semen cortice liberatum, et eodem modo baca hederæ coniecta in [id] foramen dentem findit, isque per testas excidet. Et plani piscis, quam pastinacam nostri, trygona Graeci uocant, aculeus torretur, deinde conteritur resinaque excipitur, quae denti circumdata hunc soluit. Et alumen scissile et ** in foramen coniectum dentem citat. Sed id tamen inuolutum in lanula demitti commodius est, quia sic dente seruato dolorem leuat “ (Celsus 1915, S. 284).*

oder zur Lockerung des Zahnes direkt in die Kavität gibt.⁴² Über die Effektivität der zum Teil riskanten und wahrscheinlich sehr schmerzhaften pharmakologischen Zahnentfernung mag gestritten werden, doch stellte sie für den antiken Arzt eine ernstzunehmende Alternative zur chirurgischen Therapie dar.

Erst im 7., allein der Chirurgie gewidmeten Buch des Celsus, wird im 12. Kapitel mit dem Titel „*Von den Leiden des Mundes, welche operative Hilfe fordern*“ auf die instrumentelle Extraktion eingegangen. Nicht ohne Grund wurde diese Textstelle oft in der Literatur für Geschichte der Medizin und der Zahnmedizin zitiert (u.a. Geist-Jakobi 1896, S. 32-33; Jackson 1988, S. 119), stellt sie doch die einzige Beschreibung eines Extraktionsvorgangs in der Antike dar, und dies in einer Vorgehensweise, die Hoffmann-Axthelm dazu verleitete, sie mit heutiger Chirurgiebücher zu vergleichen (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 80):

„Verursacht ein Zahn Schmerzen und hält man es für gut, ihn herauszunehmen, weil die angewandten Mittel die Schmerzen nicht besserten, so schabe man ringsherum das Zahnfleisch ab, so daß er davon entblößt ist. Nun rüttle man an ihm und setze dies solange fort, bis er gut beweglich ist. Denn ein festsitzender Zahn wird nur mit sehr großer Gefahr ausgezogen und bisweilen entsteht dabei eine Verrenkung des Kiefers. Die Gefahr ist noch größer beim Ausziehen der oberen Zähne, weil dadurch eine Erschütterung der Schläfen und Augen entstehen kann. Ist nun der Zahn gut gelockert, so muß man ihn, wenn es geht, mit den Fingern, wo nicht, mit der Zange (Ndont£gra) herausnehmen. Ist der betreffende Zahn hohl, so muß man vor dem Ausziehen das Loch mit Scharpie⁴³ oder mit einem gut passenden, gemachten Stückchen Blei ausfüllen, damit er unter der Zange nicht zerbricht. Man muß den Zahn in senkrechter Richtung zum Kiefer ausziehen, damit, falls die Wurzeln gekrümmt sind, der dünne Knochen, worin der Zahn befestigt ist, nicht an irgendeiner Stelle zerbricht. Diese Gefahr besteht immer, besonders aber bei kurzen Zähnen, die gewöhnlich längere Wurzeln haben. Denn oft faßt die Zange den Kiefferrand und zerbricht denselben, falls sie den Zahn nicht fassen kann oder vergeblich faßte. Tritt eine stärkere Blutung als gewöhnlich ein, so ist dies ein Zeichen, daß etwas vom Kiefer abgebrochen ist. Man muß dann den Splitter, welcher sich lostrennte, mit einer Sonde suchen und dann mit einer Wundzange (Pinzette) herausziehen. Gelingt dies nicht, so schneide man das Zahnfleisch ein, bis das Knochenstück lose ist und entfernt werden kann. Ist dies nicht sogleich geschehen, so schwillt die Kinnlade äußerlich mit gleichzeitiger Verhärtung so an, daß der Kranke den Mund nicht mehr öffnen kann. Man muß dann äußerlich einen warmen Breiumschlag von Mehl und Feigen auflegen, bis sich Eiter bildet; dann mache man einen Einschnitt in das Zahnfleisch. Auch reichliches Ausfließen von Eiter ist ein Zeichen, daß am Kiefer etwas abgebrochen ist; daher müssen auch hier die Splitter entfernt werden. Bisweilen entsteht nach Verletzung des Kiefers nur eine oberflächliche Spalte; diese muß weggekratzt werden. ...

Ist nach dem Ausziehen eines Zahnes eine Wurzel zurückgeblieben, so muß diese sogleich

⁴² Beim Alaun kommen je nach Abbaugbiet Verunreinigungen durch Schwermetalle vor. Zu ihnen zählen Arsenverbindungen, die ein Abtöten der Pulpa geradezu beschleunigen würden.

⁴³ „Charpie (frz., Scharpie, Carbasa, Linteum carptum) nennt man die durch Zerzupfen der Leinwand gewonnenen Fäden, welche als Verbandmittel bei Wunden, Geschwüren, Eiterung u.s.w. angewendet werden.“ (Charpie 1883)

mit der eigens dazu angefertigten Zange, welche die Griechen ριζάγχα (Wurzelzange) nennen, herausgezogen werden.“

(Celsus 1967, S. 392-393)

Die folgende Interpretation des Zitates ist der Versuch, die einzelnen Textstellen möglichst authentisch wiederzugeben. Daß dies nicht immer so einfach ist, mag zum einen daran liegen, daß den Menschen des ersten nachchristlichen Jahrhunderts die anatomischen, physiologischen und zellularpathologischen Zusammenhänge nicht wie uns geläufig waren. Daher sind Celsus Beschreibungen aus heutiger Sicht nicht exakt. Zum anderen bildete sich erst im 2. und 1. vorchristlichen Jahrhundert eine in Latein verfaßte medizinische Fachsprache aus, die relativ rudimentär blieb. (Önnerfors 1993, S. 230) So wird Celsus eine große Rolle bei der Entwicklung fachsprachlicher Äquivalente zu den bis dahin üblichen griechischen Termini zugeschrieben. (Schulze 1999, S. 135-138)

In gleicher Weise stehen, wie wir sehen werden, neuzeitliche Übersetzungen vor dem Problem, für ein lateinisches Wort den passenden deutsche Terminus aus den teils vielfältigen Möglichkeiten zu wählen, ohne den ursprünglichen Sinn zu verfälschen. Grundlage bildet die oben zitierte deutsche Übersetzung von Scheller aus dem Jahr 1967 und die lateinische Edition von Daremberg mit der entsprechenden Zeilenzählung.

LIBER VII

CAPUT XII

10 *„Si vero dens dolores movet, eximique eum, quia medicamenta nihil adjuvant, placuit, circumradi debet, ut gingiva ab eo resolvatur: tum is concutiendus est: eaque facienda, donec bene moveatur: nam dens haerens cum summo periculo evellitur, ac nonnunquam maxilla loco movetur.*

15 *Idque etiam majore periculo in superioribus dentibus fit; quia potest tempora oculosque concutere. Tum, si fieri potest, manu; si minus, forcipe (id est Ñdont£gra) dens excipiens est: ac, si exesus est, ante id foramen vel linamento, vel bene accommodato plumbo replendum est, ne sub forcipe*
 20 *confringatur. Recta vero forceps ducendus est, ne inflexis radicibus os rarum, cui dens inhaeret, parte aliqua franga-*

*tur. Neque ideo nullum ejus rei periculum est; utique in
 dentibus brevibus, qui fere longiores radices habent: saepe
 enim forceps, quum dentem comprehendere non possit, aut
 25 frustra comprehendat, os gingivae prehendit et frangit.
 Protinus autem, ubi plus sanguinis profluit,
 scire licet aliquid ex osse fractum esse. Ergo specillo con-
 quirenda est testa, quae recessit, et vulsella protrahenda
 est: si non sequitur, incidi gingiva debet, donec labans os-
 30 sis testa recipiatur. Quod si factum statim non est, indure-
 scit extrinsecus maxilla, ut is hiare non possit. Imponen-
 dum calidum ex farina et fico cataplasma est, donec ibi pus
 moveatur: tum inci gingiva debet. Pus quoque multum pro-
 fluens, ossis fracti nota est. Itaque etiam tunc id extrahi
 35 convenit. Nonnunquam etiam, eo laeso, fissura fit: quae eradi
 debet. ...*

(Celsus 1891, S. 287, 10-36)

*12 Quotiescumque dente exemto ra-
 dix relicta est, protinus ea quoque ad id facto forcipe, quam
 rhizagra Graeci vocant, eximenda est.“*

(Celsus 1891, S. 288, 12-14)

Zeile 10-12: „*si vero dens dolores movet, eximique eum, quia medicamenta nihil adjuvant, placuit, circumradi debet, ut gingiva ab eo resolvatur.*“

„*Verursacht ein Zahn Schmerzen und hält man es für gut, ihn herauszunehmen, weil die angewandten Mittel die Schmerzen nicht besserten, so schabe man ringsherum das Zahnfleisch ab, so daß er davon entblößt ist.*“

Nach der vergeblichen, medikamentösen Schmerztherapie leitet Celsus die Extraktion mit

der Ablösung der marginalen Parodontalfasern ein. (Vgl. Kap. 2.4.1.1, S. 18) Die Abtrennung des supraalveolären Faserapparates erscheint aus heutiger Sicht unerlässlich, da ein einfaches Abreißen des Bindegewebes eine Wunde mit ungünstigen Heilungsbedingungen erzeugen würde. Dazu werden primär alle scharf schneidenden, chirurgischen Instrumente (z.B. scharfer Löffel nach Lukas, Skalpell), aber auch solche stumpf arbeitenden (z.B. Hebel nach Bein, Raspartorium) verwendet. Nicht anders dürfte in römischer Zeit die Wahl der verfügbaren Instrumente ausgefallen sein, gibt doch die Übersetzung von Scheller für das Wort „*resolvo*“ (= auflösen, ablösen) fälschlich „abschaben, abkratzen“ (= *abrado*) wieder. (Vgl. Menge 1981, S. 658 u. S. 4) Durch diesen Bedeutungswandel sind beispielsweise neben dem Pericharakter, der von Roßbach und Proff als Mittel der Wahl angegeben wird (1991, S. 59, Fußnote 118), die Benutzung von Skalpell⁴⁴ oder Löffelsonden⁴⁵ durchaus denkbar.

Zeile 12-13 : „*tum is concutiendus est: eaque facienda, donec bene moveatur:*“

„*Nun rüttle man an ihm und setze dies solange fort, bis er gut beweglich ist.*“

Dem Lösen der marginalen Gingiva schließt sich der wichtigste Akt der Zahnentfernung an,⁴⁶ das Lockern des Zahns aus seinem Halteapparat. (Vgl. Kap. 2.4.1.3, S. 20)

⁴⁴ Mit den anderen chirurgischen Messern (*culter*), die in zahlreicher Form- und Typenvielfalt vorkommen, gehört das Skalpell (*scalpellus*) mit seiner einseitig schneidenden Klinge zum medizinischen Standardinstrumentarium. Sein viereckiger oder manchmal profilierter Griff endet in einem ovalen Spatel, der zum stumpfen Arbeiten eingesetzt werden konnte, so zum Beispiel nach erfolgter Inzision, um mit diesem Griffende einen Logenabszeß breiträumig zu eröffnen. Die stählerne Klinge, die in rund-bauchiger oder gerader Form gebraucht wurde, ließ sich durch ein Stecksystem am oberen Teil des Griffes relativ stabil einfügen. Damit konnte bei entsprechender Abnutzung sowie bei Verwendung verschiedener Formtypen die Schneide problemlos ausgewechselt werden. (Krug 1985, S. 79-83; Künzl 1983, S. 15-17)

⁴⁵ Die Sonde (*specillum*) gehört nach Künzl zur „am besten bekannten und durch Bodenfunde am meisten bezeugten Gattung antiker medizinischer Instrumente“ (Künzl 1983, S. 27-28) und läßt sich, abgesehen von seltenen Sonderformen, in Spatelsonden (*spathomela*), Löffelsonden (*cyathiscomela*) und Ohrsonden (*specillum oricularium; auriscalpium*) unterteilen. Multifunktionell einsetzbar, nicht nur im medizinischen, sondern auch im kosmetischen und pharmazeutischen Bereich, gehört die Spatelsonde, deren eines Ende als „Olivenkern“ ausgebildet ist und das andere als länglich flacher Spatel und die Löffelsonden mit Kernende und lang-ovalem Löffel, zum verbreitetsten Typ von Sonden.

Diese lang ovalen Löffel konnten mit auffallend scharfem, schneidendem Rand sowohl als Kürette zur Exkochleation (Auslöfeln, Auskratzen mittels „scharfen Löffels“) nach einer Extraktion, als auch zum Abtrennen der Gingiva vom Zahn vor dem Ansetzen der Zange Verwendung finden. Genauso als Schaber konnte die häufig anzutreffende Ohrsonde verwendet werden, die als dünnes Stäbchen mit einem leicht abgewinkelten runden Löffelchen sich besonders zur Ausforschung von Geschoßwunden und von Knochensplittern eignete. (Vgl. Krug 1985, S. 93-96)

⁴⁶ Bemerkenswert ist, daß der Autor im folgenden Text keine klare Trennung zwischen dem Lockern des Zahnes im Zahnfach und der Zahnentfernung aus der Alveole vornimmt. Er vereint beide Vorgänge im Begriff der Zahnentfernung oder Extraktion (*evello*= herausreißen, herausziehen; vgl. Menge 1981, S. 263). Daraus resultiert eine gewisse Unsicherheit in der eindeutigen Zuweisung von Komplikationen innerhalb dieser Extraktionsphasen. Generell birgt der Zeitpunkt der Zahnmobilisation nach heutiger Auffassung die größten Gefahren in sich, doch läßt sich ein Zahn nicht selten nur unter kräftigen Luxationsbewegungen und gleichzeitigem deutlichem Zug entfernen. (Klammt 1993, S. 108) Beide Phasen gehen somit fließend ineinander über, und daher sei auf eine genaue Unterteilung im folgenden verzichtet.

Anzunehmen sind „rüttelnde“ Luxationsbewegungen, die nach dem Prinzip der pseudo-aristotelischen Schrift „Mechanische Probleme“ bei pathologisch gelockerten Zähnen mit den Fingern vorgenommen werden konnten oder bei festsitzenden Zähnen mit der Zahnzange durchgeführt wurden. Celsus macht keine genaueren Angaben dazu.

Hebel oder Luxatoren, die, in den Parodontalspalt eingeführt, durch ihre Hebelwirkung den Zahn in seinem Zahnfach luxieren, so daß es zu einer leichten Erweiterung der Alveole kommt, werden nicht erwähnt. (Vgl. Kap. 2.4.1.3, S. 20) Ihre Anwendung war wahrscheinlich genauso unbekannt wie die Möglichkeit, Zähne mit rundem Wurzelquerschnitt durch schonende Rotationsbewegungen zu lockern. Ziel des antiken Operateurs blieb es, mit viel Geschick und Gefühl, sei es mit Finger oder Zange, die Alveolarwand aufzudehnen, die Sharpey-Fasern zu überdehnen und zum Zerreißen zu bringen.

Die bei der Luxation auftretenden Komplikationen umschreibt Celsus wie folgt:

Zeile 13-14: „*nam dens haerens cum summo periculo evellitur, ac nonnunquam maxilla loco movetur.*“

„Denn ein festsitzender Zahn wird nur mit sehr großer Gefahr ausgezogen und bisweilen entsteht dabei eine Verrenkung des Kiefers.“

Die Passage „*ac nonnunquam maxilla loco movetur*“ übersetzt Hoffmann-Axthelm präzise als „*bisweilen wird dabei der Unterkieferknochen von seinem Platz entfernt.*“ (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 81) Damit ergibt sich wieder eine neue Interpretationsmöglichkeit gegenüber der Übersetzung von Scheller, der besagte Stelle bereits als „*Verrenkung des Kiefers*“ deutete (s.o.). Hierbei kann es sich ebenso um die Fraktur des Unterkiefers handeln. (Vgl. Kap. 2.4.2.5, S. 25)

Frakturen des Unterkiefers sind heute recht selten und meist Ausdruck eines bisher nicht erkannten pathologischen Geschehens wie Tumoren oder Zysten. Nach Gabka geschieht dies auch häufig durch anatomische Anomalien, der Ausgangslage des Patienten, dessen Alter und Knochenporosität vorgegeben sind. (Gabka 1977) Iatrogene Frakturen sind meist einfache Brüche, mit oder ohne Dislokation, die leicht manuell reponierbar sind und die, wie jede andere Fraktur, durch Schienung und Immobilisation versorgt werden können. (Vgl. Sailer / Pajarola 1996, S. 333-341) Celsus widmet sich im 7. Kapitel mit dem Titel „*Von den Brüchen des Unterkiefers – einige auf alle Knochen bezügliche Bemerkungen*“ des achten Buches dieser Thematik.⁴⁷ Er wendet eine konservative Frakturbehandlung an,

⁴⁷ „Um die Fraktur einzurichten, muß man mit zwei von beiden Seiten, das heißt sowohl vom Munde als vom Kinne aus, her drückenden Fingern, alle Knochenstücke in ihre richtige Lage bringen. Ist nun der Unterkiefer quer gebrochen, wobei gewöhnlich der eine der neben dem Bruche befindlichen Zähne den anderen überragt, und hat man die Bruchenden in die richtige Lage gebracht, so muß man die beiden dem Bruche zunächst stehenden Zähne, oder, falls diese lose sind, die auf jene folgenden mit einem Pferdehaar fest zusammenbinden. Dies ist bei einer anderen Richtung des Bruches unnötig; die übrige Behandlung ist dieselbe.“ (Celsus 1967, S. 452)

„Igitur in primis digitis duobus utrimque prementibus et ab ore et ab cute omnia ossa in suam sedem compellenda sunt; deinde, si transversa maxilla fracta est (sub quo casu fere dens super proximum dentem excedit), ubi ea in suam sedem conlocata est, duo proximi dentes aut, si hi labant, posteriores inter se seta deligandi sunt.“ (Celsus 1915, S. 384)

die eine manuelle Reposition mit interdentaler Ruhigstellung der Fragmente durch Ligaturen aus Pferdehaar vorsieht. Eine Variante der intermaxillären Fixation ist ihm ebenfalls bekannt.⁴⁸ Zusätzlich verordnet er die absolute Schonung des Kauorgans. Dazu gehört anfängliches Schweigen und Fasten sowie die Aufnahme von flüssigen Speisen über einen längeren Zeitraum.

Ebenso selten wie Kieferbrüche sind heute Kiefergelenkluxationen während einer Extraktion. Sie treten bei extremer Mundöffnung, chronischen Arthropathien oder bei einem anatomisch flachen Tuberculum articulare auf. (Staegmann 1978, S. 168)

Diese Thematik erörtert Celsus in einem eigenen Kapitel mit dem Titel „*Von der Verrenkung des Unterkiefers*.“⁴⁹ Die Reposition des ausgerenkten Unterkiefers wird nicht viel anders als in unseren Tagen bewerkstelligt. Allein die intermaxilläre Fixation, die durch absolute Schonung des Kauorgans ersetzt wird, fehlt. (Sailer / Pajarola 1996, S. 342)

Zeile 15-16: „*Idque etiam majore periculo in superioribus dentibus fit; quia potest tempora oculosque concutere.*“

„*Die Gefahr ist noch größer beim Ausziehen der oberen Zähne, weil dadurch eine*

⁴⁸ „*Man lege ein doppeltes Läppchen auf, das in Wein und Öl getaucht und mit feinem Weizenmehl und Weihrauchruß bestrichen worden ist, lege dann eine Binde oder einen weichen Riemen, dessen Mittelstück längs durchgeschnitten ist, so an, daß er das Kinn von beiden Seiten umfassen kann; von hier aus führe man die Enden desselben über den Kopf und bindet sie auf demselben zusammen.*“ (Celsus 1967, S. 452)

„*Nam linteolum duplex madens uino et oleo superiniciendum cum eadem simil[a] et eadem [turis] fuligine est; deinde aut fascea aut mollis habena media in longitudinem incisa, ut utrimque mentum complectatur et inde capita eius supra caput adducta ibi deligentur.*“ (Celsus 1915, S. 384-385)

⁴⁹ „*Der Kranke muß zur Reposition zunächst auf einen Stuhl gesetzt werden, und zwar so, daß ihm entweder ein Gehilfe von hinten her den Kopf festhält, oder daß er dicht neben eine Wand zu sitzen kommt. Zwischen die Wand und den Kopf des Kranken lege man dann ein hart gestopftes ledernes Kissen und lasse durch einen Gehilfen den Kopf dagegen drücken, um ihn unbeweglich zu machen. Hierauf umwickle der Arzt seine beiden Daumen mit Leinwandläppchen oder Binden, damit sie nicht abrutschen und bringe sie, so eingewickelt in den Mund des Kranken. Die übrigen Finger werden von außen angelegt. Hat er den Unterkiefer fest gefaßt, so muß man, wenn die Luxation nur auf einer Seite stattgefunden hat, das Kinn in Bewegung setzen und nach der Kehle herunterziehen; hierauf muß man bei gut fixiertem Kopf das Kinn in die Höhe heben, den Unterkiefer in seine richtige Lage bringen (das heißt nach hinten drücken) und den Mund des Patienten schließen. Alle diese angegebenen Handgriffe müssen fast in einem und demselben Momente vor sich gehen. Ist der Unterkiefer auf beiden Seiten verrenkt, so hat man alles eben Angegebene gleichfalls zu befolgen; nur muß der Unterkiefer auf beiden Seiten gleichmäßig zurückgebracht werden.*“ (Celsus 1967, S. 468-469)

„*Primo quoque tempore autem homo in sedili conlocandus est sic, ut minister a posteriore parte caput eius contineat, uel sic, ut iuxta parietem is sedeat, subiecto inter parietem et caput eius scorteo puluino [duro] eoque caput eius per ministrum urgeatur, quo sit immobili[us]. Tum medici digiti pollices linteolis uel fasceis, ne delabantur, inuoluti in os eius coiciendi, ceteri extrinsecus admouendi sunt. Ubi vehementer maxilla adprehensa est, [si un]a parte procidit, concutiendum mentum [et] ad guttur adducendum est. Tum simul et caput adprehendendum, et excitato mento maxilla in suam sedem compellenda, et os eius conprimendum est sic, ut omnia paene uno [mo]mento fiant. Sin utraque parte prolapsa est, eadem omnia eadem facienda, sed aequaliter retro maxilla agenda est.*“ (Celsus 1915, S. 400)

Erschütterung der Schläfen und Augen entstehen kann.“

Im ersten Moment drängt sich hier der Eindruck auf, der Verfasser spiele auf den unbarmherzigen Eingriff an. Es ist erstaunlich, warum Celsus dem Eingriff im Oberkiefer die größere Bedeutung beimaß, stellt man sich doch Kieferfrakturen und Kieferluxationen weitaus schmerzhafter vor. Eine Möglichkeit könnte darin bestehen, Symptome einer dentogenen Sinusitis zu erkennen, die mit dumpfen Schmerzen im Bereich des Oberkiefers, ausstrahlend nach Stirn und Augenhöhle, einhergeht. Hinzu kommen pochende Kopfschmerzen, besonders beim Bücken intensiviert, die akut auftreten oder sich über Tage verschlimmern. (Sailer / Pajarola 1996, S. 231) Deutlicher wird dies, wenn man die Schläfen (*tempora*) als Plural von Schläfe (*tempus*) zulässigerweise als Haupt, Kopf oder Gesicht übersetzt. (Vgl. Menge 1981, S. 747)

Verursacht wird eine solche akute Sinusitis maxillaris durch die akzidentielle Eröffnung der Kieferhöhle während einer Zahnentfernung im oberen Seitenzahnbereich. (Vgl. Kap. 2.4.2.2, S. 24) Dabei läßt sich eine Antrum-Perforation nicht in jedem Fall aus anatomischen und pathologischen Gründen vermeiden. (Vgl. Berger 1977) Als iatrogene Ursache wird zum Beispiel der Abriß des Tuber maxillae genannt, der mit dem Molaren entfernt, zu einer breiten Eröffnung der Kieferhöhle führt. (Vgl. Kap. 2.4.2.4, S. 25) Diese Alveolarfortsatzfraktur kann bei knöcherner Verbindung der Wurzeln oberer Molaren mit dem Tuberknochen oder unkontrollierten transversalen und sagittalen Krafteinwirkungen bei der Extraktion verursacht werden. (Klammt 1993, S. 156)

Fast alle unbehandelten Mund-Antrum-Verbindungen führen zu einer rasch eintretenden Infektion der Kieferhöhle. Eine Spontanheilung ist weitaus seltener und ist nur bei kleinen Perforationen zu erwarten. (Berger 1977, S. 11)

Zeile 16-18: „*Tum, si fieri potest, manu; si minus, forcipe (id est Ñdont£gra) dens excipiendus est:*“

„*Ist nun der Zahn gut gelockert, so muß man ihn, wenn es geht, mit den Fingern, wo nicht, mit der Zange (Ñdont£gra) herausnehmen.*“

Nach erfolgter Zahnluxation rät Celsus, zum Schlußpunkt jeder Zahnentfernung, dem eigentlichen Ziehen, die Finger zu verwenden. Bei festen Zähnen sollte unter größter Vorsicht die Zange, die er mit der lateinischen Bezeichnung „*forceps*“ anspricht, benutzt werden.

Wie bereits erwähnt, mangelte es dem Autor an bereits vorhandenen medizinischen Fachtermini in lateinischer Sprache, so daß ihm nichts anderes übrig blieb, als einen neuen Begriff für das Spezialinstrument zur Zahnentfernung zu entwickeln oder ihn mit einem bereits vorhandenen Oberbegriff zu umschreiben. Für letzteres entschied sich Celsus, indem er das allgemeine Wort für Zange = *forceps* (vgl. Menge 1981, S. 307) wählte, das bisher als Werkzeugzange verstanden wurde und eine begriffliche Erweiterung als medizinisches Instrument erfuhr.

Um die Gerätschaft näher zu beschreiben, fügte Daremberg – ohne jeglichen Beweis zu erbringen – 1891 den Hinweis hinzu „*id est Ñdont£gra*“ und verglich somit den Begriff „*forceps*“ von Celsus mit der griechischen Zahnzange „*Ñdont£gra*“. (Vgl. Celsus 1891, S. 287) Diese Gegenüberstellung hat durchaus ihre Berechtigung; denn wir sprechen in

beiden Fällen von Zangen, die der Zahnextraktion dienlich waren. Marx unterließ in seinem 1915 erschienenen Celsus-Text derlei Zusatz und unterließ es bewußt, eine Kongruenz von „*odontagra*“ und „*forceps*“ in Gestalt und Material herzustellen. Die vorliegende Übersetzung ins Deutsche von Scheller übernahm zwar den Erklärungszusatz von Daremberg, wies aber in einer Fußnote darauf hin, daß diese Ergänzung nicht dem Originalwerk des Celsus entstammt. (Celsus 1967, Fußnote 1, S. 392)

Zeile 18-20: „*ac, si exesus est, ante id foramen vel linamento, vel bene accomodato plumbo replendum est, ne sub forcipe confringatur.*“

„Ist der betreffende Zahn hohl, so muß man vor dem Ausziehen das Loch mit Scharpie oder mit einem gut passenden, gemachten Stückchen Blei ausfüllen, damit er unter der Zange nicht zerbricht.“

Weitaus rationaler läßt sich die Problematik erfassen, die entsteht, wenn durch kariöse Läsionen geschwächte Zähne unter einem übermäßigen Druck der Zange zerbrechen. (Vgl. Kap. 2.4.2.1, S. 21-24) Die Kavität wurde mit Scharpie oder weichem Blei gefüllt, um die Krone in sich zu stabilisieren, ein vergleichsweise großer Aufwand, der heute nicht mehr betrieben wird. Sind auch die anatomischen Zahnzangen so konstruiert, daß sie den Zahn möglichst körperlich fassen und während der Luxationsbewegung und der Extraktion an einer möglichst großen Fläche festhalten, so ist doch die Preßkraft, die während des gesamten Extraktionsvorgangs auf dem Zahn lastet, größer als die Belastbarkeit des Zahns an dieser Stelle. Somit kommt es bei tief zerstörten Zähnen zum Bruch. Um eine Kneifwirkung einer Zange zu reduzieren, sind die Branchen heutiger Instrumente derart gestaltet, daß sie nicht nur akkurat am Zahn anliegen, ohne die Krone zu quetschen, sondern sich bei vollständigem Zangenschluß nicht berühren. (Klammt 1993, S. 95) Kommt es dennoch zu einer Zahnfraktur, werden fehlende Geduld, mangelhafte Technik, schlechte Übersicht und ein ungeeignetes Instrumentarium als Ursache angeführt. (Mac Gregor 1969, S. 55-57) Häufig jedoch sind die komplizierten anatomischen Verhältnisse mit ihren Abweichungen von der Norm, wie stark gekrümmte Wurzeln und Ankylosen oder Avitalität des Zahns, Ursache des Übels. (Meyer 1971, S. 1095-1097) Bei tief zerstörten Zähnen läßt sich eine Fraktur kaum vermeiden. Allein die Tatsache, daß kariöse Zähne durch Scharpie und Blei zur Zeit von Celsus gefestigt wurden, kann einen weiteren Hinweis auf die mangelhafte Konstruktion der Zange liefern, ist aber nicht unbedingt zwingend. Auch heutzutage gehören Kronen- wie Wurzelfrakturen zu den häufigsten Komplikationen einer Extraktion. (Klammt 1993, S. 142) Noch in den fünfziger Jahren wurde den Studenten an der Universitätszahnklinik (Carolinum) in Frankfurt am Main empfohlen, größere Defekte an Zahnkronen mit Zinkphosphat-Zement („Harvard-Zement“) vor der Extraktion zu verschließen.⁵⁰

Bleibt heute ein Wurzelrest in der Alveole stecken, gehört eine solche Erschwernis zu den unangenehmen Nebenerscheinungen, die mit entsprechendem Zeitaufwand sehr gut gelöst werden können. Für den Behandler aus römischer Zeit kam dies einer Katastrophe gleich.

Zeile 20-22: „*Recta vero forceps ducendus est, ne inflexis radicibus os rarum, cui dens inhaeret, parte aliqua frangatur.*“

⁵⁰ Nach mündlicher Mitteilung von Zahnarzt Wolfgang Dude, Bad Homburg 03.02.2003.

„Man muß den Zahn in senkrechter Richtung zum Kiefer ausziehen, damit, falls die Wurzeln gekrümmt sind, der dünne Knochen, worin der Zahn befestigt ist, nicht an irgendeiner Stelle zerbricht.“

Die Anweisung, Zähne nur in Zahnachsenrichtung aus der Alveole zu ziehen, um Alveolarfortsatzfrakturen zu vermeiden, erscheint richtig. Allein bei stark gekrümmten Wurzeln lassen sich ohne erfolgte Separierung der einzelnen Wurzeln oder Osteotomie derartige Komplikationen kaum vermeiden. (Vgl. Kap. 2.4.2.1, S. 23-24) Dabei handelt es sich meist um kleine Bruchstücke der vestibulären und palatinalen bzw. lingualen Alveolarwand, um Teile der interradikulären Septen und um Anteile der Interdentalsepten. Unter ungünstigen Umständen kann unter Entfernung oberer Molaren, wie bereits erwähnt, der Tuber maxillae abreißen. (Schneider 1980, S. 641-646)

Zeile 22-23: „*Neque ideo nullum ejus rei periculum est; utique in dentibus brevibus, qui fere longiores radices habent:*“

„Diese Gefahr besteht immer, besonders aber bei kurzen Zähnen, die gewöhnlich längere Wurzeln haben.“

Die Feststellung von Celsus, daß Zähne mit kurzen Kronen meist längere Wurzeln besitzen, kann anhand metrischer Untersuchungen der einzelnen Zahngruppen nicht bestätigt werden.⁵¹ Jedoch weisen einzelne Zahngruppen wie die Prämolaren im Unterkiefer und die ersten oberen Prämolaren eine hohe Fraktur- und Komplikationsrate auf. (Meyer 1977)

Zeile 23-25: „*saepe enim forceps, quum dentem comprehendere non possit, aut frustra comprehendat, os gingivae prendit et frangit:*“

„Denn oft faßt die Zange den Kieferrand und zerbricht denselben, falls sie den Zahn nicht fassen kann oder vergeblich faßte.“

Daß es aber zum Bruch der Alveolarwand kommt, weil der Behandler den Zahn zusammen mit dem Limbus alveolaris mit der Zange faßt, darf aus heutiger Sicht als grober Kunstfehler angesehen werden. Das Anlegen der Zange wird mit größter Vorsicht ausgeübt, so daß die möglichst grazil gestalteten Lippen in den Parodontalspalt geschoben werden können und ein sicheres Fassen am Zahnhals ermöglicht wird. (Vgl. Kap. 2.4.1.2, S. 19)

Häufig wird darauf verwiesen, daß das Übergreifen über die Gingiva oder den Alveolarknochen zu erheblichen Quetschungen der Weichteile und Knochendefekten führt. (Vgl. Kap. 2.4.2.7) Solche Traumata stellen primär ungünstige Voraussetzungen für den Heilungsverlauf dar. (Hauschild 1987, S. 23)

⁵¹ Lehmann führt für die oberen, mittleren und seitlichen Schneidezähne ein durchschnittliches Längenverhältnis der incisal-apikalen zur incisal-cervicalen Distanz von 2,2 : 1 an. Für die unteren, mittleren und seitlichen Schneidezähne von 2,4 : 1, für die oberen Eckzähne von 2,6 : 1, für die unteren Eckzähne von 2,3 : 1, für die Prämolaren des Unter- und Oberkiefers von 2,6 : 1 und für die ersten beiden unteren wie oberen Molaren von 2,8 : 1 an. (Lehmann 1988, S. 24-34)

Stand aber der antike Arzt des öfteren vor dem Problem, den Zahn mit der Zange nicht greifen zu können, wird dies weniger auf eine Ungeschicklichkeit zurückzuführen sein als auf das unzulängliche Instrumentarium, das ihm zur Verfügung stand.

Denkbar ist, daß die Zangenbranchen die Krone oder den Zahnhals aufgrund ihrer groben Gestaltung nur schwer oder überhaupt nicht festhalten konnten. Möglich ist aber auch, daß der Zahn bewußt mit seinem dünnen, zervikal gelegenen Alveolarknochen erfaßt wurde, war dies doch die einzige Chance für den Mediziner, ohne größeren Eingriff einen stark zerstörten Zahn mit einer Zange, die keine fein auslaufenden Faßteile besaß, zu entfernen.

Zeile 26-30: „*Protinus autem, ubi plus sanguinis profluit, scire licet aliquid ex osse fractum esse. Ergo specillo conquirenda est testa, quae recessit, et vulsella protrahenda est: si non sequitur, incidi gingiva debet, donec labans ossis testa recipiatur.*“

„Tritt eine stärkere Blutung als gewöhnlich ein, so ist dies ein Zeichen, daß etwas vom Kiefer abgebrochen ist. Man muß dann den Splitter, welcher sich lostrennte, mit einer Sonde suchen und dann mit einer Wundzange (Pinzette) herausziehen. Gelingt dies nicht, so schneide man das Zahnfleisch ein, bis das Knochenstück lose ist und entfernt werden kann. Ist dies nicht sogleich geschehen, so schwillt die Kinnlade äußerlich mit gleichzeitiger Verhärtung so an, daß der Kranke den Mund nicht mehr öffnen kann.“

Starke Blutungen nach der Extraktion sind, abgesehen von individuellen Unterschieden, in erster Linie auf starke Traumatisierungen der Gewebe, Zerfetzung des Zahnfleisches, anatomische Besonderheiten oder pathologische Veränderungen am Extraktionsort, wie die seltenen Hämangiome der Gingiva oder des Knochens, Bluthochdruck, sowie auf Gerinnungsstörungen zurückzuführen. (Klammt 1993, S. 158-160; Eiben 1961). Dagegen sind heftige Blutungen bei Verletzungen von Gefäßen infolge Alveolarfortsatzfrakturen möglich, aber nicht zwingend. Die Behandlung derartiger Frakturen sieht, wenn das Knochenstück gingiva- bzw. periostfixiert ist, eine vorsichtige Komprimierung mit den Fingern vor. Ist die ausreichende vaskuläre Versorgung der kaputten Alveolarwand nicht gewährleistet, muß diese entfernt werden. Celsus rät, das Stück mit einer Sonde⁵² (*specillum*) aufzusuchen und das Fragment, egal ob völlig losgelöst oder periostgestielt mit einer Pinzette⁵³ (*vulsella*) zu entfernen. (Staegemann 1978, S. 167)

Zeile 30-31: „*Quod si factum statim non est, indurescit extrinsecus maxilla, ut is hiare non possit.*“

„Ist dies nicht sogleich geschehen, so schwillt die Kinnlade äußerlich mit gleichzeitiger Verhärtung so an, daß der Kranke den Mund nicht mehr öffnen kann.“

⁵² Zu den einzelnen Typen von Sonden vgl. Fußnote 45.

⁵³ Federnd gearbeitete Pinzetten, die wie die Zangen zu den Greif- und Halteinstrumenten gehören, wurden in sehr vielfältigen Formen in zahlreichen Funden nachgewiesen. Als universell einsetzbare Geräte dienten sie nicht nur medizinischen Zwecken, sondern wurden u.a. zur Epilation in der Kosmetik verwendet. Allerdings lassen sich größere Pinzetten mit einer ausgeprägten Zähnung an den Greifenden oder solchen mit einem Feststerring an den Armen eindeutig zu den medizinischen Instrumenten einordnen. (Vgl. Krug 1985, S. 88-89; Künzl 1983, S. 18-19)

Daß jedes Bruchstück herausgenommen wurde, auch wenn eine primäre Heilung ohne großes Dazutun möglich war, lag wohl in der Angst begründet, die Situation des Patienten nicht verschlechtern zu wollen. Wahrscheinlich hatte Celsus die Erfahrung gemacht, daß es zu einer erheblichen Infektion innerhalb der Extraktionswunde kommen konnte.

Er berichtet in diesem Zusammenhang von einer oberflächlichen Schwellung des Kiefers, die mit einer gleichzeitigen Verhärtung einherging und in eine Kieferklemme mündete.

Damit zeichnet er in groben Zügen die Ausbreitung einer odontogenen Entzündung auf, die im allgemeinen einige charakteristische Phasen durchläuft. So zeigt sich die Bildung eines Ödems mit weicher, diffuser schmerzloser Schwellung um den Entzündungsherd herum, das sich nach Durchbruch einer enossalen Entzündung durch das Periost durch eine Veränderung der Gefäßpermeabilität und Flüssigkeitszirkulation im Gewebe gebildet hat. Darauf folgt eine Gewebsverhärtung, auch Infiltrat genannt, das durch eine perifokale Durchdringung des Gewebes mit Leukozyten verursacht wird und durch eine deutlich abgegrenzte, wenig eindrückbare, schmerzhaftige Schwellung charakterisiert ist. Zuletzt kommt es zu einer zentralen Einschmelzung, die sich in einer weichen Schwellung äußert, bei oberflächlicher Lage eine Fluktuation aufweist und heutzutage als Abszeß bezeichnet wird. Man unterscheidet grundsätzlich eine kiefernahe Entzündung von einer solchen, die in Spalträumen, sogenannten Logen, lokalisiert ist. Ihre Symptomatik und Ausbreitung wird wesentlich durch die anatomisch-topographische Beziehung des Entzündungsherds (z.B. pulpatoter Zahn, Wurzelreste) zu seiner Umgebung bestimmt. (Schubert 2003, S. 94-95)

Eine starke Kieferklemme, wie im Beispiel von Celsus, läßt sich durch Beteiligung der Mundschließmuskeln, *Musculus masseter*, *Musculus temporalis* und *Musculus pterygoideus medialis* (vgl. Schumacher 1991, S. 294) auf einen submasseteren, pterygomandibulären oder temporalen Abszeß zurückführen. (Schubert 2003, S. 98-99)

Zeile 31-33: *„Imponendum calidum ex farina et fico cataplasma est, donec ibi pus moveatur: tum inci gingiva debet. Pus quoque multum profluens, ossis fracti nota est. Itaque etiam tunc id extrahi convenit.“*

“Man muß dann äußerlich einen warmen Breiumschlag von Mehl und Feigen auflegen, bis sich Eiter bildet; dann mache man einen Einschnitt in das Zahnfleisch. Auch reichliches Ausfließen von Eiter ist ein Zeichen, daß am Kiefer etwas abgebrochen ist; daher müssen auch hier die Splitter entfernt werden.“

Zur Behandlung einer derartigen Entzündung wendet Celsus eine kombinierte physikalisch-medikamentöse Therapie an. Die lokale Applikation von Wärme führt durch Verbesserung der Blutversorgung im Entzündungsgebiet zum verstärkten Abtransport von Entzündungsprodukten und regt Abwehrmechanismen an. Infiltrative, chronische Entzündungsstadien können mit dieser Behandlung zur Einschmelzung gebracht werden. (Schubert 2003, S. 105) Der Zusatz von Feigen (*Ficus carica*), denen man eine proteolytische Wirkung (Protease Ficin) nachgewiesen hat (Hiller / Melzig 2003, S. 321-322), konnte durch Erweichen der Haut oder Schleimhäute schmerzlindernd auf die pralle, hochrot glänzende, hyperthermische Haut eines Abszesses wirken. (Schubert 2003, S. 98-99) Derartige Abszesse müssen je nach Lage extraoral oder, wie bei Celsus beschrieben, intraoral durch eine Inzision entlastet werden. Sein Ausspruch *„ubi pus, ibi evacua“* – wo Eiter ist, muß entlastet werden – gilt vordringlich und uneingeschränkt bis heute.

Zeile 35-36: „*Nonnumquam etiam, eo laeso, fissura fit: quae eradi debet.*“

„Bisweilen entsteht nach Verletzung des Kiefers nur eine oberflächliche Spalte; diese muß weggekratzt werden.“ ...

Übersetzt man das Wort „*fissura*“ mit Einschnitt, statt, wie bei Scheller, mit „oberflächliche Spalte“ (vgl. Menge 1981, S. 303), kann angenommen werden, daß hier das Glätten scharfer, spitz auslaufender Knochenkanten, die bei derartigen Alveolarfortsatz-Frakturen oft auftreten können, gemeint ist. (Vgl. Kap. 2.4.2.4, S. 25) Sie können unbehandelt sowohl zu Wundheilungsstörungen und Schmerzen nach der Splitterentfernung führen (Gabga / Harnisch 1982, S. 252), als auch durch Mangelernährung nekrotisch werden und in eine Otitis mit Sequesterbildung münden. (Staegemann 1978, S. 173) Denkbar ist aber auch die einfache Exkochleation von nekrotischem Gewebe innerhalb der Wunde, das bei diesen Traumen entstehen kann und die Regeneration behindert.

Zeile 12-14: „*Quotiescumque dente exemto radix relicta est, protinus ea quoque ad id facto forcipe, quam ριζάγρα⁵⁴ Graeci vocant, eximenda est.*“

„Ist nach dem Ausziehen eines Zahnes eine Wurzel zurückgeblieben, so muß diese sogleich mit der eigens dazu angefertigten Zange, welche die Griechen ριζάγρα (Wurzelzange) nennen, herausgezogen werden.“

Erst im letzten Satz des 12. Kapitels der chirurgischen Zahnbehandlungen und nicht in den oben angeführten Textpassagen, die sich der Thematik der Zahnextraktion widmen, geht Celsus unbefriedigend und in aller Kürze auf die Entfernung von Wurzelresten ein. Aus heutiger Sicht ist dies unverständlich, gehören doch Wurzelreste, sei es durch tief zerstörte Zähne, Kronen bzw. Wurzelfrakturen bedingt, zu den unangenehmsten und zugleich häufigsten Komplikationen bei einer Zahnentfernung. (Vgl. Kap. 2.4.2.1, S.21-26) Umso deutlicher wird dies, wenn man berücksichtigt, daß Studien⁵⁵ beweisen, daß das Zerschneiden des Zahns während des Extraktionsvorgangs mit der größten Komplikationsrate behaftet ist. Derartige Wurzelreste können oftmals mit einer Wurzelfaßzange, deren gemeinsames Merkmal die komplett schließenden, schmal und grazil gestalteten Branchen sind, relativ schonend entfernt werden. Eine solche Zange, die die Griechen „*rizagra*“ nannten, mag Celsus im Sinne gehabt haben. Da auch hier jegliche Beschreibung fehlt – seien es ihre konstruktiven Merkmale oder ihre Handhabung – ,sind wir auf Vermutungen angewiesen. Der Einsatz solcher Wurzelfaßzangen beschränkt sich heute auf die Fälle, in denen die Wurzel den Alveolarfortsatz noch geringfügig überragt. Die Zange wird so weit als irgend möglich apikalwärts geschoben und kann als einzige Ausnahme die dünne Knochenlamelle des Limbus alveolaris, nie jedoch die Gingiva übergreifen. Dies wurde auch aller Wahrscheinlichkeit auch in der Antike praktiziert, steht dieser vergleichsweise harmlose Eingriff in keiner Relation zu den Verletzungen, die bei

⁵⁴ In der Celsus-Ausgabe von Marx ist hingegen von der „*rizagra*“ die Rede, was dem ursprünglichen Celsustext entspricht. (Vgl. Celsus 1914, S. 328)

⁵⁵ Klammt gibt mit 5,2% für Kronenfrakturen und 4,2% für Wurzelfrakturen die größte Komplikationsrate bei der Extraktion von 5221 permanenten Zähnen unter Praxisbedingungen an. (Waldmann / Klammt / Handreg 1986, S. 195-198)

einer Osteotomie gesetzt werden. Liegen die Wurzelreste unterhalb der Alveolargrenze, läßt sich das Stück, soll eine Knochenabtragung vermieden werden, nur noch mit einem Hebel (nach Bein) entfernen. Dabei wird der schmale Hohlmeißelhebel derart tief in den Desmodontalspalt geführt, daß durch rüttelnde und drehende Bewegungen eine Luxation der Wurzel erreicht wird. (Vgl. Kap. 2.4.1.3, S.20 u. Abb. 16, S. 20) Derart gelockert kann dann das Überbleibsel aus der Alveole herausgehoben werden. (Klamm 1993, S. 113) Diese Technik blieb den Römern anscheinend verborgen, werden doch der Hebel weder bei Celsus noch bei allen anderen antiken Autoren in diesem Zusammenhang erwähnt. Außerdem konnte kein einziger archäologischer Fund gemacht werden, der ein Instrument zutage förderte, das den beschriebenen Ansprüchen genügt hätte. Daher läßt sich annehmen, daß dem Arzt nach mißglückten Versuchen mit der „odontagra“ nur die operative Freilegung mit dem zu dieser Zeit bekannten Knochenmeißel blieb. Daß dieser sehr schmerzhaft und gefährliche Eingriff durchgeführt wurde, lag ohne Zweifel im Interesse des Patienten; denn wie Celsus richtig erkannte, müssen Wurzelreste „unverzüglich“ entfernt werden, da durch Zeitverzug odontogene Infektionen eintreten können. (Staegemann 1978, S. 167) Zwar ist bekannt, daß Wurzelreste sowohl mit vitaler als auch nekrotischer Pulpa reaktionslos einheilen können, jedoch sind die Gefahren, an pyogenen Prozessen zu erkranken, recht groß.⁵⁶ Studien aus Deutschland zwischen 1934 und 1945, also vor der Einführung von Antibiotika in die hiesige Therapie, belegen, daß trotz weit entwickelter Technik zahlreiche Menschen an den Folgen derartiger Infektionen starben. (Gabga / Harnisch 1982, S. 248)

Trotz erheblicher Leistungen der Intensivmedizin und der modernen Chemotherapie sind Todesfälle durch odontogene Infektionen zwar selten geworden, aber als Gefahr nicht auszuschließen. Ursachen sind der septische Schock mit Multiorganversagen, einzelne metastatische Abszesse und das deszendierende oder aszendierende Übergreifen auf lebenswichtige Organe. Dies kann geschehen, wenn durch fortgeleitete Abszesse das Schädelinnere oder Mediastinum erreicht wird und sich Meningitiden und Enzephalitiden, Hirn- und Mediastinalabszesse bilden. (Schubert 2003, S. 123-124)

Unter diesem Aspekt läßt sich durchaus erklären, warum operative Zahnextraktionen zu den Eingriffen gehörten, die auf Grund ihrer schwerwiegenden Komplikationen vom Arzt gerne gemieden wurden. Daß noch im 5. Jahrhundert n. Chr. von Caelius Aurelianus die mahnenden Worte der griechischen Ärzte Herophilos und Herakleides von Tarent Gehör fanden (s. Kap. 4, S. 55), ist nur zu gut verständlich. Auch wenn nicht alle Eingriffe, die im Zusammenhang mit einer Extraktion standen, gleich zum Tode führten, so gibt Celsus einen Abriß dessen, was Patient und Heilkundigen erwarten konnte.

