Parodontaler Knochenschwund zu Beginn des 19. Jahrhunderts[1]

Nicola Alessandro Minotti

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
1.1 Historische Aspekte
1.2 Ernährungswissenschaftliche Aspekte
1.3 Zahnärztliche Aspekte

2. Material und Methoden
2.1 Zahnstatus
2.2 Messungen am Alveolarknochen
2.3 Altersbestimmungen
2.4 Darstellung und statistische Auswertung der Befunde
2.5 Reproduzierbarkeit der Messungen

3. Resultate
3.1 Schädelbestand
3.2 Parodontaler Knochenschwund
3.3 Furkationsbefall
3.4 Weitere Beobachtungen

4. Diskussion

5. Zusammenfassung

6. Anhang

7. Literatur

[1]Inauguraldissertation der Medizinischen Fakultät der Universität Basel zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde, vorgelegt von Nicola Alessandro Minotti von Lugano.
Von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. K. H. Rateitschak.
Tag der Promotion: 9.1.1992.

1.1 Historische Aspekte

Auf dem ehemaligen Areal der Basler Stadtgärtnerei am linken Rheinufer stiess man - wie vom Kantonsarchäologen vorausgesagt - im Sommer 1988 bei Geländeveränderungen auf zahlreiche menschliche Grabstätten. Die Archäologische Bodenforschung der Stadt Basel (Dr. Rolf d'Aujourd'hui) entschloss sich zusammen mit dem Institut für Anthropologie der Universität Basel (Dr. Hansueli F. Etter), das Gelände vor seiner Umgestaltung sorgfältig auszugraben.

C. G. Jung, der Grossvater des bedeutenden Psychiaters und Psychologen gleichen Namens, war von 1822 bis 1850 Professor für Chirurgie, Anatomie und Entbindungskunst am Basler Spital. Bereits 1832 hatte er einen Vorstoss für den Bau eines neuen Krankenhauses unternommen. 1842 wurde dann der Markgräflerische Hof an der Hebelstrasse zum neuen grösseren Spital umgebaut. Zu diesem gehörte ab 1844 bis 1868 auch der äussere St. Johann-Gottesacker (Etter 1988).

Am 4.11.1844 begann C. G. Jung mit der Niederschrift eines ausführlichen Sterberegisters, das über seinen Tod hinaus (1864) weitergeführt wurde. Es enthielt folgende Informationen: Name, Vorname, Alter, Geschlecht, Zivilstand, Konfession, Herkunft, Beruf und Todesursache (Staatsarchiv Basel Stadt, Spitalarchiv AA 2,2). Die kurze Nutzung des Friedhofs von nur 24 Jahren bot die einmalige Gelegenheit, an nur ein bis zwei Generationen von Menschen anthropologische Untersuchungen durchzuführen (Etter 1988).

Eine sorgfältige und präzise Einmessung der Gräber durch ein Anthropologenteam unter der Leitung von Dr. Etter hat die Gestaltung eines mit dem Sterberegister übereinstimmenden Gräberplanes ermöglicht (Abb. 1).

95% der 2'561 begrabenen Individuen konnten mit dem betreffenden Eintrag im Sterberegister verglichen werden. Dank der optimalen Erhaltung der Skelette war es möglich, 1’060 Skelette zu heben.

Die am Rheinufer liegende Schotterterrasse, mit Kies und darüberliegendem Humus, ermöglichte eine gute Durchlüftung und Permeabilität des Bodens. Da das Gelände lediglich von der Städtischen Gärtnerei benutzt wurde, erlitten die Gräber keine mechanische Kompression. Diese Aspekte erklären die gute Erhaltung der Skelette.

Alle Verstorbenen wurden in gleich grossen, rechteckigen Särgen aus Tannenholz, die mit handgeschmiedeten Eisennägeln zusammengefügt waren, beigesetzt. Die Lage des Friedhofs ausserhalb der Stadtmauern ist ein weiterer Hinweis dafür, dass hier Angehörige sozialer Unterschichten beigesetzt wurden und sicher keine wohlhabenden Basler Bürger. Zur Hauptsache waren die Verstorbenen Pfründer (Insassen eines Altersheims), was durch die Beobachtung belegt werden konnte, dass das häufigste Sterbedezennium das siebte war. Die übrigen Verstorbenen waren in der Mehrheit Handwerker oder Vertreter eines Hilfsberufes.

Personen, deren Familienangehörige in Basel Wohnsitz hatten, sind normalerweise zu Hause gestorben. Es galt als sozialer Abstieg, ins Krankenhaus zur Pflege zu gehen. Die meisten Insassen kamen aus der weiteren Umgebung, angezogen durch die grosse Industrialisierung Basels, d.h. aus der Ost- und Nordostschweiz sowie aus Süddeutschland, und hatten demzufolge keine Familie in der Nähe. Eine Angabe über die damalige Bevölkerungsbewegung

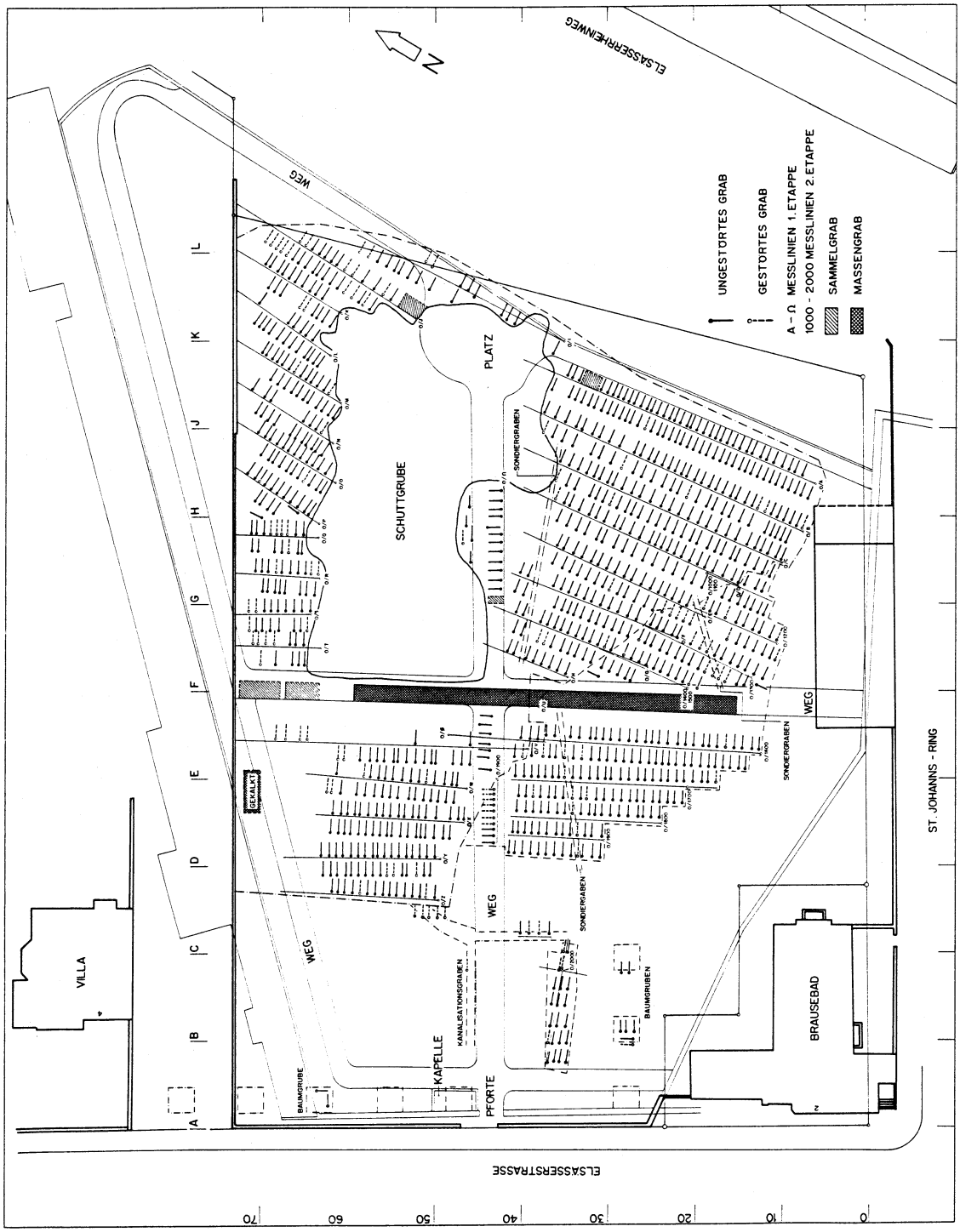

Abb. 1. Gräberplan (Umzeichnung nach H. Eichin, Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt)

der Stadt Basel verdeutlicht dieses Geschehen: 1840: 24'000 Einwohner; 1880: 65'000 Einwohner (Moser 1986).

Akute Stadien verschiedener Erkrankungen galten als häufigste Todesursache. Opfer von Epidemien und chronischen Krankheiten wurden in Absonderungsanstalten, sogenannten Siechhäusern, versorgt. Geisteskranke waren in einer speziellen Abteilung innerhalb des Spitals untergebracht.

Kinder wurden auf diesem Friedhof nicht beerdigt. Damals war es in Basel kaum üblich, Kinder im Spital medizinisch zu betreuen. Nur wenige Insassen waren jünger als 20 Jahre, die jüngsten unter ihnen, vor allem Mädchen, waren über 15 Jahre alt. Im heiratsfähigen Alter sind mehr Frauen gestorben als Männer. Einige junge Frauen wurden mit einem Neugeborenen beigesetzt: Hier verschieden sowohl Mutter als auch Kind bei der Geburt. Bei den über 40-Jährigen nahm die Zahl der verstorbenen Frauen und Männer rasch zu. Die meisten Todesfälle wurden, wie erwähnt, zwischen dem 60. und 70. Lebensjahr registriert (Etter 1988).

Abb. 2. Skelett bei der Ausgrabung mit durchgesägter Schädelkalotte (Foto: Thomas Kneubühler, Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt).