Führte den Erkrankten in der Antike meist eine Caries profunda mit einer Pulpitis oder eine apikale Parodontitis, wie eine durch Parodontose verursachte, marginale Parodontitis zum Arzt,⁵⁷ stellte sich nach erfolgter Extraktion die wichtige Frage der Wundheilung.⁵⁸ Dabei

⁵⁶ Der Grund für das Auftreten schwerer Eiterungen und septischer Komplikationen bei der Belassung von Wurzelresten ist darin zu suchen, daß die Alveole verstopft und nun der Blut- und Sekretstrom, der nach gelungener Extraktion vom Fundus der Alveole zur Oberfläche folgt, ausbleibt. Der durch das Trauma der Extraktion gequetschte Knochen ist für eine Infektion besonders empfänglich. (Gabga / Harnisch 1982, S. 249)

⁵⁷ Zahlreiche anthropologische und pathologische Untersuchungen an Schädeln, Zähnen und Kieferfragmenten beweisen, daß der antike Mensch genauso wie unsere heutige Bevölkerung z.B. an Karies,

war die Extraktionsursache maßgeblich; so konnte für periodontal geschädigte Zähne, die oft einen erheblichen Lockerungsgrad aufweisen und sich deshalb komplikationslos entfernen lassen, eine ungestörte Heilung erwartet werden. Blieb die Wundfläche relativ klein, war auch das Trauma geringer als bei anderen Zähnen. (Klammt 1982, S. 85) Desweiteren bestand für den römischen Arzt die Möglichkeit, den Zahn, wie beschrieben, ohne Gefahr einer Fraktur, mit den Fingern, statt mit der „odontagra“ zu ziehen. Ganz anders stellte sich die Situation bei Zähnen dar, die oft durch eine kariöse Läsion am Zahnhalss oder der Zahnkrone geschwächt, nur mit der Zange gezogen werden konnten. Zahlreiche Faktoren spielten – nicht anders als heute – eine Rolle, ob es zu vermeidbaren oder unvermeidbaren Komplikationen kam. Eine schwierige Zahnentfernung ließ sich z.B. bei Zähnen mit großen Defekten, starker Wurzelkrümmung, abnormer Zahnstellung, Hyperzementosen und nahegelegendem Antrum erwarten. (Meyer 1971) Derartige Zähne konnten zu den von Celsus beschriebenen oder angedeuteten Erschwernissen wie Kronen- und Wurzelfrakturen, Alveolarfortsatz-Frakturen, Kieferbrüchen, Kiefergelenk-Luxationen und Mund-Antrum-Verbindungen führen. Diese wiederum können die wichtige Wundheilung entscheidend stören oder verhindern. (Schottke / Fassauer 1978) Deren Folge, eine Wundinfektion (Alveolitis), die durch Eintreten nachteiliger, lokaler oder allgemeiner Abwehrbedingungen im Organismus und / oder hoher Virulenz der Erreger schnell zu einer akuten odontogenen, pyogenen Infektion in Form eines Abszesses oder im ungünstigen Fall zu einer Phlegmone und einer Osteomyelitis führen kann, wird durch zahlreiche Faktoren beeinflusst. (Schubert 2003, S. 97) So spielt das Alter, Stoffwechselstörungen wie Diabetes mellitus, Gefäßerkrankungen wie Arteriosklerose, Leukämie, Blutgerinnungsstörungen, individuelle Veranlagungen und bereits bestehende Infektionen des antiken Patienten eine Rolle. Besonders wichtig aber für den Heilungsverlauf ist die Dauer, die Technik und der Verlauf der Extraktion (vgl. Jäger-Hülsmann 1990), die in den Händen des Arztes liegt, und der diese Faktoren mit entsprechender Erfahrung in eine positive Bahn lenken kann. Benötigte der antike Operateur sehr lange für die Zahnentfernung – heute werden für den Großteil aller Extraktionen höchstens fünf Minuten veranschlagt⁵⁹ –, kann mit zunehmender

Parodontopathien, Zysten und allen möglichen odontogenen und nicht odontogenen Infektionen erkranken konnte. (Vgl. Niedermann 1988; Mertins 1978; Radloff 1973; Dascoulis 1956; Euler 1939) Allerdings muß die Karieshäufigkeit in der Antike im Vergleich zur heutigen Zeit als deutlich niedriger eingestuft werden. Dies läßt sich mit dem viel niedrigeren Zuckerkonsum in dieser Epoche erklären. Dagegen lassen sich die für vor- und frühchristliche Bevölkerungen typischen starken Abrasionen an den Kauflächen der Zähne feststellen. Die Römer ernährten sich in erster Linie von gemahlene Getreideprodukten. Je nach Qualität der Mühlsteine gelangten dabei feine Steinpartikel in das Mehl, die auf Dauer zu erheblichen Zahnabnutzungen führen konnten, die im Extremfall auch pathologische Prozesse (z.B. Pulpitis) verursachten. (Junkelmann 1997, S. 19)

⁵⁸ Die Wundheilung ist definiert als Wiedervereinigung der getrennten Wundflächen bei möglichst optimaler Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands (*restitutio ad integrum*) durch Regeneration oder Reparation von Gewebe. Diese *restitutio ad integrum* ist bei Zahnextraktionswunden unmöglich. Der verlorene Zahn kann morphologisch nicht ersetzt werden, und der entstandene Gewebsdefekt wird durch sekundäre Wundheilung überbrückt. (Vgl. Schröder 1992, S. 212-214) Die Extraktionswunde ist eine Riß-Quetschwunde im stark keimhaltigen Milieu und unterscheidet sich dadurch grundlegend von anderen, planbaren Operationswunden. Aus diesen Gründen zählt sie Haym zu den komplizierten Wunden. (Haym 1964)

⁵⁹ Klammt und Schubert 1986 zeigten, daß 88,5% der Extraktionen eine Dauer von 0 bis 5 Minuten beanspruchen. (Klammt/ Schubert 1986)

Extraktionsdauer, die als Ausdruck für die Kompliziertheit des Eingriffs angesehen wird, das Risiko einer Wundheilungsstörung steigen. (Schöneberger 1983) Entscheidend bleibt der Grad der Traumatisierung des Gewebes, die durch falsche Extraktionstechnik oder bei Anwendung ungeeigneter Instrumente gefördert wird. Durch die fehlerhafte Handhabung der Extraktionsinstrumente oder deren ungeeignete Auswahl werden heute, wie vor gut zweitausend Jahren, Verletzungen der Gingiva, des Periosts und des Alveolarknochens begünstigt, da sich daraus gequetschte, zerrissene Wundränder sowie scharfe Kanten am Arcus alveolaris ergeben. Nach derart gewaltsamen Extraktionsverläufen konnte mit großen Nekrosezonen, die die Epithelisierung der Extraktionswunde verzögern, gerechnet werden. (Plagmann 1972)

Die Nachbehandlung von derartigen Wunden läßt sich bei Celsus aus dem 5. Buche herauslesen, das sich ausführlich mit der Thematik auseinandersetzt und auf die Therapie von Gewebsverletzungen und Erkennung einzelner Entzündungsstadien eingeht. So erwähnt er das Vernähen und Reinigen von Wunden, die Abszedierung, die Blutstillung durch Tamponaden und Gefäßverödung mit dem Glüheisen oder die medikamentöse Behandlung der Läsion unter anderem mit Honig.⁶⁰ Beeinflußten eventuelle Wundverbände, Nähte und Tamponaden den Heilungsverlauf (Winkelmaier 1975), geht Celsus, abgesehen von der unmittelbaren Wundreinigung, in keiner Weise auf die wichtigen Aspekte der Hygiene ein. In Unkenntnis mikrobieller Krankheitserreger konnte von einer oralen Antisepsis im Sinne einer vor der Operation durchgeführten Zahnreinigung, Schleimhautantiseptika, hygienischer Händedesinfektion und der Benutzung ausschließlich steriler Instrumente natürlich keine Rede sein. (Vgl. Sailer / Pajarola 1996, S. 23-24)

Doch wie sollte ein noch so geschickter Chirurg einen knapp über dem Alveolarrand abgebrochenen, festen Zahn mit stark gekrümmten Wurzeln möglichst atraumatisch ohne Einsatz des Hebels und einer wahrscheinlich mangelhaft konstruierten Zange entfernen? Ein völlig hoffnungsloses Unterfangen, bedenkt man den Einsatz der uns heute zur Verfügung stehenden Mittel, wie die für die Erkennung von Extraktionshindernissen oder Erschwernissen und anderen pathologischen Befunden in der Umgebung des Zahns unerläßliche Röntgendiagnostik. Nur mit einer Röntgenaufnahme läßt sich die anatomische Beziehung des fraglichen Zahns zu gefährdeten Nachbarstrukturen, wie Mandibularkanal, Nachbarzähnen und Kieferhöhle beurteilen sowie Form und Lage der Wurzel des zu extrahierenden Zahns erkennen. (Vgl. Pasler 2003) Da diese Informationen dem antiken Heilkundigen nicht zugänglich waren, konnte in der römischen Kaiserzeit ein möglichst komplikationsloser Verlauf weder geplant noch durch entsprechende Extraktionstechnik beeinflußt werden. Genauso ungünstig wirkte sich das Fehlen einer ausreichenden Ausleuchtung des Operationsfeldes mit leistungsstarkem Halogenlicht und das Absaugen

⁶⁰ Honig besteht zu 28-35% aus Glucose, die einen starken osmotischen Druck erzeugt und deshalb im Gewebe einen lebhaften Säftestrom hervorruft. Die hoch konzentrierte Invertzuckerlösung, die den Honig hygroskopisch macht, zieht Gewebeflüssigkeit aus der Tiefe der Wunde und schwemmt zugleich Schmutz, Eiter, Bakterien und Bakteriengifte heraus. Desweiteren besitzt Honig bakterio-statische bzw. bakterizide Wirkung, da er Glucoseoxidase, das aus den Kopfdrüsen der Biene stammt, enthält. Dieses Enzym oxidiert ständig einen geringen Teil der Glucose bei Anwesenheit von Sauerstoff und Wasser zu Gluconolacton, aus dem durch Hydrolyse Gluconsäure hervorgeht. Als Nebenprodukt entsteht Wasserstoffperoxid (H₂O₂), das im Moment seiner Entstehung die höchste bakterienhemmende oder bakterientötende Wirkung (Inhibinwirkung) besitzt. (Hüsing / Nitschmann 1987, S. 170)

von Blut und Speichel um die und innerhalb der Wunde aus. Ein zügiges Arbeiten und der sichere Einsatz der Instrumente wurde genauso verhindert wie das gezielte Auffinden von Wurzelresten oder Knochensplintern, die mühselig von einer von Celsus beschriebenen Sonde durch vorsichtiges Austasten geortet werden mußten. Unnötige Traumatisierungen des umliegenden Gewebes sowie eine lange Operationsdauer, die sich schlecht auf den Heilungsprozeß auswirkten, konnten die Folge sein. Dies galt in besonderem Maße in den Fällen, in denen der Arzt z.B. bei der Entfernung von tief frakturierten Wurzeln zur Knochenabtragung mit dem Knochenmeißel⁶¹ gezwungen war. Mangels rotierender Instrumente, wie hochoffener Diamantbohrer und Knochenfräsen, konnten massive Blutungen und ausgedehnte Traumata auftreten, ganz zu schweigen von den starken Schmerzen, die der Patient bei derlei Eingriffen zu ertragen hatte. Nimmt doch heute die Schmerzausschaltung durch geeignete Lokalanästhesie⁶² eine zentrale Rolle bei der Entfernung von Zähnen ein. Sieht man von den relativ begrenzten örtlichen und allgemeinen Komplikationen, die während einer Anästhesie auftreten können, ab, ist deren risikoarmer Einsatz bei Zahnentfernungen zum Standard geworden. Zum einen ermöglichen die in dem injizierten Anästhetikum meist vorhandenen Vasokonstriktoren wie Adrenalin ein relativ blutarmes Operationsfeld, zum anderen eine lang anhaltende, tiefe, lokal wirkende Betäubung der auszuschaltenden Nervenstränge bzw. deren Endigungen. Desweiteren erlaubt die örtliche Betäubung eine nahezu oder völlig schmerzlose Zahnentfernung, die dem Patienten nicht nur immense Erleichterung verschafft, sondern dem Chirurgen ermöglicht, in Ruhe und in einer entspannten Situation den Zahn zu entfernen. (Vgl. Evers / Haegerstam 1991) So zählen unerwünschte, körperliche Reaktionen, die durch Schmerzen während des Extraktionsvorgangs hervorgerufen werden, zu den Gründen, die im ungünstigen Fall zu Komplikationen wie Zahn- und Alveolarfortsatzfrakturen führen können oder lästige Zeitverzögerung hervorrufen. Werden heutzutage selbst geringfügige, kurzandauernde Schmerzen kaum noch toleriert, kann man für den antiken Menschen einen kulturell bedingt, weitaus höher gelegenen Schwellenwert annehmen. Die mangelnde Möglichkeit einer Linderung der durch die Operation verursachten Schmerzen war sicher einer der Gründe dafür, daß chirurgische Eingriffe über Jahrhunderte hinweg lediglich als Ultima-ratio-Maßnahme in Kauf genommen wurden. Bot sich dem ängstlichen Patienten die Gelegenheit, so beweisen die zahlreich überlieferten Mittel gegen Zahnschmerzen, machte er vor einer bevorstehenden Extraktion von schmerzlindernden Substanzen sicherlich Gebrauch: So beschrieb Scribonius Largus in seinen „*Compositiones*“ die Gewinnung des Mohnsaftes

⁶¹ Der medizinische Meißel (scalper, scalprum planum) bestand aus korrosionsanfälligen Eisen und hat sich, obwohl es sich um ein wichtiges Instrument handelte, nur relativ selten erhalten. (Künzl 1983, S. 20 u. 2002b, S. 52)

⁶² Die Geburtsstunde der modernen Lokalanästhesie erfolgte, nachdem Extraktionen bereits Mitte des 19. Jahrhunderts durch Narkose mit Äther oder Lachgas durchgeführt worden waren, im Jahre 1884, als die amerikanischen Chirurgen William Stuart Halsted und Richard J. Hall die Suchtdroge Kokain in die unmittelbare Umgebung von Nervenstämmen spritzten. Am 26. November des gleichen Jahres ließ sich Hall durch den Zahnarzt Charles A. Nash ohne jegliche Schmerzen einen oberen ersten Schneidezahn nach Injektion von Kokainlösung neben das Foramen infraorbitale präparieren und füllen. Der entscheidende Schritt in die neue Ära der Lokalanästhesie vollzog sich, als der Chemiker Alfred Einhorn 1905 in München nach Vorarbeiten von Richard Willstätter, der die Strukturformel des Kokain entdeckt hatte, das ungiftigere Prokain entwickelte, das unter dem Namen „Novocain“ hergestellt wurde. Es wurde dem Chirurgen Heinrich Braun, der bereits 1903 den Vorschlag machte, dem Anästhetikum das gefäßverengende Adrenalin beizugeben, zur Prüfung übergeben, der es auch bei Zahnextraktionen, darunter vier Massenausräumungen, erprobte. (Hoffmann- Axthelm 1985, S. 374-386)

durch Anritzen der unreifen Kapseln des Schlafmohns und anschließendes Trocknen der so gewonnenen milchigen Flüssigkeit. Unter den narkotischen Mitteln galt Galen dieses Opium⁶³ als das wichtigste. Er empfahl es gegen Schlaflosigkeit und zur Minderung von Operationsschmerzen. Wegen der Unberechenbarkeit ihrer Wirkung plädierte er jedoch dafür, die schmerzstillenden und einschläfernden Drogen nur im äußersten Notfall einzusetzen. Auf Celsus geht möglicherweise der bis in die Frühe Neuzeit übliche Gebrauch der „*spongia somnifera*“, der Narkoseschwämme zurück. Tabletten, die Mohn, Bilsenkraut und Mandragora enthielten, nannte er „Anodyne“ und verordnete diese als Schlaf- und Schmerzmittel. (Brandt 1997, S. 17-22) Plinius rät in seiner „*Naturalis historia*“ zum vorsichtigen Gebrauch des Mandragorasafte:

“Wer (den Saft) zu reichlich trinkt, findet sogar den Tod. Für diejenigen, die ihn gemäß ihrer Kräfte trinken, wirkt er einschläfernd; die mittlere Dosis beträgt einen kyathos⁶⁴. Man trinkt ihn auch gegen Schlangen und vor Operationen oder Einstichen, um gefühllos zu werden; bei einigen genügt deshalb schon der Geruch, um in den Schlaf zu fallen.“ (Plinius 1996, S. 103 u. S. 105)

Denkbar ist natürlich auch, besonders bei ärmeren Leuten, wenn derlei Wirkstoffe nicht zur Verfügung standen, sich mit entsprechenden Mengen Alkohol zu berauschen, was als weitaus ineffektiver, aber aufgrund der möglichen Nebenwirkungen als nicht so gefährlich einzustufen ist. (Künzl 2002b, S. 72)

Inwieweit der Patient nun betäubt wurde oder den Eingriff bei vollem Bewußtsein über sich ergehen lassen mußte, läßt sich im Einzelfall kaum klären. Genauso wenig kann die Frage beantwortet werden, wie der Erkrankte bei der Extraktion gelagert wurde. Einen Hinweis kann allein das Instrumentarium liefern, jedoch nie mit absoluter Sicherheit beantworten. Entscheidend dürfte hierbei die sichere Positionierung der Kiefer gewesen sein, um mit der „*odontagra*“ möglichst gut an die entsprechenden Zähne zu gelangen. Denkbar ist ein Zahnziehen sowohl im Sitzen als auch im Liegen mit gleichzeitiger Fixation des Kopfes durch eine Assistenz, wie durch einen entsprechend konstruierten Stuhl oder eine Liege.⁶⁵ Auch hier entstehen durch falsche Patientenlagerung Komplikationen, wie sie bei unkontrollierten Bewegungen unzureichend anästhesierter Erkrankter während der Zahnentfernung auftreten können.

Auch wenn eine chirurgische Zahnentfernung, besonders mit der Zange, gefürchtet war, findet Celsus in der Vorrede des der Chirurgie gewidmeten 7. Buches lobende Worte für operative Eingriffe. Eine gewisse Einschränkung macht Celsus indem er einräumt, daß der Erfolg bei einer Therapie auch vom Glück (*fortuna*) abhängig ist:

„Der dritte Teil der Heilkunde ist der, welcher mit Hilfe der Hand heilt. Dies ist auch

⁶³ Bei Plinius taucht in seiner „*Naturalis historia*“ (Plinius 1996, S. 92-93) zum erstenmal in der Literatur der Begriff Opium auf (Brandt 1997, 22)

⁶⁴ Griechische Maßeinheit, die etwa 0,05 Liter beträgt.

⁶⁵ Vgl. die unter der Fußnote 49 zitierte Textstelle, in der Celsus die Ruhigstellung des Patientenkopfs bei der manuellen Reposition von Kiefergelenkluxationen beschreibt. Die gleiche Vorgehensweise ist für die Zahnentfernung durchaus denkbar.

allgemein bekannt, auch habe ich es schon früher angegeben. Freilich wendet auch dieser Teil der Medizin die Behandlung mit Arzneimitteln und Diät an, aber die Hauptbehandlung ist doch immer der chirurgische Eingriff, und von allen Teilen der Heilkunst hat die Chirurgie den evidentesten Erfolg aufzuweisen. Da aber bei den Krankheiten das Glück eine so große Rolle spielt und dieselben Mittel bald heilen, bald wirkungslos sind, so kann man wirklich im Zweifel sein, ob die Herstellung der Gesundheit den angewandten Mitteln oder der Selbsthilfe des Körpers zuzuschreiben ist.“⁶⁶ (Celsus 1967, S. 362)

Und doch muß man der Zahnmedizin des Celsus einen für damalige Verhältnisse erstaunlich hohen Stand attestieren. Die Ärzte des 1. nachchristlichen Jahrhunderts ließen nichts unversucht und unternahmen zahlreiche Behandlungsschritte, die mehr oder weniger eine erfolgreiche Extraktion mit positivem Heilungsverlauf ermöglichten. Unter dieser Prämisse läßt sich auch erklären, warum Celsus und seine Zeitgenossen und Nachfolger nicht nur der Zahnentfernung, sondern allen chirurgischen Eingriffen skeptisch gegenüber standen.

4.2.2 Scribonius Largus

Scribonius Largus (vgl. Kap. 3, S. 42) verfolgte das gleiche Prinzip, die praktische Medizin in die drei Teile Diätetik, Pharmazie und Chirurgie zu unterteilen. Man begnügte sich anfangs bei der Behandlung mit Speisen und anderen diätetischen Anweisungen, um bei ausbleibendem Erfolg auf wirksame Medikamente umzusteigen. Nur im Notfall, also nur dem Zwang folgend, entschloß man sich zum chirurgischen Eingriff. (Deichgräber 1950, S. 10) In diesem Sinne schrieb Scribonius Largus in seinem pharmakologischen Werk „*Compositiones*“ im Kapitel „*Ad dentium dolorem*“ unzählige Rezepte zur Bekämpfung von Schmerzen der Zähne und des Parodontiums⁶⁷ auf:

„Mögen auch noch so viele sagen, daß bei Zahnschmerzen die Zange ein Heilmittel sei, so weiß ich dennoch, daß außer diesem Zwangsmittel noch vieles genützt hat. Daher rate ich einen Zahn, auch wenn er an irgendeiner Stelle hohl ist, nicht sofort zu ziehen, sondern ihn mit einem ärztlichen Meißel dort auszuhöhlen, wo er hohl ist, was schmerzlos geschieht; der übrige feste Teil des Zahnes nämlich wird sowohl das Aussehen als auch die Verwendung eines solchen gewährleisten. Wenn aber der Zahnschmerz heftig wird, so läßt er sich in mannigfacher Weise stillen, teils durch Ausspülen mit gewissen Mitteln, teils durch Zerkauen solcher, manchmal durch Räucherung oder durch Einlegen bestimmter Mittel.“⁶⁸ (Scribonius Largus 1913, S. 29)

⁶⁶ „*Tertiam esse medicinae partem quae manu curet, et vulgo notum et a me propositum est. Ea non quidem medicamenta atque victus rationem omittit, sed manu tamen plurimum praestat, estque eius effectus inter omnes medicinae partes evidentissimus. Siquidem in morbis, cum multum fortuna conferat, eademque saepe salutaria, saepe uana sint, potest dubitari, secunda valetudo medicinae an corporis an beneficio contigerit.*“ (Celsus 1915, S. 301)

⁶⁷ Die medikamentöse Zahnentfernung fehlt bei Scribonius Largus gänzlich. (Vgl. Trilk 1921)

⁶⁸ „*Ad dentium dolorem quamvis plurimi dicant forfices remedium esse, multa tamen citra hanc necessitatem scio profuisse. itaque cum etiam exesus est aliqua ex parte, eum non suadeo protinus tollendum, sed excidendum scalpro medicinali, qua cavatus est, quod sine ullo fit dolore; reliqua enim solida pars eius et speciem et usum dentis praestabit. sed cum dolor urgebit, varie sedandus est, partim collutione quorundam.*

Wenn auch Scribonius Largus dem Erhalt und einer konservativen Therapie des Zahns den Vorzug gibt, wagten durchaus „*plurimi*“ Behandler die Extraktion mit der Zange, die bei ihm „*forfex*“⁶⁹ heißt. Bestärkt wird diese Tatsache durch das Epigramm 56, X des Marcial, das einen „*Cascellius*“ erwähnt, der auf dem Aventin der Stadt Rom Zähne zog. (Vgl. Kap. 3, S. 46)

4.2.3 Plinius und die Volksmedizin

Wahrscheinlich hatte sich bereits zu dieser Zeit unter den Heilkundigen oder denen, die sich als solche betrachteten, eine Gruppe gebildet, die es verstand, Zähne zu ziehen und wiederherzustellen. Ob diese Spezialisten aus einer wirtschaftlichen Motivation heraus dazu verleitet wurden, mag dahin gestellt sein. Probabler erscheint die Notwendigkeit, die sich daraus ergab, die riskante Zahnentfernung entsprechend erfahrenen, geübten Fachleuten zu überlassen. Demgegenüber zeichnet Plinius in seinem Monumentalwerk „*Naturgeschichte*“ das gegensätzliche Bild der zu allen Zeiten fortbestehenden Volksmedizin. Nicht ganz kritiklos zählt er die von Scharlatanen und Magiern befürworteten Methoden zur Zahnentfernung auf:

*„Erdwürmer, in Öl abgekocht, und auf der Seite, die schmerzt, ins Ohr geflößt, verschaffen Linderung. Ihre Asche, in angefressene Zähne gedrückt, bewirkt, daß sie leicht ausfallen, aufgestrichen ist sie gut für unversehrte, aber schmerzende Zähne. ... Durch Berührung mit den Würmchen der Kohlraupe fallen die Zähne aus, und auch die Wanzen aus der Malve steckt man mit Rosenöl in die Ohren... Ferner ist gut, die im Frühling abgestreifte Schlangenhaut mit Öl und Harz vom Kienholz warmgemacht und in eines der beiden Ohren eingeträufelt; einige fügen noch Weihrauch und Rosenöl hinzu. Dasselbe Mittel in hohle Zähne gesteckt bewirkt auch, daß sie ohne Beschwerden ausfallen. ... Diese Haut [der weißen Schlangen] aber soll, besonders wenn sie alt geworden ist, mit Wachs die Zähne sehr schnell ausziehen.“*⁷⁰ (Plinius 1991, S. 131)

Mögen diese alt überlieferten Rezepte ihre Wirkung verfehlt haben und den erkrankten Menschen keine Heilung gebracht haben, so läßt sich hier immerhin der Ursprung für Celsus' medikamentöse „Extraktionstherapie“ erkennen. Wurde doch diese Grundidee auf einer wissenschaftlichen Basis weiterverfolgt, um, wie gezeigt, mit all ihren Nebenwirkungen zum Ziel zu führen.

4.2.4 Galen

Auf die gleiche Art und Weise versuchte gut hundert Jahre nach Celsus der berühmte Arzt

partim commanducatione, nonnumquam suffitione aut impositione aliquorum.“ (Largus, *Compositiones*, 53, 7-15, Hrsg. Sconocchia 1983, S. 33)

⁶⁹ „*forfex*“ und „*forceps*“ sind synonym. (Vgl. Haas / v.Kienle 1952, S. 213)

⁷⁰ *„Vermes terreni decocti in oleo infusique auriculae, cuius a parte doleant, praestant levamentum. eorundem cinis exesis dentibus coniectus ex facili cadere eos cogit, integros dolentes inlitis iuvat; comburi autem oportet in testo. ... nam urucacae brassicae eius contactu cadunt, et e malva cimices infunduntur auribus cum rosaceo...anguinae vernationis membrana cum oleo taedaeque resina calefacta et auri alterutri infusa – adiciunt aliqui tus et rosaceum –; eadem cavis indita, ut sine molestia cadant, praesta. t... hanc autem vel inveteratam cum cera celerrime evellere tradunt.“* (Plinius 1991, S. 130)

Galen (vgl. Kap. 3, S. 43-45 u. Fußnote 21, S.43), durch mancherlei auf das Zahnbett applizierte Mittel den Zahn zu lockern, so daß dieser mit den Fingern entfernt werden konnte:

„Das Ziehen des Zahns mit den Fingern nach einer gründlichen Ringsumreinigung.

Nachdem du Atramenstein, Galla omphacines, Wildrosine, geschlitztes Alaun, Schwefel vom Feuer unberührt, langen Pfeffer entfernt hast, reibe ihn [den Zahn] mit Zedernöl ein, schmelze Wachs und trage es auf den Zahn gut auf. Sie [die Zähne] ziehen auch Pyrethron und Saft von Tethymalis Myrsinitis mit Mehl aus Kichererbsen, so daß nach der Auflegung eine Paste entsteht. Oder der Zahn ist 40 Tage lang mit Pyrethron und Essig benetzt eingerieben. Anders verhält es sich mit den Zähnen, die ein Loch haben: In solchem Falle wird der Zahn mit einer gleichmäßigen Mischung aus Castorium, Pyrethron, Opium, Galbanum gefüllt.“⁷¹ (Galen 1826, S. 883, 11 – S. 884, 3; Übersetzung von Georgios Tsomis)

Daß die Zahnentfernung auch bei Galen aus einer Zwangssituation heraus durchgeführt wurde, läßt sich, berücksichtigt man nicht nur die Schwere des Eingriffs, sondern auch aus seinem theoretischen Standpunkt ableiten. Grundlage seines Verständnisses über Gesundheit und Krankheit bildeten zum einen die auf Hippokrates zurückführende Humoralpathologie der Vier-Säfte-Lehre (vgl. Kap. 3, S. 34-35), zum anderen die Aristotelische Teleologie (Lehre von der Zweckbestimmung alles irdischen Geschehens) und Solidarpathologie. Gesundheit bestand, wenn alle Bestandteile des Organismus, seien es die flüssigen, wie Blut, Schleim, gelbe und schwarze Galle, und die festen, die sich aus gleichen Teilen zusammensetzen, wie Muskeln, Fett und Knochen, in richtiger Quantität und Qualität vorhanden waren. Krankheit resultierte sowohl aus dem Mißverhältnis der vier Säfte als auch aus einem Ungleichgewicht der Organe. (Meyer-Steineg / Sudhoff 1965, S. 90-91) Die Entnahme eines Zahns, der von Galen zu den Knochen gezählt wurde (Hoffmann- Axthelm 1985, S. 87), bedeutete demnach eine massive Störung dieses Gleichgewichts. Er glaubte, daß jedes Organ für einen besonderen Zweck geschaffen wurde, aus dem seine Funktion hergeleitet werden konnte. Daß dieser Eingriff im Extremfall dennoch ausgeführt wurde, kann vielleicht damit begründet werden, daß Galen ein „Zwischenreich“ zwischen Gesundheit und Krankheit einfügte, in dem die Gleichgewichtslage nicht zu nachhaltig gestört war. In diesem Zustand trug der Mensch nur eine gewisse Disposition zu bestimmten Krankheiten in sich. (Pollak 1969, S. 204) Demnach mußte eine derartige Therapie vom Arzt, um Schaden und Nutzen abwägen zu können, gründlich überdacht werden.

⁷¹ „Allo, éste toç daktúloij «rai tŃn ŃdŃnta, perikaq£raj kalij.] Sèrewj, khk...doj Ńmfak...nhj, staf...doj øgr...aj, stupthr...aj scistÁj, qe...ou øpŰrou, pepšrewj makroà, le«a poi»saj, kedr...v m...sgwn lšaine ka^ khrŃn t»xaj kalij per...crison tŃn ŃdŃnta. ™kb£llei d aŰtoÝj ka^ pŰreqron ka^ tiqum£llou mursin...tou ŃpŃj metj øleŰrou Ńrob...nou, éste steatèdh genšsqai kataplasqe...j. À pŰreqron ¹mšraij m. brac n Őxei ka^ periplatŃmenon tù ŃdŃnti. ¥llo prŃj toÝj tetrhmsnouj. Kastor...ou, puršqrou, Ńp...ou, calb£nhj ‡son ~k£stou m...xaj ™nt...qeij“ (Galen 1826, S. 883, 11 – S. 884, 3)

Diese ablehnende Haltung paßt dann auch sehr gut in seine Polemik, die er den auf Zahnbehandlung spezialisierten Ärzten entgegenbrachte (s. Kap. 3, S. 45). Galen sah, wie viele bedeutende Ärzte vor und nach ihm, in der Spezialisierung eine Bedrohung der Heilkunde. Seine Ablehnung der Spezialisierung ist nicht nur in seiner Theorie begründet, sondern auch in seiner Meinung, daß die Aufteilung in Einzelgebiete mit der mangelnder Begabung der Ärzte zusammenhing. (Mani 1991, S. 29)

Nach Einschätzung von Hoffmann-Axthelm dürfte sich der „*dentalis medicus*“, der sich zu Galens Zeit bereits etabliert hatte, „wie alle nicht der wissenschaftlichen, griechischen Medizin zugehörigen Ärzte aus wenig angesehenen Ständen“ rekrutiert haben. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 88) Inwieweit sich ein Betätigungsfeld für Scharlatane und Menschen, die nach einem „leichtem Broterwerb“ strebten, eröffnete, kann nicht sicher beurteilt werden. Tatsache ist, daß sich in der ganzen Folgezeit bis zum Ende der römischen Kaiserzeit, also vom 2. bis zum 5. Jahrhundert n. Chr. keine auf die Zahnheilkunde bezogene Abhandlung verfaßt wurde.

4.2.5 Die Zahnextraktion in der Spätantike

Nach Galen bleibt die antike Heilkunde ohne Fortschritt und ohne eigene Forschung. Man zehrt von alten Traditionen oder bleibt der Volksmedizin und pseudowissenschaftlichen Machwerken treu, wie die des Quintus Serenus Samonis (Anfang des 3. Jh. n. Chr.) „*De medicina praecepta saluberrima*.“⁷³ (Pollak 1969, S. 237) Die medizinische Literatur erschöpfte sich in Kompilation von Auszügen und Rezepten und den Werken der früheren Ärzte, ohne selbständige Leistungen hervorzubringen. Und so erfährt die Extraktion von Zähnen auch keine entscheidende Neuerung. Vor allem in den östlichen Provinzen wird nach der Teilung des römischen Reichs 395 n. Chr. die medizinische Wissenschaft gepflegt, so bei Oreibasios aus Pergamon⁷⁴, Marcellus (s. Kap. 3, S. 47), Theodorus Priscianus (s. Fußnote 27, S. 47) und Cassius Felix (s. Fußnote 29, S. 48). Einer von ihnen, der Arzt Caelius Aurelianus, der nach altbekanntem Muster eine Fülle zur Verfügung stehender Medikamente aufzählt, rät z.B. zur Bettruhe, Massagen, Aderlaß und Abführung, um dem Leser seine Haltung zur Zahnextraktion darzulegen:

„Noch andere schreiten sofort zur Entfernung der von Schmerzen geplagten Zähne, ohne zu wissen, daß das Ziehen den Verlust eines Körperteils darstellt, nicht aber seine Heilung. Deswegen nehmen wir an, daß, wie wir auch andere Körperteile, die von einer

⁷³ Das aus 1107 Hexametern bestehende Rezeptbuch des Quintus Serenus Samonis aus dem 3. Jh n. Chr., der 211 n. Chr. auf Befehl des Kaisers Caracalla (211-217 n.Chr) wegen der Empfehlung magischer Mittel hingerichtet wurde, enthält neben brauchbaren Mitteln auch die Verordnung der Dreckapotheke und magischer Rituale. So rät er zum Tragen von Amuletten mit der berüchtigten Zauberformel „Abracadabra“. (Pollak 1969, S. 237)

⁷⁴ Der byzantinische Mediziner Oreibasios (ca. 325-395 n. Chr.) begleitete 355 n. Chr. nach seiner Ausbildung in Alexandria den späteren Kaiser Julian Apostata (361-363) als Leibarzt und Bibliothekar nach Gallien. Nach 361 n. Chr. wurde Oreibasios Quästor von Konstantinopel. Auf Wunsch Julians verfaßte er ein medizinisches Exzerptenwerk in 70 Büchern („*Jatrikai synagogai*“), von denen sich ca. 25 Bücher erhalten haben – das die allgemeine Diätetik, Anatomie, Hygiene, Krankenpflege, Diagnostik und Prognostik sowie alle Formen der Therapie beinhaltet. Hauptquelle für Oreibasios waren neben Dioskurides und dem Corpus Hippocraticum u.a. die Werke des Galen. Durch Oreibasios haben sich zahlreiche Zitate aus den Werken anderer medizinischer Autoren erhalten. Mit ihm beginnt die Hochschätzung Galens. (Leven 1995d, S. 270)

entzündlichen Schwellung betroffen sind, nicht durch Beseitigung, sondern durch Linderung behandeln, so auch die Zähne zu behandeln sind. Wenn nämlich irgendein Zahn hohl ist, so ist zuerst seine Behandlung mit lindernden Mitteln erforderlich, danach soll man ihn herausziehen; denn es ist nicht ungefährlich, während der Schmerzen Zähne zu entfernen, besonders aber intakte, das heißt solche, die nicht hohl, angefressen oder wackelig sind. Denn die darüberliegenden Partien, die Muskeln und die Augen, werden dabei notwendigerweise in Mitleidenschaft gezogen.“⁷⁵ (Caelius Aurelianus 1990, S. 595)

Es folgt die bereits zitierte Textstelle, in der Caelius Aurelianus seine griechischen Vorgänger erwähnt, die vor einer Extraktion warnten (s. Kap. 4, S. 54).

Interessant ist, daß Caelius Aurelianus von der Extraktion während einer akuten Entzündungsphase abrät, eine Fragestellung, die sich auch aus heutiger Sicht nicht mit Bestimmtheit beantworten läßt. (Vgl. Klammt 1993, S. 35-36) Berücksichtigt man die Gefahren, die mit einer Extraktion vor gut 1600 Jahren verbunden waren, so ist verständlich, daß Caelius Aurelianus zur Vorsicht rät. Bei ihm fehlt die medikamentöse Zahnentfernung, die eventuell in einem gesonderten Kapitel, das sich leider nicht erhalten hat⁷⁶ und das Bild der Extraktion in der Antike abgerundet hätte, erwähnt wurde.

In der Textstelle, in der Caelius Aurelianus den Erasistratos zitiert, heißt es, „daß im Apollontempel zu Delphi ein Odontagogon, was wir *dentiducum* nennen können“ (Caelius Aurelianus 1990, S. 595), lag. Dadurch wird deutlich, daß spätestens im 5. Jahrhundert n. Chr. ein lateinischer Fachausdruck für die Zahnzange benutzt wurde. Wird die griechische „odontagra = Zahnzange“ nicht mehr allgemein mit dem Begriff „forceps = Zange“ titulierte, sondern mit „*dentiducum*“ präziser beschrieben⁷⁷, geht aus der Bezeichnung eine eindeutige Zuordnung als zahnmedizinisches Instrument hervor (*dens* = Zahn, *duco* = ziehen, herausziehen (Menge 1981, 210 u. 240)). Inwieweit sich dies auch in der Konstruktion des Instruments äußerte, wird sich zeigen. (Vgl. Kap. 9)

Einer der Nachfolger des Caelius Aurelianus, Theodorus Priscianus, beweist in seiner Schrift „*Euporiston faenomenon*“, die als Kompendium dem praktischen Arzt in engem Rahmen eine Übersicht über die einfachen Behandlungsmethoden gibt (Meyer 1909, S. 30-32), daß die Loslösung des Zahns aus seinem Zahnbett durch starke Ätzmittel und tierische Gifte gegen Ende des weströmischen Reichs immer noch praktiziert wurde. Im ersten Buch

⁷⁵ „Item alii statim ad auferendos dentes dolore pulsatos accurrunt. nescii, quoniam detractio amissio partis est, non sanatio. quapropter sicut alias quoque partes in tumore constitutas non detractio, sed mitigatione curamus, sic etiam dentes concurandos accipimus etenim si quisquam dentium fuerit exesus, exigit primo mitigationem, tunc sui detractioem faciendam, quippe cum non sit a periculo remotum doloris tempore dentes auferre, et maxime integros, hoc est, qui non fuerint exesi uel corrupti aut mobiles. consensus etenim superiorum partium necessario sequetur et musculorum et oculorum.“ (Caelius Aurelianus 1990, S. 594)

⁷⁶ „Wie man aber hohle oder wackelnde Zähne entfernen sollte, wenn sie nicht erhalten werden können, haben wir in den Büchern der „Medizinischen Antworten“ erläutert.“⁷⁶ (Caelius Aurelianus 1990, S. 595)

⁷⁷ Zwar findet sich in der um 408 n. Chr. in lateinischer Sprache verfaßten Schrift des Marcellus (s.u.) der Begriff der „forceps“ für die Extraktionszange wieder, jedoch handelt es sich bei dem Text um eine wortwörtliche Kopie aus der „Compositiones“ des Scribonius Largus des 1. Jahrhunderts n. Chr. Daher gab es – wider besseren Wissens – für den Staatsdiener und medizinischen Laien Marcellus keinen Grund, den möglicherweise in medizinischen Kreisen eingeführten Begriff „*dentiducum*“ zu benutzen.

„Äußere Krankheiten“, heißt es im Kapitel 16 „Von den Erkrankungen der Zähne“:

„Wenn man Zähne, die schon lange krank sind, von selbst zum Ausfallen bringen will, so mische man pulverisierte Bertramwurz oder Beifuß mit Essig und reibe damit den Zahn ringsum ein; dann fällt er von selbst aus. Oder man fülle zu dem gleichen Zweck die Höhle mit Wolfsmilchsaft. Oder man weide eine Feldeidechse aus und trockne und pulverisiere sie; mit diesem Pulver bestreiche man den Zahn oder fülle es in die Höhle. Nachdem man sodann das Zahnfleisch eingeritzt hat, fällt der Zahn bald aus. Ebenso wirken zerstoßene knidische Körner mit Galbanharz gemischt.“ (Theodorus Priscianus zitiert nach Meyer 1909, S. 119-120)

Ein Zeitgenosse von Theodorus Priscianus, der gebürtige Gallier Marcellus Empiricus, kompilierte um das Jahr 408 aus Quellen mehrerer antiker Autoren ein medizinisches Werk, das aufgrund der enthaltenen keltischen Heil- und Zauberformeln und der Beschreibungen gallischer Pflanzen heute von Interesse ist. (Gurlt 1898, S. 498) Die Textpassage, die über die Zahnextraktion berichtet, ist allerdings wörtlich von Scribonius Largus abgeschrieben worden und liefert uns keine weiteren Informationen. (Vgl. Marcellus 1968, S. 212; Scribonius Largus 1983, S. 33)

Als der letzte weströmische Kaiser Romulus Augustulus 476 durch den Hunnen Odoaker, einen germanischen Söldnerführer, zur Abdankung gezwungen wurde, endet das weströmische Kaiserreich. Der Großteil seiner Kultur und im besonderen Maße die Heilkunde verfiel und geriet nach dem Zusammenbruch des Imperiums in völlige Vergessenheit. Das oströmische bzw. byzantinische Reich, das sich nach seiner Trennung vom westlichen Teil gänzlich der griechischen Kultur zuwandte, blieb Träger des Wissens griechisch-römischer Medizin und spielte eine wichtige Rolle bei der Vermittlung dieser Errungenschaften an die islamisch-arabische Welt. (Vgl. Schuller 2002, S. 220-245) Mit dem Fall der südlichen Provinzen im 7. Jahrhundert an die Araber wurden erste Brücken geschlagen. Genau in diese Zeit fällt das in griechischer Sprache verfaßte Werk des Arztes Paulos von Aegina⁷⁸, der in der ersten Hälfte des siebenten Jahrhunderts gelebt hat und sich 642, als Ägypten von den Arabern erobert wurde, in Alexandria aufhielt. (Gurlt 1898, S. 558) Seine pharmakologische Zahnentfernung im 26. Kapitel „Die Krankheiten des Mundes, zunächst die Schmerzen“ und sein 28. Kapitel „Vom Ausziehen der Zähne“ beweisen vielmehr, daß sich spätestens seit Celsus in 600 Jahren nichts Wesentliches in der Methodik der Zahnextraktion geändert hatte:

„Schmerzlos entfernt die Zähne Mehl mit Wolfsmilchsaft daran gelegt und mit Efeublättern bedeckt; lasse es eine Zeit lang liegen, und der Zahn wird von selbst zertrümmert.“ (Paulos von Aegina 1914, S. 234)

„Nachdem wir den Zahn rings herum bis auf die Zahnzelle abgeschabt haben, rütteln wir ihn ein wenig mit der Zahnzange (Ñdont£gra) und ziehen ihn dann heraus. Wenn er aber angefressen ist, muß man vorher die zerfressene Stelle mit feiner Charpie ausfüllen, damit er nicht durch den Druck der Zange zerbrochen wird. Nach dem Herausnehmen entfernen

⁷⁸ Der byzantinische Arzt Paulos von Aegina (7. Jh.) kompilierte sein aus sieben Büchern bestehendes medizinisches Handbuch („*pragmateia*“) hauptsächlich aus den Werken des Oreibasios und Galens und fügte eigene Beobachtungen aus der Praxis hinzu. (Leven 1995e, S. 279)

wir die zurückgebliebenen Fleischstückchen durch Aufstreuen mit ganz feinem Salz, nachher spülen wir bis zur vollen Heilung mit Wein oder Honigmeth aus. Wenn aber irgendwelche überzähligen Zähne nebenbei hervorwachsen, so meißeln wir sie mit dem Meißel heraus, die nicht angewachsenen nehmen wir mit der Zange weg.“ (Paulos von Aegina 1914, S. 491-492)

Die besonders unangenehme Extraktion von Wurzelresten wird dagegen von Paulos von Aegina in seinem gesamten Werke nicht ein einziges Mal thematisiert, auch wenn in einem anderen medizinischen Eingriff die Wurzelfaßzange „ριζάγρα“ auftaucht (s. Kp. 9, S. 167).

4.3 Die Araber

Auch wenn die Hochzeit des Islam unter den Abbasiden (749-1258 n. Chr.) nicht zur Antike gezählt wird, soll aus folgenden Gründen diese Epoche Berücksichtigung finden: Wie bereits erwähnt, profitierte die islamisch-arabische Medizin in höchstem Maße von den Erfahrungen und dem Wissen der antiken Welt. Dadurch gewinnen die arabischen Schriften zur Medizin besonderen Wert, da sie auf direkten Übersetzungen des Hippokrates, Galen und anderer antiker Mediziner beruhen. Über die antiken Autoren hinausgehend, konnten die Araber Fehler der Anatomie korrigieren sowie die Therapie bereichern und eigenständig erweitern, wobei vor allem die Pharmazie eine gewisse Blütezeit erlebte. (Krug 1985, S. 224; Gurlt 1998, S. 596-597)

Und so wundert es nicht, daß die bekanntesten und bedeutendsten Repräsentanten arabischer Heilkunde den Denk- und Behandlungsmustern der Antike auch in der Zahnheilkunde treu blieben. Ein Beispiel ist der große Kliniker ar-Razi (Rhazes) aus dem Anfang des 10. Jahrhunderts, der zur Ätiologie des Zahnschmerzes die hippokratische Annahme teilte, daß Schleim in die Zahnwurzel geraten sei. Wie Galen steht er der Zahnextraktion mit der Zange zurückhaltend gegenüber. Bereits gelockerte Zähne sucht Ar-Razi mit adstringierenden Mitteln zu festigen, wenn das nicht hilft, zu kauterisieren und mit Golddraht-Ligaturen zu versehen. Ist eine Zahnentfernung unvermeidlich, wendet er, der Pharmakotherapie der römischen Medizin entsprechend, zuerst Medikamente (Ätzmittel) an, die den Zahn lockern, so daß er mit den Fingern gezogen werden kann (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 108-109).

Der für die Entwicklung der praktischen Zahnheilkunde wichtigste Vertreter Abū l-Qāsim, der an der arabischen Übersetzerschule von Cordoba (Spanien) ausgebildet wurde und auch dort in der 2. Hälfte des 10. Jahrhunderts n. Chr. lehrte, benutzte für seine Darstellung der Zahnentfernung⁷⁹ im 30. Kapitel des 30. Buches seines Werkes „Das Zur-Verfügung-

⁷⁹ Abū l-Qāsim schreibt hierzu: „Du mußt die Zähne erst mit allen möglichen Mitteln zu heilen suchen; das Ziehen kommt erst zum Schluß, denn er wächst nicht nach, wenn er gezogen ist, sondern ist edle Substanz. Wenn es aber kein Ausweichen vor der Extraktion gibt und der Kranke sich dazu entschlossen hat, daß gezogen wird, dann mußt du solange prüfen und untersuchen, bis du genau weißt, welcher der schmerzende Zahn ist; denn oft täuscht der Schmerz den Kranken und gibt den Anschein, daß er in einem gesunden Zahn sitzt, und wenn dann gezogen wird, so geht der Schmerz noch nicht weg, bis der kranke Zahn gezogen ist. So etwas haben wir oft beim Tun der Bader beobachtet. Wenn du also persönlich den kranken Zahn festgestellt hast, dann mußt du mit einem Skarifiziermesser, in dem eine gewisse Kraft steckt, um den Zahn herum Einschnitte machen, bis sich das Zahnfleisch von allen Seiten löst. Dann lockerst du ihn mit deinem Finger oder mit einem feinen Haken zuerst sanft und nach und nach immer stärker, bis er wackelt. Dann kannst du eine Zange mit großer Kraft nehmen, wobei der Kopf des Kranken von deinen Knien festgehalten wird, damit er sich nicht bewegen kann. Sodann ziehst du den Zahn in gerader Linie heraus, damit er nicht abbricht.“

stellen [des medizinischen Wissens] dem, der [es] nicht [selbst] zusammenstellen kann“ höchstwahrscheinlich die gleichen Quellen wie Celsus (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 114). Dieser Schilderung folgen Abbildungen mit beigefügter Erklärung (vgl. Kap. 6, S. 98) die in der überlieferten antiken Literatur leider fehlen und aufgrund der Quellenlage zu Spekulationen verleiten. Zu der darin beschriebenen Zahnzange („*kalalib*“) heißt es:

„Abbildung der Zange, mit der man zuerst die Zähne lockert; sie hat ein langes Ende, aber einen kleinen dicken Griff, damit er sich beim Zusammenpressen nicht verbiegt. So soll sie sein: dicke Griffe, damit, wenn du sie fest anpackst, sie sich nicht biegen noch spalten, kleine Enden, und die Enden sollten aus indischem Eisen oder festem Damaszener Stahl sein, an denen sind innen Zähne, die ineinandergreifen, und zwar sehr fest, wobei die Enden wie Feilen sein sollen und außerdem sehr stark.“ (Abū l-Qāsim zitiert nach Hoffmann-Axthelm 1985, S. 114)

Von besonderem Interesse sind weiterhin seine Ausführungen bezüglich der Extraktion von Wurzelresten. Hierzu wird eine „storchnabelartige Zange“ gebraucht oder, wenn man damit nicht zum Ziele gelangt, ist die Wurzel im Sinne einer Osteotomie vollständig freizulegen und anschließend durch hebelartige Instrumente oder einer Pinzette aus dem Kiefer zu lösen. (Gurlt 1898, S. 625) Damit wird zum ersten Male in der medizinischen Literatur der Einsatz des Hebels zur Wurzelentfernung beschrieben.

Die übernommenen Kenntnisse der Antike wurden, wie bereits erwähnt, von den Arabern nicht nur bewahrt, sondern auch um Eigenes vermehrt. Der Westen des ehemaligen Römerreichs, das in den Wirren der Völkerwanderung seiner kulturellen Schätze größtenteils beraubt wurde, gelangte erst dank der arabischen Schriften, die nach und nach in die lateinische Sprache übersetzt wurden, wieder in den Besitz wichtiger Teile griechisch-römischen Wissens. Zu den bedeutendsten Zentren der Assimilation des Arabismus in Europa bildeten sich die Städte Salerno in Süditalien und Toledo in Andalusien heraus. Die Zusammenfügung der antiken und islamischen Heilkunde wurde somit zum Grundstein einer europäischen Medizin im hohen Mittelalter. (Vgl. Schipperges 1976; Baader / Hoffmann-Axthelm 1971, S. 113-159)

Zum Abschluß sei eine tabellarische Zusammenfassung der Terminologie von Zahnzangen und Wurzelfaßzangen gegeben, die in den Schriften der antiken Autoren zu finden sind. Zu berücksichtigen ist, in welcher Sprache, Griechisch oder Latein, die Werke abgefaßt wurden.

Wenn er nicht gleich kommt, dann nimmst du eines von diesen Instrumenten und führst es vorsichtig unten von allen Seiten an den Zahn heran und arbeitest an seiner Lockerung, wie du es vorher getan hast. Wenn der Zahn hohl oder angefressen ist, dann mußt du jenes Loch mit Tuchfetzen füllen und mit der Spitze eines dünnen Stäbchens ganz fest stopfen, damit er nicht hohl ist, während du stark mit der Zange ziehst. Und du mußt darauf achten, das Zahnfleisch ringsherum von allen Seiten gut zu entfernen. Und gib dir weiter Mühe, ihn nicht abzubrechen, auf daß nicht etwas zurückbleibe und dem Kranken ein Unglück daraus erwachse, das schlimmer an Schmerzen ist als das vorige. Hüte dich zu tun, was die Bader in ihrer Kühnheit und Verwegenheit machen, nämlich das Herausreißen, ohne daß sie tun, was wir geschildert haben. Denn oft bringen sie über die Leute großes schlimmes Unglück, wobei noch das geringste Übel ist, daß der Zahn abbricht und seine ganze Wurzel oder ein Teil davon stecken bleibt; oder es bricht ein Knochen des Kiefers, wie wir es oft bezeugen konnten.“ (Abū l-Qāsim zitiert nach Hoffmann-Axthelm 1985, S. 114)

Zahnextraktionszangen

Hippokrates	um 400 v. Chr.	„Ἰνδοντῆγρα“
Aristoteles	4. Jahrhundert v. Chr.	„Ἰνδοντῆγρα“
Celsus	1. Jahrhundert n. Chr.	„forceps“
Scribonius Largus	1. Hälfte 1. Jahrhundert n. Chr.	„forfex“
Galen	2. Jahrhundert n. Chr.	„Ἰνδοντῆγρα“
Marcellus Empiricus	um 400 n. Chr.	„forceps“
Caelius Aurelianus	1. Hälfte 5. Jahrhundert n. Chr.	„dentiducum“
Paulos von Aegina	1. Hälfte 7. Jahrhundert n. Chr.	„Ἰνδοντῆγρα“

Wurzelfaßzangen

Celsus	1. Jahrhundert n. Chr.	„rizagra“
Paulos von Aegina	1. Hälfte 7. Jahrhundert n. Chr.	„ρίζαγρα“

Tabelle 1: Terminologie der Zahnzange und Wurzelfaßzange

5 Medizinische Instrumente im römischen Kaiserreich

In der Mitte des 18. Jahrhunderts hatte man damit begonnen, die Funde, die man bei Ausgrabungen⁸⁰ in den im Jahr 79 n. Chr. durch den Vesuvausbruch verschütteten Städten Pompeji, Herculaneum und Stabiae gemacht hatte, näher zu beschreiben. Bereits 1755 versuchte Ottavio Antonio Bayardi, chirurgische Instrumente und Gerätschaften für medizinische Zwecke oder solche, die er dafür hielt, anhand antiker Quellen, wie Celsus und Paulos von Aegina, zu identifizieren und ihrer Bestimmung zuzuordnen. (Gurlt 1898, S. 505) Nicht anders verfuhr Ernst Julius Gurlt, der um 1900 sein Monumentalwerk „Die Geschichte der Chirurgie“ schrieb. Standen ihm zwar einige originale Instrumente aus der Antike zur Verfügung, stützten sich seine Darstellungen doch hauptsächlich auf das medizinische Schrifttum, das vielfach Behandlungsschritte erläuterte, Empfehlungen für einzelne Instrumente gab und Spezialinstrumente nach Aussehen und Funktion beschrieb. (Krug 1985, S. 72-73) Daran anknüpfend verfaßte der Engländer John Stewart Milne sein Buch „Surgical Instruments in Greek and Roman Times“, das 1907 erschien und erstmals eine systematische Darstellung der antiken Instrumente nach Einzelformen und Funktionsbereichen vorlegte. (Vgl. Milne 1907) Zusammen mit der deutschsprachigen, 1912 publizierten Abhandlung „Chirurgische Instrumente des Altertums“ des Medizinhistorikers Theodor Meyer-Steineg bildet diese Typologie⁸¹ noch heute das Fundament, auf das jede Arbeit über antike medizinische Instrumente aufbaut (Krug 1985, S. 73), und dies, obwohl Milne und Meyer-Steineg nur aus einem beschränkten Fundus an authentischen Objekten schöpfen konnten, berücksichtigt man die Fülle des Materials, das bis heute zutage getreten ist. Ganz anders jedoch sieht es für die Geschichte der antiken medizinischen Instrumente aus, die durch fortschreitende archäologische Erforschung ständige Bereicherung erfährt und nach dem Archäologen Ernst Künzl „eher am Anfang einer langen Straße denn in der Mitte eines wohlgebahnten Weges steht.“ (Künzl 1983, S. 1) So stellt sich nicht selten die Frage der Klassifizierung von Instrumenten, glaubt man sich beim Fund vermeintlicher medizinischer Instrumente sicher. Daß dies nicht immer so ist, hat Künzl darlegen können, läßt doch erst der Fundkontext eine eindeutige Bestimmung zu. Demnach wurden Sonden, vor allem die Spatelsonden und die Löffelsonden (s. Fußnote 45, S. 62) nicht nur zu medizinischen Zwecken benutzt, sondern auch zum Anrühren oder Auftragen von Kosmetik und Malfarben verwendet. (Künzl 1983, S. 5) Daher führt Künzl eine Reihe von sogenannten medizinisch-chirurgischen Primärintstrumenten auf, die es dem Archäologen ermöglichen, den Fund in Verbindung

⁸⁰ 1735 fiel das Königreich Neapel und Sizilien an Karl III. von Spanien, der am 1. April 1748 dem Oberst de Alcubierre, dem Kommandanten der Pioniertruppe Neapels, den Befehl erteilte – nachdem man schon vorher mehr zufällig auf Reste Herculaneums gestoßen war – mit der Ausgrabung Pompejis, zu beginnen. Und diese verlief wenig planmäßig und verursachte unwiederbringlichen Schaden, bis Giuseppe Fiorelli, der von 1860 bis 1875 die Grabungen leitete, anfangs, eine Methodik in modernem Sinne einzuführen. (Kraus 1977, S. 12-16)

⁸¹ Meyer-Steineg unterteilt die einzelnen Instrumente in Sonden, Löffel, Spatel, Messer, Zangen und Pinzetten, hakenförmige Instrumente, röhrenförmige Instrumente, Nadeln, Knocheninstrumente, Salbenreiber und Instrumentenbehälter. (Vgl. Meyer-Steineg 1912)

mit der antiken Heilkunde zu bringen, aber in bestimmten Grenzfällen nicht zur Gewißheit führen (Künzl 1983, S. 6):

Skalpelle, Messer, Lanzetten

Zangen

Zieher, Heber, Haken

Sägen, Feilen, Meißel

Trepanationsgeräte

Schröpfköpfe

Specula

Kauteria

Nadeln

Katheter

Nicht anders als in der Medizin dürften medizinische Utensilien aus römischer Epoche ihre Vorbilder in ihren griechischen Pendants gehabt haben. Aus der griechischen Heilkunde hat sich eigenartigerweise fast nichts vom medizinischen Instrumentarium erhalten, lassen doch die Kenntnisse über den hohen Stand der Medizin und speziell der Chirurgie im Hellenismus ein differenzierteres Typenspektrum erwarten. (Vgl. Krug 1985, S. 74-75; Künzl 2002b, S. 22) Erst aus der Zeit der Germanenkriege am Beginn der römischen Kaiserzeit sind entsprechende Fundmaterialien auf uns gekommen, die eine chirurgische Tätigkeit nachweisen lassen. (Künzl 1999a, S. 205) Im Verlauf des 1. Jahrhunderts n. Chr. bildete sich vermutlich die neukonzipierte, uns heute bekannte römisch-kaiserzeitliche Instrumentenpalette heraus. Wir verdanken dem Umstand, daß vom 1. bis zum 3. und vereinzelt noch bis zum 4. Jahrhunderts n. Chr. der Brauch praktiziert wurde, verstorbenen Ärzten einen Teil oder das vollständige Instrumentarium als berufsspezifische Beigabe mit ins Grab zu geben, daß sich im Gegensatz zu den griechischen Instrumenten recht viele Objekte erhalten haben. (Künzl / Bliquez 1999, S. 75) Aus jenen drei bis vier Jahrhunderten kann eine tragfähige Typologie nachgewiesen werden. Sämtliche Funde stellen nur einen Ausschnitt in der Verwendung ärztlicher Instrumente dar, die schon in den Grundsätzen ihres ein Jahrtausend umspannenden Gebrauchs durchaus Veränderungen erfuhren. (Meyer-Steineg 1912, S. 19) Die hippokratische Medizin stellte geradezu die Regel auf, mit wenigen und möglichst einfachen Mitteln besonders viel und verschiedenartige Tätigkeiten zu verrichten. Diese Einstellung spiegelte sich dann auch in den Eigenschaften vieler römischer Grundinstrumentarien wider. Als Beispiel sei nochmals auf die Sonde verwiesen, die geradezu als Universalgerät, meistens als Doppelinstrument angelegt war (vgl. Fußnoten 44, S.62 u. Fußnote 45, S. 62) und dem Behandler eine vielfältige Nutzung erlaubte. Wenn möglich, sind immer zwei Instrumente zu einem vereint. Zum Beispiel hat ein Spatel an seinem anderen Ende eine Schaufel, einen Löffel, ein Ohr oder einen Haken.