An zahlreichen Skeletten war der Hirnschädel mit einem Kreisschnitt aufgesägt worden (Abb. 2). Andere zeigten Schnittflächen an Knie-, Hüft- und Schultergelenken. In vielen Fällen waren die Schlüsselbeine und Rippen durchgesägt worden, um den Brustraum zu eröffnen. Ganze Wirbelsäulen waren hinten aufgesägt worden, um den Verlauf des Rückenmarks mit den abgehenden Nervensträngen zu beurteilen. Diese Befunde belegen, dass an den Leichen aus dem Spital, das ab 1864 auch Universitätsspital war, anatomisch-pathologische Untersuchungen durchgeführt wurden (Etter 1988).

Als besonders notwendig erachtete C. G. Jung die Einrichtung einer anatomischen Sammlung. Die Stadt Basel verdankt ihm die Schaffung einer anatomischen Anstalt und damit die Rettung der Basler Medizinischen Fakultät vor ihrem Untergang (Etter 1988).

Seine Vorlesungen und seine wissenschaftlichen Arbeiten belegen unter anderem sein besonderes Interesse an der Anatomie des menschlichen Gehirns (Jung 1845).

1.2 Ernährungswissenschaftliche Aspekte

Die damalige Ernährung ist im Zusammenhang mit Zahn- und Zahnbetterkrankungen von einer gewissen Bedeutung.
Wir übernahmen zu diesem Thema - wenn auch nicht immer wörtlich - die wertvollen Angaben aus der Dissertation von Zehnder (Zehnder 1938). Seine Quelle waren die Spitalregister.

Zehnder führte folgende Speiseordnung auf, die 1830 in Kraft trat:

„a) Für die Mittelpfründer

Sonntags:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch nebst Suppe, zu welcher der Pfründer von seinem Brod nach Belieben viel oder wenig einzuschneiden hat, und eine Portion Gemüse, welche, winterszeit, in Sauerkraut oder sauren Rüben bestehen soll, nebst 1/4 Pfd. Schweinsfleisch.
Abends: Eine Portion gut gekochter Reis, nebst 3/4 Pfund Kalbsbraten.

Montags:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch und Suppe und an Gemüse eine Portion Bohnlein, oder Rutscherlin.
Abends: Eine Portion gut gekochte Gerste und eine Portion Lungen, oder Lebern, sauergekocht oder Knöpflein.

Dienstags:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch und Suppe, an Gemüse eine Portion Mehlknöpflein, oder sogenannte Vastenspatzen.
Abends: Eine Mehlsuppe, wozu der Spital das Brod gibt, und eine Portion geprägelte Erdäpfel.

Mittwochs:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe an Gemüse Erdäpfel mit Zwiebeln Schweitze.
Abends: Eine Portion Hafergrüz mit 3/4 Pfund Kalbsbraten.

Donnerstags:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe, an Gemüse eine Portion Erbsen Mues.
Abends: Gut gekochter Reis, nebst 6-8 geschwellte Erdäpfel mit Salz.

Freitags:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe, an Gemüse saure oder ausgezogene Erdäpfel.
Abends: 12 Fleischknöpflein und von derselben Brühe eine Portion Suppe, samt dem dazu erforderlichen Brod.

Samstags:
Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe und eine Portion Linsen, oder zur Abwechslung eine Portion Reis oder Gersten, oder Hafergrüz, worin das Fleisch gekocht wird.
Abends: Hafergrüz, nebst einer Portion Fleisch an einer Brühe, Hasenbraten, wie bisher üblich gewesen.

b) Für die gemeinen Pfründer

Sonntags:

Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe, zu welcher der Pfründer das Brod gibt. An Gemüse, winterszeit, Sauerkraut oder saure Rüben, nebst 1/4 Pfund Speck.

Abends: Eine Portion gut gekochter Reis, nebst 6-8 geschwellte Erdäpfel mit Salz.

Montags:

Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe davon an Gemüse Rutscherlin mit einer Zwiebeln Schweitze darauf.

Abends: eine Portion gut gekochte Gerste.

Dienstags:

Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe davon an Gemüse Erdäpfel an einer weissen Brühe oder ausgezogen.

Abends: Eine Mehlsuppe, zu welcher der Spital das Brod gibt, nebst 6-8 Erdäpfel mit Salz.

Mittwochs:

Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe, an Gemüse weisse Böhnlein oder Rutscherlin mit einer Zwiebeln Schweitze.

Abends: Eine Portion Hafergrüz.

Donnerstags:

Mittags: 112 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe, an Gemüse Erbsen Mues.

Abends: Eine Portion Reis und 6-8 Erdäpfel mit Salz.

Freitags:

Mittags: 1/2 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe, an Gemüse Erdäpfel an einer sauren Brühe oder ausgezogen.

Abends: Eine Portion Gerste.

Samstags:

Mittags: 112 Pfund Rindsfleisch, nebst Suppe davon und eine Portion Linsen, oder zur Abwechslung eine Portion Reis oder Gerste, oder Hafergrüz, worin das Rindsfleisch gekocht wird.

Abends: Eine Portion Kutteln an einer Brühe, wie bisher üblich gewesen, und 6-8 geschwellte Erdäpfel.

Die Morgensuppe ist abwechselnd eine zusammengekochte und eine gesottene.“

Diese Speiseordnung von 1830 unterscheidet zwischen Mittel- und gemeinen Pfründern. Die reichen oder oberen Pfründer assen am Tische des Spitalmeisters und unterstanden deshalb wohl keiner geschriebenen Ordnung. Der Speiseplan der beiden anderen Klassen zeigt deutliche Unterschiede. Die gemeinen Pfründer bekamen abends, ausser am Samstag, nie Fleisch. Die Mittelpfründer dagegen assen auch am Abend, ausser Dienstag und Donnerstag, immer Fleischkost. Zur alten Speiseordnung von 1780 bestand insofern ein grosser Unterschied, als damals jeden zweiten Tag auch mittags fleischlos serviert wurde, während in der neuen Speiseordnung zu jedem Mittagsmahl Fleisch gegeben wurde. Allerdings war es immer die gleiche Qualität, nämlich gesottenes Rindsfleisch. Es ist sicher zu verstehen, dass der Appetit auf