Betrachtete man die Medizin als Kunst, die ihren Meister in der Beschränkung der angewandten Mittel fand, ohne den Stand der Technik aus den Augen zu verlieren, wandelte sich diese Forderung in der römischen Kaiserzeit zusehends. (Meyer-Steineg 1912, S. 19) Einerseits wurde damit der Notwendigkeit Rechnung getragen, den immer weiter entwickelten Eingriffen mit einem differenzierteren Instrumentarium Genüge zu leisten. Zum anderen verlangte die Ausbildung zahlreicher Fachgebiete in der Zeit des Hellenismus und dann in der frühen Kaiserzeit, daß dem Spezialisten ein Spezialwerkzeug zur Hand gegeben wurde. Kannte Hippokrates für die chirurgischen Messer nur die besonderen Formen der Klinge bauchig bzw. stark konvex und spitz, konnte Paulos von Aegina von einem Staphylotom, Phlebotom, Lithotom, Polypotom, Embryotom, Ankylotom, Syringotom, Pterygotom usw. berichten. (Meyer-Steineg 1912, S. 19)

Es gab gegen Ende des Kaiserreichs eine große Typenvielfalt. Aber der Arzt konnte wohl in den seltensten Fällen über alle verfügen. Nicht viel anders als heute, mußte er eine gemäß seiner Qualifikation und Geschicklichkeit ausgerichtete Auswahl von Instrumenten treffen. Entsprechend seiner finanziellen Lage konnte ihm zwar eine beträchtliche Ansammlung von medizinischen Geräten, wie man sie in einem Arztgrab in Bingen (Heidecker 2003) oder im Hause eines Arztes in Rimini (Ortalli 2000) gefunden hat, zur Verfügung stehen; doch dürfte dies die Ausnahme gewesen sein. Vielmehr beschränkte man sich auf eine Grundausrüstung, die man in einem Holz- oder Metallkästchen sowie in länglichen runden Büchsen mit Steckdeckel aufbewahrte und bei Hausbesuchen mit sich führen konnte. Auch hier lassen sich zahlreiche Belege finden, so das Etui eines Arztes, der auf der Flucht vor dem Vesuvausbruch im August 79 n. Chr. ein jähes Ende fand (Künzl 2002b, S. 60), oder das Arztgrab von Wehringen. (Fasold 1992, S. 25, Abb. 40) Dokumentiert sind derartige Sets auch auf Reliefs, die in freier künstlerischer Gestaltung den Inhalt eines Klappetuis wiedergeben. (Kunze 1992, S. 194-195; Matthäus 1989, S. 39-40, Abb. 38, 40, 41) Daß die Anschaffung der Instrumente durchaus kostspielig war, zeigen die Funde, die zum überwiegenden Teil aus Metall bestanden. Andere Materialien wie Holz, Elfenbein oder Glas, die als Spatel, Sonden oder Schröpfköpfe erwähnt werden, spielten dagegen eine untergeordnete Rolle (Krug 1985, S. 76) wie auch Edelmetalle, die vereinzelt für Sonden, Nadeln, Schröpfköpfe oder Verzierungen benutzt wurden. (Riederer 2002, S. 64-65; Künzl 2002b, S. 101-102; Bouchard 1964, S. 150) Der Gebrauch von luxuriösen Instrumenten fand allerdings schon in der Antike seine Kritiker, zum Beispiel der Sophist Lukian (2. Jh. n. Chr):

„Du bildest dir ein, durch den Ruf, den dir die Größe und Pracht deiner Büchersammlung gibt, uns die Augen zu verblenden und dadurch deine Unwissenheit und Torheit, wo nicht heilen, wenigstens verbergen zu können; und du siehst nicht, daß du es gerade machst wie die Ungeschicktesten unter den Ärzten, die mit elfenbeinernen Arzneibüchsen, silbernen Schröpfköpfen und vergoldeten Lanzetten Parade machen, aber wenn es darauf ankommt, sie zu gebrauchen, nicht einmal damit umzugehen wissen: da hingegen der geschickte Arzt ein wohlgeschärftes Bistouri [fr. chirurgisches Messer mit einschlagbarer Klinge], das übrigens so rostig aussehen mag, als es will, hervorzieht, und den Kranken von seinen Schmerzen befreit.“ (Lukian 1981, S. 249)

Der Großteil der antiken chirurgischen Instrumente, die wir heute kennen, besteht aus Kupfer und seinen Legierungen; daneben existierten jedoch auch Gerätschaften, die ausschließlich aus Eisen hergestellt wurden wie die Kauterien, wahrscheinlich die Zahnzangen und die Skalpellsklingen. (Vgl. Künzl 2002a) In zahlreichen Mengen hergestellt, konnten sie durch die Verwendung von Holzkohle und hochprozentigen Erzen

beim Schmelzvorgang Stahlqualität erreichen. (Vgl. Riederer 1997, Sp. 924-926) Trotzdem findet man selten Eiseninstrumente, da sie sich unter dem Einfluß von Bodensäuren im Gegensatz zu den Kupfergeräten sehr schlecht erhalten haben. So zeigt sich, daß die aus Bronze gefertigten Skalpellgriffe nur eine Patina aufweisen, während die ursprünglich in ihnen befestigte eiserne Klinge fast oder vollständig verrostet ist. (Bouchard 1964, S. 149) In den weitaus meisten Fällen wurde aber Buntmetall⁸² für die Herstellung von ärztlichen Geräten verwendet. (Vgl. Riederer 2002, S. 54-80) Bei der Entscheidung des Instrumentenmachers mag die Wahl zwischen Eisen oder Kupfer und seinen Legierungen sich nach den medizinischen, werkstoffkundlichen als auch herstellungsbedingten Erfordernissen und den finanziellen Möglichkeiten der Auftraggeber gerichtet haben.⁸³ Eine wichtige Rolle dürfte dabei sein Wissen um die Oxidierung, die Kenntnis von der unterschiedlichen Geschmeidigkeit und den Härtegraden bei ganz bestimmten Legierungen der Metalle gespielt haben. Zu dieser Frage des Werkstoffs hat sich Oreibasios (ca. 325-395 n. Chr.), ein berühmter Arzt aus byzantinischer Zeit (vgl. Fußnote 74, S. 80), geäußert:

„Es ist die Frage aufgestellt worden, ob man sie aus Bronze oder Eisen verfertigen solle. Diejenigen, welche die Bronze dem Eisen vorziehen, sagen, daß die Bronze glatter, blanker und schwerer zum Rosten neigend sei als Eisen. Die aber das Eisen der Bronze vorziehen, loben diesen Stoff wegen seiner Festigkeit. Denn das Eisen ist fester, widerstandsfähiger und härter als die Bronze. Und es besteht Übereinstimmung darüber, daß das Eisen derber sei als die Bronze. Aber das Mehr an Festigkeit ist überflüssig, wenn es nicht seine Wirkung entfalten kann. Bronzene Geräte sind also wohl geeignet, da sie blank sind und eine ausreichende Festigkeit besitzen. Das gleiche gilt aber auch für die eisernen. Aber wenn sie aus Bronze sind, dann soll man sie aus Schmiedebronze verfertigen. Denn die sogenannte Gußbronze ist leicht zermalmbare und leicht zerbrechlich; und es ist der Gebrauch des Eisens dem der Gußbronze vorzuziehen. Aber man kann noch sagen, da das Eisen so schnell rostet, muß man es fortwährend und in geringen Zwischenräumen einfetten, um das Rosten zu verhüten.“ (Oreibasios zitiert nach Meyer-Steineg 1912, S. 9)

In der Tat verstanden es die Metallurgen, Instrumente herzustellen, die den – entsprechend ihrer Funktion – benötigten Härtegrad aufwiesen, indem sie fein abgestimmte Legierungen verwendeten. Die Herstellung der Instrumente erfolgte in erster Linie durch Schmieden, in den seltensten Fällen durch Guß, und zwar durch lokale Handwerker als auch serienmäßig an Produktionsstätten, die in bestimmten Industriezentren lagen. (Vgl. Meyer-Steineg 1912, S. 13-18) Auch wenn die Produktion von medizinischen Instrumenten in der Antike weder auf bildlichen Darstellungen noch in Inschriften belegt wurde (Krug 1985, S. 76), so haben wir sehr gute Beispiele von Werkzeug- und Instrumentenhändlern, die in ihrer Warenauslage auch ein Etui mit zwei Skalpellen anboten. (Künzl 2002b, S. 54, Abb. 70)

⁸² Zu den Buntmetallen zählt Kupfer, reine Zinnbronzen, reines Messing und Kupferlegierungen unterschiedlicher Art, die Zinn, Blei und Zink in verschiedenen Konzentrationen enthalten.

⁸³ Bei der Auswertung materialanalytischer Untersuchungen der Zusammensetzung der verschiedenen Arten von Instrumenten aus Kupferlegierungen bemerkte Riederer: „Gleichartige medizinische Geräte wurden aus verschiedenen Legierungen hergestellt, wobei die Art des Metalles keine Bedeutung für die Materialeigenschaften, das Herstellungsverfahren oder die Verwendung hatte. Ausschlaggebend für die Wahl einer bestimmten Legierung waren in erster Linie der Preis bzw. die Wertschätzung eines bestimmten Metalles.“ (Riederer 2002, S. 78)

Metallhandwerker, die nur auf die Produktion von medizinischen Geräten spezialisiert waren, konnten bis heute nicht nachgewiesen werden. (Künzl 2002a, S. 9)

Auf Grund der Feinmechanik und der außerordentlichen Sorgfalt bei der Verarbeitung vieler Instrumente werden diese Handwerker bei den Toreuten (Metallgefäßherstellern) gesucht. Diese versierten Handwerker waren unter anderem in der Lage, Gegenstände des gehobenen Kunsthandwerks anzufertigen als auch kompliziertere Geräte, die ihnen kaum technische Schwierigkeiten bereiteten. (Krug 1985, S. 76; Künzl 1983, S. 31; Bouchard 1964, S. 150) In der Regel wurden die Geräte aus einem Werkstück gefertigt, ansonsten verlötet, genietet, verschraubt oder zum Einstecken gerichtet (vgl. Mutz 1972, S. 13), wie es z.B. Speculum, Zange oder Skalpell erforderten.

Nur ganz selten hinterließ der Produzent einen Namensstempel, so auf einer Sonde, die in Siscia (Kroatien) gefunden wurde und auf der Innenseite des Löffelchens mit „CARANTI [us fecit]“ einen Herstellerstempel aufweist (Gregl 1983, S. 241-243) oder die ebenfalls gestempelten Pinzetten des „Agathangelus“, die in Pompeji, Trier und Brugg ausgegraben wurden. (Künzl 1983, S. 32) Diese Pinzetten bezeugen, daß ein reger Handel mit dieser in großer Stückzahl gefertigten Ware – vergleichbar mit den toreutischen Erzeugnissen der Gefäßkunst – stattfand und nicht immer von einem Handwerker aus der unmittelbaren Umgebung des Fundortes stammen mußte. So konnten auch mit silbernen Einlegearbeiten (Tauschierung) verzierte Skalpellgriffe, die die gleichen stilistischen und technischen Merkmale aufweisen und wahrscheinlich aus der gleichen Werkstatt geliefert wurden, im Schwarzmeergebiet als auch in Kleinasien, Frankreich, Italien und Deutschland gefunden werden. (Künzl 1983, S. 33) Die Werkstätten selbst und die zeitliche und räumliche Verbreitung ihrer Erzeugnisse lassen dennoch etliche Fragen offen. (Krug 1985, S. 77)

Die römische Typologie medizinischer Instrumente zeugt von einer reichen Vielfalt. Die meisten dieser Instrumente wurden aus Buntmetall hergestellt und zeichneten sich durch ihre Multifunktionalität aus. Aufgrund des schlechten Konservierungszustands werden Utensilien aus Eisen selten nachgewiesen.

6 Bildliche Darstellungen von Zangen im medizinischen Kontext

Antike Abbildungen medizinischen Inhaltes haben sich, sieht man von Bildnissen der Heilgötter, allen voran Asklepios, ab, in den seltensten Fällen erhalten. Das Quellenmaterial setzt sich meist aus Reliefs von Weihe- und Grabdenkmälern zusammen, die vereinzelt durch Darstellungen auf Münzen und Gemmen sowie Malereien auf Häuserwänden, in Grabkammern oder in der „Vasenmalerei“ ergänzt werden können. (Vgl. Matthäus 1987, Abb. 1, 4, 10, 15-30; Künzl 2002b, Abb. 10-12, 15, 18, 23, 64, 104)

Wichtig für diese Arbeit sind die Wiedergaben von medizinischen Instrumenten (vgl. Künzl 2002b, S. 48-50), zu denen auch Zangen gehören. Zangen werden nicht nur einzeln, sondern auch in ganzen Instrumentensets präsentiert, die allerdings keine eindeutigen Aussagen über ihre Anwendungsweisen zulassen, zumal sie, bis auf eine Ausnahme (s. Abb. 35, S. 98), nicht in ihrer Funktion gezeigt werden. Vielmehr dienten die Abbildungen der Zangen und die der anderen Geräte als Attribute, die auf Grund ihres hohen Wiedererkennungswertes dem antiken Betrachter den Bezug zur Heilkunde herstellten. Daher beschränkten sich die Künstler auf eine verkleinerte, meist einfache Darstellung der Instrumente, die je nach Qualität nur einige Details offenbaren. Den Steinmetzen, Malern und Münzgraveuren genügte es offensichtlich, die Objekte nur schemenhaft anzudeuten, da sie ihren Zeitgenossen wohl geläufig waren. (Vgl. Zimmer 1982) Aus dem gleichen Grund könnte in der antiken medizinischen Literatur auf eine präzise Beschreibung und Illustration der einzelnen Instrumente verzichtet worden sein.⁸⁴ Jedenfalls ist ein derartiges Werk, das eine Antwort auf die Funktionsweise medizinischer Utensilien geben könnte, bisher nicht bekannt geworden und dürfte auch in Zukunft nicht zu erwarten sein. (Künzl 2002b, S. 48)

Dennoch bestätigen diese Darstellungen eindrucksvoll die von der Archäologie erarbeitete Typologie medizinischer Instrumente aus griechischer und römischer Zeit und bieten wichtige Anhaltspunkte zu deren Identifikation.

6.1 Weihe- und Grabreliefs

Bereits 1720 wußte Marco Antonio Boldetti in seiner Schrift „Osservazione sopra i

⁸⁴ Von dem gewaltigen Reservoir medizinischer Papyrusrollen, die besonders im Zentrum der medizinischen Forschung und Ausbildung, in der Stadt Alexandria, aufbewahrt wurden, hat sich so gut wie nichts erhalten., da die Bibliothek im 18. J. abbrante. Dennoch weisen die wenigen Zeugnisse der Kopisten aus byzantinischer und frühmittelalterlicher Zeit darauf hin, daß in der griechischen und römischen Antike medizinische Bücher überwiegend illustriert waren. (Jones 1999, S. 14-15)

Cimiteri di` S.S. Martiri“ über einen frühchristlichen Grabstein zu berichten, auf dem eine Zange in einfacher Darstellung mit einem zahnähnlichen Objekt vor den Branchen wiedergegeben wurde. (Abb. 26)⁸⁵

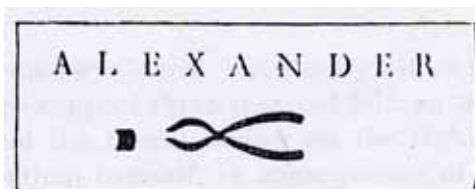


Abbildung 26: Frühchristliche Darstellung einer Zange auf einem verschollenen Grabrelief in Rom

Boldetti interpretierte die Zange, sollte es sich hierbei wirklich um eine Zahnzange handeln, als Symbol des christlichen Martyriums, das in Gestalt der heiligen Apollonia, der Schutzpatronin der Zahnärzte, ein Beispiel für standhaften Glauben repräsentierte. (Boldetti 1720, S. 315-316) Diese Zuschreibung an Apollonia wurde angefochten. Für einige Gelehrte ist es hingegen ein steingewordener Beweis für die Existenz einer Zahnärzteschaft in römischer Epoche. (Weinberger 1948, S. 145)

1864 veröffentlichte der Archäologe Giovanni Battista De Rossi den Fund eines Epitaphs (Abb.27), der ebenfalls in die Zeit des frühen Christentums datiert wird und auf den römischen Friedhöfen „Cimiteri di Pretestato“ in Rom gefunden wurde. (De Rossi 1864) Unterhalb der fragmentarisch erhaltenen griechischen Inschrift befindet sich das schematische Bildnis einer Gelenkzange, deren geschwungene Griffe über ein punktförmig angedeutetes Schloß in die gezackten, kurzen Branchen übergehen. Über der Zange befindet sich ein nur schwer zu erkennendes Objekt, das von De Rossi als Zahn gedeutet wurde und ihn zu dem Schluß kommen ließ, daß es sich gleichwohl um den Grabstein eines Zahnarztes handelte. Das Objekt, das sich rechts neben dem Greifwerkzeug befindet, wurde von Weinberger als Meißel oder Schaber interpretiert. (Weinberger 1948, S. 145)



Abbildung 27: Grabstein des Friedhofs „Cimiteri di Pretestato“ in Rom

⁸⁵ Boldetti bringt keine Ortsangabe, und der Grabstein ist nicht auffindbar.

De Rossi konnte in seinem Artikel auf eine weitere bildliche Darstellung einer Zange verweisen, die sich auf einer Grabplatte aus der nicht näher bezifferten Kaiserzeit befindet und im Lateranmuseum in Rom aufbewahrt wird. (Abb.28) Dabei fiel dem Autor die Ähnlichkeit beider Zangen auf, die trotz ihrer fast plumpen Ausführung in dem schwer zu bearbeitenden, groben Marmor fast gleiche Merkmale aufwiesen. Besonders hervorzuheben seien die gezahnten Enden der Branchen.

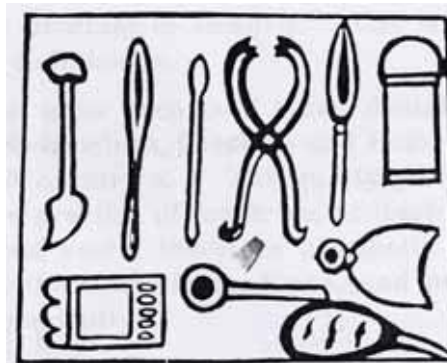


Abbildung 28: Instrumentarium auf dem Grabstein eines Arztes im Lateranmuseum in Rom

Sudhoff ließ später auch keinen Zweifel an dem medizinischen Gebrauch der Zange aufkommen, die neben Schröpfkopf, Klysterspritze, Schachteln, Messer und Sonden dargestellt wurde. Aufgrund ihrer „völlig unwahrscheinlichen Form“ und unpräzisen Wiedergabe sah sich Sudhoff jedoch außerstande, Rückschlüsse auf antike Originalzangen zu ziehen. (Sudhoff 1926, S. 105)

Wenden wir nun unseren Blick den authentischen Wiedergaben von medizinischen Gerätschaften auf antiken Reliefs zu, so sind wir hier in der glücklichen Lage, daß sich in der griechischen Sepulkralkunst des 6. Jahrhunderts v. Chr. die Sitte durchsetzte, Szenen des Alltags auf Grabreliefs abzubilden. (Berger 1970, S. 3) Bis in die Spätantike hinein – also über einen Zeitraum von über 1000 Jahren – sollte diese Tradition der antiken Welt wirken. An den Ausfallstraßen der großen Städte (in Athen der Kerameikos-Friedhof, in Rom die Nekropolen entlang der Via Appia) standen die Grabbauten wohlhabender Bürger und zeigten den vorbeiziehenden Menschen das Andenken an die Verstorbenen. (Connolly / Dodge 1998, S. 162 - 163) In diesem Umfeld dürfte das sehr gut erhaltene Beispiel entstanden sein, das sich heute im Pergamonmuseum in Berlin befindet. (Abb.29) Ein qualitativ hochwertiges Grabrelief aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. wurde einem verstorbenen Arzt aus Kleinasien gewidmet, der mit einer um einen Baum gewundenen heiligen Schlange des Asklepios und einem aufgeklappten Instrumentenetui⁸⁶ abgebildet wurde, das „den modernen Taschenbestecken der kleinen Chirurgie“ (Künzl 2002b, S. 50) entsprach. (Kunze 1992, S. 194-195, Abb.89)

⁸⁶ Die Darstellung derartiger ordentlich angereicherter Instrumente in einem Etui gehörte zu den beliebten Motiven ärztlicher Berufsdarstellungen auf Grabsteinen, Sarkophagen und Weihereliefs, die bis ins 4. Jh. n. Chr. nachweisbar sind. (Künzl 2002c, S. 50; Krug 1985, S. 78)



Abbildung 29: Grabrelief eines Arztes (1. Jh. n. Chr.)

Die Besonderheit in dieser Abschiedsszene des Arztes von seinen Angehörigen stellen die zwei Zangen dar, die gut zu erkennende Merkmale aufweisen. (Abb. 30) Es handelt sich um gleichlange Gelenkzangen, deren Schlösser als kreisrunde Scheiben ausgebildet sind. An den weit voneinander gespreizten Griffenden befinden sich knopfartige Verdickungen. Die Branchen berühren sich flach an ihren Enden. Allerdings unterscheiden sich die Greifwerkzeuge auch unter Berücksichtigung ihrer in Stein nur schwer zu meisternden plastischen Wiedergabe doch wesentlich in der Form ihrer Branchen. Die vom Betrachter rechts auf dem Kopf stehende Zange führt nach anfänglich parallelem Verlauf des Faßteils einen scharfen Bogen aus, um sich kneifzangenartig an ihren Spitzen zu berühren. Betrachtet man das Originalrelief von der Seite, läßt sich sogar die bajonettförmige Gestaltung der Branchen erkennen. Die Branchen der linken Zange scheinen dagegen in ihrem ganzen Verlauf einer Flachzange gleich in Kontakt zu stehen.



Abbildung 30: Detailaufnahme der Zangen. Die Bajonettform der rechten Zange ist aus diesem Blickwinkel gut zu erkennen.

Weniger gut erhalten ist dagegen ein Votivrelief, das nach 400 v. Chr. entstand und von Telemachos, dem Gründer des athenischen Asklepeions, gestiftet wurde.⁸⁷ (Abb.31 u. 32) Die sehr fragmentarische Darstellung läßt eine weibliche Gestalt erkennen – wahrscheinlich Hygieia – ,die von einer Nachbarfigur (Asklepios), deren rechter Fuß und ein Teil des Kopfes erhalten sind, flankiert wird. Zwischen dem Pilaster im Rücken der Göttin und dem Kopf des Asklepios, gleichsam in einem rückwärtigen Raum des Heiligtums, hängen drei Arztrequisiten von der Decke herunter: links ist ein Schröpfkopf zu sehen, ein Gerät, das in der ganzen Antike als gängiges Arztsymbol auf zahlreichen Monumenten verewigt, geradezu als Wappen der ganzen Berufsklasse empfunden wurde, und vor allem zum Attribut praktizierender Ärzte gehörte. Des weiteren ist eine Binde (?) und eine Gelenkzange zu erkennen, die durch einen langen Griff mit leicht abgeboenen Enden und verhältnismäßig kurzen Branchen, einer Flachzange gleich, sich an den Enden flächig berührend, charakterisiert ist. (Berger 1970, S. 81-85)



Abbildung 31: Ausschnitt der Arzt - Requisiten vom "Telemachos"- Relief



Abbildung 32: Rekonstruktionszeichnung des "Telemachos"- Reliefs

In dieser Zange eine Zahnzange zu sehen, erscheint mir abwegig. Vielmehr möchte ich hier den Ausführungen Bergers beipflichten, der darin eine Schröpfkopfzange sieht. (Berger1970, S. 90-91) Zum Instrumentarium einer antiken Praxis, die das Schröpfen als Therapie anbot, gehörte eine Zange. Sie diente dazu, den Schröpfkopf beim Erhitzen festzuhalten, galt es doch, die Luft im Inneren des Gerätes, das aus Bronze oder Glas bestehen konnte, zu erwärmen. Anschließend wurde die erhitzte Glocke auf die Haut des Patienten gedrückt und durch das Abkühlen des Schröpfkopfes ein Unterdruck und somit ein Sog auf die Körperstelle erzeugt, die zu einer intradermalen Blutung führt.⁸⁸(Vgl. Abele 2003)

⁸⁷ Von dem aus vier Fragmenten bestehenden Relief befindet sich heute die Partie des Sitzes mit dem Sockelfries im British Museum in London, während die drei übrigen Teile im Athener Nationalmuseum aufbewahrt werden. (Berger 1970, S. 83, Abb.103)

⁸⁸ Beim blutigen Schröpfen wurde die Haut an besagtem Ort zuvor eingeritzt, damit die durch den Unterdruck entstehende Blutansammlung aus dem Gewebe herausgesaugt werden konnte. (Berger 1970, S. 63-64)

6.2 Gemmen und Münzen

Daß die Zange im Zusammenhang mit der Therapie des Schröpfens als wichtiges und selbstverständliches Zubehör empfunden wurde, geht daraus hervor, daß Schröpfkopf und Zange gelegentlich zusammen dargestellt wurden, so nicht nur auf dem „Telemachos“-Relief sondern auch auf einer Gemme (5. Jahrhundert v. Chr.) und auf einer Münze der griechischen Stadt Astakos in Akarnanien (Anfang 4. Jahrhundert v. Chr.) (Berger 1970, S. 70, Abb. 82) und von Atrax in Thessalien (vor 361 v. Chr.). (Berger 1970, S. 70, Abb.81a; Gardner 1883, S. 62, Abb.63 / 64)



Abbildung 33: Münze aus Astakos in Akarnanien (Anfang des 4. Jahrhunderts v. Chr.)

Die Rückseite der Münze von Atrax , die fast identisch mit der in Abbildung 33 dargestellten Prägung aus Astakos ist, verleitete Ralph Jackson in „Roman Medicine: the Practicioners and their Practices“ irrtümlicherweise, in dem nur schematisch wiedergegebenen Greifwerkzeug, anstelle einer folgerichtigen Schröpfkopfzange eine Zahnzange zu sehen. (Jackson 1993, Abbildungsbeschreibung zu Abb.1a)

Als völlig abwegig muß dagegen die Deutung von Malvin Ring bezeichnet werden, der die graphische Nachbildung einer etruskischen Münze (Abb. 34) publiziert, auf der, neben einem Hammer, auch eine Zange zu finden ist, die von ihm als Extraktionszange gedeutet wird. (Ring 1997, Abb.35; Will 2001, Abb. 9/56)



Abbildung 34: Münze aus Populonia (Mitte des 4. Jahrhunderts v. Chr.)

Dieses Geldstück gehört zu einer Serie von Bronzemünzen, die im etruskischen Populonia um die Mitte des 4. Jahrhunderts v. Chr. geprägt wurden. Zu deren Charakteristikum zählt die Wiedergabe der Köpfe von Gottheiten (z.B. Athene, Hermes und Herakles) auf der Vorderseite mit ihren entsprechenden Attributen auf der Rückseite (Eule, Caduceus, Pfeil und Bogen sowie Keule).

Die zu diskutierende Prägung ehrt Hephaistos, den Gott des Feuers, kunstfertigen Schmied und Schutzherrn des metallverarbeitenden Handwerks, der mit seinen typischen Attributen, Hammer und Schmiedezeange, versehen wurde. (Catalli 2000, S. 92)⁸⁹ Eine Zahnzange ist daher auszuschließen, auch wegen der Form der dargestellten Zange, die im Aussehen der typisch römischen Schmiedezeange gleicht. (Vgl. Abb. 40 (2))

6.3 Malerei

Die medizinische Anwendung einer Zange wird besonders anschaulich in einem Fresko des 1. Jahrhundert n. Chr. aus Pompeji wiedergegeben, das heute im Museo Nazionale in Neapel ausgestellt wird und sich ursprünglich im „Hause des Siricus“ befand. (Abb. 35) Diese Wandmalerei stellt eine Episode der Aeneis⁹⁰ dar, dem römischen Nationalepos aus der Feder des berühmtesten Dichters der augusteischen Zeit, Vergil (70 – 19 v.Chr). In dieser zieht der Arzt Japyx mit einer Zange dem verwundeten Aeneas, dem trojanischen Held und der Sage nach Ahnherren des römischen Volkes, eine Pfeilspitze aus dem rechten Oberschenkel. Begleitet wird der regungslos tapfere Held in dieser Szene von treuen Kriegerern und seinem Sohn Ascanius, der sich voller Entsetzen mit seinem Gewand die Augen verdeckt oder gar eine Träne abwischt. Im rechten Hintergrund, fast schwebend, überwacht Venus, die Mutter des Aeneas, den Eingriff, die der Erzählung nach erst durch die Kraft von Heilkräutern das Vorhaben glücken läßt. Dazu mischt Venus Diktamon, das die Potenz besitzt, den Pfeil aus der Wunde zu treiben, Ambrosia und Panazee als schmerz- und blutstillendes Mittel, die sie in der Hand hält und nach der Legende unbemerkt in die Kräuter des greisen Japyx legt. (Sachs 2001, S. 7-8)

⁸⁹Die zwischen Hammer und Schmiedezeange dargestellten vier aneinandergereihten kreisrunden Scheiben (Abb. 34) sind als Nominalwert der Münze zu verstehen. (Catalli 2000, S. 92)

⁹⁰ Die Aeneis besteht aus 12 Büchern, im einzelnen unvollendet, und berichtet von Aeneas, dem Held des troischen Sagenkreises aus Homers Ilias, der nach der Zerstörung Troias die brennende Stadt mit einer kleinen Schar verließ und nach wechselvollen Irrfahrten nach Italien kommt und als Verbündeter Latiums die Italiker besiegt. (Vgl. Albrecht 1994, S. 535-537)



Abbildung 35: Der Arzt Japyx entfernt eine Pfeilspitze aus dem Schenkel des Aeneas. Fresko aus Pompeji (1. Jahrhundert n. Chr.)

Selbst in dieser mythischen Erzählung wird deutlich, welche Bedeutung den Heilmitteln und der Pharmazie überhaupt in der Antike beigemessen wurde. (Vgl. Kap. 3, S. 42-44) Die von Menschenhand durchgeführte Operation wäre in diesem Falle ohne Zuhilfenahme von Medikamenten kaum erfolgreich verlaufen. Erst durch ihre Anwendung konnte die Pfeilspitze mühelos herausgezogen werden und die Wunde schmerzlos verheilen.

Doch zurück zur Darstellung, bei der es sich um die einzige bekannte Abbildung aus römischer Zeit, ja sogar der ganzen Antike handelt, die den direkten operativen Eingriff mit einer Zange verdeutlicht. Bei näherer Betrachtung der Zange, die der Arzt behutsam

mit den Fingerspitzen hält, läßt sich bei entsprechender Vergrößerung die Bajonettform des Faßteils erkennen, erfährt die rechte Branche unmittelbar nach dem als runde Scheibe dargestellten Zangenschloß eine deutliche Abwinkelung. Sachs spricht von einer „nach unten gebogenen Zange“. (Sachs 2001, S. 7) Möchte man hier nicht zu weit gehen und der künstlerischen Freiheit des antiken Malers freien Lauf lassen, kann mit Sicherheit von einer Zange gesprochen werden, deren Griff und Faßteil eine gedachte Gerade bilden, die in einem silbergrauen Farbton dargestellt wurde. (Über mögliche andere Funktionen der Zange vgl. Kap. 9.7, S. 162ff)

Der Vollständigkeit halber sei auf die ältesten bekannten Darstellungen von Instrumenten zur Zahnextraktion verwiesen. Diese finden sich in den Handschriften des berühmtesten der arabisch-chirurgischen Schriftsteller Abū l-Qāsim, der in der 2. Hälfte des 10. Jahrhunderts n. Chr. wirkte. Sein großes Lehrbuch der gesamten Medizin, das im 30. Buch speziell auf die Chirurgie eingeht, beinhaltet die Abbildung und Beschreibung von mehr als 200 Instrumenten. (Sezgin 2003, 4)

Da die Chirurgie des Abū l-Qāsim kein originales Werk darstellt, sondern den antiken Autoren, vor allem dem Werke des Paulos von Aegina entnommen ist, gewinnen die in den arabischen Abschriften des 13. bis 15. Jahrhunderts enthaltenen Illustrationen der chirurgischen Instrumente eine besondere Gewichtung. Seine Bücher wurden durchaus mit einer Anzahl von eigenen Ergänzungen, namentlich Beobachtungen aus seiner Praxis und einigen eigenen Exkursen versehen. (Gurlt 1898, S. 621) Daher läßt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob die dargestellten Gerätschaften den Exemplaren aus der Antike oder seiner Epoche entsprechen. Der hervorragenden Schilderung einer Zahnextraktion, bei der er ähnliche Quellen wie Celsus benutzt zu haben scheint (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 114), folgen die Abbildungen mit beigefügter Erklärung. (Vgl. Kap. 4, S. 83-84 u. Fußnote 79, S. 83-84)

Die unten wiedergegebenen Zeichnungen wurden von Lucien Leclerc in erster Linie nach den Darstellungen der Pariser Handschriften angefertigt und 1861 in seinem Werk „La chirurgie d’Abulcasis, traduite par Lucien Leclerc, précédée d’une introduction avec planches“ veröffentlicht. Gurlt fügte 102 dieser Instrumentenabbildungen in seine „Geschichte der Chirurgie“ ein. (Abb.36, 37, 38)



Abbildung 36:
Eiserne
Zahnzange



Abbildung 37:
Wurzelfaßzange

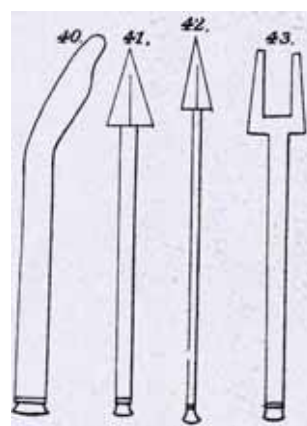


Abbildung 38:
Verschiedenartig geformte
Hebel zur Entfernung von
Wurzelresten

Bei der Entfernung von Wurzelresten kann Abū l-Qāsim neben einer leicht in den Branchen gekrümmten, in der Innenfläche gezähnten Wurzelfaßzange (Abb.37) auf diverse Hebel (Abb. 38) zurückgreifen. Die Abbildungen sind aber auch hier recht schematisch gehalten und weichen entsprechend der jeweiligen Abschrift des nicht mehr erhaltenen Originalwerkes voneinander ab. Daher lassen sie keine genauen Rückschlüsse auf ihre wahre Form und Größe zu. Lediglich ihre Grundmerkmale werden deutlich, wie die Form der Zangengriffe, die den heutigen amerikanischen Modellen entsprechend, mit einem geraden, im Handballen ruhenden, und einem in den zu schließenden Fingern liegenden und am Ende gebogenen Griff ausgeführt sind. (Vgl. Dental-Katalog 1999, S. 172-179)

7 Stand der Forschung

Zu den archäologischen Sensationen im Deutschland des 19. Jahrhunderts zählte u.a. die Ausgrabung der unweit von Bad Homburg im Taunus gelegenen Saalburg. Dieses Römerkastell gehörte zum Überwachungssystem des obergermanischen-raetischen Limes, eines Abschnittes der Reichsgrenze, die, später befestigt, in ihrer letzten Linienführung eine Länge von 548 km besaß und das Imperium vor Übergriffen germanischer Stämme beschützen sollte. (Vgl. Gorys 1997, S. 257-261) Anfänglich nach dem Chattenkrieg (83-85 n. Chr.) Kaiser Domitians (81-96 n. Chr.) aus Holz errichtet (90 n. Chr.), dehnte sich die Saalburg zu einem 3,2 ha umfassenden, in Steinbauweise konstruierten Truppenlager aus. (Vgl. Schallmayer 1997) In dieser Militäranlage verrichteten Hilfstruppen, die in den Provinzen des Reiches ausgehoben wurden, ihren Dienst. Ihre Stärke betrug bis zur Aufgabe des Kastells und dem Zusammenbruch des Limes in Folge der Alamanneneinfälle (um 260 n. Chr.), die einer Kohorte, also gut 500 Mann. Mit der Saalburg ging auch das im Laufe des 2. Jahrhunderts entstandene, unmittelbar an das Lager grenzende Dorf unter, das mit Thermen, Unterkunftshäusern und Heiligtümern ausgestattet war. (Baatz 1982, S. 469-474; Rabold / Schallmayer / Thiel 2000, S. 37-42)

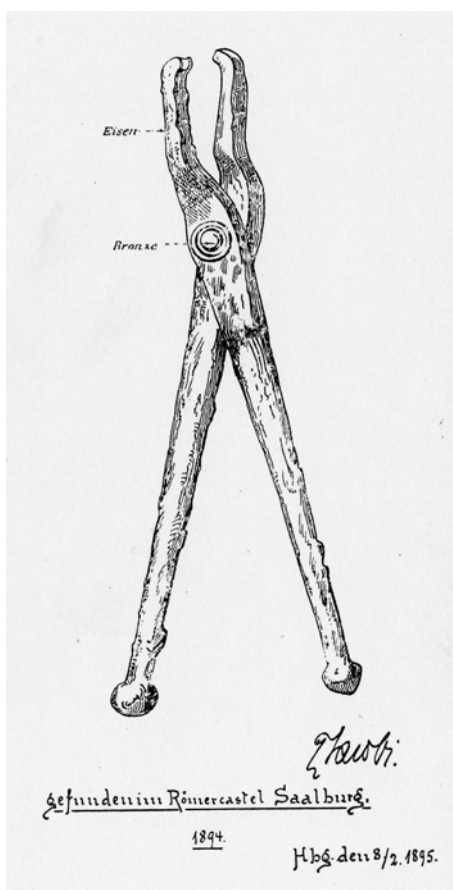


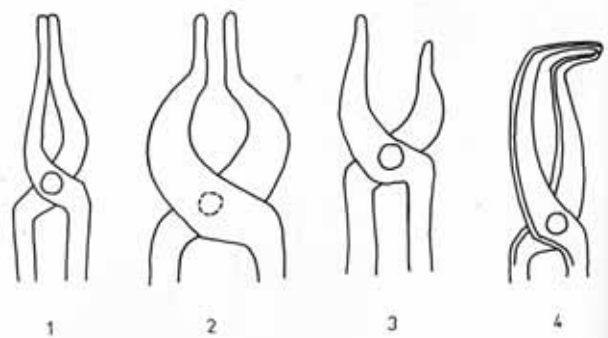
Abbildung 39: Die vom Ausgrabungsleiter Louis Jacobi angefertigte Zeichnung der "Saalburgzange"

Unter dem Einfluß der Reichslimeskommission, die unter dem Vorsitz des berühmten Althistorikers Theodor Mommsen (1817-1903) von 1892 bis 1903 tagte, um Archäologie und Geschichte des obergermanisch-raetischen Limes unter einheitlichen Kriterien zusammenhängend zu erforschen und wissenschaftlich zu dokumentieren, erfuhren die Ausgrabungen der Saalburg, die bereits Mitte des 19. Jahrhunderts begonnen hatten, besondere Aufmerksamkeit. Dabei tat sich der Bad Homburger Architekt und Mitglied der Reichslimeskommission, Louis Jacobi (1836-1910), hervor, der als Museumsgründer sogar Kaiser Wilhelm II. (1859-1941) dazu bewegen konnte, die Saalburg zwischen den Jahren 1898 bis 1907 in ihren wichtigsten Teilen rekonstruieren zu lassen und als Museum zu nutzen. Wie Jacobi als Baumeister, vereinigten sich die unterschiedlichsten Wissenschaftler – Archäologen, Althistoriker und Topographen sowie Lehrer, Pfarrer, Richter, Apotheker, Militärs und einige Ärzte – zu diesem einzigartigen Unternehmen. (Vgl. Bechert 2003, S. 63-72) Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, die auch heute mehr denn je gefordert ist, trug zu einer Bereicherung mehrerer Wissenschaften bei. In diesem Zusammenhang läßt sich auch erklären, warum ausgerechnet der Frankfurter Zahnarzt George Pierce Geist-Jacobi in seinem 1896 erschienenen Buch „Geschichte der Zahnheilkunde“ bereits ein Jahr vor der Publikation der Ergebnisse der Ausgrabungen in Louis Jacobis Werk „Das Römerkastell Saalburg bei

Homburg vor der Höhe“ (vgl. Jacobi 1897, S. 453) von einem sensationellen Fund zu berichten wußte. Hatte man doch 1894 „etwa 8 Fuss tief im Keller eines Hauses mit vielem, wohlhaltenem Geschirr“ eine eiserne Zange gefunden (Geist-Jacobi 1896, S. 43), die ganz und gar nicht in die Typologie der römischen, eisernen Werkzeugzangen (vgl. Gaitzsch 1978 u. 1980; Künzl 1993) paßte (vgl. Abb. 40) und von Geist-Jacobi als Zahnextraktionszange identifiziert wurde. Die Bedeutung dieses Fundes unterstrich nicht zuletzt eine, wenn auch skizzenhafte Zeichnung der Zange (Abb. 39), die der Grabungsleiter Jacobi in kollegialer Zusammenarbeit zur Verfügung stellte und auf der sonst ungebildeten Schrift des Zahnarztes ihren Platz vor dem Titelblatt fand.

Letztlich konnte diese Abbildung dem Leser eine Vorstellung dessen geben, was Geist-Jacobi folgendermaßen beschrieb:

„Die Zange ähnelt stark unserer sogenannten Bajonettzange und ist höchstwahrscheinlich aus Stahl gefertigt, während das Charnier von einem Broncestift gebildet ist. Ihre zierliche Gestalt, die sorgfältige Ausführung und vor allen Dingen die Form lassen die Zahn-Extraktionszange nicht verkennen.“ (Geist-Jacobi 1896, S. 43)



**Abbildung 40: Formen römischer Werkzeugzangen
nach Gaitzsch**

Als Spezialist seines Faches versuchte der Zahnarzt – für ihn stand die Zweckbestimmung als zahnmedizinisches Instrument fest –, einen visuellen Vergleich mit seinem modernen Extraktionsbesteck herzustellen. Dabei drängte sich ihm der Vergleich mit der Bajonettzange auf, die durch die abgewinkelte Form ihres Faßteils der römischen Zange durchaus ähnlich war. Die Zange wies außerdem, dadurch, daß Griff und Branchen eine Gerade bilden, das eindeutige Merkmal einer Oberkieferzahnzange auf.

Die Bajonettzange, die ausschließlich im Oberkiefer eingesetzt wird, zählt zu den Wurzelfaßzangen. Diese wiederum sind Spezialzangen, die einen recht eingeschränkten Gebrauch zulassen. (s. Kap 2.2.1.2.2) So ging Geist-Jacobi davon aus, daß die Römer über ein hochentwickeltes spezifisches Extraktionsinstrumentarium verfügten. Es handelte sich um die erste eiserne Zange dieses Typs, die bis dahin aufgetaucht und wissenschaftlich publiziert war. Entsprechend dem Gebrauch der Bajonettzange teilte George Pierce Geist-Jacobi brieflich Louis Jacobi mit: „... die Zange könne schon ihrer Form wegen nur für

den Oberkiefer gebraucht worden sein, und zwar für Vorderzähne oder abgebrochene Wurzeln von Backenzähnen; für die unteren Zähne ist die Zange unbrauchbar.“ (Jacobi 1897, S. 453) Demzufolge vertrat er die Ansicht: „Von Extraktionszangen besaßen die Römer verschiedene Formen.“ Und er unterstrich dies mit der Behauptung: „In Pompeji sind einige aufgefunden worden, die aber noch sehr primitiv ausgeführt sind.“ (Geist-Jacobi 1896, 43) Welche Zangen er damit meinte, bleibt völlig unklar. Bisher sind keine eisernen Zahnzangen in Pompeji gefunden worden. (Künzl 1999b, S. 585)

Geist-Jacobi präsentierte dann 1902 eine weitere eiserne Zahnzange (vgl. Kap. 8.1.7, Abb. 53, S. 119) dem medizinhistorisch interessierten Publikum. (Geist-Jacobi 1902, S. 219-222) In den „Odontologischen Blättern“ stellte er dem Leser neben einem Mundspiegel eine kleine, eiserne Zange vor, die er beim „Durchforschen der reichen Schätze des Saalburgmuseums“ entdeckte und die das gesuchte Pendant zur Oberkieferzange bildete. Auch wenn ihm bewußt war, eventuell „den Wunsch zum Vater des Gedankens“ zu machen, stand für ihn der Nutzen des Objekts, wengleich eine Branche abgebrochen war, fest: „Wir haben also eine auf dem Prinzip des Ueberwurfes basierende Zahnextraktionszange vor uns, welche für die unteren Schneidezähne und die Zähne des rechten Unterkiefers bestimmt ist, auch auf der linken Hälfte verwendbar, dagegen am Oberkiefer unbrauchbar ist.“ (Geist-Jacobi 1902, S. 221-222) Mit dem vermeintlichen Nachweis einer Unterkieferzange folgerte Geist-Jacobi, „daß die Römer eine Universalzange nicht hatten.“ (Geist-Jacobi 1902, S. 220)

Im Jahre 1907 erschien dann das bereits erwähnte Buch von John Stuart Milne „Surgical Instruments in Greek and Roman Times“, das für die Klassifizierung von antiken medizinischen Instrumenten richtungweisend werden sollte. Auch wenn Milne Zahn- und Wurzelzangen erwähnt (Milne 1907, S. 135-138), stützte er sich allein auf die überlieferte medizinische Literatur. Die Funde von der Saalburg und die damit verbundenen Interpretationen von Geist-Jacobi blieben ihm unbekannt.



Abbildung 41: Die Zange aus Komitat Torda Aramyos

1909 verfaßte der Medizinhistoriker Karl Sudhoff im „Archiv für Geschichte der Medizin“ eine Abhandlung über „Zahnzangen aus der Antike“ (Sudhoff 1909), die sich nach eingehender Auswertung antiker Schriftquellen auch mit den Funden aus der Saalburg befaßte. Er beschrieb beide Zangen exakt mit Maßangaben. Sudhoff kam zu den gleichen Ergebnissen wie Geist-Jacobi. In der „Zahnextraktionszange für den Oberkiefer“ sah er gleichwohl „ein technisch äußerst fortgeschrittenes Instrument, das gut in der Hand lag und in seiner bajonettförmigen Abbiegung ein bequemes Erfassen der Oberkieferzähne ermöglichte, ohne dem Unterkiefer zu nahe zu kommen.“ (Sudhoff 1909, S. 66) Auch er sah ihren Einsatz auf das Entfernen von einwurzligen Zähnen und Wurzeln beschränkt, fügte aber noch hinzu, daß das Instrument als Knochen- und Sequesterzange Verwendung finden könne, wengleich unter Vorbehalt, da die Bajonettform zu diesem Zweck überflüssig gewesen wäre. Der „kurzgriffigen Faß- und Extraktionszange für Zähne und Wurzeln des Unterkiefers“ attestierte er die „notwendige Ergänzung zur Oberkieferzahnzange, die das Extraktionsinstrumentarium erst vollständig macht, da beide Zangen ja auch im wesentlichen als

Wurzelzangen dienen konnten.“ (Sudhoff 1909, S. 67) Außerdem erwähnt er eine bis dahin unpublizierte Bronzezange (Abb. 41), die nach den Worten Sudhoffs zweifelsfrei als Wurzelzange diente.

Dabei handelte es sich um eine Bronzezange, die 1886 in einem Lager im Komitat Torda Aramyos in Ungarn gefunden wurde und die auf Grund ihrer spitz zulaufenden, flach aufliegenden, auf der Innenseite geriffelten Branchen sich seiner Meinung nach hervorragend zum Ziehen auch tief frakturierter Zahnwurzeln im Oberkiefer eignete. (Sudhoff 1909, S. 68-69)

Daß Sudhoff überhaupt eine derartige aus Bronze gefertigte Zange in die Reihe der Zahnzangen aufnahm, erscheint recht unverständlich, weil er zuvor das Material Bronze wegen der Sprödigkeit zur Herstellung von Zahnzangen für ungeeignet hielt.⁹¹ (Vgl. Sudhoff 1909, S. 61)

Leider konnte Sudhoff in seiner Publikation 1909 nicht auf den Fund zurückgreifen, der im selben Jahr in einem Berg von Abfällen aus römischer Zeit direkt vor dem Legionslager von Vindonissa, bei Brugg an der Aar in der Schweiz, gemacht wurde.

„Ein schöner Fund ist eine erhaltene, 17 cm lange eiserne Zange mit messingenen Garnituren und abgekröpften Branchen. Es ist das zweite derartige Stück aus dem Schutthügel. Beim Vergleich mit heute gebräuchlichen Instrumenten möchte man es für eine Zahnextraktionszange halten.“ (Frölich 1910, S. 127) Diese kurze Notiz über die Entdeckung zweier eiserner Zahnzangen in Vindonissa fand anfänglich keine gebührende Beachtung. Erst der Österreicher Robert von Töply brachte neue Aspekte. (Vgl. Töply 1912)

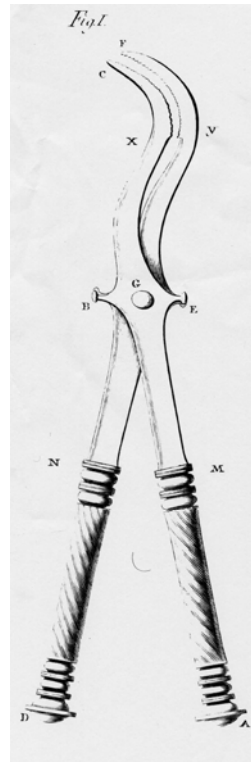
Ihm waren die drei von Sudhoff beschriebenen Zangen bekannt und er glaubte in der Saalburg-Oberkieferzange Ähnlichkeiten mit einer „Knochenkneipzange“ zu sehen⁹², die aufgrund ihrer Branchenform höchstens zur Entfernung von Oberkieferwurzeln geeignet war. Daß es sich bei dem Instrument um ein medizinisches Gerät handelte, stand für ihn außer Frage, ordnete er es in die Reihe einer noch näher zu untersuchenden Gattung von Knochenzangen ein.

Damit schloß er die eiserne Saalburgzange als Extraktionsinstrument aus und richtete seine Aufmerksamkeit auf die bronzenen Zangen, die er eindeutig favorisierte. Von Töply war der Erste, der die für die funktionelle Deutung derartiger Instrumente so wichtigen Parameter der Branchenbreite und den Hebelverhältnissen von Griff und Faßteil berücksichtigte.

⁹¹ Es drängt sich hier der Verdacht auf, daß allzu schnell ein komplettes Zangenset vorgeführt werden sollte. Geradema drei Zangen reichten dazu aus: Eine für den Oberkiefer (Saalburg), die andere für den Unterkiefer (Saalburg) und nicht zuletzt die Wurzelzange (Torda Aramyos), die von Celsus erwähnte „rizagra“. (s. Kap. 4, S. 70)

⁹² Dazu führt er näher aus: „Möglicherweise handelt es sich um jene besondere Art von Knochenzange, die laut Celsus bei Brüchen der Hirnschale zum Herausheben von losen Knochenstücken eigens gebaut waren.“ (Töply 1912, S. 149)

Zu den Zahnzangen zählte er neben dem bereits erwähnten ungarischen Fundstück zum einen eine Zange aus Pompeji (Abb. 42), die im Museo Nazionale von Neapel aufbewahrt wird und die bereits 1847 von Benedetto Vulpes als Knochenzange oder als Instrument zum Fassen von Gefäßen interpretiert wurde, (Vulpes 1847, S. 12), und die Milne als Sequesterzange betrachtete. (Milne 1909, S. 93)



**Abbildung 42: Zeichnung der pompejanischen Bronzefange
aus dem 1847 erschienenen Werk von Vulpes**

Zum anderen erwähnt von Töply eine Bronzefange (Abb. 43), die im römischen Carnuntum bei Deutsch-Altenburg in Österreich gefunden wurde. (Hauff 1993 / 94, S. 112-113; Krug 1992, S. 156, 9) Er glaubte mit der Zange aus Pompeji eine Unterkieferzange, mit der Zange aus Carnuntum eine Oberkieferzahnzange und mit dem Exemplar aus Budapest eine Wurzelfaßzange vor sich zu haben – das Operationsbesteck



**Abbildung 43: Bronzefange aus dem römischen
Carnuntum**

war somit abermals komplett!

Die unterschiedlichen Auffassungen zur Funktion der Zangentypen gaben Anlaß zur Kontroverse. Die Fachwelt konnte sich nicht darüber einigen, ob es sich bei den eisernen oder bronzenen Instrumenten um Gerätschaften zur Zahnentfernung oder um Hilfsmittel in der Knochenchirurgie handelte. Bisweilen wurde der medizinische Gebrauch in Frage gestellt. So stellte der Universitätsprofessor für Zahnmedizin Theodor Dependorf fest: „Unsere Kenntnis von den Zahnzangen aus der Antike muß leider immer noch als mangelhaft bezeichnet werden.“ Wir sind, „was die Form und das Aussehen der antiken Zahnzangen anbelangt, fast vollständig auf Vermutungen angewiesen und können somit ... nur Zahnzangen aus der Antike voraussetzen, ... da hierzu uns keine beglaubigten Überlieferungen zur Seite stehen.“ (Dependorf 1914, S. 381-386)

Spiegeln diese Aussagen die ganze Problematik wider, in der sich die Experten seinerzeit befanden, brachte seine Abhandlung neben Althergebrachtem ganz neue Aspekte in die Diskussion. Besonders hilfreich dabei waren die zwei gut konservierten eisernen Zangen aus Vindonissa, die nun fünf Jahre nach ihrer Ausgrabung entsprechende Aufmerksamkeit erlangten.

Eine gründliche Beschreibung von Form und Größe führte Dependorf wegen der Ähnlichkeit mit der großen Saalburgzange zu dem Schluß, es handle sich ohne jeden Zweifel um zwei typische Oberkieferextraktionszangen. Deren Funktion war seiner Meinung nach die Entfernung von Zähnen und Wurzeln aus dem Oberkiefer. Jedoch schloß er in Übereinstimmung mit dem Zahnarzt Rutishäuser aus Brugg eine Verwendung „zum Ausziehen von Zähnen und Zahnwurzeln aus dem Unterkiefer“ nicht aus und bescheinigte der größeren von beiden Saalburgzangen auch die Möglichkeit, mehrwurzelige Zähne, also auch Molaren, zu entfernen. Im Gegensatz zu den bronzenen Instrumenten, die er mit Skepsis betrachtete und vorsichtig als „ältere Modelle“ ansprach⁹³, stand für ihn außer Frage, daß mit den Eisenzangen aus Vindonissa und der Saalburg nicht nur gelockerte, sondern auch festsitzende Zähne und auch Wurzeln ausgezogen werden konnten. (Dependorf 1914, S. 386)

Genau diese Eigenschaft, mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwand auch parodontal gesunde Zähne zu ziehen, verleitete den Zahnarzt Christian Greve zu der gewagten Annahme, daß es sich bei der Saalburgzange um eine Werkzeugzange handele, da es ihm unerklärlich blieb, warum eine derart „zweckmäßige Konstruktion einer Zahnzange“ kein vergleichbares Stück im Mittelalter hervorbrachte, zehrte doch diese Epoche von den Errungenschaften antiker Medizin. (Greve 1916b, S. 60)

Eine erste Antwort auf diese Frage brachte das 1926 publizierte Buch „Geschichte der Zahnheilkunde“ des Medizinhistorikers Karl Sudhoff, der in dem Verlust um das Wissen derartig „fortgeschrittenen technischen Behelfe der Zahnchirurgie“ einen „unglücklichen Umstand der Geschichte“ sah. Waren die meisten der sieben (!) bis dahin bekannten Zangen in militärischen Anlagen gefunden worden, glaubte der Autor einen Zusammenhang darin zu erkennen, daß infolge des Zusammenbruchs des Reiches und der Vernichtung der römischen Armeen und seiner Ärzte den siegreichen Völkern der

⁹³ Die Zange aus Pompeji schloß er dabei kategorisch aus der Reihe der Zahnzangen aus.

Gebrauch und die Herstellung derartiger Gerätschaft verborgen blieb. (Sudhoff 1926, S. 110-111)

Das Kapitel „Das zahnärztliche Instrumentarium der Antike, besonders die antiken Extraktionsinstrumente“ lieferte keine weiteren Erkenntnisse, die der Thematik der Zahnextraktion wesentliche Impulse verliehen hätte. Allein die Elevatorien⁹⁴ und Raspatorien⁹⁵, die von von Töply auch als Hebel zum Heraushebeln von Zähnen als Vorläufer der Zangen angewandt glaubte, wurden von Sudhoff stark angezweifelt, gar als medizinische Instrumente in Frage gestellt. (Sudhoff 1926, S. 112)

Mit dieser Publikation, die in der Zeit der Weimarer Republik verfaßt wurde, fand die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit den Zangenfunden aus römischer Kaiserzeit, die hauptsächlich im deutschsprachigen Raum geführt wurde, ein vorläufiges Ende.

Der Zweite Weltkrieg sollte nicht anders als der erste dazu führen, daß eine geregelte archäologische Tätigkeit unmöglich wurde. In Ermangelung entsprechender Funde stagnierte die Forschung, so daß zum Beispiel 1948 Bernhard Wolf Weinberger in seinem Buch „History of Dentistry“ zu dem Schluß kam : „There is no ancient forceps which can with certainty be set down as a tooth forceps ...“ (Weinberger 1948, S. 161) und ging in der Folge soweit, für die Zahnextraktion gleich mehrere Instrumente in Betracht zu ziehen. Dazu zählte er – abgesehen von der eigentlichen Zahnzange – Pinzetten, Elevatoren, Hebel und Sonden. In der „tooth forceps“ sah er ein universell chirurgisch einsetzbares Instrument. (Weinberger 1948, S. 160-163)

Die Multifunktionalität von Zangen unterstrich auch Mario Tabanelli in seinem Buch „Chirurgia nell'antica Roma“ von 1956, der sich außerstande sah, den einzelnen Typen genauere Funktionen zuzuweisen. Die Saalburgzange beschrieb er, wie bereits Geist-Jacobi, als Oberkieferzahnzange (Tabanelli 1956, S. 99), versah aber bei den Exemplaren aus Vindonissa die mögliche Verwendung als Zahnzange mit einem Fragezeichen. (Vgl. Tabanelli 1956, Bildbeschriftung Tafel XVI) Er unterteilte die Zangen in Anlehnung an Celsus in drei Typen, und zwar die „forceps“ zum Entfernen von Zähnen, Pfeilresten und Knochensplintern nach einer Trepanation, einer „forceps“ mit löffelförmig, bezahnten Branchen zur Exstirpation von Geschwüren aus Nase, After und Vagina und eine spezielle zum Ergreifen und Herausziehen von Pfeilresten aus dem Gewebe. (Tabanelli 1956, S. 109)

Damit setzte sich das Verwirrspiel aus Spekulation und Theorien fort, das jedem medizinhistorisch Interessierten ermöglichte, in Ermangelung eindeutiger Beweise neue Klassifikationen und Funktionsbeschreibungen zu entwickeln. Eine klare Differenzierung der Varianten, ob bajonettförmig, spitz zulaufend, gekrümmt, geriffelt oder mit gezackten Branchen sowie aus Eisen oder Bronze gefertigt, vermochte keiner der Autoren zu liefern.

Die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts sollte jedoch einen großen Nachteil in der

⁹⁴ Das Elevatorium ist ein flaches, stumpfrandiges Hebelinstrument zum Abschieben des Periostes (Knochenhaut) und zum Heben von Fragmenten.

⁹⁵ Das Raspatorium dient zum Ablösen der Knochenhaut oder fest mit dem Knochen verwachsener Weichteile.

Behandlung dieser Thematik ausgleichen. Denn die intensiv wiedereinsetzenden archäologischen Arbeiten in den Gebieten des römischen Imperiums brachten zahlreiche Neufunde zutage. Dennoch blieben vage Aussagen bis in die heutige Zeit bestehen, auch wenn, wie einst Dependorf, der größte Teil der Fachwelt in den eisernen Zangen die „typische antike Zahnzange“ und in den bronzenen ein chirurgisches Behelf „mehr zum Ausziehen von Pfeilen, Knochensplittern usw. als zum Zahnziehen“ sieht. (Künzl 1983, S. 17-18; vgl. auch Krug 1985, S. 88-89; Rhiete 1989, S. 892-893) Für Ernst Künzl besteht allerdings kein „Grund zu der Theorie, Zahnzangen seien bevorzugt aus Eisen gefertigt worden. Kupferlegierung scheint ebenso als Material genommen worden zu sein.“ (Künzl / Weber 1991, S. 107) Genauso wird der Aspekt der Multifunktionalität antiker Instrumente als gegeben angesehen, so daß sich eine ganz spezielle funktionelle Zuordnung der Zangen von selbst verbietet. (Roßbach / Proff 1991, S. 60) Eine genaue Bezeichnung wie „Oberkieferzahnzange für einwurzelige Zähne“ wird daher oft vermieden. (Vgl. Hoffmann-Axthelm 1985, S. 82; Krug 1985, S. 34, Baatz 1982, S. 126)

Insgesamt zeigt sich, daß der Schwerpunkt der Forschung, die sich mit der Zahnextraktion in der Antike beschäftigt, im ersten Drittel des 20. Jahrhunderts liegt. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse und aufgestellten Hypothesen wurden größtenteils bis in die heutige Zeit übernommen. Wie in der Einleitung bereits angedeutet, hat sich nach dem Zweiten Weltkrieg kein Mediziner oder Medizinhistoriker ernsthaft mit der funktionellen Deutung der Zangen auseinandergesetzt, und dies trotz der deutlich verbesserten Fundsituation, die Dank des großen Einsatzes der Archäologie zahlreiche Neufunde machen konnte. Ganz und gar vernachlässigt wurde bisher der Bereich der Pharmakotherapie, der durchaus wirksame Mittel zur Zahnentfernung aufweist. (Vgl. Kap. 4, S. 58) Eine aktuelle wissenschaftliche Untersuchung der antiken Pharmakologie unter Einbeziehung der Volksmedizin könnte nicht nur in Bezug auf die Zahnmedizin interessante Einblicke gewähren.

8 Die Zangenfunde

Mir sind 24 eiserne Zangen aus der römischen Kaiserzeit, aus 14 verschiedenen Fundorten, während meiner Recherche bekannt geworden. Eine Vollständigkeit läßt sich auf Grund der Neufunde römischer Arztgräber, Wrackfunde und Siedlungsfunde, deren Publikationen nicht selten aus finanziellen Gründen verspätet oder gar nicht stattfinden, kaum realisieren. Hierbei wurde bewußt auf solche Zangenfunde verzichtet, deren Provenienz unklar ist,⁹⁶ da sowohl eine Datierung im Nachhinein unmöglich wird und vage Fundortbezeichnungen einer wissenschaftlichen Auswertung nur hinderlich sind.

Wie Peter Proff in seiner Schrift von 1992 „Lösungswege zur funktionellen Deutung griechisch-römischer Instrumente“ forderte, sollten medizinische Instrumente einer gründlichen Untersuchung vor Ort unterzogen werden: „Auf dem gegenwärtigen Erkenntnishintergrund ist festzustellen, daß der verfügbare Zangenbestand eher einen bescheidenen Eindruck der Möglichkeiten antiker Extraktionstechniken vermittelt. Eine bisher noch ausstehende, sorgfältige und fachkundige vergleichende Autopsie der bisherigen Zahnzangenfunde könnte diese Einschätzung bestätigen oder einschränken.“ (Proff 1992, S. 190) Die Instrumente, die mir zugänglich waren, habe ich entsprechend dem „Schlüssel für Maße und Abbildungen für alle Zangen“ der Europäischen Norm (EN ISO 9173-1) mit einer Schieblehre einheitlich vermessen und anschließend mit einer digitalen Kamera fotografiert.

Die Autopsie der einzelnen Funde ist besonders wichtig, da einige Autoren wie z.B. von Töply, Sudhoff und Dependorf manche von ihnen beschriebenen Zangen im Original nie zu Gesicht bekamen, ihnen allenfalls Fotografien zur Verfügung standen und sie die richtigen Dimensionen nicht kannten. Bei den Exemplaren, die ich nicht in Augenschein nehmen konnte (5 von 24), habe ich Maße, Bilder sowie Zeichnungen, soweit vorhanden, aus der einschlägigen Literatur oder durch freundliche Überlassung der zuständigen Institutionen benutzt.

8.1 Fundorte

Die Auflistung der Zangen habe ich in Anlehnung an Künzls Systematik (vgl. Künzl 1983) alphabetisch nach den lateinischen Provinznamen geordnet; Die einzelnen Zangen sind dementsprechend nach der dritten Dezimale der einzelnen Unterkapitel durchnummeriert,

⁹⁶ In den „Zahnärztlichen Mitteilungen“ wurde 1989 z. B. von Peter Riethe eine sehr gut erhaltene eiserne Zange vorgestellt, die aufgrund ihrer Konstruktionsmerkmale berechtigterweise den römerzeitlichen Zangen zugeordnet wurde. Jedoch konnte weder der Fundort bezeichnet, noch der Nachweis des Erwerbes erbracht werden. Dazu hieß es im Text: „Die Umstände ihrer Entdeckung (Neufund) weisen auf einen Fundort in Germania superior.“ (Riethe 1989, S. 901) Daher muß nicht nur die angegebene Datierung in das 1. Jahrhundert n. Chr. bis zur 2. Hälfte des 3. Jahrhunderts n. Chr., sondern auch die Originalität des Objektes in Zweifel gezogen werden. Diese Zange befindet sich heute in der Sammlung Proskauer-Witt der Bundeszahnärztekammer, die im Jahr 2000 von Köln nach Berlin verlagert wurde. Die zuständige Forschungsstelle für Geschichte und Zeitgeschichte der Zahnheilkunde der Bundeszahnärztekammer konnte zur Herkunft des Objektes keine Aussage machen (Schreiben der Bundeszahnärztekammer vom 21.08.2000).

angefangen von Z 1 bis Z 12. Können mehrere Zangen einem Fundort zugewiesen werden, sind diese durch Buchstaben gekennzeichnet.

ACHAIA

8.1.1 Kallion

Die antike Stadt Kallion, die in hellenistischer Zeit auch Kallipolis genannt wurde, ist in Mittelgriechenland lokalisiert. Die jüngsten griechischen Ausgrabungen, die durch die Anlage des Mornos-Stausees veranlaßt wurden, durch den das Areal der antiken Stadt weitgehend überflutet ist, brachten neben vollständig erhaltenen Inneneinrichtungen auch zweigeschossige Häuser aus hellenistischer Zeit (4.–3. Jahrhundert v. Chr.) ans Licht. Die völlige Verwüstung der Siedlung beim Kelteneinfall 279 v. Chr. brachte offensichtlich nicht das Siedlungsende, da die Grabungen auch römische und byzantinische Siedlungspuren aufdeckten. (Lauffer 1989, S. 294) Dabei wurde 1971 ein bereits im Altertum geplündertes makedonisches Grab entdeckt, das auf die 2. Hälfte des 3. Jahrhunderts v. Chr. datiert wird und in der römischen Spätantike wiederum für eine Bestattung genutzt wurde. Die hier gefundene gut erhaltene Zange (Z 1) (Abb. 44 Mitte) befand sich zusammen mit 15 Münzen, die bis in das Jahr 266 / 267 n. Chr. die Regierungszeit des römischen Kaisers Gallienus (253-268 n. Chr.) datieren, daneben zwei Halsketten, ein Ring, eine Fibel, zwei Messer mit Eisenklinge, ein gebogenes Eisenmesser, eine Nadel, eine Büchse, ein Meißel und zwei Sonden. (Touchais 1977, S. 579-582, Abb.146; Künzl 1983, S. 40, Abb.11)



Abbildung 44: Teile des Fundkomplexes aus dem Grab in Kallion, in der Mitte die Eisenzange (Z 1), außerdem verschiedene Instrumente. Heute im Archäologischen Museum der Stadt Lidoriki ausgestellt

BRITANNIA

8.1.2 Kirkby Thore (Bravoniacum)

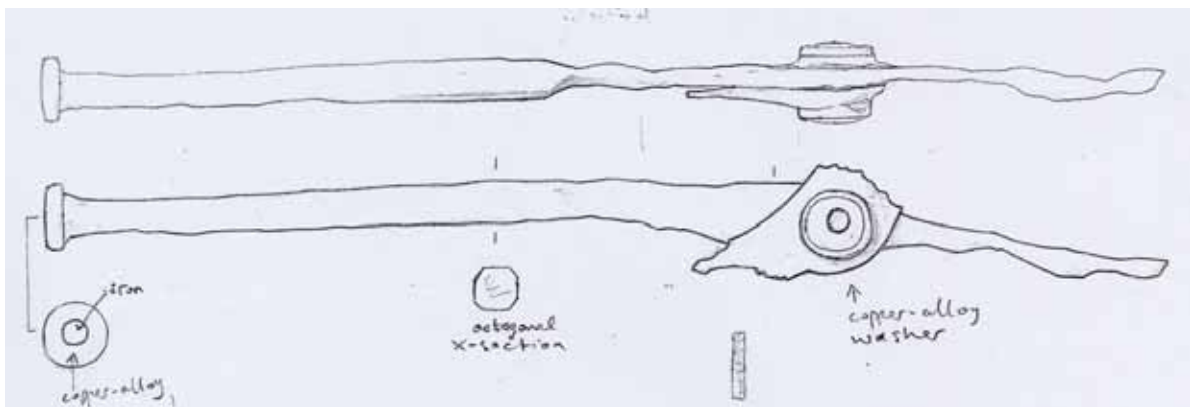
Im äußersten Norden Englands, im County Cumbria, Westmorland, liegt das Dorf Kirkby Thore, das in der römischen Wegekarte „*Itineraria provinciarum Antonini Augusti*“⁹⁷ als Brovonacis bezeichnet wurde. (Jones / Mattingly 1990, S. 25) Auf diesem Areal konnte bislang ein Kastell aus flavischer Zeit (68-192 n. Chr.), das eine unbekannte Reitereinheit (ala = 500 Reiter) aufnahm, nachgewiesen werden. Seine Errichtung stand im Zusammenhang mit den lange andauernden und harten Kämpfen im Norden Britanniens, in deren Verlauf Wales und Schottland außerhalb der römischen Kontrolle blieben. Eine wichtige Straßengabelung bildete Bravoniacum, von wo die zwei wichtigen Straßen nach Luguvalium (Carlisle) und nach Magna (Carvoran) abzweigten, die an der späteren Grenze liegen sollten, die nach dem Rückzug der römischen Truppen aus dem besetzten, schottischen Teil der Insel festgesetzt wurde. Diese Linie führte über die Landenge zwischen dem unteren Tyne und dem Solway Firth und wurde ab 122 n. Chr. zur Grenzbefestigung, dem sogenannten Hadrianswall (*Vallum Hadriani*), ausgebaut; Kaiser Hadrian (117-138 n. Chr.) war beim Umbau persönlich anwesend. In den Jahren 180 bis 185 n. Chr. versetzten schottische Stämme die Provinz in Unruhe, als sie den Hadrianswall überrannten. Nachdem die Eindringlinge zurückgeworfen werden konnten, begann 206 n. Chr. die Instandsetzung des beschädigten Hadrianswalls. Dabei wurde Bravoniacum erneut besetzt und zwar mit der *numerus „Militium Syrorum Sagittariorum“*, einer kleinen Auxiliareinheit (*numerus* = 150 Mann) syrischer Bogenschützen. Im späten 3. Jahrhundert lagerte an diesem Ort ebenfalls eine Auxiliartruppe, die als „*numerus defensorum*“ bezeichnet wurde. Die Militäranlage wurde dann nach einem vernichtenden Aufstand zahlreicher Stämme im Jahre 367, wahrscheinlich nach Abzug eines Großteils der verbliebenen Truppen 383 von der Insel oder endgültig 407, als der Hadrianswall definitiv seine Funktion verlor, aufgegeben. (Vgl. Charlesworth 1964; Frere 1987; Johnson 1989; Eck 1997, Sp. 783-784) Diese wechselhafte Geschichte des Ortes erschwert eine genaue Datierung der Fundstücke.

Auf diesem Gelände wurde eine eiserne Zange (Z 2) gefunden, die aus einem Schenkel mit Griff und stark beschädigten Branchen sowie einem kleinen Stück des zweiten Schenkels, das sich am Zangenschloß befand, bestand. (Abb. 45 u. 46) Die aufgenieteten Bronzescheiben des Zangenschlosses haben sich erhalten. Weder der exakte Fundort noch der Zeitpunkt des Auffindens der Zange wurde dokumentiert. 1935 gelangte das Stück in das „Tullie House Museum and Art Gallery“ in Carlisle (Schriftliche Mitteilung von Tim Padley am 23.03.04).

⁹⁷ In seiner handschriftlich überlieferten Form stammte dieses römische Straßenverzeichnis aus dem Anfang der diokletianischen Zeit (284–305 n. Chr.) und geht wohl auf eine Vorlage aus der Regierungszeit Caracallas (211–217 n. Chr.) zurück. Es handelt sich wahrscheinlich um ein Militärdokument. (Vgl. Burian 1998)



**Abbildung 45: Die Eisenzange aus Kerkby Thore (Z 2),
ausgestellt im „Tullie House Museum and Art Gallery“ in
Carlisle, Cumbria, Großbritannien**



**Abbildung 46: Detailzeichnung des Fundes (mit freundlicher Genehmigung von Ralph Jackson vom
British Museum in London)**

GALLIA AQUITANIA

8.1.3 St. Privat d' Allier

Aus der ehemals römischen Provinz Aquitania stammt der 1876 erstmals von A. Vèdrenes publizierte Grabfund von St. Privat d'Allier, der sich heute im Musée Crozatier in Le-Puy en-Velay (Haute-Loire / Frankreich) befindet. Es erhielten sich von einer Urne nur noch Reste, allerdings datierbare Bronze- und Silbermünzen, die einen Zeitraum zwischen den Flaviern (70 – 96 n. Chr.) und dem Kaiser Gallienus (253 – 268 n. Chr.) angeben. Ferner wurden vier Skalpelle gefunden, zwei davon mit Silbereinlagen, eine Spatelsonde, ein Augenarztstempel des Sextus Polleius Sollemnis sowie zwei Fragmente eiserner Zangen. Leider haben sich von der einen Zange die Griffe nicht erhalten, gut erkennbar ist jedoch

die typische Aufbiegung der Branchen sowie der Bronzering am Zangenschloß (Z 3a).⁹⁸ (Abb.47 rechts) Von der anderen Zange existiert nur noch ein Zangenschenkel, der wiederum die bayonettförmige Gestaltung der Greifenden und die knaufartige Verdickung am Griffende aufweist (Z 3b). (Abb.47 links) Das Grab von St. Privat belegt auch, daß viele Ärzte der Antike sich als Universalärzte verstanden, die Zähne zogen und Augenkrankheiten behandelten. (Vgl. Künzl 2002b, S. 35-36, Abb. 39; Künzl 1983, S. 57, Abb. 26; Gurlt 1898, S. 507; Dollfus 1966, S. 19, Abb.1-4)

Z 3b

Z 3a



**Abbildung 47: Teile der Fundstücke aus dem Grab von St. Privat d'Allier.
Von rechts: mit Einlegearbeiten versehene Skalpellgriffe, zwei eiserne
Zangenfragmente, Spatelsonde, zwei Skalpellgriffe**

⁹⁸ Hiermit widerspreche ich vehement Dollfus, der in der Zange einen Zirkel sieht. (Dollfus 1966, S. 19)

GALLIA BELGICA

8.1.4 Sarrebourg

Aus einem Villenkomplex des 1.–3. Jahrhundert n. Chr. stammt eine Eisenzange nahe der kleinen Stadt Berthelming-Altschloß in Frankreich (Vogesen). Die Villa von Berthelming-Altschloß wies neben hypokaustierten Räumlichkeiten die für römische Villen im ostfranzösischen Gebiet typischen großzügigen Einbauten auf und entwickelte sich über drei nachweisbare zeitliche Stufen zu einer ansehnlichen Anlage. Gegen Ende des 1. Jahrhunderts offensichtlich gegründet, wurde die Anlage nach 175 n. Chr. durch ein Feuer beschädigt; möglicherweise war das ein Brand innergallischer Unruhen am Rande der Markomannenkriege an der mittleren Donau unter Kaiser Marc Aurel (161-180 n. Chr.). Die Eisenzange (Z 4) stammt aus der letzten nachweisbaren Belegungsphase der Villa. Nach 265 n. Chr. – wohl im Zuge der Vorstöße plündernder Germanen – ging die gesamte Anlage unter und wurde nicht mehr besiedelt. Die im Fundhorizont angetroffenen Begleitfunde bestätigen das Zerstörungsdatum. Außerdem wurden Glas- und Bronzegefäße, Münzen und Terra Sigillata gefunden, die den chronologischen Ansatz bestätigen. (Lutz 1965, S. 11-14, Abb.7) Auffällig ist hier die ornamentale Buntmetalleinlage im Griff der Eisenzange. (Abb. 48) Die Verzierung von medizinischen Instrumenten durch die Technik der Tauschierung ist an Skalpellgriffen, Pinzetten, Griffen, Nadeln und Messergriffen mehrfach belegt (Künzl 1983, S. 33), allerdings bei Eisenzangen nur in diesem Fund nachweisbar. Eine nähere Untersuchung des seltenen Stücks konnte ich jedoch nicht mehr durchführen, da das Instrument im Jahr 2000 im Museum von Sarrebourg gestohlen wurde. Die Publikation von Lutz erlaubt jedoch eine genaue Identifizierung des Objekts. Die Abbildung 48 zeigt recht genau die bajonettartige Aufbiegung der Branchen, den Bronzering am Zangenschloß sowie die verdickten bronzenen Griffenden.

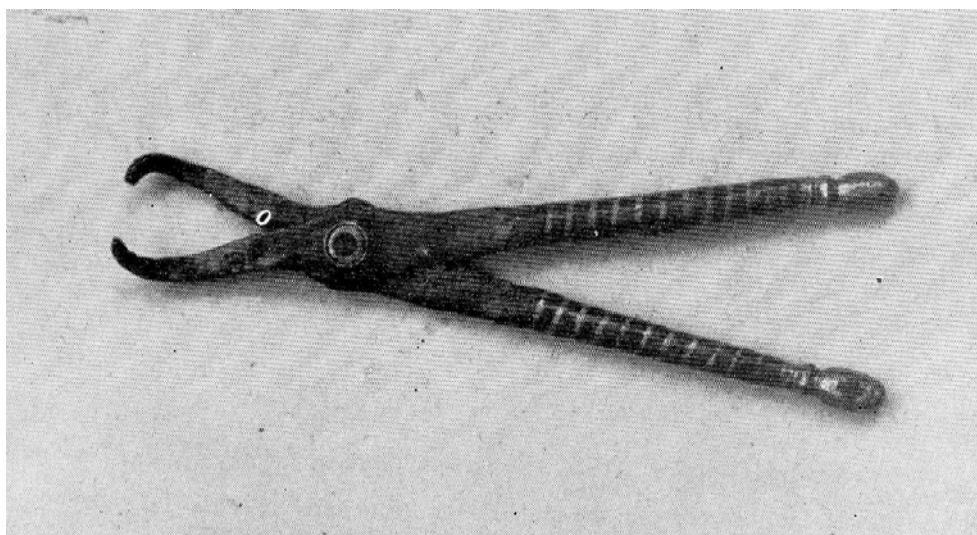


Abbildung 48: Aufnahme der verschollenen Zange (Z 4) aus der römischen Villa von Berthelming-Altschloß, die in der Publikation von Marcel Lutz aus dem Jahre 1965 zu finden ist.

8.1.5 Wederath (Vicus Belginum)

1959 begann die systematische Ausgrabung eines keltisch-römischen Gräberfeldes bei Wederath im Landkreis Trier, das etwa 400 m von einer kleineren Straßensiedlung (*Vicus Belginum*) der alten Fernstraße Trier (*Augusta Treverorum*) nach Mainz (*Mogontiacum*) lag. Diese Begräbnisstätte bestand von etwa 250 v. Chr. bis in das 4. nachchristliche Jahrhundert und wurde von der einheimischen, später romanisierten Bevölkerung – zumeist keltische Treverer – genutzt. (Cüppers 1990, S. 483-486) Auf einer Fläche von ca. 40.000 m² entdeckte man 1979 über 4.000 Gräbern, unter anderem das erste Brandgrab (Nr. 1539), das eine eiserne Zange (Z 5a) enthielt (Abb. 50), daneben den Glasfluß eines römischen Gefäßes, die Reste eines Rasiermessers und einen einzigen Eisennagel. (Künzl 1983, S. 71, Abb.45; Künzl 1989, S. 289-295, Abb.4) 1980 wurde sodann ein zweites Brandgrab untersucht (Nr. 1600), das etwas reicher ausgestattet war und neben einer zweiten, etwas größeren Eisenzange (Z 5b) (Abb. 49) u. a. einen Topf, eine Kasserolle aus Glas, einen Bronzering, eine Löffel- wie Spatelsonde, ein Messer aus Eisen mit Ringgriff und als Münzbeigabe ein Bronze-As des Kaisers Vespasian (69-79 n. Chr.) (geprägt in Lugdunum / Lyon zwischen 77-79 n. Chr.) beinhaltete. (Künzl 1983, S. 73, Abb. 46; Künzl 1989, S. 292-295, Abb. 4) Eine Besonderheit des Grabes mit der Nr. 1539 liegt darin begründet, daß man bei der Untersuchung der Knochenreste auf einen „schmal gebauten weiblichen Erwachsenen“ stieß. Mit aller gebotenen Vorsicht weist Ernst Künzl auf die Möglichkeit hin, daß nicht nur Männer, sondern auch Frauen den Beruf des Zahnarztes ergriffen. (Künzl / Weber 1991, S. 114; Künzl / Engelman 1997, S. 275)

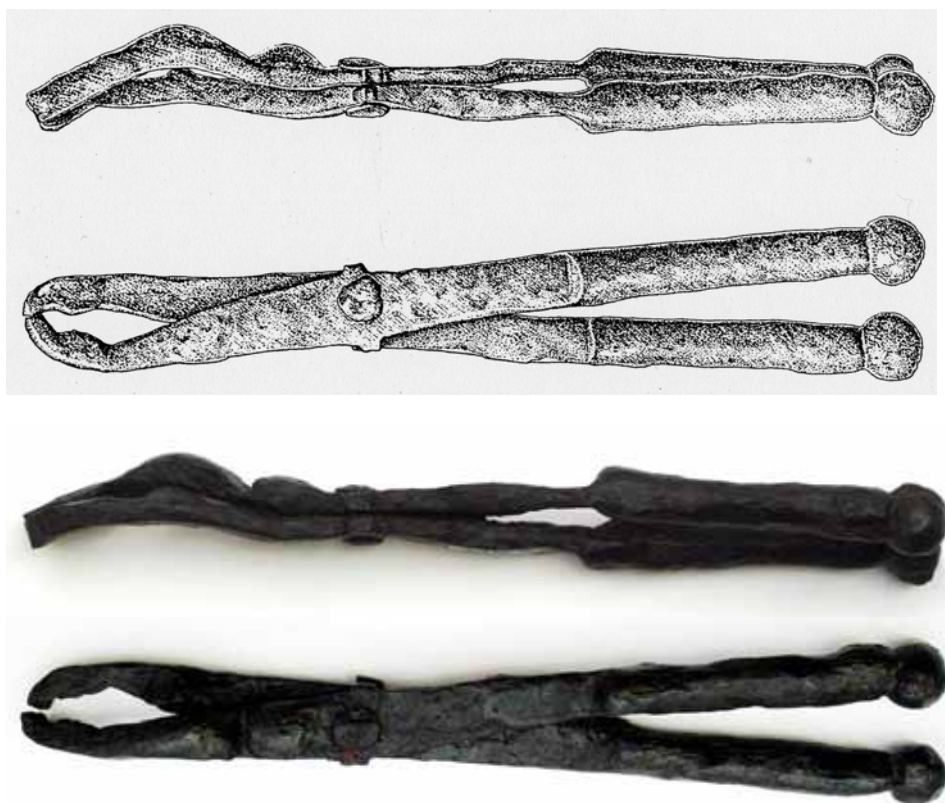


Abbildung 49: Zeichnung und Fotografie der eisernen Zange aus dem Grab Nr. 1600 (Z 5b)

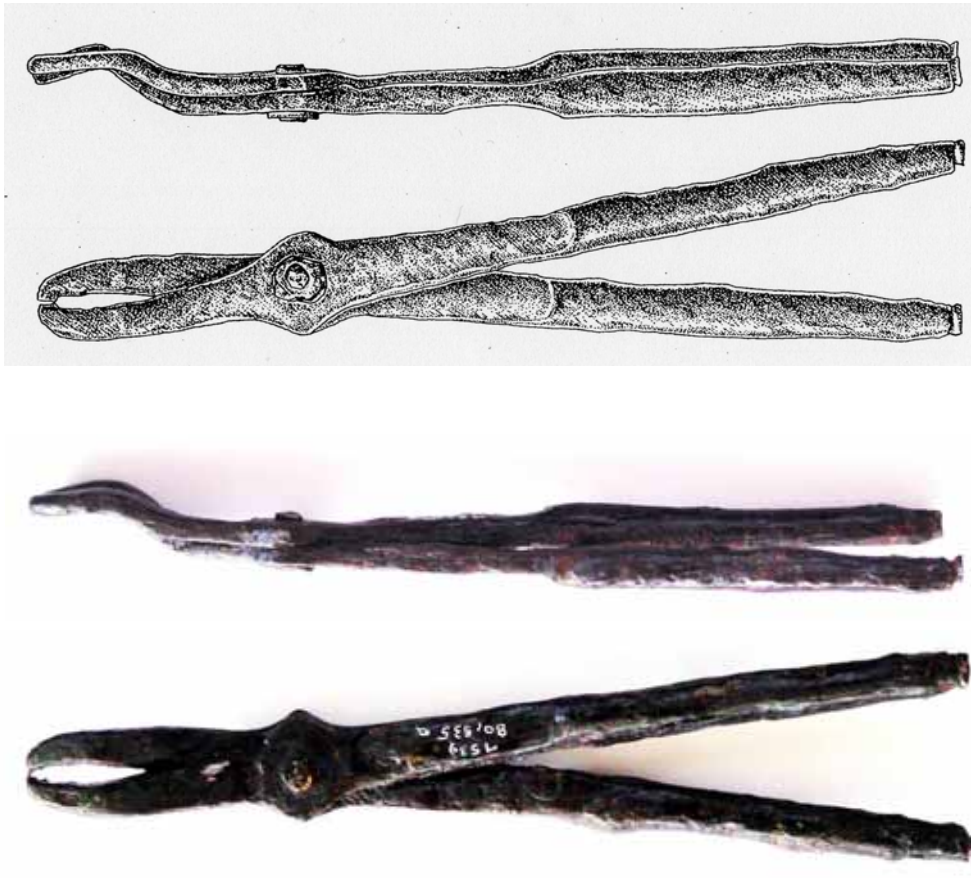


Abbildung 50: Zeichnung und Fotografie der „kleineren“ Eisenzange aus dem Grab Nr. 1539 (Z 5a)

GERMANIA SUPERIOR

8.1.6 Frankfurt am Main-Heddernheim (Nida)

Im rechtsrheinischen Teil der obergermanischen Provinz entwickelte sich aus mehreren aufeinanderfolgenden militärischen Lagern und ihrem angrenzenden Lagerdorf (*vicus*) die römische Kleinstadt Nida, Hauptort der späteren Gebietskörperschaft „*Civitas Taunensium*“. Die erste Landnahme erfolgte 73 / 74 n. Chr. mit der frühesten Phase des Krieges gegen die Chatten, d.h. mit der Eroberung der „Kornkammer“ Wetterau unter Kaiser Vespasian (69-79 n. Chr.). Als Marschlager oder kurzfristiges Quartier für Truppeneinheiten konzipiert, wurde der Standort, der ca. 6 km vom alten Kern des heutigen Frankfurt am Main lag, zum Steinkastell, das einer Reitereinheit (*ala* = 500 Reiter) und einer Fußtruppe (*cohors* = 500 Infanteristen) Schutz bot, ausgebaut. Nida lag an einem strategisch wichtigen Ausgangspunkt für die Logistik der geplanten Feldzüge in die Wetterau. Von hier aus erstreckten sich auch ausgebaute Straßen ins Umland, die eine Eignung des *vicus* zum Verwaltungs- und Handelszentrum für dieses Gebiet förderte. Nida behielt diese bedeutende Stellung für die Region auch nach dem Abzug des Militärs aus der Stadt, die hauptsächlich von Handwerk und Handel lebte und mit dem Fall des Limes um 260 n. Chr. aufgegeben wurde.

1960 beschloß die Stadt Frankfurt, das nördliche Areal des noch kaum erforschten Nida mit der Satellitenstadt „Nordweststadt“ zu überbauen. Der südliche Teil wurde bereits zwischen 1927 bis 1929 durch die Errichtung der Siedlung „Römerstadt“ einer gründlichen Freilegung entzogen. (Huld-Zetsche 1994, S. 8-33)

Eilends durchgeführte Flächengrabungen in den Jahren 1960 bis 1962 brachten neben einem Wundhaken und einer Löffelsonde auch eine eiserne Zange (Z 6) zutage (Abb. 51), die im Umkreis eines Hauses entdeckt wurden. (Fischer / Eschbaumer / Fasold 1998, S. 305 u. S. 221-222; Abb. 154 / 59) Die Zange befand sich in einem mäßigen Erhaltungszustand: Sowohl die Spitzen der Branchen als auch ein Griffende fehlten. Die üblichen Bronzescheiben am Zangenschloß konnten nicht nachgewiesen werden, können aber im Laufe der Zeit auch abgefallen sein.

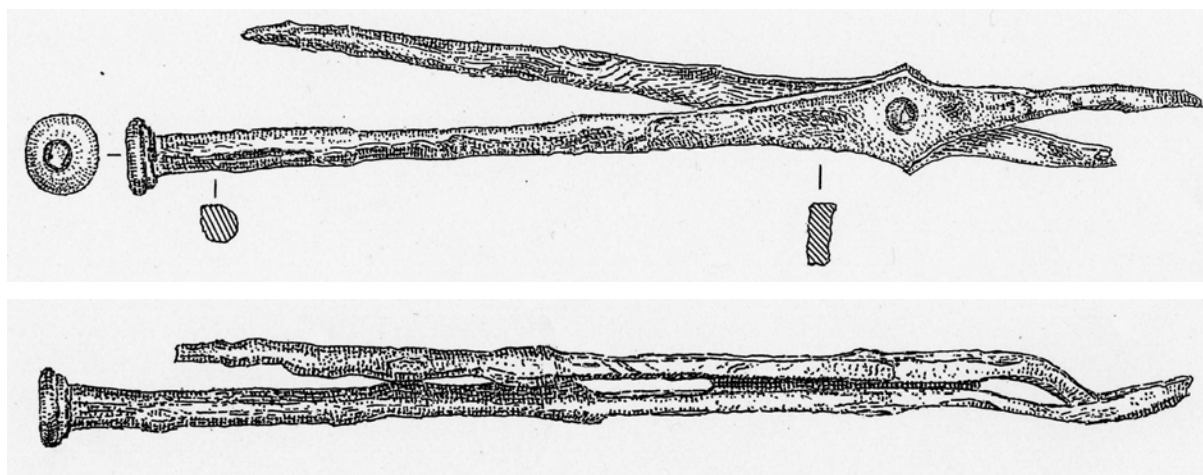


Abbildung 51: Zeichnung der Zange aus der römischen Kleinstadt Nida (Z 6) mit freundlicher Genehmigung von Peter Fasold vom Archäologischem Museum in Frankfurt am Main

8.1.7 Saalburg

Das Limeskastell (s. Einleitung, Kap. 7, S. 101) ging aus zwei Schanzen hervor, die im Zuge der Chattenkriege (83-85 n. Chr.) Kaiser Domitians (81-96 n. Chr.) angelegt wurden. Nach erster Anlage des Limes wurde ein kleines Holzkastell angelegt, das bereits 3,2 ha Größe hatte. Nach Abzug einer möglicherweise aus Britannien stammenden Truppe wurde die „*Cohors II Raetorum civium Romanum equitata*“ um 135 n. Chr. am Taunus-Paß stationiert. (Batz 1982, S. 469-472) In der Zeit des 2. und beginnenden 3. Jahrhunderts n. Chr. prosperierte auch der *vicus*, das Dorf des Kastells, das auch über Tempelbezirke, Friedhöfe und eine Badeanlage verfügte. Ungefähr 1000 bis 1200 Menschen, die als Marketender ständige Begleiter der römischen Truppe waren, lebten in dieser Siedlung. Zu diesen Bewohnern zählten neben den, in der antiken Literatur überlieferten „*lixae*“⁹⁹, auch Bäcker, Köche, Wirte, Händler und Handwerker, wie z.B. Zimmerleute und Schmiede, die ihre Ware vor Ort produzierten und verkauften. (Sommer 1997)

Um 233 kam es im Bereich des obergermanisch-raetischen Limes zu massiven Einfällen der Alamannen, in deren Verlauf auch die Kastelle am Wetterau- und Taunuslimes heimgesucht wurden. Zerstörungen lassen sich überall im Limesgebiet nachweisen. Das Kastell war offensichtlich noch bis ca. 260 n. Chr. belegt, ging dann jedoch mit dem gesamten obergermanisch-raetischen Limes beim Vordringen der Alamannen unter. (Vgl. Rabold / Schallmayer / Thiel 2000, S. 37-42)

Im Keller eines sogenannten „Streifenhauses“ innerhalb des Vicus entdeckte der Ausgräber Louis Jacobi 1894 die erste eiserne Zange (Z 7a) diesen Typs. (Abb. 52) Selbst wenn nur einige Bereiche des „*vicus*“ auch nach 233 von Römern bewohnt oder nur aufgesucht wurden, datiert unser Fundstück nicht in die Zeit nach 260 n. Chr., sondern davor, frühestens im 2. Jahrhundert n. Chr. Feinchronologische Untersuchungen, wie in der modernen Archäologie üblich, kannten die Archäologen des ausklingenden 19. Jahrhunderts nicht, stratigraphische Ergebnisse liegen bis heute aus dem Umfeld der Saalburg nur sehr wenige vor. So ist nicht mehr nachvollziehbar, wo exakt die zweite, wesentlich kleinere, eiserne Zange (Z 7b) ausgegraben wurde (Abb. 53), die der Zahnarzt George Pierce Geist-Jacobi 1902 bei der Durchsuchung der zahlreichen „Saalburgfunde“ entdeckte und für eine Unterkieferzahnzange hielt. (Zu den Funden der zwei eisernen Zangen auf dem Gelände der Saalburg vgl. Kap. 7, S. 103)

⁹⁹ Unter dem Begriff der *lixae* fallen Wahrsager, Opferpriester, Tänzer(innen), Musiker(innen), Schauspieler(innen) und Prostituierte. (Sommer 1997, S. 157)



Abbildung 52: Ansicht der Zange (Z 7a), die in einem Gebäude des „vicus“ der Saalburg bereits 1894 ausgegraben wurde und als römische „Zahnzange“ in die Fachliteratur einging.



Abbildung 53: Die vom Zahnarzt Geist-Jacobi 1902 publizierte römische "Unterkieferzahnzange" (Z 7b)

HISPANIA LUSITANIA

8.1.8 Merida (Augusta Emerita)

Im Jahre 25 v. Chr. ließ Kaiser Augustus eine Koloniestadt für Veteranen des Feldzugs gegen die Cantabrer am Fluß Arnas, dem heutigen Guadina in Westspanien erbauen. Diese Neugründung trug den Namen Augusta Emerita, umfaßte in ihrer größten Ausdehnung ca. 70 Hektar und wurde wegen ihrer überragenden Stellung als Handelszentrum schnell zur Hauptstadt der Provinz Lusitania. (Gorys 1997, S. 61) Im April 1944, unweit des Circo Romano der alten Stadt, wurden bei Fundamentarbeiten für Kasernenanlagen acht Gräber freigelegt, wovon eines mit reichlich medizinischen Beigaben versehen war, die wie folgt aufzulisten sind: eine runde Büchse, die zwei Sonden und je eine Löffelsonde und Spatelsonde enthielt, eine weitere Büchse für zwei Pinzetten, vier Messergriffe, davon eins mit Resten der Eisenklinge, ein Heber aus Eisen und ein Skalpell, zwei gebogene Sonden und Haken, das Fragment einer runden Büchse, ein Löffel, eine eiserne Schere, die Reste eines Medizinkästchens, eine Salbenreibplatte, Fragmente von drei Glasfläschchen und ein einhenkliger Tonkrug, darunter auch eine kleinere (Z 8a) (Abb. 54) und eine etwas größere Zange (Z 8b). (Abb. 55) Bei der größeren Zange haben sich jedoch die Griffe auf Grund starker Korrosionsprozesse leider nicht erhalten. Dem Grab war außerdem eine Bronzemünze des Antoninus Pius (138-161 n. Chr.) beigegeben. (Vgl. Escudero 1977, S. 41; De Soto 1946, S. 70-80, Abb.4)

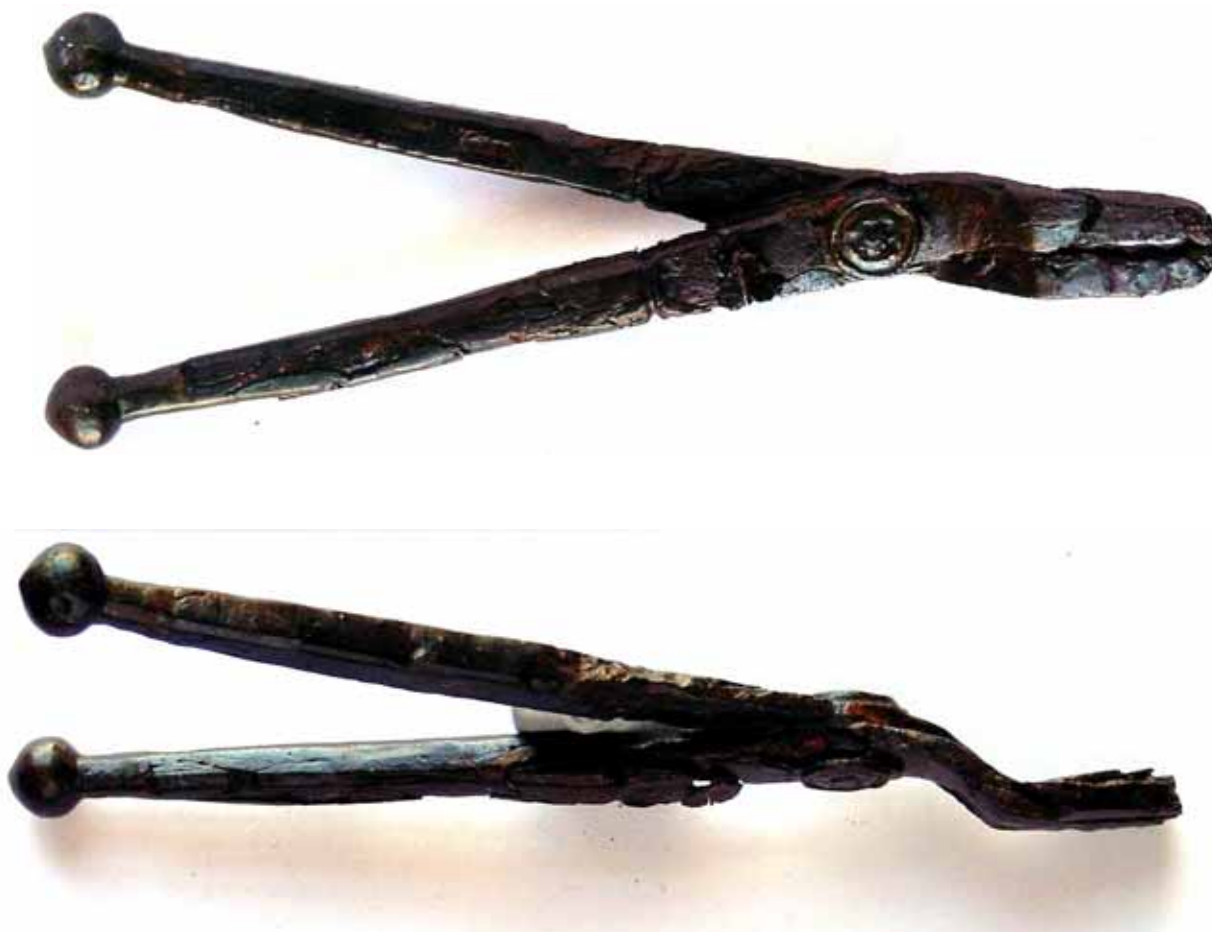


Abbildung 54: Ansichten der "kleineren" Zange aus Merida (Z 8a)



Abbildung 55: Die zweite, etwas „größere“ Zange aus Merida (Z 8b) im originalen Fundzustand

ITALIA

8.1.9 Luzzi

1973 stieß man in San Vito in unmittelbarer Nachbarschaft der Stadt Luzzi in der Provinz Cosenza, Süditalien, bei Straßenarbeiten auf einen Bestattungsort mit Ziegelplattengräbern. Eine dieser Grablegen enthielt „das sehr ausgewogene Instrumentarium eines Allgemeinmediziners und Chirurgen, der ebenso Operationen ausführte wie Arzneien bereitete.“ (Künzl / Weber 1991, S. 104, Abb. 20) Das Grab enthielt viele Gegenstände (Abb. 58), die auf das späte 1. Jahrhundert n. Chr. datiert werden, u.a. ein Skalpell mit Eisenklinge, eine Pinzette, jeweils eine Löffel-, Ohr- und Doppelsonde, einen Haken mit Silberfadeneinlage, einen Heber aus Eisen, eine Salbenreibplatte und zwei spitze Eiseninstrumente (Kauterien?), daneben als Münzbeigabe einen Dupondius des Vespasian (69 – 79 n. Chr.) und zwei Zangen. Die eine aus Eisen (Z 9)(Abb. 56), die andere, die in Form und Ausführung einem Fundstück aus Pompeji nahekommt, aus Bronze. (Abb. 57) (Künzl 1983, S. 107, Abb. 85; Guzzo 1947, S. 469-477) Der Fundplatz Luzzi dürfte in der antiken Landschaft wohl zu einer der verstreuten Siedlungen oder eher noch zu den hier zahlreichen „*villae rusticae*“ (Landgütern) gehört haben, die sich – der römischen Tradition folgend – auch ihre Bestattungsplätze in unmittelbarer Nähe der Siedlungsstelle suchten. Diese Siedlungen lagen zumeist an günstigen Straßenverbindungen und gelangten durch eine reiche Landwirtschaft zu erheblicher Prosperität. (Guzzo o.A., S. 27)



Abbildung 56: Die eiserne Zange aus dem Grab von Luzzi (Z 9)



Abbildung 57: Die Bronzefange aus dem Grab von Luzzi

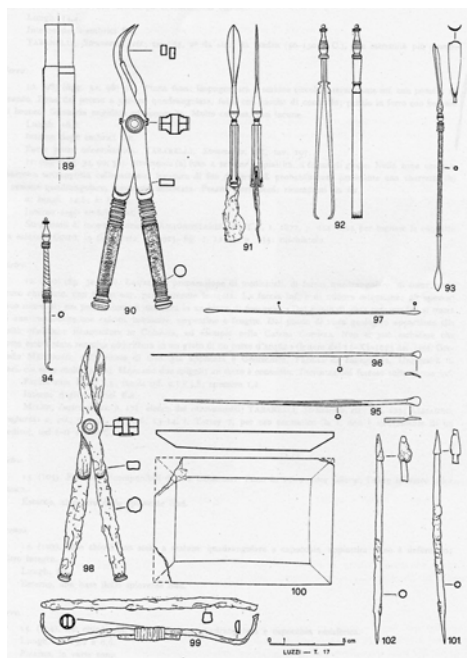


Abbildung 58: Die Fundzeichnung mit der reichhaltigen Ausstattung des "Luzzi-Grabes"

8.1.10 Rimini (Ariminum)

Zwischen 1989 und 1997 wurde ein Gebäudekomplex aus römischer Zeit auf der Piazza Ferrari in Rimini systematisch ausgegraben. Dabei wurde von den Archäologen die sogenannte „domus del chirurgo“ freigelegt, die, anders als die Ausgrabung der bekannten „casa del chirurgo“ in Pompeji im 18. Jahrhundert, unter Zuhilfenahme moderner archäologischer Methodik erfolgte und weitaus präzisere Schlußfolgerungen zuließ.¹⁰⁰ Auch hier verdanken wir einem tragischen Unglück das Auffinden eines kompletten ärztlichen Instrumentariums, das im Fundkontext zudem auf die Arbeitsweise und das Leben eines Heilkundigen aus der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts schließen läßt. Dieser Arzt praktizierte in einem zweistöckigen Gebäude, das wenige Jahre vor seiner Zerstörung 256 / 257 im Krieg gegen die Alamannen noch größere Umbauten erfuhr, die sowohl

¹⁰⁰ Das Haus des Chirurgen in Pompeji wurde bereits im April 1771 entdeckt. In diesem Haus fand man angeblich ca. 40 medizinische Instrumente, die in der Folgezeit rein willkürlich durch weitere Objekte ergänzt wurden. 1994 versuchten die Wissenschaftler Bliquez und Jackson (vgl. Bliquez / Jackson 1994) etwas Licht in die bis zur Ära von Giuseppe Fiorelli, der 1860 die Leitung der Grabung in der antiken Stadt übernahm, nur mangelhafte Dokumentation der Freilegungen zu bringen. Dabei wurden nicht nur publizierte Grabungs- und Fundberichte ausgewertet, sondern auch verschiedene Inventare, Listen und Aufstellungen berücksichtigt, die zum Nachweis von insgesamt 25 medizinischen Fundorten in Pompeji führten. (Künzl 2002c, S. 58)

Praxis als auch Wohnräume integrierten. Das Haus lag in der Nähe des militärisch bedeutsamen Hafens von Ariminum und verfügte über mehrere funktionell voneinander getrennte Räume, die mit Wand und Deckenfresken sowie Bodenmosaiken ausgeschmückt waren und auf den gehobenen Wohlstand des Eigentümers verweisen. Über den Eingangsbereich konnte man sowohl rechter Hand in einen kleinen Garten gelangen, in dem vielleicht auch geringe Mengen an Heilpflanzen und Kräutern gepflanzt waren, als auch zur Linken in einen Flur, der den Zugang zu vier mit Türen versehenen Zimmern ermöglichte. Zwischen einem der Repräsentation dienenden Eßzimmer, dem sogenannten „triclinium“, an der Frontseite des Hauses gelegen, und einem wohl als Empfangszimmer dienenden Raum am Ende des Ganges befand sich das prunkvollste Zimmer, das den architektonischen Mittelpunkt des noch erhaltenen Erdgeschosses repräsentierte. In diesem wurden zahlreiche medizinische Instrumente wie Skalpelle, Sonden, Kauterien, Nadeln, Zangen aus Bronze und sieben eiserne Zangen, die in Folge der starken Hitzeentwicklung beim verheerenden Brand in drei Gruppen von jeweils zwei Zangen miteinander verbackten. Lediglich eine eiserne Zange (Z 10a) konnte isoliert von allen anderen Instrumenten ausgegraben werden. (Abb. 61) Unter der Gruppe mit der Inventarnummer 184308 befanden sich zwei Zangen (Z 10b, Z 10c), die Reste einer aus einer Kupferlegierung bestehenden, rechteckigen Schachtel und ein Eisenschlüssel. (Abb. 60) Das Konglomerat der Inventarnummer 184482 faßt zwei eiserne Greifwerkzeuge (Z 10d, Z 10e) und einen Löffel aus Buntmetall zusammen. (Abb. 59) In dem Fund, der mit der Inventarnummer 184484 registriert wurde, fällt neben einer weiteren Zange¹⁰¹ (Z 10f) ein Exemplar auf, das sich deutlich von allen anderen Eisenzangen unterscheidet: Diese Zange (Z 10g) besitzt einen im Querschnitt rechteckigen Griff, der in zwei gelochten Flügeln endet.¹⁰² (Abb. 62)

Ein Teil dieser Instrumente (keine Zangen) wurde in speziellen Behältnissen aufbewahrt, die auf Regalen aus Holz oder Marmorkonsolen an den Wänden deponiert, nach dem Zusammensturz des Hauses auf den kostbaren Boden fielen.¹⁰³ Begleitet wurden diese chirurgischen Utensilien von Gegenständen, darunter unterschiedlich große Mörser mit ihren Pistillen, Feinwaagen und vielfältige Gefäße, die Medikamente enthielten. Allein diese Funde zeigen, daß der Arzt nicht nur die Verabreichung, sondern auch die Herstellung von Arzneien beherrschte. An diesen Teil der Praxis schloß sich über einen direkten Durchgang und mit dem Flur verbunden ein zweiter Raum an, das sogenannte „cubiculum“, in dem eine Liege (*lectus*) nachgewiesen werden konnte. Auf Grund der räumlichen Verbindung beider Zimmer kann auf einen funktionellen Zusammenhang als Praxisbereich geschlossen werden. Hier dürfte der Patient untersucht, vielleicht behandelt

¹⁰¹ Bei dieser Zange fehlt die Spitze einer Branche. Das abgebrochene Stück ist mit dem Griff der Zange Z 10e verbacken. (s. Abb. 59)

¹⁰² Das Griffende erinnert an einen Aufziehschlüssel und ragt über die Länge des anderen – im Querschnitt runden – Griffes hinaus. Eine funktionelle Deutung dieses Elementes ist mir unmöglich. Vielmehr dürfte es sich hier um ein Metallstück handeln, das sich ursprünglich nicht an der Zange befand. Wie andere Instrumente dieses Fundes belegen (vgl. Fußnoten 99 u. 101), sind derartige „Anhängsel“ durchaus als Folge des Brandes zu sehen, der das Haus des Arztes völlig zerstörte. Möglicherweise handelt es sich bei diesem Bruchstück, um den Griff, der am Schlüsselschaft mit der Inventarnummer 184308 (4) fehlt. (s. Abb. 60)

¹⁰³ Dabei dürfte auch der Kugelknopf der Zange Z 10a mit der Inventarnummer 184483 abgebrochen sein, der heute an der Zange Z 10g haftet. (s. Abb. 62)

worden sein oder sich nach erfolgtem Eingriff ausgeruht haben. Zusätzlich verfügte diese „*taberna medica domestica*“ über eine Latrine mit Abfluß ins Meer sowie über ein kleines „*calidarium*“, ein Warmbad. Das „*calidarium*“ ist normalerweise ein Bestandteil von römischen Thermen. In Privathäusern ist dies eher eine Seltenheit. Auffallend ist auch die weitere Wohnqualität mit Unterbodenheizung (*hypocaustum*) und ein ausgeklügeltes Heizsystem mit Hohlziegeln (*tubuli*) in den Wänden, das den Luxus des Besitzers deutlich werden läßt. (Vgl. Brödner 1992) Derart ausgestattet konnte der Arzt¹⁰⁴ auf ein wohl für damalige Zeit optimales Arbeitsumfeld zurückgreifen, das auf seine Anerkennung und den Erfolg in der Bevölkerung von „*Ariminum*“ schließen läßt. Außerdem verfügte er über ein reiches medizinisches Instrumentarium, das aus unterschiedlichen Werkstätten stammte und wahrscheinlich im Laufe der Jahre erworben wurde und möglicherweise nicht zur Standardausrüstung eines „gewöhnlichen“ Medicus gehörte. Der Fundkontext deutet darauf hin, daß hier ein angesehenener Arzt praktizierte, der in seiner häuslichen Umgebung die Patienten empfing, untersuchte und mit eigenhändig hergestellten Arzneien versorgte oder mit chirurgischen Eingriffen zu heilen versuchte. (Vgl. Ortalli 2000, S. 514-526; Ortalli 2003, S. 100-105; Jackson 2003, S. 312-321; Dal Maso 2003, S. 184-199)

¹⁰⁴ Vermutet wird auch, daß es sich bei dem Heilkundigen um einen aus dem griechischen Kulturkreis stammenden Arzt handelte, da griechische Inschriften auf einigen Arzneigefäßen entdeckt wurden. Möglich ist auch, daß diese Heilmittel aus dem Orient importiert wurden. Denkbar ist ebenfalls ein griechischer Arzt, der in der römischen Armee gedient hatte, fanden sich doch in dem Raum mit den medizinischen Utensilien auch Reste von Waffen, die einer Trophäe gleich die Wand des Behandlungszimmers schmückten und an seine Dienstzeit beim Militär erinnern sollten. Zu dieser Annahme kamen die Ausgräber, weil es sich bei den Funden um rein römische Waffen (*Hasta* und *Pilum*) handelte, die, wurden sie nicht in Folge von Kampfhandlungen an diesem Ort fallen gelassen, kaum gegen eigene Bürger eingesetzt worden wären. Außerdem fand man eine Bronzehand, die als Devotionalie des Kultes des Jupiter Dolichenos zugeschrieben wird, der sich besonderer Beliebtheit bei der römischen Armee erfreute. Daß dieser religiöse Kult aus dem Orient stammte, wird zugleich als Indiz für die griechische Herkunft des Dominus gewertet. Gewißheit wird es in dieser Frage kaum geben. (Ortalli 2000, S. 520-521)

Abbildung 59: Zange Z 10d (Inv. 184482 (2), unten) mit anheftendem Löffel aus Buntmetall (Inv. 184482 (1)) und Zange Z 10e (Inv. 184482 (3))

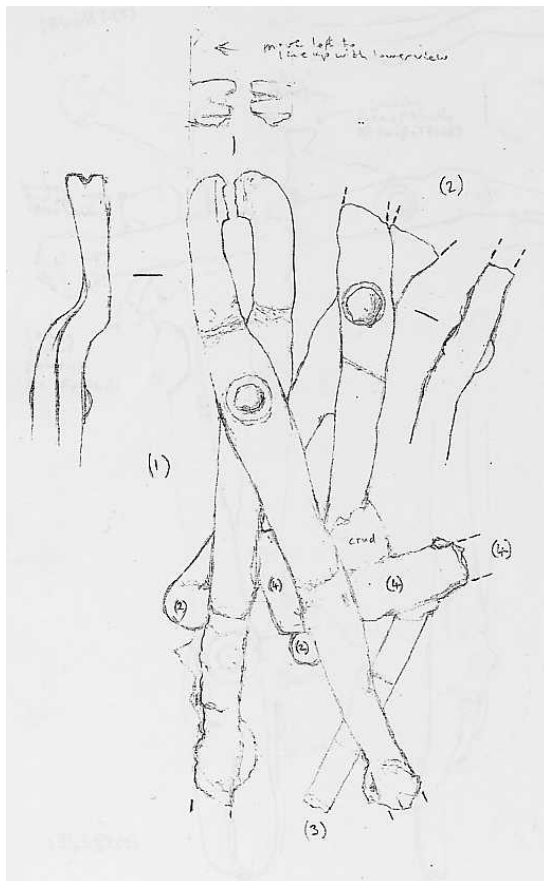
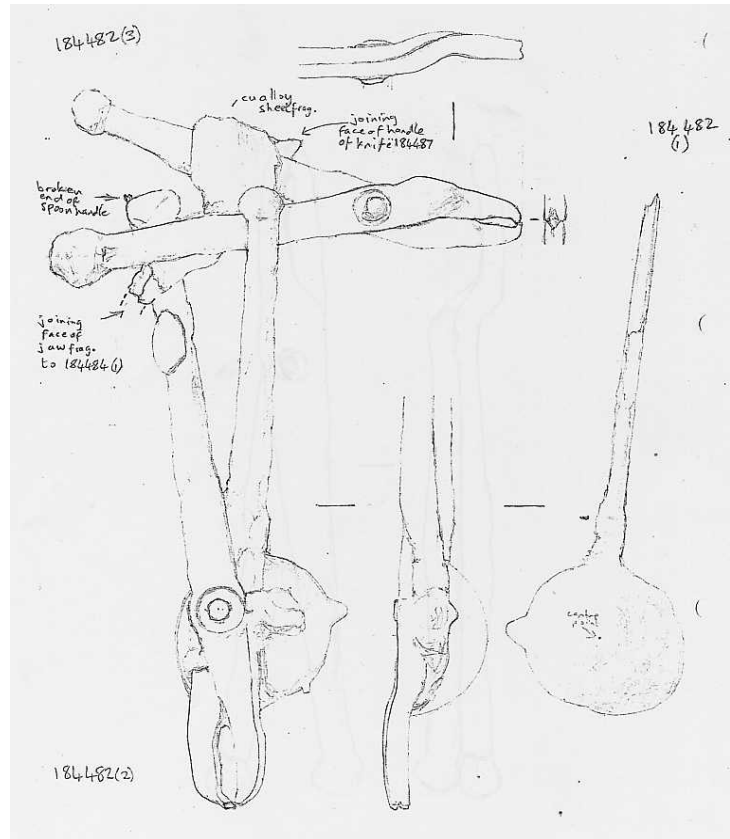


Abbildung 60: Zange Z 10b (Inv. 184308 (1), links), Zange Z 10c (Inv. 184308 (2), rechts) und das Fragment eines Eisenschlüssels (Inv. 184308 (4), Mitte rechts)

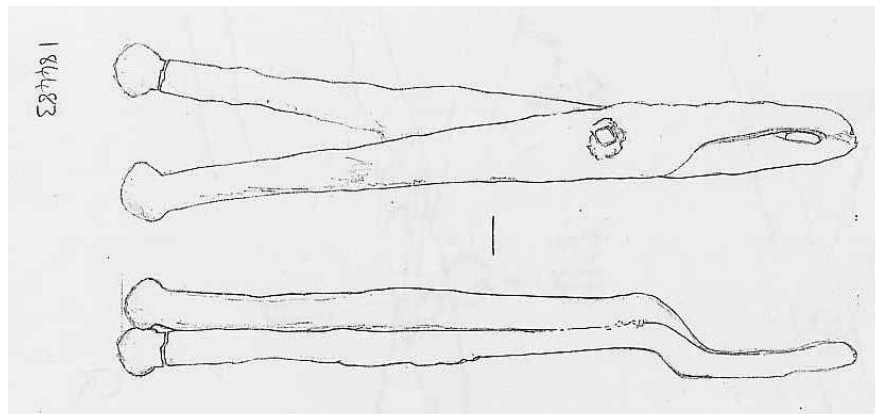


Abbildung 61: Zange Z 10a (Inv. 184483)

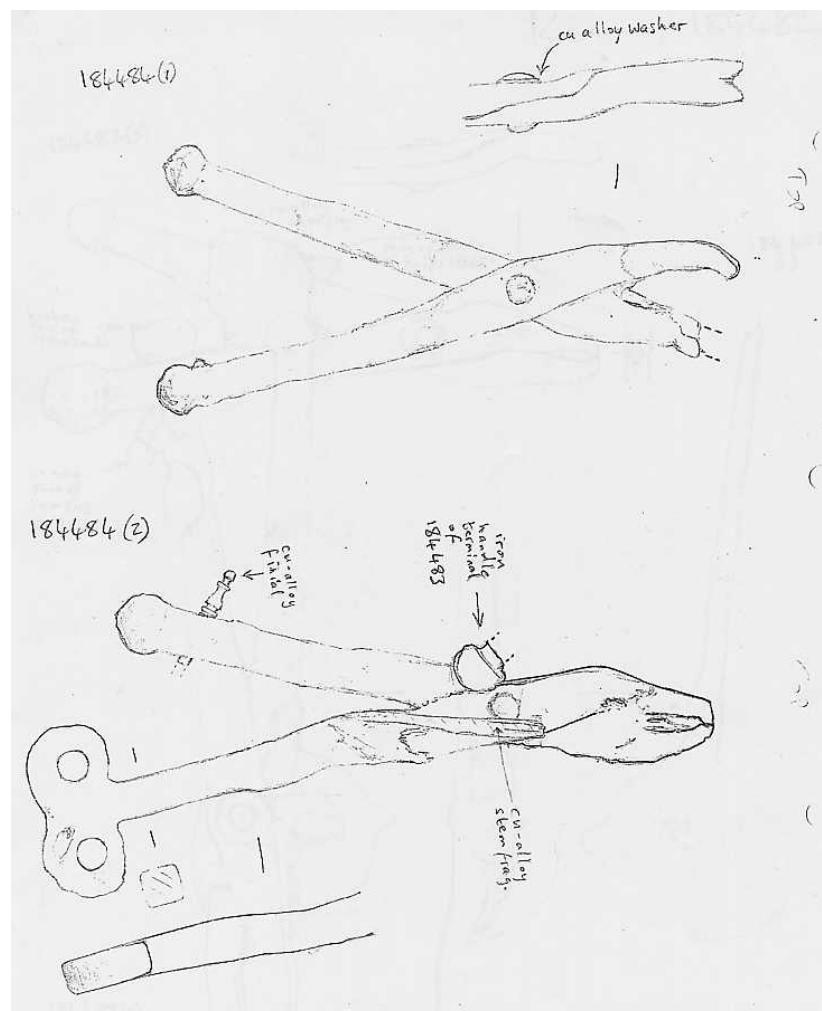


Abbildung 62: Zange Z 10f (Inv. 184484 (1), oben) und Zange Z 10g (Inv. 184484 (2), unten) mit dem abgerochenen Griffende von Zange Z 10a (vgl. Abb. 61)

RAETIA

8.1.11 Augsburg-Oberhausen (Augusta Vindelicum)

1913 wurden in einer Kiesgrube Oberhausens am westlichen Wertachufer, dicht an der Einmündung des Hettenbaches, sehr viele Altertümer gefunden, unter denen sich etwa 400 kg Eisenfunde befanden. Sie setzen sich aus mehreren tausend Ausrüstungsgegenständen einer großen militärischen Anlage zusammen. Neben metallenen Waffen, Werkzeugen, Bauteilen, Kleingeräten, Bekleidungsstücken, Utensilien zur Körperpflege enthielt der Fund auch zwei äußerst schlecht konservierte Fragmente von Zangen (Z 11a, Z 11b). (Abb. 63 u. 64) (Hübner 1973, S. 83, Taf. 18, Abb.24; Bakker 1985, S. 26) Allem Anschein nach lagerten die Objekte, die zu einem militärischen Versorgungslager gehörten, am Ufer der Wertach. Dieser frühkaiserzeitliche Stützpunkt, der von 8 / 5 v. Chr. bis um 6 / 9 n. Chr. und mit einer verkleinerten Besatzung bis zum Ende der Germanenkriege 15 / 16 n. Chr. bestand, diente mit großer Wahrscheinlichkeit der strategischen Kontrolle weiter Teile des Alpenvorlandes und der Logistik der dort operierenden Truppenteile. Nach Aufgabe des Oberhausener Platzes oder durch eine Hochwasserkatastrophe wurde auf der Terrassenspitze zwischen Wertach- und Lechtal ein neues, nachfolgendes Kastell in frühtiberischer Zeit (um 20 n. Chr.) errichtet. Dieses Areal diente nach Auflassung der Befestigung 70-80 n. Chr. als Ausgangspunkt der sich ab dem späten ersten Jahrhundert stark ausdehnenden Hauptstadt der Provinz Raetia, Augusta Vindelicum. (Vgl. Czysz / Dietz / Fischer 1995, S. 419)



Abbildung 63: Die etwas besser erhaltene Zange aus Augsburg-Oberhausen (Z 11a)



Abbildung 64: Das nur fragmentarisch erhaltene Mittelstück dieser Zange (Z 11b) läßt gut erkennen, in welchem Ausmaß Korrosionsprodukte – bis auf das blanke Metall hinunter – Anfang des 20. Jahrhunderts entfernt wurden.