die täglich sich wiederholende Fleischspeise nicht immer der gleiche war. Die Neuerung, täglich am Mittag Fleisch zu reichen, bedeutete für den Spital-Haushalt aber keine Mehrausgabe: Während 1780 die Portion ein Pfund beinhaltete, wurde ab 1830 nur noch ein halbes Pfund serviert. Es ist dennoch bemerkenswert, dass der gemeine Pfründer wöchentlich ungefähr 4 1/2 Pfund Fleisch bekam, der Mittelpfründer sogar gegen 8 Pfund. Freilich fehlten damals auf dem Küchenzettel noch viele der nahrhaften neuzeitlichen Speisen. Aus medizinischer Sicht darf gesagt werden, dass die Spitalkost im Mittelalter nicht stark von der normal bürgerlichen abwich.

1851 trat abermals eine andere Speiseordnung in Kraft, welche eine gravierende Neuerung bedeutete. Am Morgen gab es statt der seit Jahrhunderten traditionellen Suppe erstmals "eine Portion Caffe, Milch und Zucker". Und der zweite Traditionsbruch: Das gleiche wurde nachmittags um 3 Uhr auch als Zwischenmahlzeit serviert. Die Einführung des Kaffees im Spital erfolgte somit relativ spät. Bedenkt man aber, dass Kaffee jahrzehntelang verpönt war und nur als schädliches Genussmittel betrachtet wurde, dessen Konsum sogar noch Ende des 18. Jahrhunderts bestraft wurde, so ist die späte Einführung im Spital leicht nachzuvollziehen.

Erwähnenswert ist noch eine Verfügung von 1867, wonach der Arzt oder dessen Assistent Extrakost für Patienten jeweils bei der Visite auf eine Liste notieren konnte und diese unterschrieben dem Spitalmeister abgab.

1.3 Zahnärztliche Aspekte

Der mineralische Anteil von Zähnen und Knochen besteht zur Hauptsache aus Hydroxylapatit. Dieser kann nach dem Tode, geeignete Bodenbedingungen vorausgesetzt, ohne wesentliche Strukturveränderungen Jahrhunderte, ja selbst Jahrtausende, überdauern. Spuren von Zahnkaries und Parodontitis, die zu Lebzeiten das Gebiss eines Menschen befallen, können deshalb über sehr lange Zeiträume hinaus noch nachgewiesen werden. Eine grössere Anzahl von Untersuchungen über den Gebisszustand. der Bevölkerung aus dem Mittelalter wurde publiziert (4-11). Zahnmedizinische Untersuchungen an Material aus dem 19. Jahrhundert wurden aber unseres Wissens bislang nicht veröffentlicht.

Prothetische Massnahmen wurden nur an wenigen Gebissen beobachtet. Eine Porzellankrone, auf der Vorderseite glasiert, steckte mit einem Goldstift im Wurzelkanal eines oberen Schneidezahnes. Die Krone eines künstlichen Schneidezahns wurde als Zwischenglied an einer Metallplatte befestigt, die ihrerseits an zwei Prämolaren verankert war. Nur Frauen trugen solche Prothesen, deren Funktion auf optische Wirkung beschränkt war (Etter 1988). Es wurden ausserdem eine kleine Goldstopffüllung (Abb. 3) auf der distalen Fläche eines oberen zentralen Schneidezahns sowie eine okklusale Metallfüllung an einem unteren zweiten Molaren gefunden.

Schmelzhypoplasien entstanden wahrscheinlich in Folge Mangelernährung im frühen Kindesalter. Stark gebogene Langknochen weisen in mehreren Fällen auf Vitamin D3-Mangel (Rachitis) hin (Etter 1988).

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine deskriptive Erhebung des parodontalen Zustands an Schädeln, die im Rahmen der eingangs erwähnten Geländerveränderungen gehoben wurden. Die Verteilung des Knochenschwundes sowie dessen Schweregrad wurden im Detail untersucht.