8.1.12 Brugg (Legionslager Vindonissa)

Zwei Zangen – eine kleinere (Z 12a) (Abb.65) und eine größere (Z 12b) (Abb. 66) – wurden örtlich und zeitlich voneinander getrennt in einem Schutthügel des Legionslagers Vindonissa bei Brugg im Kanton Aargau um das Jahr 1909 ausgegraben. Das Lager wurde spätestens im Jahr 17 n. Chr. unter der Herrschaft des Kaisers Tiberius (14 – 37 n. Chr.) auf einem strategisch günstig gelegenen Kiesplateau errichtet, das gegen Osten und Norden steil abfällt. Diese Militäranlage, die bis 101 n. Chr. bestand, bildete den Standort für eine Legion. Jeweils 6000 Mann der 13., 21. und 11. Legion verrichteten nacheinander hier ihren Dienst. In der Zeit, als die 13. Legion dort weilte, vergrößerte sich um 30 n. Chr. das Lager, das vorher aus Gebäuden in Holz- und Lehmfachwerk bestand, zu einem festen Standlager, das in seinem Innenbereich verschiedene Mannschaftsunterkünfte (*centuriae*), ein Badegebäude (*thermae*), Speichergebäude (*horrea*) und ein Lazarett (*valetudinarium*) aufwies. In dieser Zeit muß der „berühmte“ Schutthügel – bestehend aus Abfällen organischer und anorganischer Reste – westlich des Nordtores angelegt worden sein. Dieser bestand bis zur Aufgabe des Lagers zu Beginn des 2. Jahrhunderts n. Chr. und stellt für die moderne Archäologie eine außerordentlich seltene Fundgrube von Alltagsobjekten dar, die bewußt oder zufällig dem Müll übereignet wurden. (Vgl. Thüry, 2001) Die Eigenart dieser Kehrichtdeponie besteht darin, daß auf Grund des durch Ablagerung entstandenen Druckes und durch das Vorhandensein von ammoniakhaltigen Abfällen (aus den Pferdeställen und den Latrinen) die Oxidation eingedämmt oder vollständig verhindert wurde, so daß sich die beiden hier gefundenen Zangen in einem hervorragenden Zustand befinden. Außerdem haben sich Abfälle aus organischen Materialien erhalten. Ebenso wurde die Bildung von grüner Patina auf Gegenständen aus Bronze und Messing verhindert (siehe Zangenschloß). Im Jahre 46 n. Chr. wurde die 21. Legion nach Vindonissa verlegt, um 70 n. Chr. von der 11. Legion abgelöst zu werden. (Vgl. Frölich 1909, S. 126-129; Hartmann 1986, S. 92-101; Furger / Isler-Kereny / Jacomet 2001, S. 152-155)



Abbildung 65: Die kleinere Zange aus dem Schutthügel des Legionslagers (Z 12a)



Abbildung 66: Zweifellos zählt die zweite größere Zange (Z 12b) aus Vindonissa zu den schönsten und besterhaltendsten Exemplaren ihrer Gattung.

8.1.13 Weissenburg (Biriciana)

Weissenburg gehörte mit einer ausgedehnten Zivilsiedlung neben Aalen zu den bedeutendsten Garnisonsorten des westrätischen Limes. Das etwa 3,1 ha große Kastell, das unter Kaiser Domitian (81-96 n. Chr.) um 90 n. Chr. anfangs als Holz-Erde-Kastell errichtet und Mitte des 2. Jahrhunderts in Stein ausgebaut wurde, dürfte – wie viele andere Kastellplätze dieses Grenzabschnitts – bei Alamanneneinfällen nach 251 / 253 zerstört worden sein. Die militärische Anlage, in der mit kurzen Unterbrechungen die ala I Hispanorum Auriana als Hauseinheit stationiert war, wurde erstmalig von 1850 bis 1905 ausgegraben. (Czysz / Dietz / Fischer 1995, S. 534) Die dabei freigelegten Mauern blieben bis Mitte der sechziger Jahre ungeschützt, bis man sich entschloß, diese zu konservieren. Dabei wurde das Kastellgelände mit Erde aufgefüllt, was zum Teil mit Planierraupen durchgeführt wurde. Im Zuge dieser Arbeiten wurden bis dahin unbekannte Reste des Steinkastells und nicht geborgene Glas- und Keramikscherben freigelegt. Dies veranlaßte von 1986-1987 die bayerische Bodendenkmalpflege, den nördlichen Teil detailliert auszugraben. Direkt am Nordtor fand man – nur wenige Zentimeter unter dem heutigen Laufniveau – eine eiserne Zange (Z 13), die, wohl durch den rabiaten Einsatz der Maschinen, größere Beschädigungen aufwies. (Abb. 67) Zum einen war sie am Zangenschloß auseinandergebrochen, zum anderen war einer der Schenkel in einem Winkel von fast 90° abgelenkt. (Grönke / Weinlich 1991, Taf. 17, Abb. 108)



Abbildung 67: Die beiden voneinander losgelösten Schenkel wurden in dieser Darstellung zur Komplettierung der Zange (Z 13) zusammengefügt.

SYRIA

8.1.14 Umm Quais (Gadara)

Im Sommer 1988 wurde in der Nähe der alten Stadt Gadara, dem heutigen Umm Quais in Jordanien, eine Nekropole freigelegt, die zwischen dem 4. und 6. Jahrhundert in Gebrauch war. In einem kaiserzeitlichen, aus Basaltblöcken errichteten Grabbau entdeckte man neben zahlreichen anderen in den Boden versenkten Steinkistengräbern u.a. in einer rechteckigen Grube die Überreste von mehreren, mindestens sechs Individuen. Das Grab wurde über einen längeren Zeitraum für Nachbestattungen benutzt. In ihm wurde eine Reihe von Gegenständen gefunden, worunter sich auch eine eiserne Zange (Z 14) (Abb. 68), eine Bronzepinzette, eine Spatel-, Löffel- und Ohrsonde, ein Bronzelöffel mit Zinnauflage und ein Eisenstift, eine Bronzekapsel mit Kettchen, mehrere Salbenreibplatten, zwei Glasflaschen und ein Balsamarium befanden. Die Datierung für den endgültigen Verschuß des mehrfach genutzten Grabes und damit die Datierung der Zange läßt sich ungefähr auf die erste Hälfte des 4. Jahrhunderts n.Chr. festlegen. (Weber 1990, S. 256-257; Weber 1991, S. 223-231, Abb. 3.1; Künzl / Weber 1991, S. 81-102, Abb.4)

Während der römischen Kaiserzeit zählte Gadara zu den führenden Mitgliedern des Städtebundes der syrischen Dekapolis und hatte die alleinige Kontrolle über die nahegelegene Talsohle des Jarmuk inne. Die dort hervortretenden Thermalquellen wurden bereits im Altertum zu therapeutischen Zwecken genutzt. Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. entwickelte es sich zu einem berühmten Kurort. Die Araber der frühislamistischen Zeit nutzten die renovierten Badeanlagen noch Jahrhunderte später. (Künzl / Weber 1991, S. 82)

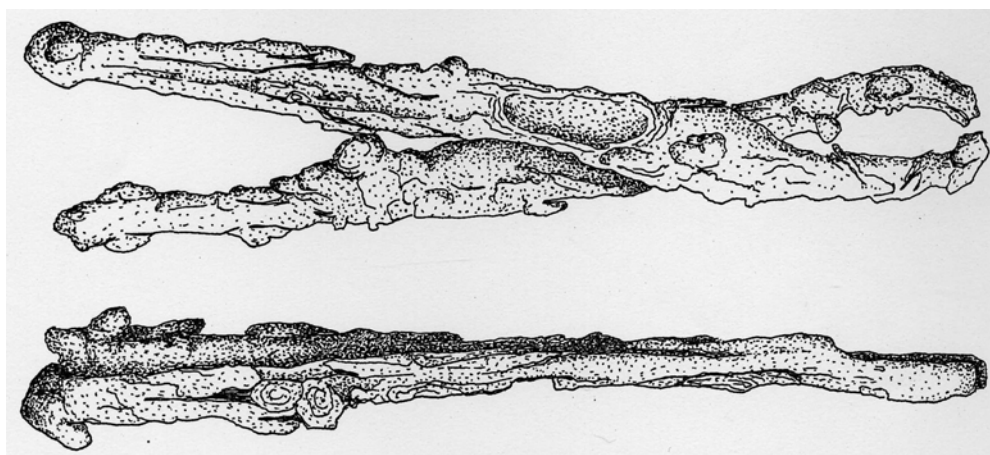


Abbildung 68: Zeichnung der eisernen Zange (Z 14) aus dem Grab von Umm Quais, wie sie sich den Archäologen nach der Ausgrabung zeigte.

8.2 Erhaltungszustand der Funde

Bei der Gewinnung der Meßdaten spielt der Erhaltungszustand der römischen Metallzangen eine übergeordnete Rolle, denn es muß berücksichtigt werden, daß diese Bodenfunde den Einflüssen der Korrosion im Erdreich über etliche Jahrhunderte unterworfen waren. Bedingt durch die starken Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung und in den verschiedenen Bodenstrukturen, stellt der Erdboden ein kompliziertes Korrosionsmedium dar. In feuchten, wasserhaltigen, gleichzeitig aber gut durchlüfteten Böden treten die aggressivsten Korrosionen auf. In wassergesättigten, sauerstofffreien Böden wie den feinporigen, dichten Lehmböden ist eine Korrosion durch Sauerstoffabwesenheit kaum zu erwarten, wenn es nicht unter bestimmten Bedingungen zu mikrobiellen Korrosionen¹⁰⁵ kommt. Ebenso ist in vollkommen trockenen, durchlüfteten Böden die Korrosionsaktivität gering. Trotz der unterschiedlichen Erscheinungsformen und der Ausmaße der Bodenkorrosion, bedingt auch durch die im Erdreich anwesenden Anionen wie vor allem Sulfate, Nitrate, Chloride, verläuft die Korrosion immer auf elektrochemischer Grundlage. (Vgl. Bauer 1994, S. 40-50) Dabei entstehen verschiedene Arten und Erscheinungsformen der Korrosion,¹⁰⁶ die sowohl zu einer lokalen Volumenabnahme als auch zu einer Volumenzunahme, durch Substanzverlust oder Ablagerungen, bis hin zur völligen Zerstörung der Materie führen können.¹⁰⁷ Besonders relevant werden diese Phänomene für Objekte aus Eisen, wie wir sie bei den Zangen vorliegen haben, die das korrosionsanfälligste Gebrauchsmetall darstellen. Kupferlegierungen, wie die bearbeiteten bronzenen Zangen, sind zwar auch korrosionsanfällig, jedoch verlaufen die Prozesse selten so aggressiv und zerstörend¹⁰⁸ wie beim Eisen. Des öfteren kann es zur Ausbildung einer schützenden Edelpatina kommen, wie dem beständigen grünen Malachit ($\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$) oder dem selteneren blauen Azurit ($2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$). (Bauer 1994, S. 55)

¹⁰⁵ Eine Sonderform der Korrosion im Erdreich stellt die mikrobielle Korrosion dar. Bevorzugt tritt sie in fast anaeroben Böden (in Lehmböden, Moorböden, aber auch in Gräbern und im Schlamm des Meeresbodens) auf und wird durch verschiedene Bakterien verursacht. Die Korrosion des Eisens erfolgt vor allem durch sulfatreduzierende Bakterien des Typs *Vibrio desulfuricans*. (Bauer 1994, S. 50 u. 67)

¹⁰⁶ 1. Gleichmäßige Korrosion, 2. ungleichmäßige Korrosion (Lochfraß), 3a. interkristalline Korrosion, 3b. Kornzerfall, 4. transkristalline Korrosion (Spannungsrißkorrosion), 5. Ablagerungskorrosion, 6. Schichtkorrosion, 7. selektive Korrosion. (Bauer 1994, S. 41)

¹⁰⁷ Das Korrosionsgeschehen ist von der Art der vorliegenden Legierung (Begleitelemente) und besonders von der Gefügestruktur innerhalb der Legierung abhängig. Die Oberflächenbeschaffenheit spielt ebenso eine Rolle. Vom angreifenden Medium wird das Ausmaß der Korrosion durch Schichtbildung, Passivierung, Belüftung, pH-Wert, Salz- und Schadstoffeinwirkung bestimmt. Beim Eisen kommt es in erster Linie zu den Phänomenen der gleichmäßigen Korrosion mit Ausbildung flacher Narben, wenn keine Schichten oder Ablagerungen entstehen, sowie der Grübchenbildung und dem Lochfraß. Bei der Lochkorrosion handelt es sich um einen stark lokal begrenzten Angriff. Es entstehen kraterförmige Vertiefungen, die schließlich zu Durchbrüchen führen können, die wiederum zum fragmentarischen Zerfall der Objekte führen können (z.B. bei der großen Meridazange am Griff). Dieser Korrosionstyp bildet sich vornehmlich unter Rostpusteln und porösen Korrosionsprodukten. Die Ursachen für die Lochfraßbildung sind meist in mechanischen Oberflächenstörungen, Heterogenitäten, Strukturfehlern, Verunreinigungen, Ablagerungen und besonders in chloridhaltigen Salzanreicherungen zu suchen. (Bauer 1994, S. 63-67)

¹⁰⁸ Ein Sonderfall der Korrosion bei Kupferlegierungen entsteht, wenn Chloride einwirken. Derartige Korrosionen sind äußerst aggressiv und werden als „Bronzekrankheiten“ bezeichnet. (Bauer 1994, S. 57-58)

Aufgrund der unterschiedlichen Korrosionsanfälligkeit von Eisen und Kupferlegierungen läßt sich erklären, warum zum Beispiel in ein und demselben Grabfund eine gebogene Bronzefange fast wie „neu“ erscheint, während der Erhaltungszustand einer Eisenzange bedenklich ist. (Bouchard 1964, S. 149; vgl. Abb. 56 u. 57, S. 122) Demzufolge können die an den sehr gut konservierten Bronzefangen gewonnenen Meßdaten als annähernd „originalgetreu“ verstanden werden. Im Gegensatz hierzu sind, abgesehen von dem ungewöhnlich gut erhaltenen Zangenpaar aus Vindonissa, die Werte der Eisenzangen, und hier besonders der Branchenbreiten, mit Vorsicht und unter Vorbehalt in die Auswertung einzubringen. Die Zangen zählten zu den Gebrauchsgegenständen, die schon während ihrer damaligen Verwendung nutzungsbedingten Veränderungen unterworfen waren und hin und wieder kleinerer Reparaturen bedurften.

Außerdem darf nicht außer acht gelassen werden, daß die Bodenfunde nach ihrer Freilegung von der zuständigen Denkmalpflege nicht nur gereinigt, sondern auch restauriert und konserviert wurden. (Vgl. Knobloch 1994, S. 70-75) Dabei hat sich im Laufe der archäologischen Tätigkeit in der Restaurierung von Metallobjekten Grundlegendes in der Auffassung über die mechanische Ablösung korrosiver Ablagerungen geändert. So hat man Anfang des 20. Jahrhunderts die Bearbeitung von Korrosionsprodukten aus heutiger Sicht derart unsachgemäß durchgeführt, daß durch den erheblichen Eingriff unwiederbringlicher Schaden entstand. Zu derartigen Negativbeispielen müssen die beiden Zangen aus Augsburg (vgl. Kap. 8.1.11, Abb. 63 u. 64, S. 128-129) gerechnet werden, die 1913 entdeckt wurden und bis auf das blank polierte Eisen abgetragen, einen übermäßigen Substanzverlust erlitten. Die extreme Gefahr der Beeinträchtigung des ursprünglichen oder korrosionsbedingten Reliefs der originalen Oberfläche wurde in diesem Fall sträflich außer acht gelassen. Schuld daran waren und sind nicht selten die Anwendungen ungeeigneter Techniken und Verfahren wie auch die Verwendung unerprobter und falsch eingesetzter Restaurierungsmaterialien. Heutzutage können dank technischer Neuentwicklungen durch die Kombination verschiedener mechanischer Freilegungsmethoden und dem Können der Restauratoren präzise Ergebnisse erzielt werden. Jedoch stellt die Erarbeitung einer exakten und trotzdem allgemein gültigen Definition der „originalen Oberfläche“ bzw. einer diese Oberfläche widerspiegelnde Ebene ein aussichtsloses Unterfangen dar. (Fendel 1994, S. 106-125) Die Meinungen über die Notwendigkeit einer vollständigen Oberflächenfreilegung sind zudem sehr unterschiedlich, wie man zum Beispiel an den Instrumentenfunden aus Rimini ersehen kann: Die teilweise durch einen Brand verbackenen eisernen Zangen wurden in ihrer Zusammenstellung weder voneinander getrennt, noch wurde der Versuch unternommen, sämtliche Ablagerungen und Korrosionsprodukte zu entfernen. (Vgl. 8.1.10, Abb. 59-62, S. 126-127)

Schutzlacke (Kunstharze) zur Vermeidung von weiteren Korrosionsschäden durch atmosphärische Medien (z.B. Luftverunreinigungen, Luftfeuchtigkeit und Temperatur) wurden oft in unterschiedlicher Dicke aufgetragen, führen aber zu einer Verfälschung der Oberflächen.

Einen Sonderfall stellen die Ergänzungen oder Reparaturen an historischen Objekten aus Metall dar, die – zum Teil fehlerhaft ausgeführt – niemals den ursprünglichen Zustand darstellen. Ein Beispiel dafür findet sich unter den eisernen Zangen. Die „Saalburgzange“ wurde, wie Karl Sudhoff 1909 berichtet, bedauerlicherweise bei ihrer Ablichtung für das Archiv vom Fotografen fallen gelassen, so daß die Spitze eines Zangenmauls in kleinste Trümmer zerbrach. (Sudhoff 1909, S. 65 Fußnote 1) Inwieweit das heute angeklebte – damals nach bestem Wissen und Können rekonstruierte – Stück in die richtige Position

oder Länge gesetzt wurde, läßt sich nicht mehr ermitteln.

8.3 Meßwerte der Zangen

Für die einzelnen Fundstücke ergeben sich sehr unterschiedliche Erhaltungs- und Konservierungszustände, die oft eine Abmessung unmöglich machen (Symbol / , Schrägstrich)¹⁰⁹ oder nur Schätzwerte zulassen (Symbol \approx , fast gleich).

Folgende Meßpunkte wurden gewählt:

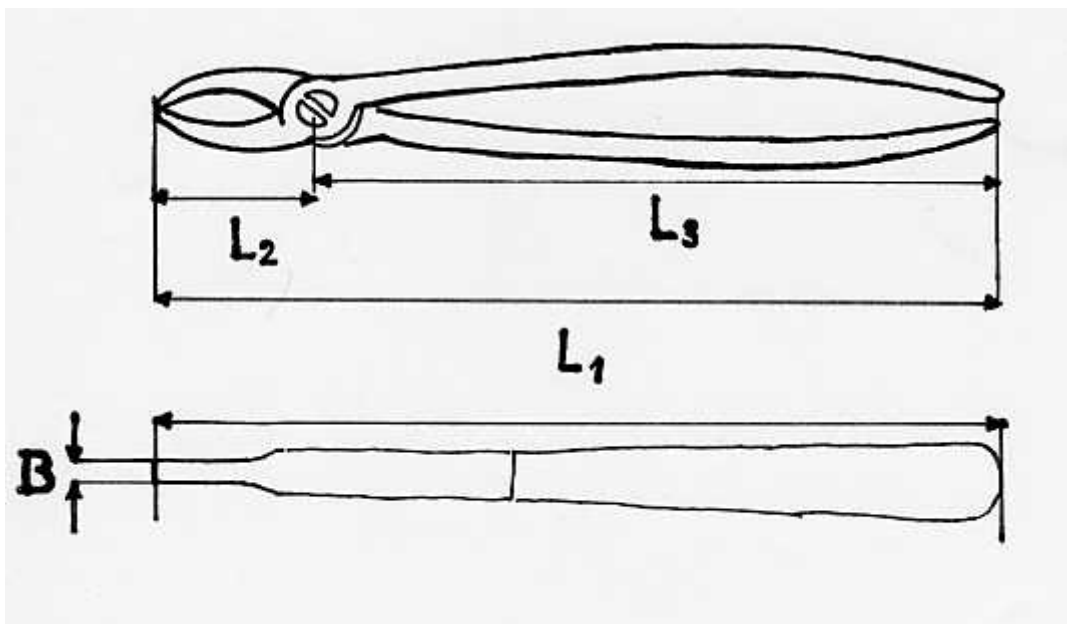
L_1 = Gesamtlänge

L_2 = Maullänge bis Schluß-Mitte, von der Maulspitze bis zur Drehpunktmitte

L_3 = Grifflänge bis Schluß-Mitte, vom Griffende bis Schluß-Mitte

B = Maulbreite

Abbildung 69: Schematische Darstellung der Meßpunkte an den Zangen



$L_3 : L_2 =$ Hebelverhältnis

¹⁰⁹ Objekte, die mir nicht vorlagen und die in der Literatur ohne Meßdaten publiziert wurden, sind ebenfalls durch einen Schrägstrich gekennzeichnet.

Fundorte	L₁	L₂	L₃	B	L₃ : L₂
Kallion (Z 1)	/	/	/	/	/
Kirkby Thore (Z 2)	19,1	/	/	/	/
St. Privat d'Allier (Z 3a/ b)	/	/	/	/	/
Sarrebourg (Z 4)	/	/	/	/	/
Wederath (Z 5a)	≈15,5	≈4,5	≈11,0	≈ 3,5	1 : 2,4
Wederath (Z 5b)	17,8	6,5	11,3	6,0	1 : 1,7
Frankfurt / Main (Z 6)	≈17,4	≈ 5,0	≈12,4	/	1 : 2,5
Saalburg (Z 7a)	18,3	5,2	13,1	4,5 (?)	1 : 2,5
Merida (Z 8a)	14,0	4,0	10,0	5,0	1 : 2,5
Merida (Z 8b)	/	≈ 4,0	/	≈ 6,8	/
Luzzi (Z 9)	15,7	5,0	10,7	3,5	1 : 2,1
Luzzi (Bronze)	19,5	6,8	12,7	9,4	1 : 1,9
Rimini (Z 10a)	≈18,5	≈6,3	≈ 12,2	≈6,0	1 : 1,9
Inv.184483					
Rimini (Z 10b)	≈16,7	≈5,6	≈11,1	≈8-10	1 : 2,0
Inv.184308 (1)					
Rimini (Z 10c)	/	/	≈9,1	/	/
Inv.184308 (2)					
Rimini (Z 10d)	≈17,5	≈5,5	≈12,0	≈6	1 : 2,2
Inv.184482 (2)					

Rimini (Z 10e)	≈13,15	≈4,1	≈9,0	≈5-6	1 : 2,2
Inv.184482 (3)					
Rimini (Z 10f)	≈14,1	≈5,2	≈8,9	≈10	1 : 1,7
Inv.184484 (1)					
Rimini (Z 10g)	≈16,2	≈4,9	≈9,4	/	1 : 1,9
Inv.184484 (2)					
Augsburg (Z 11a)	/	/	13,0	/	/
Augsburg (Z 11b)	/	/	/	/	/
Brugg (Z 12a)	15,9	5,0	10,9	3,5	1 : 2,2
Brugg (Z 12b)	16,4	5,4	11,0	5,9	1 : 2,0
Weissenburg (Z 13)	17,1	5,0	12,1	4,0	1 : 2,4
Umm Quais (Z 14)	18,25	/	/	/	/

Tabelle 2: Meßwerte der Zangen

8.4 Datierung der Funde

Mitunter sehr schwierig sind in der modernen Archäologie die Datierungsfragen, vor allem dann, wenn wir es im Bereich der römischen Archäologie nicht mit geschlossenen Funden (Horte, Gräber, Depots) zu tun haben und Fundstücke aus einem archäologischen Kontext herausgerissen wurden. In den meisten nachfolgend genannten Fällen sind wir in der glücklichen Lage, auf geschlossene Funde zurückgreifen zu können; diese wurden dann auch methodisch nach dem üblichen Datierungsmuster moderner Archäologie chronologisch eingestuft. (Vgl. Schallmayer 1987; Bechert 2003, S. 16-17) So können beispielsweise einige Grabfunde aufgrund des römischen Grabbrauchs des „*naulum*“, des Fährlohns für den Unterweltsfährmann Charon (vgl. Gorecki 1975), mit einem terminus post quem versehen werden. Diese Münzen mit einem Kaiserportrait erlauben eine recht genaue Datierung. Fehlen Münzen als Datierungselemente unter den Grabbeigaben, lassen sich chronologische Hinweise auch durch die inzwischen recht gut über besser datierte Vergleichsfunde, vor allem Keramik-, Glas- und Buntmetallgefäße ermitteln. Stellvertretend für zahlreiche Grabfunde, die Künzl verzeichnet (Künzl 1983), sei hier nur das Beispiel aus dem Gräberfeld von Wederath genannt (s. Kap. 8.1.5). Hier konnten im Grab 1600 neben einer eisernen Zange auch ein in hadrianische Zeit (117-138 n. Chr.) datierendes Glasgefäß und eine bereits stark abgegriffene Münze des Vespasian (geprägt 77-79 n. Chr. in Lugdunum / Lyon) chronologische Hinweise liefern. Völlig anders

gestaltete es sich im Falle des benachbarten Grabes Nr. 1539, wo eine ähnliche Zange ohne jegliche datierende Begleitfunde geborgen wurde. Hier setzt Künzl aufgrund der Form und der Lage im Gräberfeld folgerichtig einen ähnlichen Datierungszeitraum an. (Vgl. Künzl 1989, S. 289-293)

Ähnlich verhält es sich bei sogenannten „Katastrophenhorizonten“ wie dem Fall des Limes um 260 n. Chr., dem zahlreiche Kastellplätze am obergermanisch-raetischen Limes zum Opfer fielen (z.B. die Limeskastelle Saalburg (Kap. 8.1.7) und Weißenburg (Kap. 8.1.13)). Diese Plätze wurden nach ihrem Untergang nicht mehr besiedelt. Ähnlich verhält es sich mit dem Fundkomplex eines Arzthauses in Rimini, wo ebenfalls während eines Einfalls germanischer Plünderer Zerstörungen innerhalb der römischen Siedlung Ariminum zum Verschütten römischer Sachkultur führten, die chronologisch enger gefaßt werden kann. Ein anderes Curiosum stellt der Schutthügel des römischen Legionslagers von Vindonissa in Brugg (Kap. 8.1.12) dar, wo mittels einer gut beobachteten Stratigraphie – einer Schichtenfolge – die Zangen in ein engeres chronologisches Gerüst eingepaßt werden können. Auch Sonderfälle, wie das möglicherweise durch Hochwasser überflutete Materialdepot der römischen Invasionstruppen unter Kaiser Augustus in Augsburg-Oberhausen (Kap. 8.1.11), können in ein chronologisches Grobraster eingebracht werden, da das begleitende Fundmaterial eine deutliche Sprache spricht.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß die Zangen nahezu die gesamte römische Kaiserzeit abdecken. Das chronologische Ende bildet möglicherweise der Grabfund von Gadara (Kap. 8.1.14), auch wenn hier eine Feinchronologie aufgrund von Nachbestattungen stark erschwert wird. (Künzl / Weber 1991, S. 84-86)

Die Langlebigkeit und Weitergabe (Erbschaft) von Instrumenten und Werkzeugen ist ein in der Antike mehrfach nachgewiesener Umstand, auch die Tatsache, daß bereits lange in Gebrauch befindliche Gegenstände mit in die Gräber gegeben wurden. Diese Grabbeigaben konnten Jahre, wenn nicht Jahrzehnte in Gebrauch gewesen sein. (Vgl. Witteyer 1995) Dieser Umstand erschwert eine genau Datierung.

In der folgenden Graphik (Tabelle 3) habe ich daher den Versuch unternommen, einen ersten Überblick über die chronologische Abfolge der zur Untersuchung herangezogenen Zangen zu erhalten. Da eine exakte zeitliche Zuordnung der Instrumente unmöglich ist, wird die Zeitspanne, die für eine Datierung der Zangen am naheliegensten erscheint, in einem dunkleren Farbton markiert als die Zeitabschnitte, die dafür immer weniger in Frage kommen.

Fundorte

Datierung der Zangen

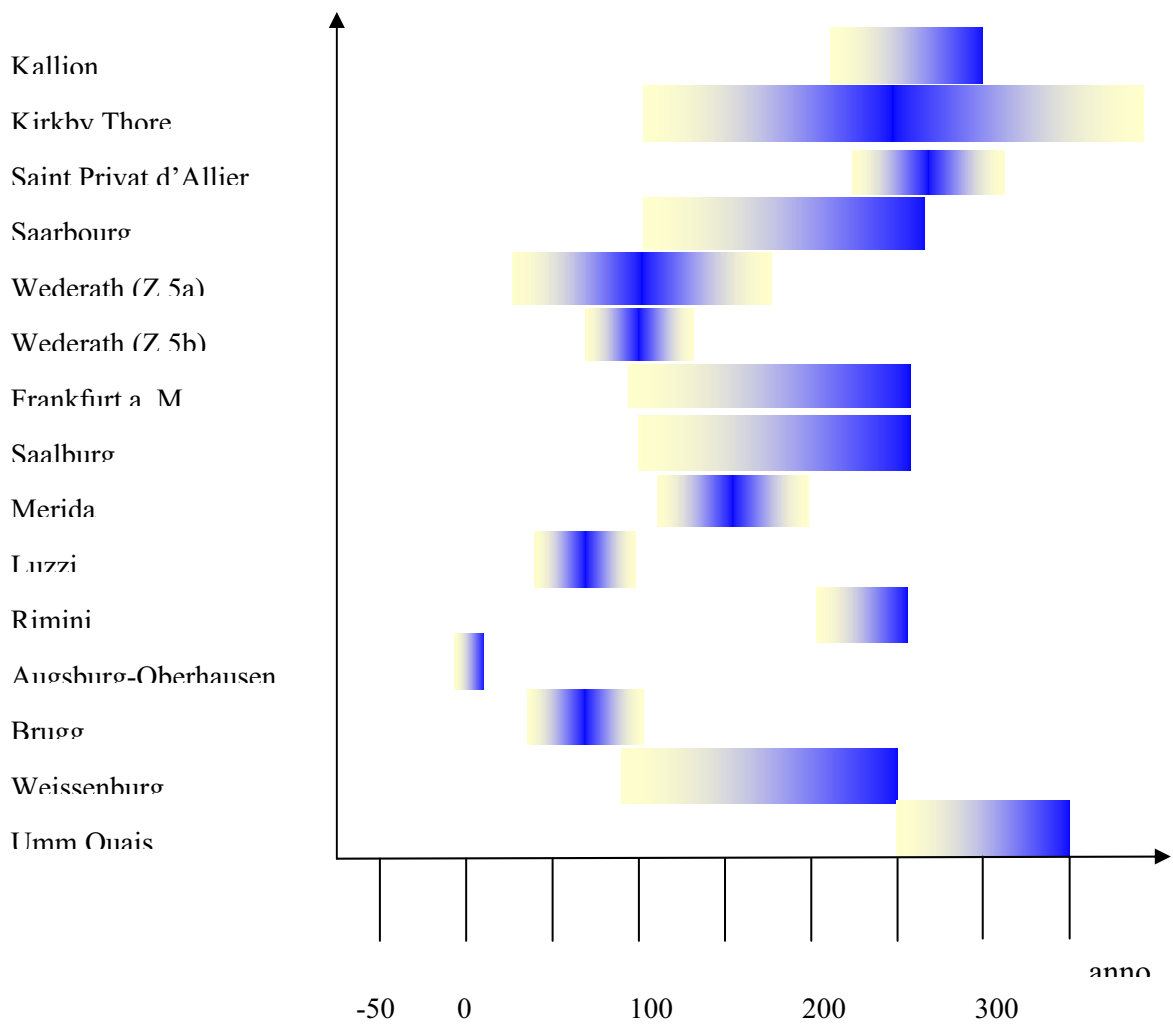


Tabelle 3: Datierung der Zangen

9 Diskussion

Bisher konnte kein Autor, sei es Mediziner oder Archäologe, den wissenschaftlichen Beweis erbringen, daß es sich bei den von ihnen beschriebenen Zangen aus Eisen oder Bronze um Zahnzangen oder Wurzelfaßzangen der römischen Kaiserzeit handelt. (Vgl. Kap. 7) Auch wenn gerade zu Anfang des 20. Jahrhunderts interessante Überlegungen über den Gebrauch der Zangen angestellt wurden, ließ eine genauere Untersuchung dieser Instrumente auf ihre Nützlichkeit beim Ziehen von Zähnen und Wurzeln bis heute auf sich warten.

Aufgrund der verbesserten Quellenlage – konnten doch einige bedeutende Zangenfunde gerade in den letzten drei Jahrzehnten gemacht werden – versuche ich mit Hilfe der vorgestellten Zangen und den literarischen sowie bildlichen Zeugnissen neue Forschungsergebnisse zu gewinnen, vor allem anhand der funktionellen Deutung der römischen Zangen.

In einem ersten Schritt ist es unbedingt erforderlich, zu überprüfen, ob es sich bei den vorliegenden Zangen tatsächlich um Instrumente handelt, mit denen Zähne gezogen werden konnten.¹¹⁰ Dazu ist es nötig, jedes einzelne Konstruktionselement der Zangen auf seine Funktionalität zu untersuchen.

9.1 Branchen

Wie bereits Proff forderte, wird erst der Vergleich der Zangenmäuler aller bekannten Zangen eine qualifizierte Aussage ermöglichen. (Proff 1992a, S. 189) Dementsprechend bietet sich der direkte Vergleich an, die Meßwerte der Branchenbreite, die bei den Messungen der antiken Zangen ermittelt wurden, der Branchenbreite heutiger Zahnzangen gegenüberzustellen. Dabei sollen nur diejenigen Messungen Berücksichtigung finden, bei denen die antiken Zangen aufgrund ihres Erhaltungs- und Konservierungszustands eine verlässliche Aussage erlauben. Es kann sich bei den Abmessungen nur um relative Größen handeln (vgl. Kap. 8.2 u. Kap. 8.3), da die originale Oberfläche der Branchen bei diesen Bodenfunden nicht immer zu ermitteln ist. Auch wenn dies einen bedauerlichen Umstand bedeutet, kann man doch anhand der Gruppe der ausgewählten Metallzangen einen Meßwert angeben, der im Millimeterbereich liegt. Betrachtet man das Spektrum der Branchenbreiten heutiger Zahnzangen, wird deutlich, daß die bei den römischen Zangen erhobenen Daten völlig ausreichend sind. Grundlage für die benötigten Daten unserer anatomischen Zahnzangen bildet die Europäische Norm ISO 9173-1. Diese Norm gibt dem Hersteller die Grenzmaße für die einzelnen Extraktionsinstrumente für Zahngruppen im Ober- und Unterkiefer an, die seit Jahrzehnten bewährt und gängig sind. Eine derartige Gegenüberstellung ist nur dadurch möglich, daß sich in den Abmessungen antiker wie heutiger menschlicher Zähne, abgesehen von starken individuellen Unterschieden zu allen Zeiten, in 2000 Jahren nichts geändert hat. Vielmehr bestätigen anthropologische Untersuchungen, daß es nur einen bedeutenden Unterschied zwischen weiblichen und männlichen Individuen gibt. (Vgl. Alt 1997a; 1997b)

¹¹⁰ Um diese Frage beantworten zu können, ist eine andere Herangehensweise nötig, zum Beispiel mit Nachbauten der römischen Zangen an lebenden oder toten Probanden Extraktionen vorzunehmen. Abgesehen von ethischen Bedenken würden die erzielten Resultate einer wissenschaftlichen Auswertung entgegenstehen.

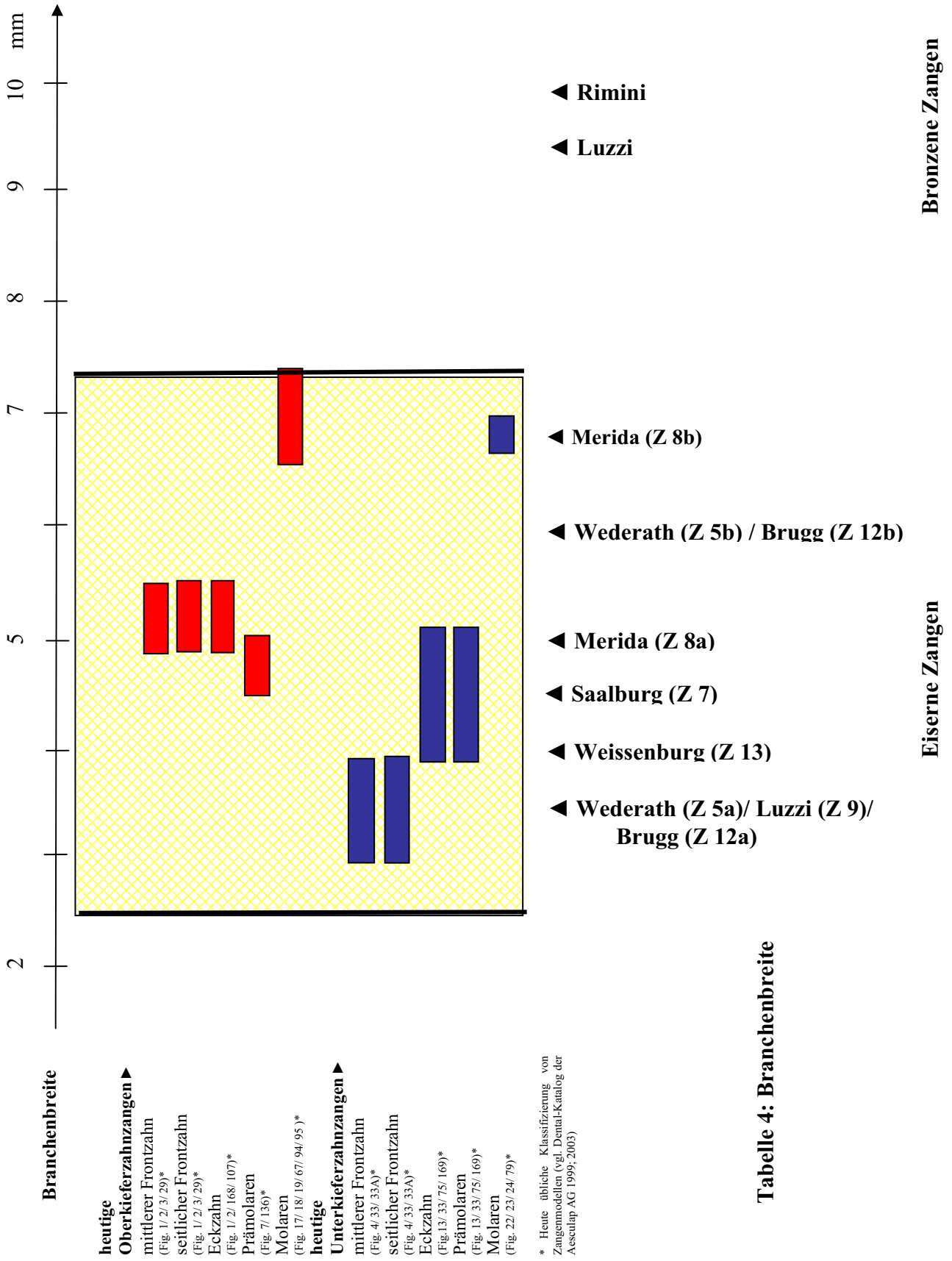


Tabelle 4: Branchenbreite

* Heute übliche Klassifizierung von Zangenmodellen (vgl. Dental-Katalog der Aesculap AG 1999; 2003)

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, liegen alle gewonnenen Meßdaten der antiken Eisenzangen im Spektrum der heute gebräuchlichen Zahnzangen, die unter Berücksichtigung aller Zangenmodelle, die in der EN ISO 9173-1 aufgeführt werden, eine Branchenbreite von 2,5 mm bis 7,4 mm aufweisen¹¹¹ (in der Graphik als gelb unterlegtes Feld gekennzeichnet). Die Zangen aus dem antiken Ariminum (vgl. Kap. 8.1.10) bilden eine Ausnahme, da die erhobenen Meßdaten aufgrund ihres derzeitigen Erhaltungs- und Konservierungszustandes nur bedingt aussagefähig sind. Ablagerungen und Verschmelzungen führten hier zu einer nicht unbedeutenden Vergrößerung der Oberflächen und somit auch der Branchen. Daher werden diese Exemplare nicht in diese Tabelle aufgenommen. Dagegen überschreiten die beiden Werte der nur mit einer sehr dünnen Patinaschicht überzogenen Bronzearzange aus dem Grabfund von Luzzi (vgl. Kap. 8.1.9) und dem Fund von Rimini (vgl. Kap. 8.1.10) den zwingend notwendigen Maximalwert von 7,4 mm um mehrere Millimeter. Daraus ergibt sich die logische Schlußfolgerung, daß mit den Bronzearzangen eine zweckmäßige Extraktion nicht möglich war, da ungeachtet ihrer Branchenformen eine gravierende Verletzung benachbarter Zähne und anderer biologischer Strukturen wahrscheinlich wäre. In der Not wird so mancher „Operator“ auch zu Geräten gegriffen haben, die jeder medizinischen Grundlage entbehren.¹¹² Daher kann mit Sicherheit davon ausgegangen werden, daß nur die eisernen Zangen die elementare Grundvoraussetzung einer Zahnearzange erfüllen. Damit möchte ich der Aussage von Künzl und Weber widersprechen: „Wir haben indessen keinen Grund zu der Theorie, Zahnearzangen seien bevorzugt aus Eisen gefertigt worden. Kupferlegierung scheint ebenso als Material genommen worden zu sein.“ (Künzl / Weber 1991, S. 106-107)

Daß die Zahnearzangen aus Eisen bestehen sollten, zeigt auch der oben zitierte Text der pseudo-aristotelischen Schrift „Mechaische Probleme“.¹¹³ (Vgl. Kap. 4, S. 52-53)

Ein weiteres Indiz, zwei in ihrer medizinischen Funktion unterschiedliche Gerätschaften zu sehen, liefert der geschlossene Fund des Brandgrabes in Luzzi (vgl. Kap. 8.1.9) Die Grabstätte enthielt das „sehr ausgewogene Instrumentarium eines Allgemeinmediziners und Chirurgen, der ebenso Operationen ausführte wie Arzneien bereitete.“ (Künzl / Weber 1991, S. 104) Die wissenschaftliche Ausgrabung erbrachte unter dem Fundmaterial u.a. eine Bronzearzange¹¹⁴ als auch eine Eisenearzange. (Abb. 70)

¹¹¹ Eine Abweichung von +/- 0,3 mm wird in der EN ISO 9173-1 den Herstellern der einzelnen Zangenmodelle zugestanden.

¹¹² Wie etwa ein Schmied aus dem Taunus, der Ende des Zweiten Weltkrieges den Dorfbewohnern mit einer Werkzeugearzange zahnmedizinisch zu helfen versuchte. (Mündliche Mitteilung am 20.4.2003 von Wolfgang Dude)

¹¹³ Der Araber Abū l-Qāsim spricht in seinem Werk von Zahnearzangen, deren Enden „aus indischem Stahl oder festem Damaszener Stahl“ bestehen sollten. (Vgl. Kap. 4, S. 84)

¹¹⁴ Interessant erscheint der Aspekt, daß die Bronzearzangen aus Luzzi und Pompeji aus Süditalien stammen und bis zur Entdeckung des Arzthauses in Rimini nur über einen kurzen Zeitraum, nämlich der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts, nachweisbar waren. Daher wurde von den Experten Künzl und Weber, die nichts von den Funden der folgenden Ausgrabungen in Rimini ahnen konnten, darüber nachgedacht, ob es sich bei den Instrumenten um eine Modeerscheinung handelte, die sich letztendlich nicht bewährt hatte. (Künzl / Weber 1991, S. 106) Nach den vorliegenden Ergebnissen aus Rimini muß jetzt diese Vermutung fallen gelassen werden, konnte doch eine gleichartige Bronzearzange ausgegraben werden. So zeigt sich, daß dieser



Abbildung 70: Die Eisen- (oben Z9) und Bronzezange (unten) aus dem Grab von Luzzi in direktem Größenvergleich

Warum sollten nun zwei in Material, Ausführung und Größe völlig verschiedenartige Zangen ein und demselben Zweck – dem Zahnziehen – gedient haben? Beide Zangen wurden vermutlich für unterschiedliche Eingriffe benötigt. In diesen Typen – wie Dependorf 1914 vermutete (Dependorf 1914, S. 386) – eine ältere und neuere Version von Zahnzangen zu sehen, ist damit gegenstandslos. Welche Aufgaben die einzelnen Bronzezangen¹¹⁵ und ihre unterschiedlichen Ausführungen hatten, kann innerhalb dieser

Typ Zange nicht nur im 1. Jahrhundert, sondern mindestens bis ins späte 3. Jahrhundert benutzt wurde und daher keine „Modeerscheinung“ darstellt. Anhand dieses Beispiels zeigt sich, wie schwer es ist, für die medizinischen Instrumente eine Typologie herauszuarbeiten und in ein Zeitfenster zu setzen. Es muß bei allen archäologischen Phänomenen damit gerechnet werden, daß Neufunde die bisherigen Thesen widerlegen.

¹¹⁵ Derzeit spricht alles dafür, daß hier die Knochenzangen, die von den antiken Autoren „óstágra“ genannt wurden, vorliegen. Sie wird bei Oreibasios zur Resektion von Rippen (XLIV, 11), bei Galenos und Paulos von Aegina zur Entfernung von Knochenfragmenten und bei Kalottenfrakturen benutzt (Galen VI, 6 u. Paulos VI, 90). Der byzantinische Arzt Paulos von Aegina gebraucht sie auch zur Eröffnung des Schädels bei der Embryotomie (VI, 6). (Vgl. Sachs 2001, S. 15) Die Bronzezangen aus Pompeji, Luzzi und Rimini könnten z.B. mit ihren stark gekrümmten Mäulern zur forcierten Reposition von frakturierten Röhrenknochen, wie sie von Celsus im 8. Buche des 10. Kapitels mit dem Titel „Allgemeine Behandlung der Brüche der Ober- und Unterschenkel und der Finger und Zehen“ beschrieben wurde, benutzt worden sein:

„Kann man dies mit der Hand nicht bewerkstelligen, so benutze man dazu eine Zange, wie sie die Zimmerleute gebrauchen. Die eine Branche derselben lege man unter den in der richtigen Lage befindlichen Knochen, die andere schiebe man über das hervorragende Stück und bringe dies durch Zusammendrücken der Zange wieder in seine richtige Lage.“ (Celsus 1967, S. 464)

Dafür sprechen die breiten Branchen dieser Zangen, die, an der Bruchstelle angesetzt, in der Lage wären, beide Knochenfragmente zu fassen und zusätzlich aufeinanderzu zu bewegen. Die Krümmung des Faßteils ermöglicht bei behutsamem Zangenschluß ein Aneinandergleiten der Bruchstücke. Mit den eisernen Zangen wäre dies unmöglich gewesen!

Untersuchung nicht näher erörtert werden. Bereits 1847 und 1907 wurde von Vulpes und Milne auch die Möglichkeit einer Sequester- oder Knochenzange erwogen. Interessant erscheint in diesem Kontext die Ausbildung einer eigenständigen mechanischen Knochenchirurgie in alexandrinischer Epoche, die sich lediglich der Frakturen- und Luxationsbehandlung sowie der Verbandslehre widmete. (Michler 1969, S. 26-29) So ist es durchaus denkbar, daß die uns vorliegenden Bronzezangen ihren funktionellen Ursprung in diesem chirurgischen Teilgebiet besaßen.

In Bezug auf die Materialfrage gewinnt das Relief aus dem Pergamon-Museum in Berlin an besonderer Bedeutung. (Vgl. Kap. 6, Abb. 29 u. 30, S. 94) Auf dem Grabrelief eines Arztes des 1. Jahrhunderts n. Chr. wird ein Instrumentenetui mit zwei Zangen abgebildet. (Abb.71)



Abbildung 71: Detailansicht des Instrumentenetuis mit beiden Zangen

Aufgrund der hohen Qualität des Reliefs und der gut sichtbaren Details der dargestellten Objekte können diese Zangen eindeutig voneinander differenziert werden. Die Konstruktionsmerkmale und die Formgebung der Gegenstände lassen nach meiner Meinung eine ziemlich sichere Zuordnung zu den archäologischen Zangenfunden zu. Die ganz rechts wiedergegebene Zange mit den bajonettförmig gestalteten Branchen (vgl. Kap. 6, Abb. 30, S. 94) entspricht genau dem Typus der eisernen Zahnzangen. Die andere Zange hingegen stellt wohl eine Bronzezange – wahrscheinlich eine Knochenzange – dar, wie sie sich im römischen Carnuntum erhalten hat. (Vgl. Kap. 7, Abb. 41, S.103) Einen Beweis für die Koexistenz der Zangen aus Bronze und Eisen erhalten wir zudem durch den Fund aus Rimini, der zusätzlich belegt, daß mindestens bis ins späte 3. nachchristliche Jahrhundert beide Zangentypen nebeneinander existierten. (Vgl. Kap. 8.1.10, S. 124)

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Vergleich der Branchenbreite bei den antiken Extraktionszangen. Die Römer verwendeten unterschiedliche Zangen sowohl für den

Im Originaltext des Celsus wird von einer „vulsella, qualis fabi utuntur“ gesprochen, die meines Erachtens besser mit einer „Pinzette bzw. Federzange, wie sie die Schmiede gebrauchen“ übersetzt werden sollte. Daher wäre die Frage zu stellen, ob Celsus wirklich eine Pinzette meinte, die viel zu zierlich konstruiert war, um Röhrenknochen zu reponieren.