Abb. 3: Distale Goldstopffüllung an einem zentralen Schneidezahn im OK einer 38-jährigen Frau (Foto: Thomas Kneubühler, Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt).

2. Material und Methoden

Insgesamt konnten 250 Schädel untersucht werden. Auswertbar waren davon 202 Oberkiefer mit l'855 Zähnen und 219 Unterkiefer mit 2'392 Zähnen. Komplett zahnlose Schädel wurden registriert, aber nicht in die vorliegende Auswertung einbezogen.

Einwurzelige Zähne, die häufig aus den Alveolen herausgefallen waren, wurden sorgfältig reponiert und während der Messung mit leichtem Druck von okklusal in Position gehalten.

2.1 Zahnstatus

Jeder Zahn mit einem intakten Alveolarknochenrand wurde ausgewertet und als vorhanden registriert; jene Stellen mit ausgebrochenem oder defektem Alveolarfortsatz wurden als nicht bewertbar registriert. Leere Alveolen, ohne Anzeichen einer knöchernen Wundheilung wurden als verloren aufgeführt. Fanden sich hingegen Anzeichen einer Knochenneubildung im Alveolenfach, so wurde der betroffene Zahn mit fehlend bezeichnet.

2.2 Messungen am Alveolarknochen

Die gehobenen Schädel mussten zur Darstellung der relevanten Messpunkte einer äusserst sorgfältigen, aber dennoch gründlichen Reinigung unterzogen werden. Vorhandener Zahnstein wurde nach seiner Registrierung (durch einen anderen Untersucher (Krummenacher 1991)) unter Schonung des Alveolarfortsatzes mit Handinstrumenten (Scaler und Kürette) entfernt.

Der Knochenschwund wurde mit einer Hu-Friedy PCP 12-Sonde in Millimetern von der Schmelz-Zement-Grenze her gemessen. Bei Bruchteilen von Millimetern wurde auf den nächsten Millimeter auf- bzw. abgerundet.

An jeder approximalen Zahnfläche wurden 4 Messungen vorgenommen, d.h. 2 von fazial und 2 von oral her. Dabei wurde jeweils durch die erste Messung die tiefste Stelle des Knochendefektes (z.B. des Knochentaschenbodens), durch die zweite Messung der marginale Rand der Crista alveolaris erfasst. Durch diese zwei Messungen erhielten wir eine genauere Angabe über das effektive Knochenrelief. Es erlaubte ausserdem eine Differenzierung zwischen vertikalem und horizontalem Knochenschwund (Resultate nicht dargestellt).
Für die vestibulären und oralen Zahnflächen wurde für jede Wurzel nur eine Messung an der tiefsten Stelle vorgenommen, weil hier selten infraalveoläre Taschen vorliegen.

Insgesamt wurden also pro einwurzeligem Zahn 10 Messungen durchgeführt. Bei den Molaren waren es 14, da auch die Furkationen berücksichtigt wurden.

Furkationen wurden mit einer NP 2 C-Furkationssonde unter Anwendung der von Hamp et al. (Hamp et al. 1975) angegebenen Kriterien durch „horizontale Messung" in vier Schweregrade eingeteilt:

F 0: Tasche, ohne Befall der Furkation
F 1: in horizontaler Richtung bis 3 mm mit Sonde tastbar
F 2: über 3 mm mit Sonde tastbar
F 3: Furkation durchgängig

Furkationen der ersten Prämolaren, meist weit apikal liegend, wurden nicht berücksichtigt.

Zusätzlich zu den oben beschriebenen Messungen wurden weitere parodontalmorphologische Besonderheiten wie Dehiszenzen (nur vestibulär) und Fenestrationen sowie spezielle Defekte wie schüsselförmige Einbrüche (Mehrwand-Knochentaschen) und sichtbare periapikale Veränderungen erfasst.

Ein vollständiger Datensatz umfasste 386 Einzelmessungen pro Schädel.

2.3 Altersbestimmungen

Das Alter der verstorbenen Individuen konnte aufgrund des uns zugänglichen Sterberegisters genau festgelegt werden.