Front- als auch den Seitenzahnbereich. Deutlich wird dies an den Funden aus Vindonissa (vgl. Kap. 8.1.12) und Merida (vgl. 8.1.8). Die unversehrten Zangen aus Vindonissa wurden getrennt voneinander in einem Schutthügel entdeckt. Daraus läßt sich nicht zwangsläufig schließen, daß beide Zangen zusammengehörig sind. Stilistische Merkmale weisen aber darauf hin, daß sie wahrscheinlich aus der gleichen Werkstatt stammen.

Die kleinere der beiden Zangen (Z 12a, Abb. 72, rechts) kann in ihrer Branchenbreite von



Abbildung 72: Der direkte Vergleich der Zangenbranchen aus Vindonissa verdeutlicht den Größenunterschied.

ca. 3,5 mm mit Unterkieferzangen für Eckzähne, Prämolaren und Frontzähne heutiger Tage verglichen werden. Rein theoretisch konnte sie aber auch, mit allen daraus resultierenden Nachteilen, an allen anderen Zähnen eingesetzt werden. Stattdessen muß die größere Zange (Z 12b, Abb. 72, links) mit einer Breite ihres Faßteils von ca. 6 mm in den Bereich heutiger Molarenzangen eingeordnet werden. Mit ihr konnten ausschließlich Molaren, bestenfalls andere relativ breite Zähne – wie mancher Eckzahn – gezogen werden, ohne eine Verletzung der Nachbarzähne zu riskieren. (vgl. Kap. 2.4.2.7, S. 25) So ist beispielsweise die Extraktion der Unterkieferfrontzähne oder schmaler Prämolaren mit einer derartigen Zange unmöglich.

Evident wird dieser Sachverhalt beim direkten Vergleich der Branchenbreiten der beiden Zangen, die in einem völlig intakten und sachgemäß geborgenen Grab eines Heilkundigen in Merida gefunden wurden. (Vgl. Kap. 8.1.8) Die Greifwerkzeuge mit den Abmessungen der Mäuler von ca. 5 mm (Z 8a) und ca. 6,8 mm (Z 8b) beweisen den zeitgleichen Einsatz von Zahnzangen mit unterschiedlichen Branchenbreiten im römischen Kaiserreich, und der Fund aus Rimini bestätigt diese Tatsache eindrucksvoll. Auch wenn sich in dem Haus des Arztes in Rimini sieben eiserne Zangen fanden, die zum Teil unterschiedliche Branchenbreiten erkennen lassen, kann man aufgrund des Restaurierungs- und Konservierungszustandes der durch die Feuereinwirkung stark in Mitleidenschaft gezogener Objekte nicht den Schluß ziehen, daß der Medicus – wie heute – für jede Zahngattung (Schneidezähne, Eckzähne, Prämolaren, Molaren) eine Zahnzange bereithielt. Sollte auch in Zukunft, wie ich vermute, dieser Beweis nicht erbracht werden, muß allein die Tatsache, daß eine Unterscheidung des Front- und Seitenzahnbereiches bereits bei den

Römern erfolgte, als bemerkenswerte Leistung betrachtet werden.

Um präzisere Rückschlüsse auf die Eignung dieser eisernen Zangen als Zahnzangen führen zu können und eine Vorstellung dessen zu bekommen, was es bedeutete, in der Antike mit diesen Instrumenten eine Extraktion vorzunehmen, sind nähere Untersuchungen und Überlegungen erforderlich. Es handelt sich bei der Zange um ein Instrument, das nach dem Gesetz des Hebels arbeitet. Mit der Zange wird der Zahn gegenüber dem als Widerlager dienenden Körper des Patienten bewegt. Dafür müssen folgende Forderungen erfüllt sein:

1. Der Zahn muß um einen Betrag, der aufgrund des Hebelgesetzes einen eindeutigen Kraftgewinn ergibt, verlängert werden, und dies auf eine Art, die die Bewegungsmöglichkeit bei Luxationsbewegungen in oraler oder vestibulärer Richtung und die Unversehrtheit benachbarter Strukturen gewährleistet.

2. Das Instrument muß durch die Art seiner Fixation eine Einheit mit dem betreffenden Zahn bilden und zwar so, daß dieser nicht geschwächt oder unnötig belastet wird oder daß die Luxationsbewegungen behindert werden.

Die erste Anforderung wird, wie bei den eisernen Zangen gezeigt werden konnte, erfüllt. Die Hauptschwierigkeit, eine brauchbare Zange zu konstruieren, bestand und besteht zum Teil noch darin, den zweiten Punkt zu befriedigen. Eine optimale Anlagerung der Zangenbranchen an den Zahn wird, ganz allgemein betrachtet durch die Faktoren der mechanischen Retention (Klemmwirkung) und der Reibung zwischen Zahn und Zange bestimmt. (Abb. 73) Eine Möglichkeit, den Halt und die Reibung der Zange zu verbessern, besteht also in jedem Fall darin, das Zangenmaul denkbar exakt in einer größtmöglichen Ausdehnung der Form des Zahnes anzupassen. (Vgl. Kap. 2.4.1.2 u. Abb.15, S. 19) (Stöbel 1961, S. 80-83)

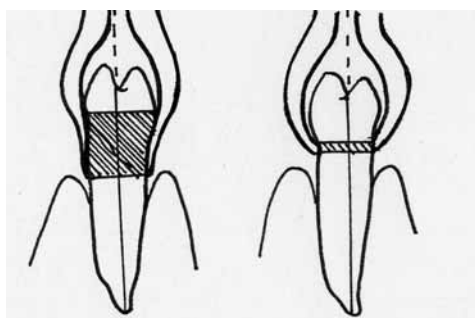


Abbildung 73: Abhängigkeit der Haftreibung von der Auflagefläche der Zangenbranchen

Leider kann diese Entwicklung auch bei unseren heutigen anatomischen Zahnzangen nur bis zu einer bestimmten Grenze betrieben werden, da es zwar für jede einzelne Zahngattung eine bestimmte Zange gibt, diese Zange aber innerhalb dieser Gattung für die Zähne verschiedener Patienten benutzt werden muß. Eine zu genaue Anpassung der Zangenmäuler an die Form eines individuellen Zahnes würde weniger gut brauchbar sein als eine Zange, die in ihrer Konstruktion einfacher gehalten ist und sich an anatomische Merkmale eines fiktiven Durchschnittszahnes hält, die weniger den morphologischen Variationen unterworfen sind. Daher stellen alle in unserer Zeit gebräuchlichen, sogenannten anatomischen Zahnzangen einen Kompromiß dar, der sich in den Richtlinien

zur Herstellung von Zangen in der EN ISO 9173-1 widerspiegelt. Außer von der Form der in Kontakt befindlichen Flächen ist die Reibung auch von der Oberflächenbeschaffenheit der Innenseite der Zangenlippen abhängig, was Sudhoff bewogen haben mag, in der Bronzezange aus Ungarn (vgl. Kap. 7, Abb. 41, S. 103-104), die in den verjüngenden Branchen eine quer verlaufende Riffelung aufweist, eine Wurzelfaßzange zu sehen. Eine weitere Möglichkeit, die Haftung zu vergrößern, besteht in einer Verstärkung der Preßkraft, die wiederum von der Form der Zangenfaßenden abhängt. Betrachtet man nun im einzelnen die Form der Branchen der eisernen Zangen, fällt auf, daß bei allen Exemplaren eine mehr oder weniger stark ausgeprägte, kurze Krümmung der Maulenden nach anfänglich relativ geradem Verlauf zu verzeichnen ist, bei manchen Exemplaren fast hakenförmig, wie z.B. der Saalburgzange (Z 7a), während sie bei der Zange aus Luzzi (Z 9) nur andeutungsweise ausgeprägt ist. Die relativ schmalen Faßflächen berühren sich genau passend bei Zangenschluß auf ihrer ganzen Breite – man möchte behaupten, einer Kneifzange ähnlich. (Vgl. vor allem die Zangen aus Brugg (Vindonissa) Z 12a u. Z 12b, Abb. 72)

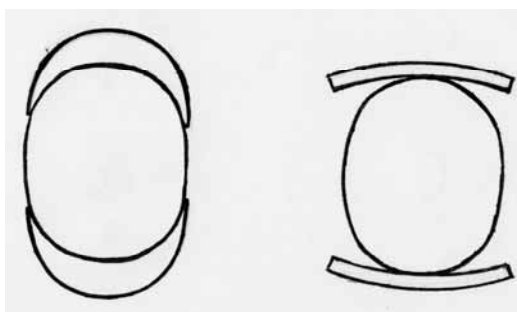


Abbildung 74: Anpassung der Branchen einer anatomischen (links) und einer römischen Zahnzange des Typs „Vindonissa“ (rechts).

Somit ergibt sich für die Parameter von mechanischer Retention und Reibung eine äußerst ungünstige Situation, die anscheinend nur durch eine Erhöhung der Preßkraft, wollte man den Zahn sicher ergreifen, auszugleichen war. Dem stand allerdings die Belastbarkeit des Zahnes, sollte die Krone nicht zertrümmert bzw. der Zahnhals einfach abgezwackt werden, entgegen. So zeigen sich in diesem Punkt die römischen Instrumente als äußerst gefährlich, da sie mit ihren kurzen Auflageflächen eine äußerst begrenzte Kraft zulassen, denn die Belastbarkeit des Zahns wird umso größer, je größer die Fläche ist, auf die der Druck einwirkt. Aus diesem Grund werden heutige Zahnzangen derart hergestellt, daß weder eine allzu große Preßkraft noch eine Kneifwirkung zustande kommt, indem die Branchen auch bei Zangenschluß keinen Kontakt haben. Diese Fensterbreite variiert entsprechend der einzelnen Zahngruppen, so daß Zangen für Molaren die größten Werte, während die Zangen für Unterkieferfrontzähne die kleinsten Werte aufweisen. Allein die Wurzelfaßzangen besitzen vollständigen Kontakt, um auch kleinste Teile greifen zu können.

In diesem Kontext ist auch zu verstehen, warum Celsus größte Vorsicht bei der Extraktion hohler Zähne walten ließ und diese durch Blei oder Scharpie verstärkte. In diesem Zusammenhang erscheint mir die „antike Gesetzmäßigkeit“ einleuchtend, nur solche Zähne mit der Zange zu ziehen, die derart gelockert, auch mit einer Bleizange hätten entfernt werden können. (Vgl. Kap. 4.1, S. 55) Ob der Zusammenhang zwischen einer

ausgedehnten Traumatisierung des umliegenden Gewebes und Knochens mit einer deutlich erhöhten Infektionsgefahr bei allzu großer Gewaltanwendung den antiken Ärzten bekannt war, bleibt dahin gestellt. Daß aber eine Zahnfraktur zu den unerwünschten Komplikationen gehörte, dürfte jedem chirurgisch tätigen Römer bewußt gewesen sein. (Vgl. Kap. 4.2.1, S. 66)

Nur in diesem Fall brachte die Berührung der Branchen den Vorteil und die kleine Hoffnung mit sich, knapp über dem Alveolarfortsatz abgebrochene Wurzelreste fassen zu können. Die speziell zu diesem Zweck konstruierte Wurzelfaßzange, die von Celsus mehr beiläufig erwähnte „*rizagra*“, bleibt in Aussehen und Funktionsweise unklar, da sich bisher keine römische Zange eindeutig als solche klassifizieren läßt. (Vgl. Kap.4, S. 70 u. Kap. 7)

Weder in der antiken medizinischen Literatur noch in den derzeitigen Publikationen zur Medizingeschichte oder Archäologie wird der Einsatz chirurgischer Hebel in römischer Zeit erwähnt. Das Heraushebeln von Wurzelresten scheint – so der gegenwärtige Forschungsstand – eine Erfindung des arabischen Frühmittelalters zu sein. Der arabische Arzt Abū l-Qāsim erwähnt dieses Instrument als erster (vgl. Kap. 6.3, S. 99-100 u. Abb. 38), was aber nicht als endgültiger Beweis zu werten ist, da die überlieferten Schriften aus griechisch-römischer Zeit nur allzu lückenhaft sind. Zudem lassen sich die meist stark angegriffenen Funde aus Eisen oder Stahl – denn nur ein aus diesem Metall gefertigtes Objekt hätte die benötigten materialtechnischen Eigenschaften mit sich gebracht – kaum einer funktionellen Deutung unterziehen. Die naheliegendste Methode zur Entfernung von Wurzelresten dürfte die äußerst schmerzhafteste Freilegung der Fragmente mit dem Knochenmeißel gewesen sein. Für den römischen Arzt war dies ein Grund mehr, bei der Zahntfernung äußerst behutsam vorzugehen, wollte er keine abgebrochenen Wurzelreste im Kiefer stecken lassen und damit die Gesundheit seines Patienten gefährden und seinen Ruf riskieren.

Die ganze Problematik mag dazu geführt haben, daß man kneifzangenähnliche, flach gestaltete Faßflächen an Zangen, wie wir sie aus dem Legionslager Vindonissa kennen (Z 12a, Z 12b), nicht mehr verwendete. Stattdessen begann man, den Branchen eine leichte Wölbung (Wederath Z 5b, Merida Z 8a, Weissenburg Z 13) bis hin zu deutlichen Einkerbungen in Form zweier Zacken zu geben (Saalburg Z 7a, Rimini Z 10b, Z 10d, Z 10f). Die dadurch deutlich verbesserte Retention und Reibung zwischen Zahn und Zange erleichterte nicht nur den ganzen Extraktionsvorgang, da ein sicheres Fassen das Abrutschen des Instrumentes am Zahn erschwerte, sondern führte zu einer besseren Verteilung der Preßkraft an den abgerundeten Flächen von Kronen oder Zahnhälsen. (Vgl. Kap. 2.4.1.2, Abb. 15, S. 19) Die meist zweipunkt förmige Belastung wurde zu einer Vierpunkt-Belastung umgewandelt, so daß Zahnfrakturen seltener wurden.

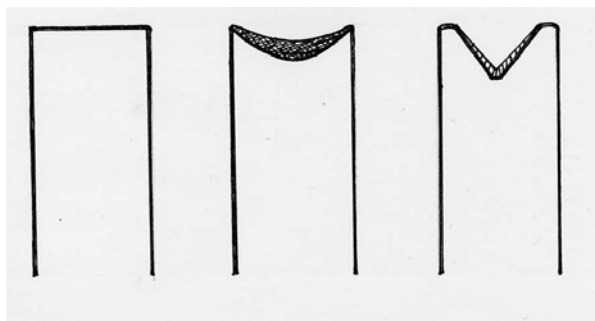


Abbildung 75: Schematische Darstellung der Branchenspitzen in ihrer Entwicklung
links: Z 12a, Z 12b; Mitte: Z 5b, Z 8a, Z 13; rechts: Z 7a, Z 10b, Z 10d, Z 10f

Damit zeigt sich, daß innerhalb eines grob gerasterten Zeitraums von ca. 200 Jahren eine Weiterentwicklung an den Zangenbranchen vorgenommen wurde. Diese funktionelle Verbesserung am Instrument erleichterte die Extraktion von Zähnen, so daß ein schnellerer und sicherer Eingriff möglich wurde.

Nebenbei sei demonstriert (Abb. 76 u. 77), daß die Zahnärzte Ende des 18. Jahrhunderts, gut 1600 Jahre später, in der Frage der Gestaltung der Branchen nicht viel weiter waren als die Römer!

Abbildung 76: Englische Zange um 1790



**Abbildung 77: Saalburgzange (Z 7a),
(Mitte des 3. Jh. n. Chr.)**

9.2 Hebelverhältnisse

In diesem Zusammenhang ist ein weiteres Konstruktionsmerkmal zu beachten, das einen direkten Einfluß auf die Preßkraft der Zangenbranchen besitzt: Geht man davon aus, daß die Zange physikalisch gesehen aus zwei zweiarmigen Hebeln zusammengesetzt ist, deren gemeinsames Hypomochlion sich im Schloß befindet, wird klar, daß durch Änderung des Last-Kraftarm-Verhältnisses bei gleichbleibender Handdruckkraft am Griff der Zange eine unterschiedliche Preßkraft an den Branchen erzielt werden kann. Diesem Prinzip folgend werden Zangen heute derart konstruiert, daß bei einem Verhältnis von ca. 1:5 das Faßteil gerade die Krone des Zahnes erfaßt (Abb. 78, links), dagegen der Griff die ganze Breite des Handtellers überragt. Damit wird gewährleistet, daß eine ergonomisch vertretbare, nicht allzu belastende Kraft in der Hand ausreicht, um den Kräften, die bei der Zahnextraktion benötigt werden, problemlos standzuhalten. Im einzelnen ist dies die Kraft, die bei der Luxation eine Öffnung der Zange verhindert, die einen ausreichenden Preßdruck auf den Zahn erzeugt, die eine Luxation des Zahns herbeiführt, und die bei Luxationsbewegungen ein Abgleiten der Hand vom Griff verhindert. (Stöbel 1961, S. 85-86)

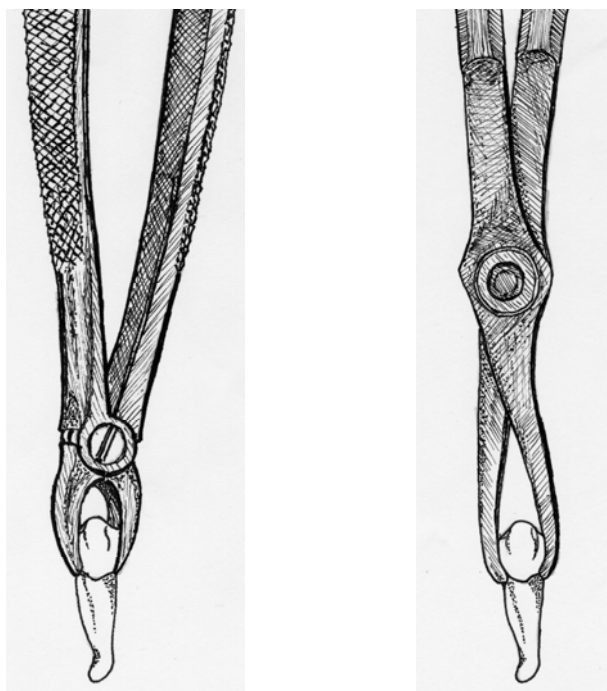


Abbildung 78: Die beiden Zeichnungen verdeutlichen die unterschiedlichen Hebelverhältnisse, die zwischen modernen (links) und antiken (rechts) Zahnzangen bestehen.

Bei den römischen Zangen (Abb. 78, rechts) haben wir es mit Hebelverhältnissen von minimal 1:1,7 bis maximal 1:2,5 zu tun (vgl. Tabelle 2, S. 136-137), die zeigen, daß der römische Arzt eine weitaus höhere Kraft für den gleichen Vorgang aufbringen mußte als die Zahnärzte heutzutage. Mit diesen Instrumenten konnte man auch keine so hohe Preßkraft entwickeln, die bei den sonstigen Konstruktionsmängeln der Zange sowohl den Patienten wie den Behandler vor größerem Schaden bewahrte.

9.3 Griffe

Von Bedeutung ist auch die Form der Griffe (Abb. 79-81), die sich in unterschiedlichen Dicken und Querschnitten (rund, hexagonal) präsentieren, die allesamt in ihren Enden ein zusätzliches Element entweder in Gestalt einer aufgenieteten Bronzescheibe, eines aufgesteckten kegelförmigen Bronzeknaufs oder eine aus dem Griff herausgeschmiedete Kugel aufweisen.¹¹⁶

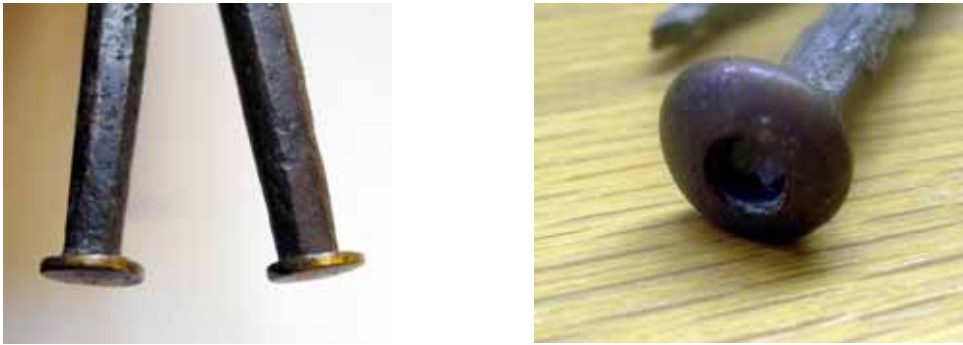


Abbildung 79: Aufgenietete Bronzescheiben an den Zangen aus Brugg (Z 11b links) und Frankfurt a.M. (Z 6 rechts)



Abbildung 80: Kegelförmiger Bronzeknauf der Zangen aus Merida (Z 8a links) und Weissenburg (Z 13 rechts)



Abbildung 81: Aus einem Stück Eisen geschmiedeter Kugelknauf bei der „großen“ Zange aus dem Gräberfeld in Wederath (Z 5b)

¹¹⁶ Derartige kugelförmige Enden lassen sich auch bei römischen Werkzeugzangen, den Schmiedezangen des Typs der Flachzangen, nachweisen. (Vgl. Künzl 1993, S. 351)

Daß es sich bei diesen Griffenden um rein dekorative Elemente handelt, erscheint angesichts der sonst schmucklosen Zangen eher unwahrscheinlich. Vielmehr lassen sich darin Konstruktionselemente erkennen, die einen eindeutigen Zweck erfüllen sollten, nämlich das Abgleiten der Hand bei Zugbewegungen in der letzten Phase der Extraktion, dem eigentlichen Zahnziehen, zu verhindern. Und dies geschieht nicht direkt, denn dafür sind sie nicht groß genug, um einer geballten Hand genügend Widerstand entgegenzusetzen. Denkbar ist, daß sie bei luxierenden Bewegungen das Abscheren einer Umwicklung des Griffes aus Leder oder Stoff unterbinden mußten.¹¹⁷

Allein die größere der beiden Zangen aus dem Gräberfeld Wederath, einer abseits der großen römischen Städte gelegenen Siedlung im heutigen Hunsrück, verfügte über ein aus einem Stück Eisen herausgeschmiedetes kugelförmiges Griffende, das den Abschluß eines durchaus kräftigen, runden Griffes bildete. Bei diesem Exemplar erübrigte sich die Verstärkung der üblicherweise zierlichen Griffe mit Leder oder Stoff. Zudem konnte unter dem Verlust einer guten Haftreibung der Hand auf dem blanken Metall eine ergonomisch günstige Griffweite der Zange erzielt werden. Dies ist ein wichtiger Aspekt, der für eine Griffumwicklung der übrigen Eisenzangen spricht: Ist die Griffweite schmal ausgelegt, läßt sich genauso wie bei sehr weit auseinanderstehenden Griffen nur eine mit allen daraus resultierenden Nachteilen eingeschränkte Handpreßkraft ausüben.¹¹⁸ (Vgl. Kap. 9.2)

Ob der Auftraggeber der Wederath-Zangen über unzureichende finanzielle Mittel verfügte, ein Dorfschmied an seine handwerklichen Grenzen stieß oder sich diese Variante besonders bewährt hatte, werden wir nicht erfahren. Bemerkenswert sind aber die verschiedenen Lösungswege, die eventuell durch modische Erscheinungen oder lokale Herstellungsmethoden bedingt waren, wobei jedoch der römische Konstrukteur nie die Funktion der einzelnen Bauelemente der Zange aus den Augen verloren hat.

9.4 Oberkiefer- und Unterkieferzahnzange

Zu diesen immer wiederkehrenden Elementen gehört ein ganz wesentlicher Aspekt: Alle römischen eisernen Zangen erfüllen das Konstruktionsmerkmal heutiger Oberkieferzahnzangen. Der Griff sowie die Branchen bilden in ihren gedachten Mittellinien eine Gerade. Demnach stellt sich die Frage, die bereits Geist-Jacobi, Sudhoff,

¹¹⁷ Eine derartige Griffumwicklung konnte zwar bis heute nicht nachgewiesen werden, allerdings kann dies auf die besonders schlechte Konservierung von organischen Materialien zurückzuführen sein. Achtete man bis vor kurzem so gut wie nicht auf derartige Zerfallserscheinungen, wird derzeit von Seiten der Restauratoren der Versuch unternommen, organische Stoffe, wie Leder, die sich ursprünglich in Kontakt mit Metallen befanden, anhand der sehr komplexen Oxidationsprodukte nachzuweisen. (mündliche Mitteilung Prof. Matthias Knaut, Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, vom 5.5.2006)

¹¹⁸ Im Gegensatz zu den geschmiedeten Eisenzangen dürften die „Bronzezangen“ (s.o.) im Gußverfahren hergestellt worden sein. Dies ermöglichte dem Hersteller die Fertigung starker Griffe mit kräftigen Profilierungen. Damit wurde zum einen den ornamentalen Modeerscheinungen des 1.–3. Jh. n. Chr. entsprochen und zum anderen für einen guten Halt der Finger am Instrument gesorgt. Auch wenn die Meinung der antiken Heilkundigen bezüglich der Frage des Dekors und der Profilierung geteilt war (vgl. Kap. 5, S. 87), muß bei den auffallend kargen oder schmucklosen Instrumenten, wie den eisernen Zangen, auch daran gedacht werden, daß derartige Utensilien einer besonderen Pflege bedurften und daher besser zu reinigen waren als die verzierten Exemplare. (Künzl 2002b, S. 10) Eine Erneuerung der Griffumwicklung der Eisenzangen – sei es aus Leder oder Stoff – ließ sich sicherlich kostengünstig und rasch realisieren.

Dependorf und andere Wissenschaftler bewegte: Besaßen die Römer wirklich ein spezialisiertes Extraktionsinstrumentarium mit unterschiedlichen Zangen für die einzelnen Zahngattungen des Ober- und Unterkiefers? Gezeigt werden konnte bereits die m. E. verblüffende Unterscheidung von Zangen für den Front- und Seitenzahnbereich.

Um eine Einteilung auch für den Ober- und Unterkiefer bestätigen oder widerlegen zu können, ist ein kurzer Exkurs nötig: Bei näherer Betrachtung der einzelnen Fundorte der Zangen kristallisieren sich zwei Gruppen heraus (Tabelle 5 u. Abb. 82), zum einen die Zangen, die innerhalb oder in unmittelbarer Nähe römischer Siedlungen – sei es ziviler (Aa) oder militärischer (Ab) Nutzung – ausgegraben und jene, die in Gräbern gefunden wurden (B).

Aa	Ab	B
Sarrebourg (Z 4)	Kirkby Thore (Z 2)	Kallion (Z 1)
Frankfurt am Main (Z 6)	Saalburg (Z 7a, Z 7b)	St. Privat d'Allier (Z 3)
Rimini (Z 10a – Z 10f)	Augsburg (Z 11a, Z 11b)	Wederath (Z 5a, Z 5b)
	Brugg (Z 12a, Z 12b)	Merida (Z 8a, Z 8b)
	Weissenburg (Z 13)	Luzzi (Z 9)
		Umm Quais (Z 14)

Tabelle 5: Einteilung der Fundorte



Abbildung 82: Verbreitungskarte der eisernen Zahnzangen nach den Funden aus dem 1. bis 4. Jh. n. Chr. Die braun unterlegten Territorien zeigen das Römische Reich zur Zeit seiner größten Ausdehnung (um 117 n.Chr.)

Blaue Markierungspunkte = Gruppe Aa:

- 1 Sarrebourg
- 2 Frankfurt / Main
- 3 Rimini

Grüne Markierungspunkte = Gruppe Ab:

- 4 Kirkby Thore
- 5 Saalburg
- 6 Augsburg
- 7 Brugg
- 8 Weissenburg

Rote Markierungspunkte = Gruppe B:

- 9 Kallion
- 10 St. Privat d' Allier
- 11 Wederath
- 12 Merida
- 13 Luzzi
- 14 Umm Quais

Auf die letzte Gruppe B sei nun näher eingegangen, die sich aufgrund einer kulturellen Eigenart römischer Zivilisation, dem Brauch der Grabbeigaben, erhalten hat.

Der Tod eines römischen Familienmitgliedes setzte ein festgelegtes Ritual in Gang, das mehrere Tage dauern konnte und, abhängig von den finanziellen Möglichkeiten, Herkunft und religiösen Vorstellungen, verschiedene Ausprägungen erfuhr. Eine Sitte bestand darin, dem Verstorbenen vertraute und liebgewonnene Gegenstände mitzugeben, um ihm ein individuelles Fortleben im Jenseits zu ermöglichen und zu erleichtern. (Fasold 1992, S. 6-27) Diese teilweise sehr persönliche Ausprägung der Grabbeigaben versetzt uns heute in die Lage, aus dem Grabinventar auf Geschlecht, Stand oder Beruf des Toten zu schließen. Diesem Umstand ist es zu verdanken, daß sogenannte Arztgräber, die zwischen dem 1. und 4. Jahrhundert n. Chr. anzutreffen sind, entdeckt werden konnten. „Die klassische Periode römischer Arztgräber mit Instrumentenbeigaben liegt zwischen Kaiser Augustus (27 v. Chr.-14 n. Chr.) um die Zeitenwende und Kaiser Constantin I. (306-324 n. Chr.) am Beginn der Spätantike.“ (Künzl 2002b, S. 32) Allerdings konnte die eindeutige Identifizierung eines solchen Grabes anhand seines Inhaltes nicht immer eindeutig geklärt werden. Künzl wies auf den Einsatz von Geräten hin, die nicht nur im Bereich der Medizin, sondern auch der Pharmazie, Kosmetik und Malerei Verwendung fanden. Aus diesem Grund berücksichtigte er derartige Bestattungsstätten nicht, die z. B. nur mit einer Salbenreibplatte und einer Sonde ausgestattet waren.¹¹⁹ (Künzl 1983, S. 5) Das Vorhandensein medizinisch-chirurgischer Primärinstrumente (vgl. Kap. 5, S. 86-87), zu denen auch die Zange zählt (Bronze wie Eisen), ist für ihn ausschlaggebend für die Anerkennung eines Arztgrabes. Diese Definition bringt Künzl zu dem Ergebnis, daß bis zur Drucklegung seines Buches „Medizin in der Antike“ im Jahre 2002 107 römische Arztgräber entdeckt worden sind, ausgenommen fast ein Dutzend fraglicher Funde. Die geographische Verbreitung der römischen Arztgräber erstreckt sich auf das gesamte Imperium Romanum (Abb. 83), wobei sich eine Konzentration in den beiden germanischen Provinzen Germania Superior und Inferior sowie in der Gallia Belgica, Raetia, Thracia und Moesia Inferior feststellen läßt, was aber keinen Hinweis auf die antike medizinische Versorgung darstellt. Demnach werden fundleere Gebiete, wie bislang Dalmatien, Dakien, Judaea und Nordafrika auf die mangelhafte Denkmalpflege der modernen Staaten dieser Region zurückgeführt. (Künzl 1983, S. 3; Matthäus 1989, S. 10) Dies kann sich in Zukunft durchaus ändern, so daß besonders in Ägypten, mit Alexandria dem für die Antike sehr wichtigen Zentrum der Medizin, aussagekräftige Funde erwartet werden können.

¹¹⁹ Nicht ausreichend für eine Klassifizierung als Arztgrab sind folgende Utensilien: Sonden, Löffelchen, Kästchen, runde Bronzebüchsen, Salbenreibplatten, Salbenreiber, Salbenstößel, Salbenmörser und Waagen. (Künzl 1983, S. 5)

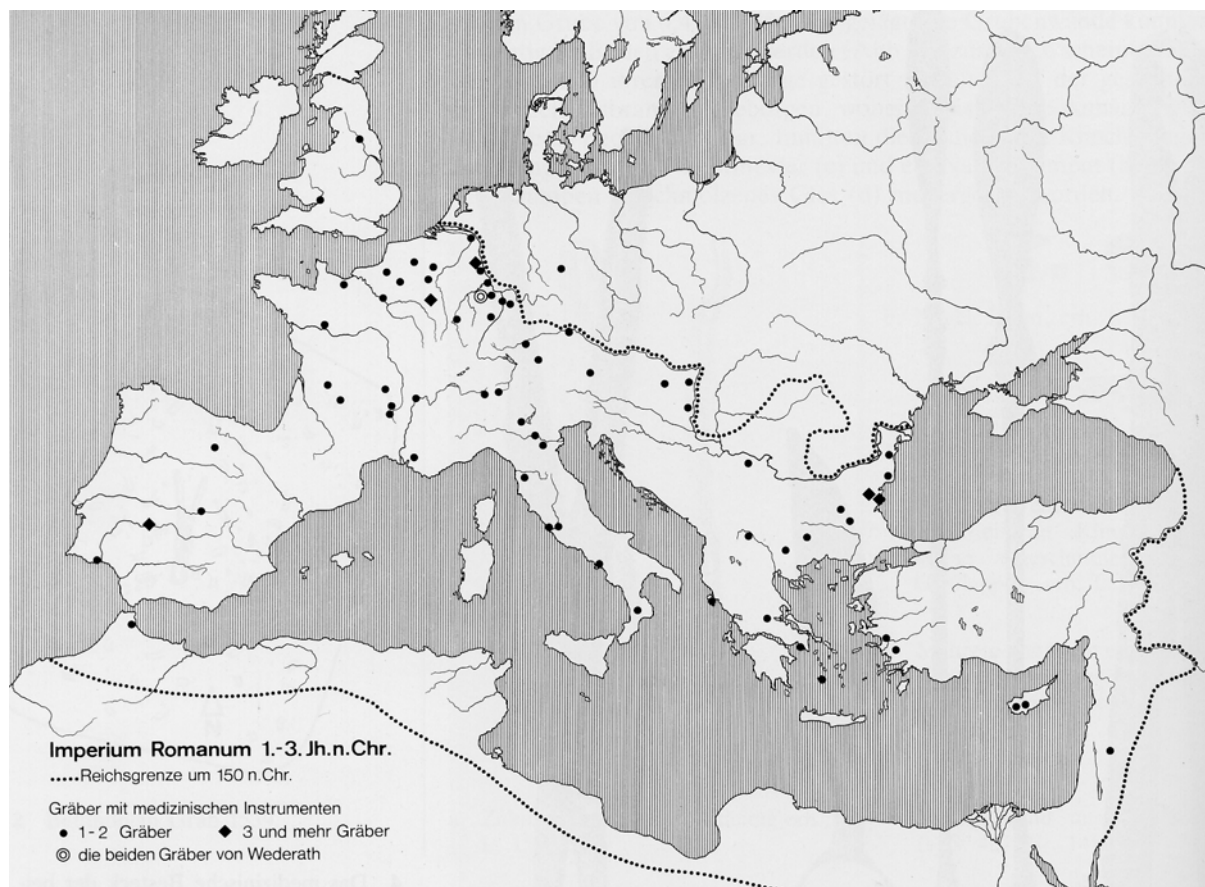


Abbildung 83: Verbreitung der Gräber mit medizinischen Instrumenten innerhalb des Imperium Romanum

Auch wenn die Frage nach der Vollständigkeit der beigegebenen Instrumente zu den schwierigsten des gesamten Komplexes der Grabbeigaben zählt, gehörte dies doch zu den Aufgaben der Angehörigen des Verstorbenen, die komplette Sammlung oder nur ausgewählte Teile der medizinischen Gerätschaft dem Toten mitzugeben. (Künzl 1983, S. 10)

Da die Gräber, in denen eiserne Zangen ausgegraben wurden (vgl. Abb. 82), über mehrere tausend Kilometer voneinander entfernt liegen und eine Datierungsspanne von ca. 400 Jahren abdecken (s. Tabelle 3, S. 139), muß man zu dem Schluß kommen, daß es nur diese Zahnzangen mit dem Merkmal einer Oberkieferzahnzange gab. Mit anderen Worten, es kann fast ausgeschlossen werden, daß über eine solche Zeitspanne und eine derartige räumlichen Verteilung nur Oberkieferzahnzangen als Grabbeigaben ausgewählt wurden. Dies beweist, daß wir es hier mit römischen Zahnzangen zu tun haben, die den Unterschied zwischen Ober- und Unterkiefer nicht kannten. Da sie sehr wohl Seiten- und Frontzahnbereich unterteilten, kann von einer „Universalzange“ genaugenommen aber nicht die Rede sein. Aufgrund der spärlichen Fundsituation konnten Geist-Jacobi, Sudhoff, Meyer-Steinig und andere Autoren nur Spekulationen anstellen, weil bis zum Zweiten

Weltkrieg nur die Saalburgzange (Z 7a) (1893) und die beiden Exemplare aus Vindonissa (Z 12a und Z 12b) (1909) bekannt waren. Demnach ist es ihnen und ihren Nachfolgern nicht zu verübeln, daß sie ganz logisch auf Oberkieferzahnzangen schlossen.¹²⁰ Sie haben das Verdienst, die Instrumente als mögliche Zahnzangen und nicht nur als Werkzeugzangen erkannt zu haben, genauso wie sie erst den Horizont für eine funktionelle Deutung medizinischer Instrumente erweiterten. So verwies z.B. von Töply auf die Branchenbreiten und die Beachtung der Hebelverhältnisse, und Dependorf schloß bei den eisernen Zangen auch eine Verwendung im Unterkiefer nicht aus. (Vgl. Kap.7, S. 104 u. 106)

Allerdings muß die kleinere eiserne Unterkieferzange (Z 7b), die von Geist-Jacobi im Magazin der Saalburg 1902 entdeckt wurde, aus der Reihe der Zahnzangen herausgenommen werden. Abgesehen davon, daß ein solcher Zangentyp bis heute nicht mit anderen medizinischen Instrumenten gefunden wurde, erfüllt sie keine der bereits besprochenen Merkmale, die sie als Zahnzange bestätigen könnte. Sie fällt, wie Baatz bereits 1981 mitteilte (Riehte 1989, S. 898), nicht nur viel zu zierlich aus, sondern besitzt eine derart schmale Branche, daß das sichere Greifen eines Zahnes unmöglich wird. Zudem wurde diese, wie auch das andere fehlende Faßteil ohne jegliche Grundlage gedanklich rekonstruiert, so daß hier mehr der Wunsch dahintersteckte, eine Unterkieferzahnzange zu finden.

Welche Auswirkungen sind zu erwarten, wenn man versucht, Unterkieferzähne mit einer geraden Zange zu ziehen?

Aus gutem Grund werden alle heutigen Unterkieferzahnzangen nach dem gleichen Prinzip konstruiert: Griff und Zangenmaul bilden einen rechten Winkel, sie sind fast immer über die Fläche gebogen, in seltenen Fällen über die Kanten. Die amerikanischen Zahnärzte gebrauchen hin und wieder die über die Kante gebogenen Zangen (Abb. 84), und zwar für alle Zähne des Unterkiefers, während in Europa fast ausschließlich die andere Konstruktion benutzt wird. Diese Abwinkelung der Branchen hat den Sinn, den durch die Mundöffnung begrenzten Raum optimal zu nutzen, um Luxationsbewegungen ungestört, ohne jegliche Behinderung durch Schädel oder Weichteile, ausführen zu können. Außerdem ermöglichen sie ein problemloses Fassen des Zahnes längs seiner Achse. (Vgl. Kap. 2.4.1.2, Abb. 14, S. 19)



Abbildung 84: Unterkieferzahnzange nach „amerikanischem“ Modell

¹²⁰ Die Hoffnung einiger Autoren, die in der kleinen eisernen Saalburgzange (Z 7b) eine Unterkieferzahnzange sehen wollten (vgl. Kap. 7), haben sich nicht erfüllt.

Der Grund für diese zwei Modelle liegt darin, daß Zangenschlösser im allgemeinen aus mechanischen Gründen eine bestimmte Höhe und Breite besitzen. Da bei den über die Fläche gebogenen Zangen die Höhe des Schlosses notwendigerweise noch zur Länge der Faßenden hinzukommt, sich bei den Kantenzangen aber als Breite darstellt, und diese Zangen bei gleicher Länge der Branchen im Ganzen flacher werden, tritt bei der Anwendung der Kantenzangen im Molarenbereich nicht so leicht eine Behinderung durch die oberen Zähne ein. Ebenso wenig kommt eine Behinderung durch die Weichteile der Wange in Frage, wie sie beim Gebrauch der Flachzangen im hinteren Molarenbereich oft eintritt, da der Zangengriff parallel zur Zahnreihe verläuft. Gerade hier liegt aber auch der große Nachteil aller Kantenzangen. Die Luxation in lateraler Richtung muß durch eine Rotation des Zangengriffes bewirkt werden, was eher ungünstig ist. Da zudem der ganze Unterarm bei Luxationsbewegungen nicht als zusätzlicher Hebelarm genutzt werden kann, somit auf einen erheblichen Kraftgewinn verzichtet wird, werden Kantenzangen in Europa abgelehnt.

Bei einer geraden Zange, wie wir sie bei den römischen vorliegen haben, ergibt sich besonders im Seitenzahnbereich ein großes Problem. Läßt sich ein solches Instrument in der Front noch gut adaptieren, ergeben sich bei Luxationsbewegungen schon Schwierigkeiten, da der Unterkiefer, je nach Bißlage, mit Ausnahme einer prognathen Fehlstellung, kleiner als der Oberkiefer ausfällt. Bei Luxationsbewegungen in linguale Richtung muß selbst bei maximaler Mundöffnung zwangsläufig der Griff und die ihn umschließende Hand gegen den Oberkiefer mit Zähnen und Nase geführt werden. Im Eckzahn- und Prämolarenbereich werden derartige Bewegungen sowohl durch den Oberkiefer und seine Zähne als auch den Jochbogen im Mittelgesicht begrenzt, während im Molarenbereich die ganze Schläfenpartie hinzukommt. Muß man mit einer geraden Zange einen hinteren Molaren, gar einen Weisheitszahn ziehen, stellt sich dies als fast aussichtsloses Unterfangen dar. Abgesehen davon, daß die ganzen Weichteile der Wange vehement beiseite gedrückt werden müssen, ist ein achsengerechtes Fassen nur mit einer extremen Stellung des Unterkiefers zur Seite, wenn überhaupt, möglich. (Abb. 85)



Abbildung 85: Das Ansetzen einer geraden römischen Zange bei der Extraktion eines rechten Unterkiefermolaren.

Führt man das Gedankenspiel weiter, indem man jetzt noch Luxationsbewegungen ausführt, wird klar, daß die Gefahr einer iatrogenen Kiefergelenkluxation sehr groß wird. So nimmt es nicht wunder, daß Celsus die Kiefergelenkluxation zu den häufigen Komplikationen bei der Extraktion von Unterkieferzähnen erwähnte. Um diesen gravierenden Nachteilen entgegenzuwirken, kann eine Aufbiegung des Zangenmauls im Sinne einer bajonettförmigen Gestaltung etwas hilfreicher sein, lassen sich damit auch distal gelegene Zähne und nicht nur solche im Unterkiefer, sondern auch im Oberkiefer etwas leichter – immer längs der Zahnachse – greifen.

9.5 Bajonettform der Branchen

In der Tat weisen alle römischen Zahnzangen das Merkmal der bajonettförmigen Gestaltung auf, wobei die Zangen mit größeren Branchen, also die für den Seitenzahnbereich, eine ausgeprägtere Maulaufbiegung besitzen. (Abb. 86)



Abbildung 86: Aufbiegung der Branchen der Zangen aus Augsburg-Oberhausen (Z 11a links oben), Brugg (Z 12b rechts oben), Saalburg (Z 7a links unten), Weißenburg (Z 13 rechts unten)

Wenn diese Zangen derart geformt sind, lassen sich alle Zähne im Oberkiefer wie im Unterkiefer, auf der linken wie rechten Seite durch einfaches Wenden der Zange erreichen. Im hinteren Bereich der Mundhöhle dürfte die Zange mehr im Sinne einer Kantenzange mit all ihren ungünstigen mechanischen Eigenschaften angewendet worden sein. Ein Verkanten der Zange beim Ansetzen besonders im Unterkieferseitenzahnbereich mit Gefährdung der vor dem zu extrahierenden Zahn mesial gelegenen Zähne war durchaus keine Seltenheit, gleich auch die Bajonettform das Fehlen über die Kante gebogener Branchen nicht aus, die ein bequemes axiales Fassen des Zahns erst ermöglichen. (Vgl. Kap. 2.4.1.2, S. 19)

Der Kraftaufwand kann bei einer Extraktion in der Antike relativ gesehen als weitaus höher bezeichnet werden, was zugleich auch besondere Ansprüche an das Material der Zangen stellte. Die Zangen aus Eisen oder gar aus Stahl herzustellen (vgl. Kap. 5, S. 88-

89), kann nur als konsequent bezeichnet werden. Die Verwendung des Eisens für Zahnzangen dürfte für die gesamte Antike gelten. Das bestätigt auch die pseudoaristotelische Schrift „Mechanische Probleme“ aus dem 4. Jahrhundert v. Chr., die das Wort „Eisen“ synonym für den griechischen Begriff der „*odontagra*“ – der Zahnzange – verwendet. Daß sie noch in byzantinischer Zeit aus Eisen hergestellt wurden, wird bei Aetios von Amida¹²¹ aus dem 6. Jahrhundert n. Chr. – mit dem bereits die Grenze zum byzantinischen Mittelalter überschritten ist – deutlich, da er das Zahnausziehen ohne Zange kurz mit „*ohne das Eisen*“ ausdrückt. (Aetios von Amida 1950, VIII. 38)

Heutzutage werden besonders hohe Anforderungen an die physikalischen Eigenschaften einer Zange gestellt, die wiederum in der DIN 58 298, Teil 17 verankert sind, und ausnahmslos wärmebehandelten, nichtrostenden Stahl der Klasse B oder C nach EN ISO 7153-1 mit einem Rockwell-Härtewert von 42 HRC bis 50 HRC zulassen. Entgegen der Annahme, derartige Edelstahllegierungen könnten nicht rosten, bedürfen diese Instrumente einer besonderen Pflege, die neben der gründlichen Reinigung auch das Aufbringen von Gleitmittel auf Paraffinölbasis auf die Oberfläche der Zange vor der Sterilisation vorsieht. Ein Belassen von Chlorid-Ionen, die in Blut, Eiter oder Sekreten enthalten sind, führen schnell zu Lochfraßkorrosion, während eine Reibkorrosion zwischen zwei sich gegeneinander bewegend Instrumententeilen wie am Zangenschloß bei mangelnder Schmierung auftritt. (Vgl. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. 1990, S. 413-429) Umso empfindlicher sind Eisenlegierungen, wie wir sie bei den römischen Zangen vorfinden¹²², die einer noch intensiveren, akkuraten Pflege bedurften, wollte man ihre Oxidation im feuchten Milieu des Mundes vermeiden.¹²³

Einerseits führen Rostpartikel, wie jedes fremde Material, das mit Körpergewebe in Kontakt kommt, zu einer Fremdkörperreaktion, die eine Entzündung mit Beteiligung von polymorphkernigen Leukozyten, Lymphozyten, Monozyten, Makrophagen und gelegentlich auch Riesenzellen auslöst. (Faoual 2002, S. 5) Dadurch stört jede Kontamination die wichtige Wundheilung nach einer Extraktion und kann zu Infektionen führen. Andererseits kann das Einrosten des Zangenschlosses nicht nur die Gängigkeit des Instrumentes stark einschränken, sondern ab einem gewissen Punkt völlig unbrauchbar machen, vielleicht mit ein Grund dafür, daß auch scheinbar intakte Zangen, wie der Fund aus Vindonissa zeigt, achtlos in den Müll geworfen wurden.

Wie die wichtige Instandhaltung des eisernen Instrumentariums in römischer Zeit aussah, wird aus der bereits oben zitierten Textpassage des Oreibasios deutlich. (Vgl. Kap. 5, S.

¹²¹ Der byzantinische Arzt Aetios von Amida (1. Hälfte 6. Jh. n.Chr.) verfaßte ein in der späteren Überlieferung „*Tetrabiblon*“ genanntes umfangreiches medizinisches Handbuch in 16 Büchern, das aus Soranos, Rufus, Oreibasios u.v.a. kompiliert. Zur Zeit Kaisers Justinians I. hielt er sich in Konstantinopel auf (Leven 1995a, S. 15).

¹²² Eine genaue Materialanalyse wäre wünschenswert, konnte aber für diese Arbeit leider nicht realisiert werden. Eine Zange, die sich in der Sammlung Proskauer-Witt der Bundeszahnärztekammer befindet, wurde dahingehend analysiert. (Vgl. Riethe 1989) Da es sich aber um eine Zange handelt, deren Herkunft nicht genauer bekannt ist, wird sie aus oben genannten Gründen nicht in die Auswertung miteinbezogen. (Vgl. Kap. 8, S. 109)

¹²³ Um das Rosten zu verhindern, kam schon sehr früh das „Schwarzbrennen“, ein Abbrennen von dicken, stark rußenden Ölen auf der Metalloberfläche, zum Einsatz. (Knobloch 1994, S. 93)

89) Über das ständige Einfetten, Einölen oder Einwachsen der Zange hinaus dürfte nach jedem Eingriff eine gründliche Reinigung mit Wasser und das Trockenreiben des Instrumentes obligatorisch gewesen sein. Vor allem dem Zangenschloß in Form eines Stiftgelenkes, dem „Herzen“ der Zange, dürfte dabei eine wichtige Rolle zugekommen sein.

9.6 Zangenschloß

Und hier findet sich ein weiteres Konstruktionsmerkmal; denn fast alle Zangen besitzen zwei mit dem Stift des Zangenschlosses, beidseitig aufgenietete Scheiben aus einer Kupferlegierung (Abb. 87), die nicht nur den Armen der Zange eine Führung geben, sondern einen physikalischen Effekt exzellent ausnutzen: Beim Öffnen und Schließen der römischen Zangen kommt es im Bereich des Zangenschlosses unweigerlich zu Gleitreibungen der sich gegensätzlich zueinander bewegenden Bestandteile des Stift-Scheiben-Systems. Bei Verwendung gleicher Werkstoffe unter Festkörper- oder Trockenreibung neigen die Werkstoffe zur Adhäsion, d.h. zum „Verschweißen“ und nachfolgendem Auseinanderreißen kleinster Materialpartikel.¹²⁴ Es entstehen dadurch mehr oder weniger starke Verschleißspuren, die zum Versagen oder „Festfressen“ von Bewegungselementen führen können. Um diese Zerstörung der Oberfläche zu verhindern, können die Kontaktkörper derartiger Gleitlager zur Erreichung günstiger Reibungszustände u.a. mit einem Zwischenmedium¹²⁵ versehen werden, wie mit den von den Römern benutzten tragenden und trennenden Schmierfilmen aus Öl oder Fett. Desweiteren kann zur Herabsetzung der starken Freßneigung bei Festkörperreibung die gezielte Verbindung bestimmter Werkstoffe von großer Bedeutung sein. Dabei haben sich bei Gleitpaarungen mit Eisen die Verwendung von Elementen bewährt, die eine geringe Affinität (z.B. Blei und Silber) oder Löslichkeit (z.B. Zinn und Antimon) zum Eisen besitzen. Auch vergleichsweise weiche Metalle können durch reine mechanische Wirkung die Reibungskräfte herabsetzen. (Czichos 1982, S. 80-81) Demnach konnte der römische Schmied durch die bewußte Materialauswahl positiven Einfluß auf die Gängigkeit des Instrumentes nehmen. Und wie die Fundstücke belegen, machte er von diesem Erfahrungswissen Gebrauch.

¹²⁴ Unter einer Adhäsion zwischen kontaktierenden Bauteilen oder Werkstoffen wird die Bildung und die sich bei einer Relativbewegung ergebende Trennung von atomaren Bindungen (Mikroverschweißungen) zwischen Grund- und Gegenkörper verstanden. Wenn die Adhäsionskräfte im Kontaktbereich stärker sind als die Kohäsionskräfte im Inneren von Grund- oder Gegenkörper, können Materialpartikel aus dem kohäsiv schwächeren Werkstoff herausgerissen und auf den Gegenpartner übertragen werden. (Czichos 1982, S. 75)

¹²⁵ Als Zwischenkörper können sogar Festkörper Verwendung finden. Zum Beispiel sind in jedem Kugel- oder Rollenlager rotationssymmetrische Zwischenkörper als Übertragungsglied vorgesehen, so daß die Reibung als Rollreibung erheblich vermindert wird. (Czichos 1982, S. 40)



Abbildung 87: Detailansicht der Zangen aus Luzzi (Z .9 oben links), Brugg (Z 12a oben rechts), Merida (Z 8a unten links) und Kirkby Thore (Z 2 unten rechts)

Die Kombination der weichen Bronze¹²⁶ mit dem harten Eisen erzeugte zwei besonders gut ineinandergleitende Flächen. Zudem trugen die Legierungsbestandteile der Bronze, die in römischer Zeit – sieht man von den durch Verunreinigungen der Ausgangserze zufällig in die Legierung gelangten Spurenelementen Eisen, Nickel, Zink, Silber, Antimon, Arsen, Wismut, Kobalt, Gold und Cadmium ab – neben den charakteristischen Metallen Kupfer und Zinn, auch unterschiedlich hohe Bleigehalte aufweisen konnten (vgl. Riederer 2002, S. 54-59), zu einer Herabsetzung oder Unterbindung des adhäsiven Verschleißes bei. Erwähnt sei, daß heutzutage in vielen Lagerstoffen das nicht oder nur geringfügig in Eisen lösliche Element oft als separate, weiche Phase im Material vorhanden ist. Dies ist z.B. in Kupfer-, Blei- und Bronze-Blei-Lagern der Fall. In diesen Zusammensetzungen bildet Blei die zweite, weichere Phase. Unter Belastung wird ein Teil der weichen Phase abgesondert, wodurch die belastete Oberfläche mit einer sehr dünnen Bleischicht bedeckt wird. (Czichos 1982, S. 82) Durch die sinnvolle Nutzung und Verknüpfung der einzelnen Metalleigenschaften konnte die römische Zange mit geringerem Kraftaufwand – im Gegensatz zu einer Zange, deren Schloß ausschließlich aus Eisen zusammengesetzt war und zum „Einhaken“ oder „Fressen“ der in Kontakt stehenden Metallteile neigte – gleichmäßiger geöffnet bzw. geschlossen werden. Dies ist ein nicht ganz unerheblicher Faktor, ließen sich somit kleine Objekte wie Zähne, gar Wurzeln, leichter und kontrollierter mit dosierten Kräften fassen.

¹²⁶ „Bronze“ ist eine Sammelbezeichnung für Buntmetalle, unter der man alle Kupferlegierungen zusammenfaßt, die nicht zu den Messingen, den Kupfer-Zinn-Legierungen gehören. Im engeren Sinne versteht man darunter Kupfer-Zinn-Legierungen.

Zusätzlich lassen sich an manchen der Zangenschlösser, wie den Exemplaren aus Vindonissa (Z12a, Z12b), dornenartige oder bei der Zange aus Wederath (Z 5a) mehr kastenförmige, kleine Vorsprünge beiderseits an jedem Blatt erkennen. (Abb. 89) Sie könnten „Rudimente“ der Knöpfchen darstellen, die sich am Schloß aller Bronzezangen befinden (Abb. 88) und mit denen sich, wie Sudhoff bereits 1926 schrieb, jederzeit erkennen läßt, „wie fest das Maul der Zange geschlossen ist, mag nun das Faßmaul tief in den Mund versenkt sein oder in einen Wundkanal zur Entfernung eines Geschosses oder eines Knochenstücks.“ (Sudhoff 1926, S. 106) Und in der Tat befinden sich alle vier Vorsprünge bei Zangenschluß auf deckungsgleicher Position. Diese visuelle Hilfe konnte somit, wenn dem Arzt die Sicht, sei es durch Weichteile, ungenügende Ausleuchtung der Mundhöhle oder Blut versperrt war, dem Operateur das Ergreifen auch kleinster Teile anzeigen und ihm, wie dem Patienten, eine lange, erfolglose Suche ersparen.



Abbildung 88: Detailansicht der „Knöpfchen“, die sich am Zangenschloß der Bronzezange aus Luzzi befinden.



Abbildung 89: Die dornenartigen und kastenförmigen Vorsprünge der Zange aus Brugg (Z 12a links) und Wederath (Z 5a rechts)

9.7 Funktion der eisernen Zange

Weisen nun die Zangen recht raffinierte Konstruktionselemente auf, die keinen Zweifel an ihrer ursprünglichen Funktion als Zahnzange erlauben, muß sich doch die Frage stellen, warum die römischen Ärzte keine Unterkieferzahnzangen in heutiger Ausführung kannten.

Für einen Schmied dieser Epoche hätte eine derartige Konstruktion keine besondere technische Herausforderung bedeutet. Antike Schmiede waren imstande, weitaus kompliziertere medizinische Instrumente herzustellen, wie die bekannten pompejanischen Specula beweisen. (Vgl. Künzl 2002b, S. 53, Abb.69)

Die Gründe dafür dürften viel komplexer gewesen sein: Geht die heutige Forschung davon aus, daß eine „genaue Trennung zwischen Knochenzange und Zahnzange nicht immer möglich ist“ (Künzl / Weber 1991, S. 113), stellt sich die Frage, ob die eisernen Instrumente ausschließlich zum Zahnziehen eingesetzt wurden oder sich noch andere medizinische Anwendungsbereiche ergaben. Einen Hinweis liefert Celsus in seinem Text aus dem 1. Jahrhundert n. Chr., der bei der Zahnextraktion von zwei zu differenzierenden Zangentypen ausging. Zum einen ging er von der „*forceps*“ aus, die den allgemeingültigen lateinischen Begriff für alle Zangen erhielt, und nicht den sicherlich auch Celsus bekannten griechischen Namen „*odontagra*“, zum anderen von dem Spezialinstrument, das nur zur Entfernung von Wurzelresten benutzt wurde und von den Griechen „*rizagra*“ genannt wurde. (Vgl. Kap. 4, S. 70) Die „*rizagra*“ wird in keinem anderen Satz von Celsus erwähnt. Die „*forceps*“ dagegen wird in einer weiteren Textstelle angeführt und erlaubt daher einen philologischen Lösungsansatz zur funktionellen Deutung des Instruments. Dies könnte eventuell auch ein Grund gewesen sein, warum Celsus den sehr spezifischen Begriff der „*odontagra*“ in seinem Text vermied, da mit diesem Instrument nicht nur Zähne gezogen wurden. Im fünften Kapitel des siebenten Buches mit dem Titel „*Vom Herausziehen der Geschosse aus dem Körper*“ heißt es in Absatz 2 „*Vom Herausziehen der Pfeile*“:

„Ist der Schaft schon herausgefallen und sitzt nur noch das Eisen allein in der Wunde, so fasse man die Pfeilspitze mit den Fingern oder mit einer Zange und befördere sie so heraus. ... Bekommt man die Widerhaken zu sehen und sind sie kurz und dünn, so muß man sie mit der Zange abkneifen und dann den von ihnen befreiten Pfeil herausziehen.“ (Celsus 1967, S. 372)

Im Absatz 4 „*Von einer anderen Art von Geschossen*“ des gleichen Kapitels wird die Zange folgendermaßen eingesetzt:

„In allen diesen Fällen erweitere man die Wunde und ziehe den Fremdkörper auf dem Wege, auf welchem er eingedrungen ist, mit der Zange heraus. ... Sitzt es in einem Knochen fest, so bewege man es so lange, bis die Stelle, worin die Spitze haftet, nachgibt, dann ziehe man es mit der Hand oder mit der Zange aus, eine Methode, die auch beim Ausziehen der Zähne angewandt wird.“ (Celsus 1967, S. 373)

Mit größter Wahrscheinlichkeit handelte es sich bei den beschriebenen Operationen um die gleiche „*forceps*“, die auch zum Zahnziehen verwendet wurde. Celsus vergleicht auch beide Vorgänge, das Zahnziehen und das Ziehen eines Geschosses aus einem Knochen. Wenn sowohl für das Extrahieren von Zähnen als auch von Pfeilen ein und dasselbe Instrument, nämlich eine Zange benutzt wurde, wird deutlich, warum diese ausschließlich in gerader Form hergestellt wurde. Denn nur mit einer gerade geformten Zange war es möglich, Fremdkörper oder tief im Gewebe steckende Pfeile aus Wunden zu ziehen. Ob die Römer zugunsten der Multifunktionalität ihrer eisernen Zangen darauf verzichteten, eine Unterkieferzange mit Branchen zu konstruieren, die über die Fläche des Griffes gebogen sind, kann nicht beantwortet werden. Möglicherweise stellte sich dem römischen Arzt erst gar nicht die Frage, wie er die instrumentelle Extraktion von Unterkieferzähnen verbessern konnte.

Jedenfalls war die Bajonettform dem Mediziner beim Spreizen und Abhalten des Gewebes genauso nützlich, wie beim Aufsuchen der Pfeilspitze, bot sich durch die Aufbiegung der Branchen eine verbesserte Sicht aufs Operationsfeld. Ebenso plausibel wird, zumindest bei

den frühen Zangen, wie z. B. aus Vindonissa und Luzzi, die flache Gestaltung der fast schneidenden Greifflächen. Nur damit ließen sich – einer eisernen Kneifzange ähnlich – die gefährlichen Widerhaken der Pfeile (Abb. 90), wie Celsus beschrieb, abzwacken. Ob dies immer gelang, mag bezweifelt werden, zumal in der Antike meist Eisenspitzen bei Pfeilen Verwendung fanden und diese nur mit nicht unerheblichem Kraftaufwand abgetrennt werden konnten.

Vielleicht ist dies mit ein Grund dafür, daß man zu Gunsten der verbesserten Flächenhaftung zur Ergreifung von Zähnen auf diese Funktion der Zange verzichtete und eine ausgeprägte Einkerbung der Branchen einführte. Dadurch konnten Zähne nicht nur besser gefaßt, luxiert sowie gezogen werden, sondern gleichzeitig die Gefahr einer Kronenfraktur herabgesetzt werden. Jedoch bleibt festzuhalten, daß mit den derart gestalteten, wohl später entwickelten Zangen, wie die Typen der Saalburg und der aus Rimini, auch weiterhin Fremdkörper entfernt werden konnten, blieb doch die Berührung der Branchen bei Zangenschluß ein konstantes Merkmal römischer Zangen.

Die Entfernung von Pfeilresten mit der Zange wird besonders schön in dem Fresko des 1. Jahrhunderts n. Chr. aus Pompeji (vgl. Abb. 35, S. 98) wiedergegeben: Der Arzt Japyx entfernt dem verwundeten Aeneas mit einer geraden Zange, die meiner Meinung nach aufgrund der erkennbaren Bajonettform zweifelsohne dem eisernen Zangentyp der „Zahnzange“ zuzuordnen ist, einen Pfeil aus dem Oberschenkel. (Abb. 91) Unterstrichen wird diese Annahme durch die realistische Wiedergabe der Szene, die dem chirurgischen Instrument einen silbergrauen Farbton – wie bei blankgeputztem Eisen – verleiht und nicht etwa einen goldgelben oder braunen Kolorit, wie er bei der Darstellung von glänzendem Messing oder Bronze zu erwarten wäre.



Abbildung 90: Römische Pfeilspitze aus Döttenbichel bei Oberammergau (15 v. Chr. – 10 n. Chr.)

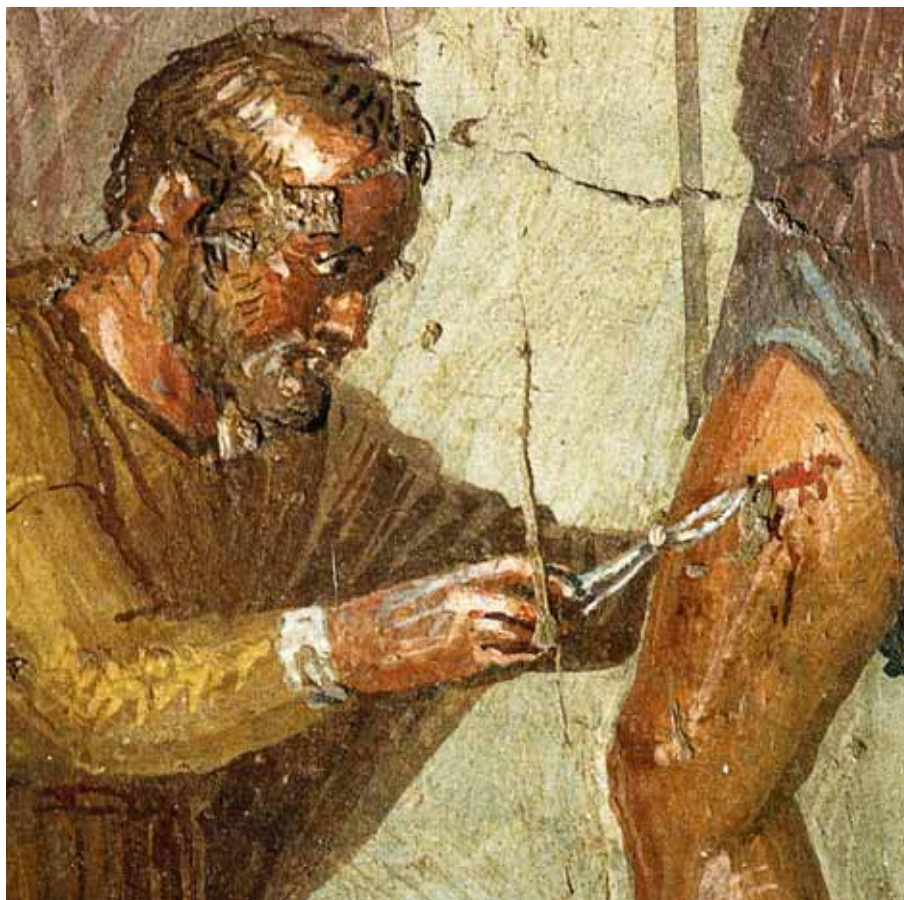


Abbildung 91: Detailaufnahme der Zange aus dem pompejanischen Fresko (1. Jh. n. Chr.)

Die eisernen Zangen vollzogen eine Entwicklung, die eine Ausrichtung des Instrumentes hin zur Zahnzange immer wahrscheinlicher werden läßt, die mit den „ausgereiftesten“ Typen, den ungefähr zeitgleich (Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr.) einzustufenden Zangen der Saalburg und denen aus Rimini, ihren Höhepunkt erreichten.¹²⁷ Nachweislich läßt sich im Wandel der Zeit auch eine terminologische Spezifizierung erkennen. Sprach Celsus in der frühen Kaiserzeit recht unverbindlich von der „*forceps*“, erhielt die Zahnzange spätestens bei Caelius Aurelianus im frühen 5. Jahrhundert n. Chr. ihren lateinischen Fachterminus – in Anlehnung an die griechische Bezeichnung „*odontagra*“ – „*dentiducum*“. (Vgl. Caelius Aurelianus 1990, S. 594) Daß sich an der Multifunktionalität der eisernen Zangen auch nach dem Zusammenbruch des römischen Imperiums nichts ändern sollte, beweist Paulos von Aegina, der in frühbyzantinischer Zeit des 7.

¹²⁷ Daher erachte ich es als legitim, auch wenn mit diesen Zangen Pfeilreste und andere Fremdkörper entfernt wurden, dieses Instrument weiterhin als Zahnzange anzusprechen.

Jahrhunderts n. Chr. die „odontagra“ als Hilfsmittel bei Schädeloperationen¹²⁸ und sowohl „odontagra“ als auch „rizagra“ als nützliche Instrumente bei der Extraktion von Pfeilen beschrieb. (Vgl. Paulos von Aegina 1914, S. 554-560; Künzl / Weber 1991, S. 113; Sachs 2001, S. 15) Leider wissen wir bis heute nicht, wie beide in dieser Epoche, die noch vom Wissen der antiken Medizin profitierte, aussahen.

9.8 Wurzelfaßzange

Auch wenn bis heute keine Zangen gefunden werden konnten, die eine reine Nutzung als Wurzelfaßzange belegen, sollte die Existenz der „rizagra“, die bei Celsus als zangenartiges Spezialinstrument beschrieben wird, nicht in Frage gestellt werden. Doch wie hat dieses Instrument ausgesehen, erfüllten die kleinen eisernen Zahnzangen im Grunde genommen die Kriterien heutiger Wurzelfaßzangen, da sie schmale Faßenden besitzen, die sich bei Zangenschluß an ihren Enden berühren? Bajonettzangen sind Wurzelfaßzangen, die heute im Oberkiefer eingesetzt werden. Daher muß auch an die Möglichkeit gedacht werden, daß die „kleineren“ römischen Zangen nicht nur im Frontzahnbereich, sondern auch zur Extraktion von Wurzelresten eingesetzt wurden und mit der „rizagra“ identisch sind. Um es mit den Worten von Antje Krug zu beschreiben: Die Form mancher Instrumente war „optimal und nicht verbesserungsbedürftig.“ (Krug 1985, S. 73) Denkbar ist auch, daß das Instrument mit dem Namen „rizagra“ im Laufe der Zeit von den grazil gestalteten Zahnzangen abgelöst wurde. Der Fund einer antiken Wurzelfaßzange ist folglich jederzeit möglich! Doch stellt sich die Frage, welche Verbesserung an den „kleineren“ römischen Zangen vorgenommen werden müßte, um die Wurzelextraktion zu optimieren. Eine Verbesserung würde nur ein Instrument erbringen, dessen Faßteile in sehr feinen, hohlkehllartigen Lippen auslaufen, gleich dem hohlkehllartigen Ende des Hebels nach Bein. (Vgl. Kap. 2.2.2.1, S. 14 u. 2.4.1.3, S. 20) Damit wäre ein Eindringen der Branchen in den Desmodontalspalt möglich. Dadurch wird nicht nur das Ergreifen von Wurzelresten verbessert, sondern auch der Angriffspunkt der Zange mechanisch günstiger gesetzt. Die materialtechnischen Anforderungen an ein solches chirurgisches Gerät sind äußerst hoch, will man Instrumentenbrüche am Maulende vermeiden. Daher muß man sich fragen, ob die römischen Schmiede tatsächlich in der Lage waren, derartig anspruchsvolle Spezialinstrumente anzufertigen (vgl. Kap. 5):

Die Herstellung von Stahl¹²⁹ war den Römern sehr wohl bekannt, auch wenn es keine Bezeichnung für Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt von über 1% gab. Das Roheisen wurde beim Verhütten der in der Natur vorkommenden verschiedenen Arten von Eisenerzen¹³⁰ gewonnen. Das Eisenerz wurde mit Holzkohle bei hohen Temperaturen

¹²⁸ Die Zahnzange wird im 90. Kapitel „Von den Brüchen am Kopf“ zur Entfernung von Knochenfragmenten bei Kalottenfrakturen (Berendes 1914, S. 561-563) und zur Eröffnung des kindlichen Schädels im 74. Kapitel „Von der Entbindung und Embryotomie“ benutzt. (Berendes 1914, S. 540-543)

¹²⁹ Stahl ist nach modernem Begriff eine Legierung von Eisen, die einen Kohlenstoffgehalt von bis zu 2% aufweist.

¹³⁰ Häufig anzutreffende Erze sind die Eisenoxide Magnetit und Hämatit, die gelben Eisenhydrate und Eisenoxidhydrate Limonit, Goethit, Lepidokrokit, die als sekundäre, rostähnliche Verwitterungsprodukte über den primären Eisenerzen liegen, und die ihnen verwandten Sumpf- und Raseneisenerze, die goldglänzenden Eisensulfide Magnetkies, Pyrit und Markasit, seltener die Eisensilikate Chamosit oder Thuringit und das Eisenkarbonat Siderit. Da sie durch ihr hohes Gewicht, ihre Färbung oder ihren Glanz auffielen, wurden die meisten Arten von Eisenerzen bereits früh zur Eisengewinnung verwendet. (Riederer

durch Reduktion in metallisches Eisen überführt, während die anderen Bestandteile der Erze die Schlacke bildeten oder als Gas entwichen. Die Verhüttung der Erze erfolgte in Öfen, die erst durch Zuhilfenahme von Blasebälgen oder den natürlichen Luftzug an Hängen ausnutzend, die hohen Temperaturen im Bereich von 1150° Celsius zur Gewinnung metallischen Eisens erreichen konnten. Allerdings wies das so gewonnene Roheisen nur einen extrem geringen Kohlenstoffgehalt auf und war daher relativ weich. Deshalb erfolgte die Härtung des Eisens durch weiteres Schmieden im Holzkohlenfeuer, das zu einer Anreicherung mit Kohlenstoff führte und in der Folge zusätzlich abgeschreckt wurde. Dazu wurde der Eisenrohling bis zur Rotglut erhitzt, auf dem Amboß in die gewünschte Form gebracht und anschließend in Wasser getaucht. Dieses Verfahren beruhte auf Erfahrungswissen der Schmiede und konnte keineswegs, anders als heute, angemessen analysiert werden. Genausowenig wie die spezifische Zusammensetzung der Eisenerze bestimmt werden konnte, erwiesen sich lokal vorkommende Eisen wie das „*ferrum Noricum*“ als besonders geeignet zum Härten. (Schneider 2001, S. 914-915; Riederer 1997, S. 924-925) Nicht zuletzt konnten sogenannte Eisenbegleiter wie Silizium, Mangan, Phosphor, Schwefel, Stickstoff und nichtmetallische Einschlüsse sulfidischer, oxidischer und silikatischer Art oder geringe Mengen an Kupfer, Chrom, Nickel, Arsen, Zinn und Schwefel aus den Erzen in den Stahl gelangen. Je nach Art ihrer Verteilung (gleichmäßig oder örtlich konzentriert) konnten sie bei sonst gleicher chemischer Zusammensetzung zu sehr unterschiedlichen Stahleigenschaften führen. (Vgl. Schulze 2004, S. 152-160) Auf Grund dieser Tatsache konnte trotz des hohen Bedarfs an Eisen in der römischen Gesellschaft und der damit verbundenen hoch entwickelten Eisenverarbeitung im römischen Imperium keine immerwährende, reproduzierbare Stahlqualität gewährleistet werden. Vom lokalen Hersteller der Zangen und aller anderen medizinischen Instrumente aus Eisen mußte ein hohes fachliches Können erwartet werden, um den Nachteil fehlender Materialanalysen wettzumachen. Verunreinigtes Eisen konnte dem Schmied genauso zum Verhängnis werden wie eine unsachgemäße Verarbeitung des Eisenrohlings. Eine relativ große Anreicherung des Eisens mit Kohlenstoff konnte durch die gleichzeitige Erhöhung des Härtegrades des Werkstoffs zur Herstellung von scharfschneidenden Skalpellklingen geradezu nützlich sein. Bei der Produktion einer Zahnzange dagegen hätte der mit dem Anstieg der Härte verbundene Zuwachs an Sprödigkeit des gleichen Metalls die Festigkeit des Instrumentes wesentlich herabgesetzt und die Zahnzange bei hoher Belastung wegen der immensen Bruchgefahr funktionell ungeeignet gemacht. Der römische Schmied mußte bei der Herstellung chirurgischer Instrumente die komplizierten metallurgischen Prozesse beherrschen, was ihm offensichtlich auch oft gelang. Heutzutage werden nur geprüfte Edelstahlsorten¹³¹ verwendet, die durch elektronisch gesteuerte Prozesse verarbeitet und wärmebehandelt werden.

Da eine gleichbleibende Qualität der Stahlsorten in römischer Zeit nur schwer zu erzielen war, dürfte die Ausarbeitung feiner Stahlbranchen eher als unwahrscheinlich gelten. Daher könnte dies mit ein Grund für das Fehlen eines zahnmedizinischen Hebels sein, da die

1997, S. 924)

¹³¹ Für Zahnzangen werden nichtrostende Stähle martensitischer Sorte (Gefüge von Eisen und Kohlenstoff) mit der Werkstoffnummer DIN 1.4021 benutzt, die einen Kohlenstoffgehalt von 0,2% und einen Zusatz von 13% Chrom aufweisen.

Gefahr eines Bruches des Instrumentes bestand.

Verlockend erscheint in diesem Zusammenhang der Gedanke, in den gebogenen Bronzezangen aus Pompeji (s. Abb. 42, S. 105), Luzzi (s. Abb. 57, S. 122) und Rimini Wurzelfaßzangen zu sehen, zumal die Abbildung der „storchnabelförmigen“ Wurzelfaßzange bei Abū l-Qāsim (s. Abb. 37, S. 99), der in seinen Schriften hauptsächlich Quellen des Paulos von Aegina verarbeitete, eine gewisse Ähnlichkeit aufweist. Da aber die Branchenbreiten der Bronzezangen bereits eine Extraktion von „normalen“ Zähnen kaum zuläßt, erscheint die Entfernung von Wurzelresten ausgeschlossen. Die Zangen sind zu diesem Zwecke schlichtweg zu grob und massiv konstruiert worden.

Weinberger vermutete ein derartiges Gerät bei den Pinzetten, da mittels dieser Geräte auch Pfeilspitzen entfernt werden konnten. (Weinberger 1948, S. 162, Abb. 64) Inwieweit aber fein gezähnte Pinzetten bei der Entfernung von Wurzelresten, die noch vollständig in der Alveole steckten, erfolgreich waren, kann angezweifelt werden. Selbstverständlich können durch Osteotomie freigelegte und anschließend gelockerte, sowie stark parodontal zerstörte Zähne mit einer Pinzette entfernt werden; jedoch wird meines Erachtens Celsus an ein anderes Instrument, nicht aber an eine Pinzette, gedacht haben.

9.9 Entwicklung und Bewertung des Instrumentes

Ein frühes Beispiel für römische Extraktionszangen liefern die Fragmente aus Augsburg-Oberhausen (Z 11a u. Z11b)¹³² (Zeitenwende). In der Spätantike Roms wurde dieser Typus mit leicht veränderten Branchenformen immer noch benutzt, wie das Exemplar aus Gadara (Z 14) aus der ersten Hälfte des 4. Jahrhunderts veranschaulicht. Diese Kontinuität im Gebrauch einzelner medizinischer Instrumente läßt sich auch an anderen Objekten, wie etwa dem Skalpell mit auswechselbarer Klinge oder den Löffel-, Ohr- und Spatelsonden belegen (Künzl / Weber 1991, S. 109-112), die nicht nur das konservative Festhalten antiker Ärzte an eingeführten Instrumentarien verdeutlicht, sondern die Nützlichkeit der Gerätschaft für die ersten vier nachchristlichen Jahrhunderte eindrucksvoll unterstreicht.

Da uns jetzt die Form der römischen Zahnzangen bekannt ist, resultiert aus dem Vergleich der Abbildungen der Zangen aus den Abū l-Qāsim Manuskripten, daß die Araber einen anderen Weg in der funktionellen Gestaltung ihrer Zahnzangen beschritten. (Vgl. Kap. 6, Abb. 36 u. 37, S. 99) Das Fehlen der charakteristischen Bajonettform der Zangen des Imperium Romanum kann auch bei aller schematischen Wiedergabe der Instrumente kaum darüber hinwegtäuschen, daß den Zeichnern aus der arabisch-islamischen Welt andere

¹³² Wird die bedauerlicherweise schlecht erhaltene Zange aus Augsburg-Oberhausen bis heute als Zahnzange angezweifelt, ergab die Untersuchung des Fundes, daß es sich zweifelsohne um eine römische Zahnzange handelt. Sowohl der Knauf an den Griffenden, die paarig angeordneten Knöpfchen am Zangenschloß als auch die charakteristische Bajonettform lassen sich eindeutig identifizieren. Nicht nur in Form, sondern auch in Größe kann diese Zange den Zahnzangen zugeordnet werden. Die Länge, gemessen vom Griffende bis zur Schloßmitte von 13,9 cm, läßt sich problemlos der Reihe der anderen Zahnzangen zuordnen. Ein weiteres Fragment, das noch schlechter konserviert ist und nur aus dem Zangenschloß besteht, publizierte bisher nur Hübener (1973). Der Fund dürfte auf Grund übereinstimmender Formgebung des Schlosses auch der Typologie der Zahnzangen zugehören. Beide Anschauungsobjekte lassen die aufgenieteten Bronzescheiben am Zangenschloß vermissen. Dies mag auf den schlechten Konservierungszustand zurückzuführen sein, jedoch läßt sich nicht ausschließen, daß zu diesem frühen Zeitpunkt die mechanischen Vorteile der Bronzeringe den Schmieden noch unbekannt waren.

Zahnzangen – wohl arabische Eigenentwicklungen – zur Wiedergabe vorlagen.

Auch wenn wir nur relativ wenig über die Typologie medizinischer Instrumente vor der Regierungszeit des Augustus wissen, sind die Funde aus dieser Epoche noch zu spärlich, und es muß davon ausgegangen werden, daß ein differenziertes Spektrum dieser Hilfsmittel in der weit fortgeschrittenen Medizin und Chirurgie des Hellenismus verbreitet war. (Künzl 1999b, S. 575) Wie die ganze wissenschaftlich orientierte römische Medizin auf griechische Wurzeln zurückzuführen ist, kann dies auch für die Zahnzange gelten.

In diesem Zusammenhang sei auf eine Zange verwiesen (Abb. 92), die in Sudhoffs „Geschichte der Zahnheilkunde“ als Zahnzange aus alexandrinischer Zeit publiziert wurde. (Sudhoff 1921, S. 60, Abb. 38)



**Abbildung 92: Die griechische "Zahnzange"
aus dem Nationalmuseum in Athen**

Aufgrund der sehr kleinen Abmessungen von 64 mm Gesamtlänge und einer Branchenbreite von 3 mm muß die funktionelle Eignung des Objektes als Zahnzange stark in Zweifel gezogen, meines Erachtens ausgeschlossen werden. Allein der optische Vergleich dieser „Zahnzange“ mit den römischen Bajonettzangen führt zu dem Schluß, daß hier kein Vorläufermodell vorliegen kann.¹³³ Die uns vorliegenden römischen Extraktionsinstrumente stellen möglicherweise eine Erfindung der Römer dar. Dies ergibt sich aus folgenden Überlegungen:

Spätestens seit dem Principat des Augustus (um 30 v. Chr.) gehörte die Fürsorge um die Gesundheit der Soldaten zu den staatspolitischen Faktoren, die den Machterhalt des Kaisers garantierten. Der Kaiser, der als Patron und Oberbefehlshaber (Imperator) der Armee aufgefaßt wurde, mußte sich um die Beliebtheit und Loyalität seiner Legionäre bemühen, indem er ihnen eine bestmögliche medizinische Versorgung zukommen ließ. Zugleich konnte die Einsatzbereitschaft und somit die Schlagkraft seiner Truppen auf einem hohen Niveau gehalten werden. Die Einbindung und die Schaffung eines

¹³³ Eine Ausnahme bilden die knaufartigen Verdickungen am Ende der Griffe der Athener Zange, die sich, wie beschrieben, auch bei einigen Exemplaren der römischen Zahnzangen nachweisen lassen. (Vgl. Kap. 9.3)

Militärsanitätswesens in das Berufsheer Roms wurde immer wichtiger, zumal die Legionen nicht mehr, wie in den früheren Jahrhunderten, in den entwickelten Regionen des Mittelmeerraums und in den Städten stationiert blieben, sondern mehr und mehr, fern von römischer Stadtkultur in Gallien, an Rhein, Donau oder Euphrat, in Nordwestspanien, Balkan oder im weit entlegenen Britannien operierten, wo ausgebildete zivile Ärzte mit Sicherheit nicht zur Verfügung standen. Der Aufbau des römischen Sanitätswesens dürfte einige Jahrzehnte in Anspruch genommen haben, galt es doch, eine funktionsfähige ärztliche Betreuung der nach 31 v. Chr. aus 26 bis 28 Legionen bestehenden Armee zu gewährleisten, die – wollte man mit etwa drei Ärzten pro Legion auskommen – mindestens 100 Ärzte benötigte. Dazu mußten ausgebildete Zivilärzte, die das römische Bürgerrecht besaßen – denn nur solche durften als Soldaten dienen –, als Freiwillige rekrutiert oder auf solche zurückgegriffen werden, die die medizinische Betreuung und Ausbildung innerhalb der Truppe übernahmen. (Wilmanns 1995, S. 13-17) Dies war ein schwieriges Unterfangen, da Augustus und seine Nachfolger aus Mangel an geeigneten römischen Ärzten besonders auf „*peregrini*“ (Nicht Römer), denen man für den Legionsdienst erst einmal das römische Bürgerrecht verlieh, und auf Freigelassene oder sogar Arztsklaven, die noch freizulassen waren, zurückgreifen mußte. Einen solchen Arzt, der wahrscheinlich ein Freigelassener war, finden wir auf einer Grabinschrift, die um die Mitte des 1. Jahrhunderts in Vindonissa aufgestellt wurde. Von seinem Patronus erhielt Tiberius Claudius Hymnos, Medicus der „*Legio XXI Rapax*“, wohl aufgrund einer testamentarischen Verfügung dieses Grabdenkmal gestiftet. (Wilmanns 1995, S. 64)

Inwieweit dieser Bedarf an Ärzten zu Beginn dieser augusteischen Neuorganisation gedeckt wurde, bleibt unklar; es zeigt sich jedoch, daß bereits in der Zeit von 7 / 5 v. Chr. bis 9 n. Chr. ein Valetudinarium im Legionslager von Haltern (Lippe, Westfalen) zur Versorgung erkrankter Soldaten unterhalten wurde. In der unmittelbar folgenden Periode, „im Laufe des 1. Jahrhunderts n. Chr., muß sich dann die uns vertraute Palette römerzeitlicher Instrumente herausgebildet haben.“ (Künzl 1999b, S. 575)

Mit dem Aufbau eines Militärsanitätswesens wurde ein Instrumentarium benötigt, das den Bedürfnissen chirurgisch tätiger Ärzte genügen mußte, die vorrangig Verletzungen aus kriegerischen Auseinandersetzungen zu versorgen hatten. Andererseits sollte das medizinische Gerät, das in seiner Herstellung nicht unerhebliche Kosten verursachte, auch in der überwiegenden Friedenszeit seinen Zweck erfüllen, hatten doch Militärärzte nicht anders als gewöhnliche Zivilärzte in einer römischen Stadt dieselben Krankheiten zu behandeln. Antike Waffen führten in den seltensten Fällen zu Verletzungen und Krankheiten, die nicht auf zivilem Gebiet übertragbar gewesen wären oder die zumindest jeder Arzt auch nach einem der weit verbreiteten und beliebten Gladiatorenkämpfe zu kurieren gehabt hätte. Mit Ausnahme von abgetrennten Gliedmaßen und Verletzungen durch Pfeile dürften Prellungen, Schnittwunden, Verbrennungen, Frakturen bis hin zu Stichwunden zum Alltag eines behandelnden Arztes gehört haben.

Ob die eisernen Zangen in der uns überlieferten Form ihren Ursprung im zivilen oder militärischen Bereich hatten, läßt sich natürlich nicht mehr feststellen und ist unerheblich. In der überlieferten Literatur findet keine Abgrenzung zwischen Militärmedizin und Chirurgie statt. So weiß man heute, daß zwar in dem immer besser funktionierenden, straff organisierten Militärwesen der hohen Kaiserzeit, das streng hierarchische Strukturen

kannte, auch Spezialisten tätig waren, wie die Erwähnung eines „*medicus clinicus*“ oder eines „*medicus chirurgus*“¹³⁴ beweisen. Allerdings unterschied sich die Ausbildung innerhalb der Truppe im Prinzip nicht von der ziviler Ärzte. (Wilmanns 1995, S. 73) Zudem stieg die Nachfrage nach Ärzten in der Armee während der Kaiserzeit relativ gesehen an, so daß Wilmanns für die Mitte des 2. Jahrhunderts n. Chr. bei einer römischen Streitmacht von ca. 400 000 Soldaten einen Bedarf von 800 Ärzten berechnete, da pro Kohorte (500 Mann) ein Arzt gestellt wurde. Daher ist davon auszugehen, daß immer wieder ausgebildete Zivilärzte aus der Bevölkerung angeworben werden mußten, um diesen hohen Standard aufrecht erhalten zu können. Eine ausgeprägte Heilkunde, die nur militärischen Zwecken diente, wurde weder praktiziert noch gelehrt.

Damit läßt sich auch erklären, warum dieser Typ von Eisenzangen sehr oft in militärischen Anlagen oder in ihrer unmittelbaren Umgebung gefunden wurde (Kirkby Thore, Saalburg, Augsburg-Oberhausen, Brugg, Weissenburg), aber auch in Städten (Frankfurt am Main, Rimini, Kallion, Merida, Umm Quais)¹³⁵ oder gar ländlichen Gegenden (Sarrebouurg, St. Privat d' Allier, Wederath, Luzzi) entdeckt wurde (vgl. auch Tabelle 5, S. 153), die „außerhalb jener Zone lagen, in denen Pfeilschüsse, Lanzenstiche und Schwerthiebe“ zu erwarten waren. (Künzl / Weber 1991, S. 114)

Fest steht, daß dem Operateur – sei er militärischer oder ziviler Art - ein Instrument an die Hand gegeben wurde, das vielseitig einsetzbar war und dem Selbstverständnis der antiken Mediziner entsprach.¹³⁶ Erst mit der Anwendung weniger Instrumente bewies der antike Arzt sein fachliches Können.

Was für das Instrumentarium galt, läßt sich auf den Beruf des Arztes übertragen. Folgen wir den Vorstellungen des Galen, der nicht nur für die Antike, sondern für die Medizin des gesamten Mittelalters hindurch maßgeblich wurde, sollte der Arzt alle Disziplinen der Medizin vereinen. Das Spezialistentum, das er mit wenigen Ausnahmen kategorisch ablehnte, hatte kaum die Chance, sich wirklich zu entfalten. Galen erwähnt zwar einen „*dentalis medicus*“ (vgl. Kap. 3.2, S. 46); aber es wird sich bei dieser Berufsgruppe um wenige Ärzte gehandelt haben, die, wie von Martial und Galen verspottet, keine große

¹³⁴ Diese Spezialisten sind für die „*cohors IV pretoria*“ überliefert. Die Prätorianer Kohorten (bis Septimus Severus (193-211 n. Chr.) 500 Mann stark), verfügten im 1. und 2. Jahrhundert jeweils über mindestens einen Arzt (*medicus cohortis*). Auch bei den Auxiliareinheiten ist durch Inschriften für die einzelne Ala (500-1000 Reiter) und Kohorte jeweils ein Arzt belegt. Für die Legionen läßt sich die Zahl der Ärzte aus den Quellen nicht unmittelbar ableiten, jedoch wird auch hier eine Größenordnung von einem Arzt auf etwa 500 Soldaten angenommen. (Wilmanns 1995, S. 68-69)

¹³⁵ Daß bis heute in Pompeji keine medizinische eiserne Zange gefunden wurde, wird wahrscheinlich mit der speziellen Fundsituation dieser antiken Stadt zu erklären sein. Es ist durchaus möglich, daß die Ausgräber, die schon im 18. Jahrhundert ihr Werk verrichteten, keinen Sinn für verrostete Eisenzangen entwickelten und sie mit den anderen, zahlreichen eisernen Werkzeugen entweder wegwarfen oder, ohne ihnen weitere Beachtung zu schenken, in den riesigen Depots des archäologischen Geländes verschwinden ließen. Eine Anfrage meinerseits, diese Funde zu sichten, wurde leider von der zuständigen Leitung von Pompeji abgelehnt.

¹³⁶ Auch beim Militär erfreuten sich Gegenstände, die multifunktional einsetzbar waren großer Beliebtheit: So konnte der römische Dolch (*pugio*) mit seiner charakteristisch breiten, schilfblattförmigen Klinge bei der Zubereitung von Mahlzeiten, bei deren Verzehr, beim Schneiden von Brennholz und als gefährliche Waffe gute Dienste leisten. (Oldenstein 1997, S. 140)

Anerkennung in der Gesellschaft und bei ihren medizinischen Kollegen genossen und hauptsächlich in Großstädten anzutreffen waren. In den Gräbern, die eiserne Zangen enthielten, muß daher, auch wenn die Funktion als Zahnzange evident ist, eher von einem Allgemeinmediziner ausgegangen werden, da sich der endgültige Beweis, daß hier ein Zahnarzt bestattet wurde, nicht erbringen läßt.

Für die Zahnzange ergab sich aus dieser speziellen Situation die Konsequenz, daß ohne ausgeprägtes Spezialistentum keine Möglichkeit bestand, die Entwicklung eines funktionsspezifischen Spezialinstrumentariums voranzutreiben.

Dennoch sollte die Erklärung für eine fehlende Spezialisierung antiker Ärzte nicht allein bei Galen gesucht werden, gehörte doch die Chirurgie in der römischen Heilkunde zu den Disziplinen, die aufgrund ihrer unvorhersehbaren therapeutischen Prognose auf größte Skepsis stieß. In Unwissenheit pathologischer Prozesse, vor allem der Infektionslehre, kann die bereits zitierte Textstelle von Celsus, in der über die Wirksamkeit chirurgischer Eingriffe nachgedacht wurde, exemplarisch für die gesamte Antike gelten. (Vgl. Kap. 4, S. 76)

Demnach bevorzugten viele Ärzte eine Pharmakotherapie. Diese gewann in der Folge immer mehr Bedeutung in der Behandlung von Krankheiten, wovon unzählige Rezepte, die teils aus der Volksmedizin entlehnt waren, ein beredtes Zeugnis ablegen.

Es war in vielen Fällen leichter den Zahn mit wohldosierten Giften oder Ätzmitteln aus dem Zahnbett zu lösen, statt ihn gewaltsam mit einer unvollkommenen Eisenzange aus dem Kiefer zu reißen und zusätzlich eine Fraktur des Kiefers, eine Kiefergelenkluxation oder abgebrochene Wurzelreste zu riskieren. Es gab daher keinen Bedarf an einer Weiterentwicklung einer Unterkieferzahnzange oder gar anatomischer Zangen. Auch wenn dieser Schritt ausblieb, kann dies nicht darüber hinwegtäuschen, daß die römischen Zahnzangen, die eine Unterscheidung in Front- und Seitenzahnbereich und die bifurkative Gestaltung ihrer Faßenden kannten, zu den bemerkenswerten Leistungen der römischen Zivilisation gehörten. Dies und zahlreiche andere Errungenschaften gerieten nach dem Zusammenbruch des Römischen Reichs infolge der Völkerwanderungswirren in Vergessenheit. Es sei nur an die Thermen, Aquädukte und das gepflasterte Straßennetz, das das ganze Reich durchzog, erinnert. Nicht anders verhält es sich mit der Entwicklung von Großstädten, der Einführung einer Amtssprache, einer Währung und geschriebenem Recht. (Vgl. Wamser 2000) Wie Greve bereits bemerkte, konnte das ganze Mittelalter keinerlei Instrumente dieser Qualität aufweisen.

Die Araber übernahmen nicht die römischen Zahnzangen in ihr Instrumentarium, sondern entwickelten eigene Modelle. Abgesehen von der wichtigen Entfernung von Wurzelresten mit dem Hebel konnte auch die islamische Welt den ehemaligen Gebieten des Weströmischen Reiches keine entscheidenden Innovationen vermitteln: Vielmehr vertraute man – sowohl im Abend- als auch im Morgenland – auf alt-überlieferte griechisch-römische Therapiekonzepte. So blieb im Hoch- und Spätmittelalter in Europa die medikamentöse Zahnentfernung die Regel. Die blutige Extraktion wurde nur nach deren Versagen empfohlen und im Extremfall nur an lockeren Zähnen vorgenommen.

Zudem zeichnet sich bereits im 12. Jahrhundert eine Entwicklung ab, die dadurch gekennzeichnet war, daß die bei den Ärzten allzu gefürchtete und riskante instrumentelle Zahnextraktion Heilgehilfen, genau genommen geübten Handwerkern, überlassen wurde.

Wissenschaftstheoretische Auseinandersetzungen und Standeskämpfe im 13. und 14. Jahrhundert, welche halfen, eine Kluft zwischen Schulmedizin und Chirurgie entstehen zu lassen, führten dazu, daß sog. Barbieri die niedere Chirurgie ausübten. Diese übernahmen die praktische Zahnheilkunde, die losgelöst von einer wissenschaftlich orientierten Medizin zu Beginn unter ärztlicher Kontrolle stehen sollte. Jedoch verselbständigte sich ihre Tätigkeit in dem Maße, daß sich Scharlatane und Betrüger unter die Barbieri mischten. Die praktische Durchführung der Extraktion lag bis weit in die Neuzeit in den Händen dieser Zahnbrecher und niederen Wundärzte, wie die Barbieri auch genannt wurden. (Vgl. Hoffmann-Axthelm 1985, S. 125-151)

Zu den Instrumenten der Barbieri zählten im 14.Jh. unter anderem ein- und zweiarmige Hebel sowie eiserne gezahnte Zangen. Diese konnten aber nicht überzeugen, denn spätestens seit dem bedeutenden französischen Chirurgen Guy de Chauliac (ca.1300-1368) wurde der sog. „Pelikan“ zur Zahntfernung angewandt. Ein Instrument, das sich noch im 19. Jahrhundert in Deutschland größter Beliebtheit erfreute. Allerdings brachten der „Pelikan“ und andere Gerätschaften, die in der Folgezeit entwickelt wurden, wie „Schlüssel“, „Überwurf“, „Haken“, „Schrauben“ und „Geißfuß“, keine Verbesserungen mit sich. (Vgl. Bennion 1988, S. 30-51) Im Gegenteil, es haben sich zahlreiche Berichte erhalten, die belegen, daß es unter dem Einsatz dieser Instrumente oft zu schwerwiegenden Schädigungen von Nachbarzähnen und umliegendem Gewebe kam. (Hoffmann-Axthelm 1985, S. 375-377)

Die Römer verfügten über bedeutende Erkenntnisse in der Technik der Zahnextraktion, wie z.B. über die Benutzung unterschiedlicher Zangen für den Front- und Seitenzahnbereich und die bajonettförmige Gestaltung der Branchen. Meiner Meinung nach wäre dies eine Bereicherung im Mittelalter für die Zahnheilkunde gewesen, hätte aber wohl keinen entscheidenden Durchbruch in der alltäglichen Praxis erbracht. Der Zahnleidende wandte sich zwar nicht dem Heilgott Asklepios, sondern der Heiligen Apollonia zu, oder er vertraute auf altüberlieferte Hausmittel und begab sich erst in letzter Not in die Hände eines chirurgisch tätigen Menschen.

Die Zahntfernung verlor bis Ende des 19. Jahrhundert nichts an ihren Schrecken, bis durch die rasanten Fortschritte in Wissenschaft und Technik dieser Eingriff deutlich sicherer und vorhersehbarer wurde. Dazu gehörten nicht nur die durch John Tomes Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelten gußstählernen anatomischen Zahnzangen, sondern auch Lokalanästhetika, Röntgenstrahlen, elektrischen Lichtquellen und Motoren sowie kompressorbetriebene Absauganlagen.

10 Zusammenfassung

1. Die einzelnen Schritte der instrumentellen Zahnextraktion in der Antike sind dem heutigen Vorgehen im Prinzip sehr ähnlich: das Ablösen des supraalveolären Faserapparates, die Luxation und das Herausziehen des gelockerten Zahnes aus der Alveole längs der Zahnachse.
2. Wurzelreste sollten – folgen wir der antiken Literatur – durch eine spezielle Wurzelfaßzange, der „*rizagra*“, entfernt werden. Die antiken Texte erwähnen nicht die operative Entfernung von Wurzelresten durch Osteotomie. Der Hebel zur Zahnentfernung war den Römern höchstwahrscheinlich unbekannt.
3. Aufgrund der unkalkulierbaren Risiken bildeten sich in der Antike immer wiederkehrende Therapieschritte heraus, die für die Behandlung eines schmerzhaften Zahnes von sämtlichen Autoren medizinischer Abhandlungen empfohlen wurden:
 - medikamentöse Schmerzausschaltung
 - medikamentöse Lockerung der Zähne durch Gifte und starke Ätzmittel
 - Ziehen des gelockerten oder des bereits durch pathologische Prozesse beweglichen Zahnes mit den Fingern
 - Extraktion des Zahnes mittels einer Zange
4. Die instrumentelle Entfernung des Zahnes wurde nur im äußersten Notfall vorgenommen und wurde in erster Linie von Allgemeinärzten durchgeführt. Ärzte, die auf Zahnbehandlungen spezialisiert waren, werden zwar erwähnt („*medicus dentalis*“), kommen aber hauptsächlich in den Großstädten (Rom, Alexandria) vor und bilden dadurch die Ausnahme. Von einer „Zahnärzteschaft“ in der Antike kann daher keine Rede sein; wir müssen eher von einem „Außenseiterstatus“ dieses Berufsstandes ausgehen.
5. Die Zahnzange („*odontagra*“, „*forceps*“, „*dentiducum*“) bestand in der Antike aus Eisen.
6. Griff- und Faßteil aller Zangen bilden eine Gerade und entsprechen nach moderner Klassifizierung von Zahnzangen dem Typus der Oberkieferzahnzange. Demnach handelt es sich bei den römischen Zangen um ein Instrument, das die Unterscheidung in Unter- und Oberkiefer nicht kannte. Die einzelne Zange wurde sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer sowie auf der linken als auch auf der rechten Kieferseite eingesetzt. Daher könnte man von einer Universalzange sprechen, allerdings mit einer entscheidenden Einschränkung: Die Römer unterschieden den Einsatz von Zangen für den Front- und Seitenzahnbereich. Die Faßenden oder Branchen lassen sich in unterschiedlichen Größen nachweisen, die ähnliche Abmessungen haben wie heutige Zahnzangen. Möglich ist auch, daß es sich bei den „kleineren“ Exemplaren um die in der antiken Literatur beschriebene

Wurzelfaßzange, die „*rizagra*“, handelt. Im Gegensatz hierzu kommen die medizinischen Zangen aus Bronze als Zahnzangen nicht in Betracht, da ihre größere Branchenbreite eine optimale Zahnextraktion nicht erlaubt. Sie fallen zu groß aus und würden bei Luxationsbewegungen wie auch beim Greifen die Nachbarzähne unweigerlich beschädigen.

7. Die bis heute aufgefundenen Zangen decken einen Zeitraum ab, der von der Zeitenwende bis in die Spätantike des 4. nachchristlichen Jahrhunderts reicht. Die ältesten Fundstücke aus datierbaren Fundkomplexen sind die Zangen aus dem Bereich des augusteischen Fundplatzes von Augsburg-Oberhausen (früheste Zangentypen) bis hin zu dem Grabfund von Gadara (Jordanien) aus der Mitte des 4. Jahrhunderts n. Chr. Innerhalb dieser Zeitspanne bleiben die wesentlichsten Konstruktionsmerkmale der Zangen – bis auf die Gestaltung der Enden der Branchen – konstant, eine Erscheinung, die uns auch von der übrigen materiellen Sachkultur der Römer bekannt ist. Bewährte Werkzeuge, Instrumente oder Waffen werden über Jahrhunderte kaum verändert.
8. Zu den wesentlichen Konstruktionsmerkmalen zählen:
 - die bajonettförmige Gestaltung der Faßenden / Aufbiegung der Branchen
 - Die Hebelverhältnisse zwischen Griff und Zangenbranchen, die sich zwischen 1:1,7 und 1:2,5 bewegten und damit deutlich unter den Werten heutiger Zahnzangen mit 1:5 liegen, erlaubten demnach nur eine verminderte Kraftwirkung bei der Extraktion.
 - Das mit einem Schmiermittel beschichtete Zangenschloß setzte sich wahrscheinlich immer aus einem Eisenstift zusammen, der durch zwei angenietete, weichere Buntmetallscheiben fixiert wurde. Die Scheiben setzten die Reibung herab und gaben gleichzeitig den beiden eisernen Schenkeln der Zange eine entsprechende Führung bei Zangenöffnung und Zangenschluß.
 - Die relativ dünn ausgebildeten, runden oder kantigen Griffe wurden wohl mit einer Griffumwicklung (Textil, Leder) versehen, wodurch ein ergonomisches Zufassen erlaubt und ein Abrutschen der Hand bei Luxations- und Zugbewegungen verhindert wurde.
 - Ein Abgleiten der organischen Griffumwicklung vom Metall wurde durch die auffälligen und unterschiedlich ausgeführten Verdickungen am Griffende unterbunden.
 - Durchgängig läßt sich bei der Ausbildung der Branchen eine Veränderung hin zu einer Zahnzange erkennen, die den Zahn möglichst vollständig umfaßt. Im Verlauf von drei Jahrhunderten wurde eine technische Verbesserung vorgenommen: Die anfängliche kneifzangenartige Gestaltung der Branchen wurde zugunsten einer vertieften und hohlkehlig ausgeformten Gestaltung der Faßenden aufgegeben, aus der sich schließlich die jüngsten Fundstücke mit dornenartigen Branchen entwickelten. Damit wurde der Halt der Zange am Zahn deutlich verbessert und die Gefahr einer Kronenfraktur herabgesetzt.

9. Trotz der beschriebenen Veränderungen der Zahnzangen blieben diese Instrumente von Anfang an multifunktional einsetzbar, da sie nicht nur zum Zahnziehen, sondern auch zum Entfernen von Splintern, Geschossen und Pfeilspitzen verwendet wurden. Daraus resultiert, daß sich keine ausgeprägte Typenvielfalt entwickelte, ein Phänomen, das wir auch von anderen medizinischen Gerätschaften aus der Römerzeit kennen. Bewährte Instrumente wurden über Jahrhunderte eingesetzt, ohne wesentliche Veränderungen zu erfahren.
10. Offenbar verläuft die Entwicklung der Zahnzange parallel zur Herausbildung einer medizinischen Betreuung innerhalb der römischen Armee. Beginnend in der Regierungszeit des Augustus hält diese Entwicklung bis in die Spätantike an. Ein gewisser Einfluß aus Griechenland ist wahrscheinlich, eine Weiterentwicklung durch die Römer gesichert. Möglich ist aber auch, daß die Zahnzange in der vorliegenden Form eine römische Erfindung ist.
11. Der Typus der römischen Zahnzange war dem Mittelalter nach heutigem Stand der Forschung unbekannt. Das europäische Mittelalter nahm Neuerungen aus der Welt der Araber auf (z.B. den Hebel) und entwickelte eigene Instrumente (z.B. den Pelikan). Bis in die Neuzeit (der Zeit des Barock und des Absolutismus) hinein war die Zahnheilkunde weitgehend in den Händen von Handwerkern (Barbiere, Zahnbrecher, niedere Wundärzte). Ob die Kenntnis der römischen Zahnzangen an dieser Entwicklung etwas geändert hätte, ist unwahrscheinlich. Erst durch den technischen Fortschritt des 19. und 20. Jahrhunderts kann die Zahnextraktion sicher und vorhersehbar durchgeführt werden (anatomische Zahnzange, Lokalanästhesie, Röntgenstrahlen, elektrische Lichtquellen und Motoren, kompressorbetriebene Absauganlagen).

SUMMARY

1. The individual steps used in the instrumental extraction of teeth in ancient times were very similar to those used in the modern day: The removal of the gingiva, the luxation and the ultimate extraction of a loose tooth from the alveole along the tooth axis have in essence remained the same.
2. The removal of fragments of the tooth were, if one were to follow ancient records, extracted with a special pair of tooth forceps for roots known as “rizagra”. Ancient writings do not mention the removal of root fragments by osteotomy. The use of the root elevator was most likely unknown to the Ancient Romans.
3. The incalculable risks involved in ancient times resulted in the evolvement of a routine procedure to treat a painful tooth, that all medical experts recommended. This involved:
 - Medicinal pain relief
 - Loosening the tooth with help of strong caustics and poison
 - Pulling out the loose tooth or the tooth which has been loosened through pathological processes with fingers
 - Extraction of the tooth with forceps
4. An instrumental extraction of the tooth was carried out only in case of an emergency and was performed by a General Practitioner. Doctors that specialised in treating teeth were, although mentioned in ancient history (*medicus dentalis*), an exception and were referred to in connection with big cities like Rome and Alexandria. One cannot really speak of dentistry as a separate profession in ancient times. It had an auxiliary status.
5. The forceps (“*odontagra*”, “*forceps*”, “*dentiducum*”) in ancient times were made of iron. The modern day literature assumes that forceps that were made of iron or bronze were used for the extraction of teeth.
6. The beak and handle of the forceps are in line and correspond to that of the modern

day forceps used in the maxilla. It is clear from this instrument that the ancient Romans made no distinction in instruments used for the maxilla and the mandibula. The forceps were used for the maxilla and the mandibula and the left and right side of the jaw. Therefore one can speak of “universal forceps” but with an important limitation: They did make a distinction in the usage of the forceps for the teeth in the front or back of the jaw. Forceps have been found with different sizes of beaks, which are of similar sizes as the ones used in modern dentistry. It could however be that these were only a smaller version of the ‘rizagra’ that is cited in ancient literature as the tooth forceps for roots. The non-ferrous metal medicinal forceps are not considered to be dental forceps as their large beak does not allow an optimum extraction. During luxation movements they would damage the neighbouring teeth as a result of their size.

7. The forceps that have been found so far date from the turn of the millenium until approximately 400 A.D. The oldest datable findings are of forceps found in several excavations from Augsburg-Oberhausen (earliest type of forceps) till the tomb of Gadara (Jordan) dating back to the middle of the 4th century A.D. During this whole period the construction of the forceps remained very much the same, with exception of the changes made in the construction of the beak. This observation is familiar to us from studies of other areas of Roman culture. Tried and tested tools, instruments or weapons were used for hundreds of years without making any major changes in their construction.
8. The main characteristics in construction of the instruments were:
 - The bayonet-like structure of the beak.
 - The ratio of the axis between the beak and the handle of the lever measured about 1:1.7 to 1:2.5 - far less than that of the modern-day forceps, which lead to less effective pressure on the tooth during the extraction.
 - The lubricant-coated forceps latch probably was held together with an iron pin, fixed by two riveted soft non-ferrous metal discs. The discs reduced friction and gave appropriate guidance simultaneously to both iron blades while opening and closing the forceps.
 - The relatively thin-formed, round or square-edged handles probably were coated with an organic wrapping (textile, leather) that allowed ergonomic gripping and avoided slippage of the hand during movements of luxation and drawing.
 - The slipping of the organic grip wrapping away from the metal was avoided by differently designed swellings at the end of the grip.
 - Continuously you can find a modification within the design of the beaks leading to a forceps that follows the shape of the tooth. During the course of

three centuries these technical improvements were made. The plier-formed design of the beaks at the beginning was superseded by an undercut and concave formed tip of the beaks. From this, the latest forceps with spikelike beaks were developed. This clearly improved the forceps' grip on the tooth and the risk of a crown fracture was reduced.

9. Despite the abovementioned changes these particular instruments were widely multifunctional and were used not only in the extraction of teeth but also to remove splinters, bullets and tips of arrows. As a result of their multifunctional characteristic there was no further development of task-specific forceps, a phenomenon that was observed with other medical instruments as well. A functioning instrument was never really improved upon or changed.
10. Apparently the development of forceps ran parallel to the evolvement of a system of medicinal care in the Roman army. It started with the reign of Augustus and carried on up to the Late Antiquity Period in about 400 A.D. Perhaps it was a Greek influence that was further developed by the Romans or a purely Roman invention.
11. The Roman forceps were, according to present-day research, unknown in the Middle Ages. The European Middle Ages invented new instruments (e.g. the pelican) with ideas from the Arab world (e.g. the lever). Until the arrival of the modern era, dentistry was in the hands of the barber surgeons and general practitioners. Whether the development of the Roman forceps played a role in the change of this is doubtful. It is the technical innovation in the 19th and 20th centuries that laid the foundations for the comfortable and safe extraction of teeth as we know it today (local anaesthetics, electric-powered dental drill, radiotechnology, compressor-operated suction appliance etc.).