2.4 Darstellung und statistische Auswertung der Befunde

Die Messwerte wurden auf speziellen Formularen (Abb. 4) notiert und nach Abschluss der Datenkollektion auf eine elektronische Datenbank übertragen.

Erfassung der Kariesinzidenz und des parodontalen Knochenschwundes

Patientennummer: ☐☐☐

Untersuchnummer: ☐☐☐

Alter:	<15	15-25	25-35	35-45	45-55	>55
	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Karies-Befund:

	ST	O	M	M Rx	B	D	D Rx	P
18								
17								
16								
15								
14								
13								
12								
11								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
38								
37								
36								
35								
34								
33								
32								
31								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								

PAR-Status:

	ST	mf	Mf-Kr	mf-Wu	Frk-b	df-Wu	f	df	df-Kr	do	Do-Kr	dl-Wu	Frk-l	ml-Wu	o	mo	mo-Kr	Frk-dp	Frk-mp
18																			
17																			
16																			
15																			
14																			
13																			
12																			
11																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
38																			
37																			
36																			
35																			
34																			
33																			
32																			
31																			
41																			
42																			
43																			
44																			
45																			
46																			
47																			
48																			

Abb. 4. Befundblatt. Die Kariesinzidenz wurde von einem anderen Untersucher bestimmt (Krummenacher 1991).

Die grosse Altersspanne der Verstorbenen liess eine Zuordnung nach Altersschichten als zweckmässig erscheinen. Drei annähernd gleich grosse Gruppen ergaben eine optimale Aufteilung:

1. Gruppe: 15 - 29 Jahre, 86 Individuen
2. Gruppe: 30 - 44 Jahre, 80 Individuen
3. Gruppe: 45 - 87 Jahre, 84 Individuen

Das Ausmass des Knochenschwundes für jede Altersgruppe wurde aufgrund des mittleren Knochenschwundes je Schädel geschätzt. Standardabweichungen wurden berechnet. Die gleichen statistischen Kenngrössen wurden in einem nächsten Schritt für jeden Zahntyp (17, 16, 15, ... 46, 47) und jede zahnbezogene Lokalisation (mesial, oral, distal, fazial) erhoben. Eine weitere Analyse umfasste alle Messstellen (17 mesial, 17 oral, 17 distal ... 47 fazial).

Parodontaler Knochenschwund ist nicht gleichmässig auf alle Anteile des Alveolarknochens verteilt. Einzelne Knocheneinbrüche, welche eine durchgemachte Aktivitätsphase (Krankheit) signalisieren, treten lokalisiert auf. Sie können deshalb aus einer Mittelwertanalyse nicht ohne weiteres herausgelesen werden. Sie lassen sich aber mit Hilfe einer Matrix erfassen, in der alle Messwerte hervorgehoben werden, welche sich um ein bestimmtes Mass vom Durchschnitt abheben. Zur Differenzierung wurde ein Schätzwert: $d_i = X_i + 3 \times 99$ % Vertrauensbereich berechnet. Messwerte mit $x_{ij} < d_i$ wurden dem Merkmal 0, solche mit $x_{ij} > d_i$ dem Merkmal 1 zugeordnet, wobei „i" die Lokalisation der Messung und "j" die Schädelnummer bezeichnet.

2.5 Reproduzierbarkeit der Messungen

Die Reproduzierbarkeit der Messungen wurde mit Hilfe der Kappa-Statistik (Fleiss/Chilton 1983) beurteilt. Kappa berechnet den Anteil echter Übereinstimmung bei der Beurteilung eines Kriteriums im Vergleich zum Ausmass der Übereinstimmung, das aufgrund von Zufall zu erwarten wäre. Ein Kappa von 0,748 $\pm$ 0,016 wurde auf der Basis von l'006 Doppelbestimmungen berechnet.

3. Resultate

Die Ergebnisse wurden in den Tabellen I-IV und Abbildungen 5-8 zusammengefasst.