11 Literaturverzeichnis

Abele, Johann: Das Schröpfen - eine bewährte alternative Heilmethode. 5. Aufl. München 2003

Ackerknecht, Erwin H.: Geschichte der Medizin. 7. Aufl. Stuttgart 1992

Albrecht, Michael von: Geschichte der römischen Literatur. 2. Aufl. Bd.1. München / New Providence / London 1994

Alt, Kurt W.: Odontologische Verwandtschaftsanalyse. Stuttgart 1997

Alt, Kurt W. / Türp, Jens C.: Die Evolution der Zähne, Berlin 1997

Alum: Artikel in: Martindale. The Extra Pharmacopoeia. Hrsg. von James E. F. Reynolds. 31. Aufl. London 1996, S. 1672

Ament, Hermann / Bentz, Martin / Frommer, Hansjörg: Frühe Völker Europas. Stuttgart 2003

Baader, Gerhard: Spezialärzte in der Spätantike. In: Medizinhistorisches Journal 2. 1967, S. 230-238

Baader, Gerhard / Hoffmann-Axthelm, Walter: Die Entwicklung der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im europäischen Mittelalter. In: Medizinhistorisches Journal 6. 1971, S. 113-159

Baatz, Dietwulf / Herrmann, Fritz-Rudolf: Die Römer in Hessen. Stuttgart 1982

Bähung: Artikel in: Brockhaus' Conversations-Lexikon. 13. Aufl. Bd. 2. Leipzig 1882, S.374

Bakker, Lothar: Die Funde des frühkaiserzeitlichen Militärplatzes Augsburg-Oberhausen. In: Die Römer in Schwaben. Augsburg 1985, S. 24-28

Bauer, Wilhelm P.: Grundzüge der Metallkorrosion. In: Metallrestaurierung. Hrsg. von Peter Heinrich. München 1994, S. 40-69

Bechert, Tilmann: Römische Archäologie in Deutschland. Stuttgart 2003

Becker, Jürgen: Zahntentfernungen und ihre Komplikationen. In: Praxis der Zahnheilkunde Bd. 9: Zahnärztliche Chirurgie. Hrsg. von Hans-Henning Horch. 4. Aufl. München 2003, S. 149-175

Below, Karl-Heinz: Der Arzt im römischen Recht. München 1953 (= Münchner Beiträge zur Papyrusforschung und antiken Rechtsgeschichte 37)

Bennion, Elisabeth: Alte zahnärztliche Instrumente. Deutsche Ausgabe hrsg. und bearb. von Marielene Putscher und Ulrich Lohse. Köln 1988

Berger, Ernst: Das Basler Arztrelief. Mainz 1970 (= Veröffentlichungen des Antiken-

museums Basel 1)

Berger, Klaus: Die Eröffnung der Kieferhöhle im Rahmen einer Zahnextraktion – fahrlässig oder unvermeidbar. Med. dent. Diss. Berlin 1977

Bliquez, Lawrence J. / Jackson, Ralph: Roman Surgical Instruments and Other Minor Objects in the National Archaeological Museum of Naples. With a Catalogue of the Surgical Instruments in the “Antiquarium” at Pompeii. Mainz 1994

Boldetti, Marco Antonio: Osservazione sopra i cimiteri de’ SS. Martiri ed antichi christiani di Roma aggiuntavia la serie di tutti quelli che in varie parti del mondo si trovano. Vol.1. Roma 1720

Bouchard, Paul: Das Skalpell vom Halberg bei Saarbrücken und andere ärztliche Instrumente aus dem Saar-Mosel-Raum. In: Beiträge zur saarländischen Archäologie und Kunstgeschichte 11. 1964, S. 149-166

Brandt, Ludwig / Bräutigam, Karl-Hans / Goerig, Michael u.a.: Illustrierte Geschichte der Anästhesie. Hrsg. von Ludwig Brandt. Stuttgart 1997

Breitwieser, Rupert: Medizin im römischen Österreich. Linz 1998. (= Linzer Archäologische Forschungen 26)

Brödner, Erika: Die römischen Thermen und das antike Badewesen. 2. Aufl. Darmstadt 1992

Burian, Jan: Itinerare: Imperium Romanum. In: Der neue Pauly. Bd. 5. Stuttgart / Weimar 1998, Sp. 1179-1182

Busch, Ralf: Gold der Skythen. Ausstellungskatalog. Hamburg 1993

Caputo, Angelo A. / Standlee, Jon P.: Biomechanics in Clinical Dentistry. Chicago 1987

Carabelli Edler von Lunkaszprie, Georg: Systematisches Handbuch der Zahnheilkunde. Bd. 1. Wien 1844

Catalli, Fiorenzo: La Moneta. In: Gli Etruschi. Hrsg. von Mario Torelli. Venezia 2000, S. 89-95

Cerchiai, Luca: Die Griechen in Süditalien. Stuttgart 2004

Charlesworth, Dorothy: Recent work at Kirkby Thore. In: Transactions of the Cumberland and Westmorland Antiquarian and Archeological Society 1964, 63-75

Charpie: Artikel in: Brockhaus’ Conversations-Lexikon. Bd. 4. 13. Aufl. Leipzig 1883, S. 197

Connolly, Peter / Dodge, Hazel: Die antike Stadt. Das Leben in Athen und Rom. Köln 1998

Cüppers, Heinz: Medizinische Instrumente und Gerätschaften römischer Zeit aus Trier im

Landesmuseum. In: Kranken- und Gesundheitspflege in Trier und dem Trierer Land von der Antike bis zur Neuzeit. Trier 1981, S. 25-45

Cüppers, Heinz: Die Römer in Rheinland-Pfalz. Stuttgart 1990

Czichos, H.: Reibung und Verschleiß von Werkstoffen, Bauteilen und Konstruktionen. Hrsg. von Wilfried J. Bartz. Grafenau 1982 (= Kontakt & Studium 90)

Czysz, Wolfgang / Dietz, Karlheinz / Fischer, Thomas u.a.: Die Römer in Bayern. Stuttgart 1995

Dal Maso, Cinzia: Rimini imperiale (II-III secolo). In: Rimini - Museo Archeologico. Rimini 2003, S. 129-219

D'Amato, Clotilde: La medicina. Roma 1993 (= Vita e costumi dei romani antichi 15)

Dascoulis, Georg: Die Kariesfrequenz in Griechenland von der Vorgeschichte bis zur Neuzeit. In: Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift 11. 1956, S. 1470

Davies, Roy W.: The Roman Military Medical Service. In: Saalburg-Jahrbuch 27. 1970, S. 84-104

De Rossi, Giovanni Battista: Scoperte nella Basilica di S. Lorenzo nell'argo Verano. In: Bulletino di Archeologia Cristiana. 1864, S. 36

De Soto, García: Nuevos aportaciones al estudio de la Necrópolis Oriental de Mérida. In: Archivo Espanol de Arqueologia 19. 1946, S. 70-85

Deichgräber, Karl: Professio medici – Zum Vorwort des Scribonius Largus. Wiesbaden 1950 (= Abhandlungen der Geistes- und Sozialwissenschaftlichen Klasse / Akademie der Wissenschaften und der Literatur 9)

Deichgräber, Karl: Die griechische Empirikerschule. Berlin 1965

Demandt, Alexander: Das Privatleben der römischen Kaiser. 2. Aufl. München 1997

Dependorf, Theodor: Die Zahnzangen aus dem Legionslager von Vindonissa. In: Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 32. 1914, S. 381-388

Deuse, Werner: Celsus im Prooemium von „De medicina“: Römische Aneignung griechischer Wissenschaft. In: Aufstieg und Niedergang der römischen Welt. Teil 2. Bd. 37. Teilbd. 1. Hrsg. von Wolfgang Haase und Hildegard Temporini. Köln 1993, S. 818-841

Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN 58 298 Teil 17. Werkstoffe, Ausführung und Prüfung medizinischer Instrumente. Zahnzangen. Berlin / Köln 1975

Deutsches Institut für Normung e.V.: Medizinische Instrumente. Normen und weitere Unterlagen. 3. Aufl. Berlin / Köln 1990

Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN ISO 9173- Zahnärztliche Extraktionszangen. Teil 1: Zangenmodelle mit Schraubschluß und Stiftgelenk. Berlin 1995

- Diepgen, Paul: Geschichte der Medizin. Bd. 1. Berlin 1949
- Diepgen, Paul / Kahlenberg, Wilhelm: Lateinisches Lesebuch aus medizinischen Quellen zur Vorbereitung auf das kleine Latinum für Mediziner. Stuttgart 1948
- Dollfus, Marc-Adrien: L'etonnante instrumentation des ophthalmologistes gallo-romains. In: *Archéologia* 10. 1966, S. 17-19
- Drack, Walter: Die Römer in der Schweiz. Stuttgart 1988
- Düring, Ingemar: Aristoteles. Heidelberg 1966
- Eck, Werner: Britannia. In: *Der neue Pauly*. Bd. 2. Stuttgart / Weimar 1997, Sp. 783-784
- Eiben, Karl-Fritz: Ungewöhnliche lebensbedrohliche Blutungen im Mundboden und Halsbereich nach Zahnextraktionen. *Med. dent. Diss.* München 1961
- Eschebach, Hans: Die Arzthäuser in Pompeji. In: *Antike Welt*. 15. 1984
- Escudero, Manuel Sanabria: La Medicina Emeritense en las Epocas Romana y Visigoda. Merida 1977
- Euler, Hermann: Die Zahnkaries im Lichte vorgeschichtlicher und geschichtlicher Studien. München, Berlin 1939
- Evers, Hans / Haegerstam, Glenn: Zahnärztliche Lokalanästhesie. Übers. von Andrea-Maria Schmidt-Westhausen. Köln 1991
- Faoual, Nadja: Gewebeverträglichkeit von Stahl und Titan am Beispiel des Fixateur externe. *Med. Diss.* Berlin 2002
- Fasold, Peter: Römischer Grabbrauch in Süddeutschland. Stuttgart 1992 (= Schriften des Limesmuseums Aalen 46)
- Fendel, Heinrich: Mechanische Bearbeitung von Korrosionsprodukten. In: *Metallrestaurierung*. Hrsg. von Peter Heinrich. München 1994, S. 106-125
- Finke, Hans-Joachim: Bakteriämien nach Zahnextraktion. *Med. dent. Diss.* Frankfurt am Main 1988
- Fischer, Klaus-Dietrich: Zur Entwicklung des ärztlichen Standes im römischen Kaiserreich. In: *Medizinhistorisches Journal* 14. 1979, S. 165-175
- Fischer, Klaus-Dietrich: Soranos aus Ephesos. In: *Ärztelexikon – Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert*. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995, S.338
- Fischer, Thomas: Die Römer in Deutschland. Stuttgart 1999
- Fischer, Ulrich / Eschbaumer, Pia / Fasold, Peter u.a.: Grabungen im römischen Vicus von Nida-Hedderheim 1961-1962. Bonn 1998 (= Schriften des Frankfurter Museums für Vor- und Frühgeschichte. Archäologisches Museum 14)

- Franciscis de, Alfonso: La pittura pompeiana. Firenze 1965 (= Forma e colore 5)
- Frere, Sheppard: Britannia. A History of Roman Britain. 3. Aufl. London / New York 1987
- Friedländer, Ludwig: Darstellungen aus der Sittengeschichte Roms in der Zeit von Augustus bis zum Ausgang der Antonine. 10. Aufl. Bd. 1. Leipzig 1921-1923
- Frölich, L.: Bericht über die Grabhügel im Jahre 1909. In: Anzeiger für Schweizerische Altertumskunde 12. 1. 1910, S. 126-129
- Frohne, Dietrich / Pfänder, Hans Jürgen: Giftpflanzen. 3. Aufl. Stuttgart 1987
- Fuchs, Richard: Geschichte der Heilkunde bei den Griechen. In: Handbuch der Geschichte der Medizin. Bd. 1. Hrsg. von Max Neuburger und Julius Pagel. Jena 1902, S. 153-402
- Furger, Andreas / Isler-Kereny, Cornelia / Jacomet, Stefanie u.a.: Die Schweiz zur Zeit der Römer. Zürich 2001 (= Archäologie und Kulturgeschichte der Schweiz 3)
- Gabka, Joachim: Kieferfrakturen bei der Zahnentfernung. In: Zahnärztliche Welt. Zahnärztliche Reform 86. 1977, S. 8-11
- Gabka, Joachim / Harnisch, Herbert: Operationskurs für Zahnmediziner. 2. Aufl. Stuttgart 1982
- Gaitsch, Wolfgang: Römische Werkzeuge. Stuttgart 1978 (= Kleine Schriften zur Kenntnis der römischen Besetzungsgeschichte Südwestdeutschlands 19)
- Gaitsch, Wolfgang: Eiserne römische Werkzeuge. Studien zur römischen Werkzeugkunde in Italien und den nördlichen Provinzen des Imperium Romanum. Teil I. 1980 (= British Archaeological Reports / International Series 78, i)
- Gardner, Percy: A Catalogue of the Greek Coins in the British Museum – Thessaly to Aetolia. London 1883
- Geist-Jacobi, George Pierce: Geschichte der Zahnheilkunde. Tübingen 1896
- Geist-Jacobi, George Pierce: Altrömische Instrumente aus der Saalburg. In: Odontologische Blätter. 8. 1902 / 03, S. 219-223
- Ghahremani, Mostafa T. / Arndt, Rita: Instrumentenkunde in der zahnärztlichen Chirurgie. Stuttgart 1994
- Gierhake, F.W.: Postoperative Wundheilungsstörungen. Berlin 1970
- Gorecki, Joachim: Studien zur Sitte der Münzbeigaben zwischen Rhein, Mosel und Somme. In: Berichte der Römisch- Germanischen Kommission 56. 1975, S. 180-467
- Gorys, Andrea: Wörterbuch Archäologie. München 1997
- Gregl, Zoran: Die Sonde mit „Caranti“-Inscription aus Siscia. In: Archäologisches Korrespondenzblatt. 13. 1983, S. 241-243

Greve, Christian: Kurze Geschichte der Zahnextraktion. In: Deutsche Zahnärztliche Wochenschrift 19. 1916a, S. 581-585

Greve, Christian: Zur Geschichte der Zahnextraktion. In: Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde 34. 1916b, S. 58-61

Grönke, Evelin / Weinlich, Edgar: Die Nordfront des römischen Kastells Biriciana-Weißenburg. Die Ausgrabungen 1986 / 1987. Katalog der Prähistorischen Staatssammlung. Hrsg. von Hermann Dannheimer. Kallmünz / Opf. 1991

Guerini, Vincenzo: A History of Dentistry from the Most Ancient Times until the End of the Eighteenth Century. Philadelphia 1909

Gurlt, Ernst Julius: Geschichte der Chirurgie und ihre Ausübung. Bd. 1. Berlin 1898

Guzzo, Pier Giovanni: Le scoperte archeologiche di Cosenza. (um 1975)

Guzzo, Pier Giovanni: Luzzi. Località S. Vito (Cosenza). Necropoli di età romana. In: Notizie degli scavi di antichità 28. 1974, S. 449-484

Haas, Hans / Kienle von, Richard: Lateinisch – Deutsches Wörterbuch. Heidelberg 1952

Habermehl, Gerhard G.: Gift-Tiere und ihre Waffen. 5. Aufl. Berlin 1994

Haeser, Heinrich: Lehrbuch der Geschichte der Medicin und der epidemischen Krankheiten. Bd.1. Jena 1875

Hahn, Johannes: Plinius d. Ä. [Caius P. Secundus]. In: Ärztelexikon – Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995a, S. 287-288

Harris, William V.: Topographie und Stadtentwicklung. In: Die Etrusker. Hrsg. von Mauro Cristofani. Stuttgart / Zürich 1998, S. 14-65

Hartmann, Martin: Vindonissa – Oppidum-Legionslager-Castrum. Windisch 1986

Hauff, Ernst: Die medizinische Versorgung von Carnuntum. In: Carnuntum Jahrbuch 1993 / 94, S. 89-195

Hauschild, Rainer: Komplikationsrate nach der Zahnextraktion in Abhängigkeit vom Schweregrad der Extraktion und vom Zahntyp. Med. dent. Diss. Berlin 1987

Haym, Joachim: Die Wund im Mund-, Kiefer und Gesichtsbereich. In: Deutscher Zahnärztekalendar. München 1964, S. 23-32

Heidecker, Karl-Maria: Das Instrumentarium eines römischen Chirurgen aus dem 2. Jh. n. Chr. In: Vom Faustkeil zum Frankenschwert. Bingen. Geschichte einer Stadt am Mittelrhein. Bd. 2. Mainz 2003, S. 109-128

Hiller, Karl / Melzig, Matthias F.: Lexikon der Arzneipflanzen und Drogen in zwei Bänden. Bd. 1 u. 2. Ochsenfurt-Hohestadt 2003

Hoening, Hans: Über die Anwendung von Hebeln in der zahnärztlichen Chirurgie. In: Correspondenzblatt für Zahnärzte 46, 1. 1920, S. 52-61

Hoffmann-Axthelm, Walter: Die Geschichte der Zahnheilkunde. 2. Aufl. Berlin 1985

Hoffmann-Axthelm, Walter / Neumann, Hans-Joachim / Pfeifer, Gerhard / Stiebitz, Robert: Die Geschichte der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Berlin 1995

Hübener, Wolfgang: Die römischen Metallfunde von Augsburg-Oberhausen. Kallmünz / Opf. 1973. (= Materialhefte zur Bayerischen Vorgeschichte 28)

Hüsing, Johannes Otto / Nitschmann, Joachim: Lexikon der Bienenkunde. München 1987

Huld-Zetsche, Ingeborg: Nida – Eine römische Stadt in Frankfurt am Main. Stuttgart 1994 (= Schriften des Limesmuseum Aalen 48)

Jackson, Ralph: Doctors and Diseases in the Roman Empire. London 1988

Jackson, Ralph: Roman Medicine: the Practitioners and their Practices. In: Aufstieg und Niedergang der römischen Welt. Teil 2. Bd. Teilbd. 1. Hrsg. von Wolfgang Haase und Hildegard Temporini. Köln 1993, S. 78-101

Jackson, Ralph: The Domus 'del chiurgo' at Rimini: an Interim Account of the Medical Assemblage. In: Journal of Roman Archaeology 16. 2003, S. 312-321

Jacobi, Louis: Das Römerkastell Saalburg bei Homburg vor der Höhe. Homburg vor der Höhe 1897

Jäger-Hülsmann, Karin: Zum Einfluss der Dauer, des Verlaufs und der Technik einer Zahnextraktion auf die Wundheilung. Med. dent. Diss. Greifswald 1990

Jetter, Dieter: Geschichte der Medizin. Einführung in die Entwicklung der Heilkunde aller Länder und Zeiten. Stuttgart 1992

Johnson, Stephen: Hadrian's Wall. London 1989

Jones, Barri / Mattingly, David: An Atlas of Roman Britain. Oxford 1990

Jones, Peter Murray: Heilkunst des Mittelalters in illustrierten Handschriften. Übers. von Rainer Zerbst. Stuttgart 1999

Junkelmann, Marcus: Panis Militaris. Die Ernährung des römischen Soldaten oder der Grundstoff der Macht. Mainz 1997 (= Kulturgeschichte der Antiken Welt 75)

Kasper, Muriel: Lateinisches Zitateslexikon. 4. Aufl. Stuttgart 2003

Keil, Gundolf: Hippokrates von Kos. In: Enzyklopädie Medizingeschichte. Hrsg. von Werner E. Gerabek, Bernhard D. Haage, Gundolf Keil u. Wolfgang Wegner. Berlin / New York 2005, S. 597-598

Klammt, Johannes / Schubert, Friedrich: Untersuchungen zum Zusammenhang von Alveolitis nach Zahnextraktion und Extraktionstrauma. In: Deutsche Zeitschrift für Mund-,

- Kiefer- und Gesichtschirurgie 2. 1986, S. 135-137
- Klammt, Johannes: Praxis der Zahnentfernung. Leipzig, Berlin, Heidelberg 1993
- Kluge, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. 22. Aufl. Berlin 1989
- Knobloch, Wolfgang: Ergänzungen und Rekonstruktionen an historischen Objekten aus Metall. In: Metallrestaurierung. Hrsg. von Peter Heinrich. München 1994, S. 70-105
- Kollesch, Jutta: Arztwahl und ärztliche Ethik in der römischen Kaiserzeit. In: *Altertum* 18. 1972, S. 27-30
- Kollesch, Jutta: Ärztliche Ausbildung in der Antike. In: *Klio* 61. 2. 1979, S. 507-513
- Kraus, Theodor: Pompeji und Herculaneum. Köln 1977
- Krug, Antje: Heilkunst und Heilkult – Medizin in der Antike. München 1985
- Krug, Antje: Medizin und Ärzteswesen. In: Carnuntum - Katalog der Ausstellung des Archäologischen Museums Carnuntinum in Bad Deutsch-Altenburg. o.O. [1992]
- Kudlien, Fridolf: Medical Education in Classical Antiquity. In: *The History of Medical Education*. Hrsg. von C. D. O'Malley. Los Angeles 1970, S. 3-38
- Kudlien, Fridolf: Medicine as a „Liberal Art“ and the Questions of the Physician's Income. In: *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 31. 1976, S. 448-459
- Kudlien, Fridolf: Die Stellung des Arztes in der römischen Gesellschaft. Stuttgart 1986
- Künzl, Ernst: Medizinische Instrumente aus Sepulkralfunden der römischen Kaiserzeit. Sonderdruck aus den Bonner Jahrbüchern. Bd.182. 1982. Köln 1983 (= Kunst und Altertum am Rhein 115)
- Künzl, Ernst: Medizinische Instrumente aus Trier und Umgebung im Rheinischen Landesmuseum Trier. In: *Trierer Zeitschrift* 47. 1984, S. 153-237
- Künzl, Ernst: Die Zahnarztgräber 1600 und 1539. In: *Gräber – Spiegel des Lebens*. Mainz 1989, S. 289-298 (= Schriftenreihe des Rheinischen Landesmuseums Trier 2)
- Künzl, Ernst: Die Alamannenbeute aus dem Rhein bei Neupotz. Mainz 1993 (= Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Forschungsinstitut für Vor- und Frühgeschichte 34)
- Künzl, Ernst: Ärzte in Ephesos - Gräber und Instrumente. In: *100 Jahre österreichische Forschung in Ephesos – Akten des Symposiums Wien 1995*. Wien 1999a, S. 205-210 (= Österreichische Akademie der Wissenschaften. Denkschriften 260)
- Künzl, Ernst: L.J. Bliquez und die medizinischen Instrumente aus Pompeji - Die medizinische Versorgung einer römischen Stadt im 1. Jh. n. Chr. In: *Journal of Roman Archaeology*. 12. 1999b, S. 575-592
- Künzl, Ernst: Medizinische Instrumente der römischen Kaiserzeit im Römisch-

Germanischen Zentralmuseum. Mit einem Beitrag von Josef Riederer (s. dort). Mainz 2002a (= Kataloge vor- und frühgeschichtlicher Altertümer 28)

Künzl, Ernst: Medizin in der Antike. Stuttgart 2002b

Künzl, Ernst: Der römische Chirurg von Bingen am Rhein. In: HNO aktuell 10. 4. 2002c, S. 155-159

Künzl, Ernst / Weber, Thomas: Das spätantike Grab eines Zahnarztes zu Gadara in der Dekapolis. In: Damaszener Mitteilungen 5. 1991. S. 81-118

Künzl, Ernst / Engelmann, Helmut: Römische Ärztinnen und Chirurgen. In: Antike Welt 28. 1. 1997, S. 375-379

Kunze, Max: Die Antikensammlung im Pergamonmuseum und in Charlottenburg. Mainz 1992

Kytzler, Bernhard: Reclams Lexikon der griechischen und römischen Autoren. Stuttgart 1997

Laier, Michael: Historischer Überblick. In: Ghahremani, Mostafa T. / Arndt, Rita: Instrumentenkunde in der zahnärztlichen Chirurgie. Stuttgart 1994, S. 2-7

La Niece, Susan: Niello: An Historical and Technical Survey. In: The Antiquaries Journal 53. 1983, S. 279-297

Lauffer, Siegfried: Griechenland. Lexikon der historischen Stätten. München 1989

Lehmann, Klaus M.: Einführung in die Zahnersatzkunde. 6. Aufl. Marburg 1988

Leskov, A. / Rolle, R.: Neue Funde skythischer Schätze. In: Antike Welt 4. 1973, S. 35-47

Leven, Karl-Heinz: Aetios von Amida. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995a, S. 15

Leven, Karl-Heinz: Erasistratos. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995b, S. 122-123

Leven, Karl-Heinz: Herophilos. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995c, S. 181-183

Leven, Karl-Heinz: Oreibasios. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995d, S. 270

Leven, Karl-Heinz: Paulos von Aigina. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995e, S. 279

Linderer, C. J.: Lehre von den gesamten Zahnoperationen nach den besten Quellen und eigener vierzigjähriger Erfahrung. Berlin 1834

Link, Stefan: Wörterbuch der Antike. 11. Aufl. Stuttgart 2002

Lutz, Marcel: La région de la Haute-Sarre à l'époque romaine. In : *Annuaire de la Société d'Histoire et d'Archéologie de la Lorraine* 79. 1965, S. 5-22

Mac Gregor, A.J.: Factors Effecting Fracture of Teeth during Extraction. In: *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 7. 1969, S. 55-57

Mac Gregor, A.J. / Tomlinson, G.E.: An Apparatus for Measuring of the Dental Extraction. In: *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 17. 1979, S. 71-76

Mani, Nikolaus: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Chirurgie bei Galen. In: *Galen's Method of Healing – Proceedings of the 1982 Galen Symposium*. 1991, S. 26-49 (= *Studies in Ancient Medicine* 1)

Manz von, Hans Georg: Archigenes von Apameia. In: *Enzyklopädie Medizingeschichte*. Hrsg. von Werner E.Gerabek, Bernhard D. Haage, Gundolf Keil u. Wolfgang Wegner. Berlin / New York 2005, S. 96

Manz von, Hans Georg: Aristoteles. In: *Enzyklopädie Medizingeschichte*. Hrsg. von Werner E.Gerabek, Bernhard D. Haage, Gundolf Keil u. Wolfgang Wegner. Berlin / New York 2005, S. 97-99

Matthäus, Hartmut: Der Arzt in römischer Zeit, Literarische Nachrichten, archäologische Denkmäler. 1989 (= *Schriften des Limesmuseums Aalen* 39, 1)

Matthäus, Hartmut: Der Arzt in römischer Zeit. Medizinische Instrumente und Arzneien. Archäologische Hinterlassenschaften in Siedlungen und Gräbern. 1987 (= *Schriften des Limesmuseums Aalen* 43)

Melzer, Jörg: Vollwerternährung. Diätetik, Naturheilkunde, Nationalsozialismus, sozialer Anspruch. Stuttgart 2003 (= *Medizin, Gesellschaft und Geschichte*. Beih. 20)

Menge, Hermann: Langenscheidts Großwörterbuch Lateinisch – Deutsch. 21.Aufl. Teil 1. Berlin 1981

Mertins, Johanna: Anthropologische und pathologische Untersuchung des römischen Brandgräberfeldes von Wehringen bei Augsburg (2. Jh. n. Chr.). Med. Diss. Freiburg i. Br. 1978

Merz, K.W.: Grundlagen der Pharmakologie für Apotheker, Chemiker und Biologen. 5. Aufl. Stuttgart 1953

Meyer, H.: Die schwierige Zahnentfernung. In: *Zahnärztliche Welt* 80. 1971, S. 1095-1097

Meyer-Steineg, Theodor: Theodorus Priscianus und die römische Medizin. Jena 1909

Meyer-Steineg, Theodor: Chirurgische Instrumente des Altertums. Hrsg. von Theodor Meyer-Steineg. 1912 (= *Jenaer medizin-historische Beiträge* 1)

Meyer-Steineg, Theodor / Sudhoff, Karl: Geschichte der Medizin im Überblick mit

Abbildungen. Jena 1921. – 5. Aufl. unter dem Titel: Illustrierte Geschichte der Medizin. Hrsg. von Robert Herrlinger und Fridolf Kudlein. Stuttgart 1965

Michler, Markwart: Das Spezialisierungsproblem und die antike Chirurgie. Bern 1969

Milne, John Stewart: Surgical Instruments in Greek and Roman Times. Oxford 1907

Moog, Ferdinand Peter: Empedokles von Akragas / Agrigent. In: Enzyklopädie Medizingeschichte. Hrsg. von Werner E. Gerabek, Bernhard D. Haage, Gundolf Keil u. Wolfgang Wegner. Berlin / New York 2005, S. 348-350

Moraux, P.: Aristoteles in der neueren Forschung. Darmstadt 1968

Mutz, Alfred: Die Kunst des Metaldrehens bei den Römern. Interpretationen antiker Arbeitsverfahren auf Grund von Werkspuren. Basel 1972

Niedermann, Helmut: Anthropologische Untersuchung des römischen Brandgräberfeldes Schirenhof (Schwäbisch Gmünd). Med. Diss. Freiburg i.Br. 1988

Nutton, Vivian: Roman Medicine: Tradition, Confrontation, Assimilation. In: Aufstieg und Niedergang der römischen Welt. Teil 2. Bd. 37. Teilbd. 1. Hrsg. von Wolfgang Haase und Hildegard Temporini. Köln 1993, S. 48-78

Önnerfors, Alf: Das medizinische Latein von Celsus bis Cassius Felix. In: Aufstieg und Niedergang der römischen Welt. Teil 2. Bd. 37. Teilbd. 1. Hrsg. von Wolfgang Haase und Hildegard Temporini. Köln 1993, S. 228-355

Oldenstein, Jürgen: Mit *hasta* und *lorica* Wache schieben. In: Hundert Jahre Saalburg. Hrsg. von Egon Schallmayer. Mainz 1997, S. 134-146 (= Zaberns Bildbände zur Archäologie. Sonderhefte der Antiken Welt)

Ortalli, Jacopo: Rimini - La Domus „Del Chirurgo“. In: Aemilia – La cultura romana in Emilia Romagna dal III secolo a. C. all'età costantiniana. Hrsg. von M. Marini Calvani. Venezia 2000, S. 513-525

Ortalli, Jacopo: Rimini archeologica. In: Rimini - Museo Archeologico. Hrsg. von der Comune di Rimini. Rimini 2003, S. 69-116

Orth, Hermann: Die Zahnheilkunde des Cassius Felix. In: Zahnärztliche Mitteilungen 14. 1960, S. 632-633; 15. 1960, S. 678-681

Pasler, Friedrich Anton: Zahnärztliche Radiologie. 4. Aufl. Stuttgart 2003

Peters, Reinhard: Galen aus Pergamon - „Über die Heilkunst“. Med. Diss. Hamburg 1978

Pfeffer, Marina Elisabeth: Einrichtungen der sozialen Sicherung in der griechischen und römischen Antike. Berlin 1969

Plagmann, Hans-Christian: Epitheliale Regeneration bei Extraktionswunden. In: Zahnärztliche Praxis 23. 1972, S. 375-376

Pollak, Kurt: Die Heilkunde der Antike. Düsseldorf, Wien 1969

Proff, Peter: Lösungswege zur funktionellen Deutung griechisch-römischer medizinischer Instrumente. In: Sudhoffs Archiv 76. 1992a, S. 179-190

Proff, Peter: Zähne und Alter in der Literatur und Kunst der griechisch-römischen Antike, In: Deutsche Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde. 80. 1992b, S. 369-375

Rabold, Britta / Schallmayer, Egon / Thiel, Andreas: Der Limes. Die deutsche Limes-Straße vom Rhein bis zur Donau. Stuttgart 2000

Radloff, Hartmut: Der Kariesbefund und die Abrasion der Zähne der fränkischen Bevölkerung aus dem Siedlungsraum Eltville, Rheingaukreis, zwischen 500 und 800 n. Chr. Med. dent. Diss. Frankfurt am Main 1973

Rätsch, Christian: Heilkräuter der Antike in Ägypten, Griechenland und Rom. 2. Aufl. München 1998

Riederer, Josef: Eisen. In: Der neue Pauly. Bd. 11. Stuttgart / Weimar 1997, Sp. 923-930

Riederer, Josef: Die Metallanalyse der medizinischen Geräte. In: Ernst Künzl 2002 a, S. 54-84

Riddle, John M.: High Medicine and Low Medicine in the Roman Empire. In: Aufstieg und Niedergang der römischen Welt. Teil 2. Bd. 37. Teilbd. 1. Hrsg. von Wolfgang Haase und Hildegard Temporini. Köln 1993, S. 102-120

Riethe, Peter: Traktat über römische Zangen. In: Zahnärztliche Mitteilungen 79. 1989, S. xx

Ring, Malvin E.: Geschichte der Zahnmedizin. Köln 1997

Roloff, Karl-Heinz: Asklepios. In: Lexikon der Alten Welt. Bd. A-G. München 1990, S. 347

Roßbach, Gerhard / Proff, Peter: Cassius-Felix-Interpretationen. Teil I u. II. Würzburg 1991 (= Würzburger medizinhistorische Forschungen 37)

Rütten, Thomas: Galenos. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995a, S. 149-152

Rütten, Thomas: Hippokrates. In: Ärztelexikon. Von der Antike bis zum 20. Jahrhundert. Hrsg. von Wolfgang U. Eckart u. Christoph Gradmann. München 1995b, S. 187-189

Sachs, Michael: Historische Entwicklung des chirurgischen Instrumentariums. Heidelberg 2001 (= Geschichte der operativen Chirurgie 2)

Sailer, Hermann F. / Pajarola, Gion F.: Orale Chirurgie. In: Farbatlanten der Zahnmedizin. Hrsg. von Klaus H. Rateitschak u. Herbert F. Wolf. Bd. 11. Stuttgart 1996

Scarborough, John: Roman Medicine to Galen. In: Aufstieg und Niedergang der römischen

Welt. Teil 2. Bd. 37. Teilbd. 1. Hrsg. von Wolfgang Haase und Hildegard Temporini. Köln 1993, S. 3-48

Schallmayer, Egon: Zur Chronologie in der römischen Archäologie. In: Archäologisches Korrespondenzblatt 17. 1987, 483-497

Schallmayer, Egon: Kastelle am Limes. Die Entwicklung der römischen Militäranlagen auf dem Saalburg-Paß. In: Hundert Jahre Saalburg. Hrsg. von Egon Schallmayer. Mainz 1997, S. 106-118 (= Zaberns Bildbände zur Archäologie. Sonderhefte der Antiken Welt)

Schipperges, Heinrich: Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter. Berlin, Heidelberg, New York 1976 (= Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrgang 1976. 2. Abhandlung)

Schmidt-Westhausen, Andrea-Maria / Reichart, Peter A.: Lokalanästhesie, In: Praxis der Zahnheilkunde Bd. 9: Zahnärztliche Chirurgie. Hrsg. von Hans-Henning Horch. 4. Aufl. München 2003, S. 46-66

Schneider, Helmuth: Stahl. In: Der neue Pauly. Bd. 11. Stuttgart / Weimar 2001, Sp. 914-915

Schneider, H. R.: Lokale Komplikationen nach Zahntfernung. In: Schweizerische Monatszeitschrift für Zahnheilkunde 90. 1980, S. 641-142

Schönberger, Albrecht: Wundheilung und Wundheilungsstörungen nach Zahnextraktion. In: Zahnärztekalendar DDR. 1983, S. 136-142

Schönberger, Hans: Die römischen Truppenlager der frühen und mittleren Kaiserzeit zwischen Nordsee und Inn. In: Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 66. 1985, S. 321-497

Schottke, C. / Fassauer, H.: Komplikationen bei der Wundheilung nach Zahnextraktionen. In: Zahnärztekalendar DDR. 1978, S. 183-193

Schroeder, Hubert E.: Orale Strukturbiologie. 4.Aufl. Stuttgart 1992

Schroeder, Hubert E.: Pathobiologie oraler Strukturen. 3. Aufl. Basel 1997

Schubert, Johannes: Odontogene und nicht odontogene Infektionen. In: Praxis der Zahnheilkunde Bd.9: Zahnärztliche Chirurgie. Hrsg. von Hans-Henning Horch, 4.Aufl. München 2003, S. 89-147

Schuller, Wolfgang: Das Römische Weltreich - Von der Entstehung der Republik bis zum Ausgang der Antike. Stuttgart, 2002

Schulze, Christian: Aulus Cornelius Celsus – Arzt oder Laie? Autor, Konzept und Adressaten der *De medicina libri octo*. Trier 1999 (= Bochumer Altertumswissenschaftliches Colloquium 42)

Schulze, Christian: Celsus. Hildesheim 2001

Schulze, Günter: Eisenwerkstoffe. In: Werkstoffkunde. Hrsg. von Hans-Jürgen Bargel und Günter Schulze. 8. Aufl. Berlin, Heidelberg 2004, S. 141-247

Schulze, Joachim-Friedrich: Die Entwicklung der Medizin in Rom und das Verhältnis der Römer gegenüber der ärztlichen Tätigkeit von den Anfängen bis zum Beginn der Kaiserzeit. In: *Ziva Antica*. 21. 1971, S. 485-505

Schumacher, Gert-Horst: Anatomie. 2. Aufl. Bd. 1. Leipzig 1991

Sezgin, Fuat / Neubauer, Eckhard: Katalog der Instrumentensammlung des Institutes für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften. Frankfurt am Main 2003 (= Wissenschaft und Technik im Islam 4: Medizin, Chemie, Mineralien)

Siefert, Helmut: Auf den Spuren von Asklepios. Anmerkungen und Erfahrungen eines Medizinhistorikers. In: „... macht Kranke gesund!“ Heilen als Aufgabe der Kirche. Hrsg. von Woty Gollwitzer-Voll. München 2004, S. 11-20

Šmelhaus, Stanislaus: Untersuchungen über alte zahnärztliche Instrumente sowie über Art und Weise der Zahnextraktion. In: *Zeitschrift für Stomatologie* 36. 1938, S. 1353-1369

Šmelhaus, Stanislaus: Untersuchungen über alte zahnärztliche Instrumente sowie über Art und Weise der Zahnextraktion. In: *Zeitschrift für Stomatologie* 37. 1939a, S. 32-43

Šmelhaus, Stanislaus: Untersuchungen über alte zahnärztliche Instrumente sowie über Art und Weise der Zahnextraktion. In: *Zeitschrift für Stomatologie*. 37. 1939b, S. 97-106

Sommer, Sebastian C.: Der Saalburg-*vicus*. In: Hundert Jahre Saalburg Hrsg. von Egon Schallmayer. Mainz 1997, S. 155-165 (= Zaberns Bildbände zur Archäologie. Sonderhefte der Antiken Welt)

Soulé, Alphonse: Histoire de l'art dentaire dans l'antiquité. Paris 1913

Staden, Heinrich von: Character and Competence. Personal and Professional Conduct in Greek Medicine. In: *Médecine et morale dans l'antiquité*. Vandoeuvres-Genève 1997, S. 158-195 (= Entretiens sur l'Antiquité classique 43)

Staegemann, Gerd: Grundlagen der klinischen Stomatologie. 2. Aufl. Leipzig 1978

Steger, Florian: Asklepiosmedizin. Medizinischer Alltag in der römischen Kaiserzeit. Stuttgart 2004 (= Medizin, Gesellschaft und Geschichte. Beih. 22)

Stöbel, Hans-Georg: Bau und Wirkung der Extraktionsinstrumente sowie ihre Entwicklung. Med. dent. Diss. Düsseldorf 1961

Strasburger, E. / Noll, F. / Schenck, H. u.a.: Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 27. Aufl. Stuttgart 1958

Strübig, Wolfgang: Geschichte der Zahnheilkunde. Köln 1989

Sudhoff, Karl: Zahnzangen aus der Antike. In: *Archiv für Geschichte der Medizin* 2. 1909, S. 56-69

- Sudhoff, Karl: Geschichte der Zahnheilkunde. Leipzig 1921; 2. Aufl. Leipzig 1926
- Tabanelli, Mario: Chirurgia nell'antica Roma. Torino 1956
- Tetsch, Peter / Schramm-Scherer, Brigitte: Zahnextraktion und ihre Komplikationen. In: Praxis der Zahnheilkunde Bd. 9: Zahnärztliche Chirurgie. Hrsg. von Hans-Henning Horch. 2.Aufl. München 1989, S. 173-196
- Thüry, Günther E.: Müll und Marmorsäulen. Siedlungshygiene in der römischen Antike. Mainz 2001
- Tomes, John / Tomes, Charles S.: A System of Dental Surgery. London 1897
- Tomes, John: Ueber die Construction und Anwendung der Zahnzange. In: Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilkunde 23. 488 (4). 1842, S. 57-64
- Töply, Robert von: Antike Zahnzangen und chirurgische Hebel. In: Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts. 15. 1912, S. 135-155
- Töre, Hüseyin: Medizintechnische Geräte und Instrumente als Ursache nosokomialer Infektionen. Eine Literaturstudie. Med. Diss. Mainz 1999
- Touchais, G.: Chronique des fouilles. In: Bulletin de Correspondance Hellénique 101. 1977. S. 579-582
- Trilk, Fritz: Die zahnärztliche Pharmakotherapie in den „Compositiones“ des Scribonius Largus. Med. dent. Diss., Leipzig 1921
- Vajna, Wilhelm: Ueber die Extraction tief fracturirter Zahnwurzeln mittelst Trisector-Wurzelzangen, In: Oesterreichisch-ungarische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde 7. 1891, S. 1-9
- Vedder, Alex M.: Zur Zahnextraktion in Japan, In: Der Zahnarzt. Das Neueste und Wissenswürdigste des In- und Auslandes über Zahnheilkunde 24. 1869, S. 346-347
- Vulpes, Benedetto: Illustrazione di tutti gli strumenti chirurgici scavati in Ercolano e in Pompei. Napoli 1847
- Waldmann, W. / Klammt, J. / Handreg, W.: Statistische Untersuchungen zu Komplikationen der Zahnextraktion. In: Zeitschrift für klinische Medizin 41. 1986, S. 195-198
- Wamser, Ludwig / Flügel, Christoph/ Ziehaus, Bernward: Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer. Mainz 2000 (= Schriftreihe der Archäologischen Staatssammlung 1)
- Weber, Thomas: Gadara in der Dekapolis. Deutsche Ausgrabungen bei Umm Qais in Nordjordanien. In: Archäologischer Anzeiger. 1990. S. 256-257
- Weber, Thomas: Gadara of the Decapolis – Preliminary Report on the 1990 Season at Umm Qais. In: Archäologischer Anzeiger. 1991. S. 223-231

Weeber, Karl-Wilhelm: Alltag im Alten Rom. Zürich 1995

Wegner, Wolfgang: Caelius Aurelianus. In: Enzyklopädie Medizingeschichte. Hrsg. von Werner E. Gerabek, Bernhard D. Haage, Gundolf Keil u. Wolfgang Wegner. Berlin / New York 2005, S. 227

Weinberger, Bernhard Wolf: An Introduction to the History of Dentistry. Vol. 1. St. Louis 1948

Wichtl, Max: Teedrogen und Phytopharmaka. 3. Aufl. Stuttgart 1997

Wilmanns, Juliane C.: Der Sanitätsdienst im Römischen Reich. Hildesheim 1995 (= Medizin der Antike 2)

Will, Rolf: Zähne, Menschen und Kulturen. Langenweißbach 2001 (= Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 31)

Winklmaier, Michael: Nachbehandlung nach zahnärztlich-chirurgischen Eingriffen. In: Das Deutsche Zahnärzteblatt 84. 1975, S. 764-774

Wolf, Herbert F. / Rateitschak, Edith M. / Rateitschak, Klaus H.: Parodontologie. In: Farbatlant der Zahnmedizin. Bd. 1. Hrsg. von Klaus H. Rateitschak und Herbert F. Wolf. 3. Aufl. Stuttgart 2004

Zimmer, Gerhard: Römische Berufsdarstellungen. Berlin 1982 (= Archäologische Forschungen 12)

Antike Autoren

Aetios von Amida: Libri Medicinales V-VIII. Hrsg. Alexander Olivieri. Berlin 1950 (= Corpus Medicorum Graecorum VIII 2)

Aristoteles: Minor Works. Mechanical Problems. Translation by W.S. Helt. First printed 1936. Cambridge 1955 (= Aristotle Vol. 14; The Loeb Classic Library N. 307)

Caelius Aurelianus: Celerum Passionum Libri III, Tardarum Passionum Libri V - Akute Krankheiten Buch I-III, Chronische Krankheiten Buch I-V. Hrsg. von Gerhard Bendz. Übers. von Ingeborg Pape. Berlin 1990 (= Corpus Medicorum Latinorum VI 1)

Celsus, Aulus Cornelius: De medicina - libri octo. Hrsg. von Charles Daremberg. Leipzig 1891

Celsus, Aulus Cornelius: A. Cornelii Celsi quae supersunt. Hrsg. von Friedrich Marx. Leipzig / Berlin 1915 (= Corpus Medicorum Latinorum I)

Celsus, Aulus Cornelius: Über die Arzneiwissenschaft in acht Büchern. Übers. von Eduard Scheller. Hildesheim 1967

Cicero, Marcus Tullius: De legibus, Paradoxa stoicorum - Über die Gesetze, Stoische Paradoxien. Hrsg. und übers. von Rainer Nickel. München / Zürich 1994

Dioskurides, Pedanios: Arzneimittellehre in fünf Büchern. Übers. von Julius Berendes. Stuttgart 1902

Galen: Galeni in Hippocratis Epidemiarum Librum VI Commentaria I-VIII. Hrsg. von Ernst Wenkebach und Franz Pfaff. Berlin 1956 (= Corpus Medicorum Graecorum V 10, 2, 2)

Galen: Claudii Galeni opera omnia, XII, Hrsg. von Karl Gottlob Kühn. Leipzig 1826

Herodot: Historien. Hrsg. von H.W. Haussig. Übers. von A. Honeffer. 4. Aufl. Stuttgart 1971 (= Kröners Taschenausgabe Bd. 224)

Hippokrates: Der Arzt. In: Die Werke des Hippokrates - Die hippokratische Schriftensammlung in neuer deutscher Übersetzung. Hrsg. von Richard Kapferer. Teil 1. Stuttgart / Leipzig 1934, S. 51-59

Hippokrates: Die Leiden. In: Die Werke des Hippokrates - Die hippokratische Schriftensammlung in neuer deutscher Übersetzung. Hrsg. von Richard Kapferer. Teil 17. Stuttgart / Leipzig 1936, S. 7-56

Hippokrates: Ausgewählte Schriften. Hrsg. und übers. von Hans Diller. Mit einem bibliographischen Anhang von Karl-Heinz Leven. Stuttgart 1994

Horaz: Epistulae. De Arte Poetica – Briefe. Von der Dichterkunst. Hrsg. von Gerhard Fink. Übers. von Gerd Herrmann. Düsseldorf / Zürich 2003

Lukian: Werke in drei Bänden. Bd.3. Hrsg. von Werner Jürgen Greiner und Herbert Mai. Übers. von Christoph Martin Wieland. 2. Aufl. Berlin / Weimar 1981

Marcellus: De Medicamentis Liber - Über Heilmittel. Bd.1. Hrsg. von Max Niedermann und Eduard Liechtenhan. Übers. von Jutta Kollesch und Diethard Nickel. 2. Aufl. Berlin 1968

Martial, Marcus Valerius: Martialis Epigrammata. Hrsg. von Shackelton Bailey. Stuttgart 1990

Martial, Marcus Valerius: Epigramme, Hrsg. und übers. von Paul Barié und Winfried Schindler. Düsseldorf / Zürich 2000

Oreibasios: Oeuvres d' Oribase. Vol. 1. Hrsg. von Uler Cats Bussemaker und Charles Daremberg. Paris 1851

Paulos von Aegina: Des besten Arztes sieben Bücher. Übers. von Julius Berendes. Leiden 1914

Plinius, Caius Secundus: Naturgeschichte. 1.-3. Teil. Hrsg. von Max Ernst Dietrich Strack. Übers. von Christian Friedrich Lebrecht Strack. Bremen 1853

Plinius, Caius Secundus: Naturalis historia – Naturkunde. Bücher 29 / 30. Medizin und Pharmakologie: Heilmittel aus dem Tierreich. Hrsg. und übers. von Roderich König und Joachim Hopp. München 1991

Plinius, Caius Secundus: *Naturalis historia* – Naturkunde. Buch 25. Medizin und Pharmakologie: Heilmittel aus wild wachsenden Pflanzen. Hrsg. und übers. von Roderich König und Joachim Hopp. Zürich 1996

Scribonius Largus: *Die Rezepte des Scribonius Largus*. Hrsg. und übers. von Wilhelm Schonack, Jena 1913

Scribonius Largus: *Compositiones*. Hrsg. von Sergio Sconocchia. Leipzig 1983

Kataloge

Dental-Katalog der Aesculap AG, Kat.-Nr. D-001-11, Tuttlingen 1999

Dental-Katalog der Aesculap AG, Kat.-Nr. D-001-11, Tuttlingen 2003

11.1 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Terminologie der Zahnzange und Wurzelfaßzange	855
Tabelle 2: Meßwerte der Zangen.....	137-137
Tabelle 3: Datierung der Zangen.....	139
Tabelle 4: Branchenbreite.....	13741
Tabelle 5: Einteilung der Fundorte.....	153

11.2 Abbildungsnachweis

Abb. 1: in Claude Rousseau (1992). Le cabinet de John Tomes ca. 1855. <www.bium.univ-paris5.fr/sfhad/cab/texte05>. In: Histoire de l' Art Dentaire. www.bium.univ-paris5.fr/sfhad/. 10.01.2004

Abb. 2: in Ghahremani / Arndt 1994, Abb. 4, S.9

Abb. 3: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 153

Abb. 4: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 153

Abb. 5: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 156

Abb. 6: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 158

Abb. 7: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 160

Abb. 8: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 162

Abb. 9: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S. 180

Abb. 10: in Dental-Katalog Aesculap 1999, S.187

Abb. 11: in Wolf / Rateitschak. / Rateitschak 2004, Abb. 10, S. 7

Abb. 12: nach Wolf / Rateitschak / Rateitschak 2004, Abb. 22, S.13

Abb. 13: nach Wolf / Rateitschak / Rateitschak 2004, Abb. 24, S. 13

Abb. 14: in Klammt 1993, Abb. 6.3, S. 106

Abb. 15: in Klammt 1993, Abb. 5.2, S. 95

Abb. 16: in Sailer / Pajarola 1996 , Abb. 142, S. 65

Abb. 17: in Tetsch / Schramm-Scherer 1989, Abb. 22a-c, S. 182

Abb. 18: in Sailer / Pajarola 1996 , Abb. 226, S. 94

Abb. 19: in Sailer / Pajarola 1996 , Abb. 136, S. 64

Abb. 20: in Hoffmann-Axthelm 1985, Abb. 62, S. 79

Abb. 21: in Künzl 2002b, Abb. 93, S. 72

Abb. 22: Fotografie des Verfassers

Abb. 23: Ausschnitt aus Wamser / Flügel / Ziegau 2000, Abb. 147, S. 176

Abb. 24: in Sudhoff 1909, Abb. 1, S. 63

Abb. 25: in Busch 1993, S. 114

Abb. 26: in Weinberger 1948, Abb. 50, S. 145

Abb. 27: in Weinberger 1948, Abb. 48, S. 144

Abb. 28: in Weinberger 1948, Abb. 49, S. 145

Abb. 29-30: Fotografie des Verfassers

Abb. 31: in Berger 1970, Abb. 104, S. 84

Abb. 32: in Berger 1970, Abb. 105, S. 84

Abb. 33: in Berger 1970, Abb. 81a, S. 70

Abb. 34: in Catalli 2000, cat. 48, S. 92

Abb. 35: in Franciscis de 1965, Abb. 21

Abb. 36: in Gurlt 1898, Taf. IV, Abb. 38

Abb. 37: in Gurlt 1898, Taf. IV, Abb. 39

Abb. 38: in Gurlt 1898, Taf. IV, Abb. 40-43

Abb. 39: in Jacobi 1896, Deckblatt

Abb. 40: in Gaitzsch 1978, Abb. 10, S. 38

Abb. 41: in Sudhoff 1926, Abb. 60, S. 106

Abb. 42: in Vulpes 1847, Abb. 1

Abb. 43-44: Fotografie des Verfassers

Abb. 45: Fotografie von Tom Padley, Tullie House Museum and Art Gallery, Carlisle

Abb. 46: Zeichnung von Ralph Jackson, British Museum, London

Abb. 47: in Künzl 1983, Abb. 26, S. 58

Abb. 48: in Lutz 1965, Abb. 7, S. 12

Abb. 49: in Künzl 1989, Abb. f, S. 291 u. Fotografie des Verfassers

Abb. 50: in Künzl 1989, Abb. a, S. 292 u. Fotografie des Verfassers

Abb. 51: Zeichnung von Peter Fasold, Archäologisches Museum, Frankfurt am Main

Abb. 52-57: Fotografie des Verfassers

Abb. 58: Zeichnung in Guzzo 1974, Abb. 32, S. 472

Abb. 59-62: Zeichnung von Ralph Jackson, British Museum, London

Abb. 63-67: Fotografie des Verfassers

Abb. 68: in Künzl / Weber 1991, Abb. 4, S.89

Abb. 69: Zeichnung des Verfassers in Anlehnung an Deutsches Institut für Normung 1975, S. 5

Abb. 70-72: Fotografie des Verfassers

Abb. 73: Zeichnung des Verfassers nach Stöbel 1961 Abb. 63a u. 63b. S. 83

Abb. 74-75: Zeichnung des Verfassers

Abb. 76-77: Fotografie des Verfassers

Abb. 78: Zeichnung des Verfassers

Abb. 79-81: Fotografie des Verfassers

Abb. 82: Graphik des Verfassers unter Verwendung von Fischer 1999, Abb. S. 6

Abb. 83: in Künzl 1989, Karte 1, S. 294

Abb. 84: Dental-Katalog der Aesculap AG 2003, S. 262

Abb. 85: Zeichnung des Verfassers

Abb. 86-89: Fotografie des Verfassers

Abb. 90: Ausschnitt aus Wamser / Flügel / Ziegau 2000, Abb. 7, S. 12

Abb. 91: Ausschnitt aus Franciscis de 1965, Abb. 21

Abb. 92: in Sudhoff 1921, Abb. 38b, S. 59

Danksagung

Ich möchte mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. med. Helmut Siefert aufrichtig für seine großzügige Unterstützung meiner Arbeit und die sehr zeitintensive Betreuung bedanken. Dabei konnte ich mich auf seine hervorragenden Fachkenntnisse verlassen und von seinen wertvollen Anregungen profitieren. Zudem wurde mir, was nicht selbstverständlich ist, seine Gastfreundschaft zuteil.

Desweiteren möchte ich mich bei Dr. Michael Laier für den „Anstoß“ zu der Thematik bedanken und für die Zeit, die er sich neben seiner Praxistätigkeit für diese Arbeit genommen hat.

Mein Dank gilt weiterhin den Archäologen Prof. Dr. Egon Schallmayer, Dr. Ralph Jackson, Dr. Fabio Colivicchi, Dr. René Hänggi, Prof. Jacopo Ortalli und den zahlreichen Mitarbeitern in Museen und Bibliotheken, die mir hilfreich zur Seite standen. Besonders bedanken möchte ich mich bei MA Mario Becker, der diese Arbeit über all die Zeit mit viel Engagement begleitet hat und bei Dr. Ernst Künzl, der mir als Experte für antike Medizin wichtige Informationen lieferte. Ebenso gilt mein Dank dem Anthropologen Prof. Dr. Kurt W. Alt, dem Pharmakologen Dr. Ernst Binde.

Auf diesem Wege möchte ich mich zudem bei meinen Eltern bedanken, die mir nicht nur das Studium, sondern auch den Start in das Berufsleben ermöglicht haben.

Zuguterletzt möchte ich mich bei meiner Frau Sylvia für Ihre Motivation und das Formatieren der Arbeit bedanken. Außerdem für ihr Verständnis, unsere letzten Urlaube nach den „Fundorten der Zangen“ gerichtet zu haben.

Schriftliche Erklärung

Ich erkläre, daß ich die dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Dissertation mit dem Titel

„Extraktionszangen der römischen Kaiserzeit“

in dem Senckenbergischen Institut für Geschichte und Ethik der Medizin
unter Betreuung und Anleitung von

Prof. Dr. med. Helmut Siefert und Dr. Michael Laier

ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Bad Homburg, 29.08.2006

Lebenslauf

Name: Leonardo Dude

Geburtsdatum: 14. Juli 1967

Geburtsort: Frankfurt am Main

Anschrift: Louisenstr. 92
61348 Bad Homburg
Tel.: 06172-32424

Eltern: Wolfgang Dude, Zahnarzt
Loredana Dude, Hausfrau

Familienstand: verheiratet, 3 Kinder

Schulbildung:

1974-1979: Grundschule Dornholzhausen
1979-1986: Kaiserin-Friedrich-Gymnasium, Bad Homburg
1986-1988: Philipp-Reis-Gymnasium, Friedrichsdorf (Abitur 1988)

Berufsbildung:

1988-1989: Wehrdienst beim Panzergrenadierbataillon 42, Göttingen

1989-1992: Studium des Wirtschaftsingenieurwesens (Technisches Gebiet Bauingenieurwesen) an der Technischen Universität Berlin

1993-1998: Studium der Zahnmedizin am Universitätsklinikum Charité der Medizinischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. Approbation im Sommer 1998

1998-2000: Vorbereitungsassistent in der oralchirurgischen Praxis Dr. Peter Mohr, Bitburg

2000: Selbständigkeit in eigener Praxis (Bad Homburg)

2005: Anerkennung des „Tätigkeitsschwerpunkts Parodontologie“ durch die Landes Zahnärztekammer Hessen