3.1 Schädelbestand

Insgesamt wurden 250 Schädel ausgewertet, wobei mehr UK als OK bezahnt waren. Gründe dafür sind:

1. Vollständiger Zahnverlust durch Karies/Parodontitis trat häufiger im OK als im UK auf.

2. Die ausgeprägte Stabilität der Corticalis und der stärkere Alveolarfortsatz hatten eine bessere Erhaltung der Unterkiefer zur Folge.

3. Die Knochenstruktur des OK ist graziler als jene des UK und ist deshalb anfälliger für mechanische Zerstörungen (Schröder 1987).

Tab. 1. Altersverteilung und Bestand der untersuchten Schädel

Altersgruppen	1	2	3	Total
Altersintervall	15-29	30-44	45-87	15-87
Altersmittelwert	23,5	35,3	57,7	38,8
Schädel n	86	80	84	250
OK bezahnt n	77	69	46	202
UK bezahnt n	84	76	59	219

Tab. 2. Anzahl der ausgewerteten Zähne und deren Verteilung auf die vier Quadranten

	Altersgruppen			
	1	2	3	
Anzahl Zähne				
1. Quadrant	449	321	167	937
2. Quadrant	446	334	138	918
3. Quadrant	506	445	239	1'190
4. Quadrant	524	445	233	l'202
Gesamt	1’925	1’545	777	4'247

Es wurden nur Zähne mit teilweise oder vollständig erhaltenem knöchernen Parodont ausgewertet.

Unterkiefer wiesen im Mittel einen höheren Zahnbestand auf als Oberkiefer (10,9 vs. 9,2 Zähne pro Kiefer; Tab. 1 + 2). Im Gegensatz dazu war die Differenz in der Bezahnung des linken und rechten Quadranten eines Kiefers sehr gering (Tab. 2 + 3). In Abbildung 5 wurde deshalb auf diese Unterteilung verzichtet.

In Gruppe 3 (Altersspanne 45-87 Jahre) fanden wir eindeutig weniger auswertbare Zähne als in der ersten und zweiten Gruppe (Tab. 3). Dieser Befund ist sicher auf Zahnverluste und Extraktionen im Laufe des Lebens und nicht auf post mortem erfolgten Zahnverlust zurückzuführen. In allen Gruppen waren die Eckzähne sowohl im UK als auch im OK am häufigsten erhalten; am wenigsten wurden erste Molaren gezählt. In Abbildung 5 wurden nur jene 8er aufgeführt, die vollständig durchgebrochen waren. Sie wurden von allen weiteren Auswertungen aber ausgeschlossen.

Tab. 3. Durchschnittliche Anzahl vorhandener (V), fehlender (F) und verlorener (L) Zähne für jeden der vier Quadranten und für das ganze Gebiss, unterteilt in die drei Gruppen

Gruppe 1		V	F	L
	1. Quadrant	5.21	1.63	1.16
	2. Quadrant	5.17	1.78	1.05
	3. Quadrant	5.88	1.22	0.90
	4. Quadrant	6.09	1.29	0.62
	Total	22.35	5.92	3.73

Gruppe 2		V	F	L
	1. Quadrant	4.09	1.85	1.05
	2. Quadrant	4.19	3.10	0.71
	3. Quadrant	5.56	1.74	0.70
	4. Quadrant	5.56	1.61	0.70
	Total	19.40	9.30	3.25

Gruppe 3		V	F	L
	1. Quadrant	1.96	5.32	0.69
	2. Quadrant	1.68	5.48	0.83
	3. Quadrant	2.85	4.21	0.94
	4. Quadrant	2.79	4.31	0.90
	Total	9.28	19.32	3.36

3.2 Parodontaler Knochenschwund

In der vorliegenden Arbeit wurde Knochenschwund als Abstand der Schmelz-Zement-Grenze (SZG) von der Crista alveolaris (CA) definiert. Entsprechend erfolgte die Messung mit der Sonde. Lag eine Knochentasche vor, wurde die Distanz SZG - Taschenfundus gemessen. Aus diesen Messungen wurde der durchschnittliche Knochenschwund pro Zahn (DKS/Z) wie folgt errechnet:

- Für jeden einwurzeligen Zahn wurden jeweils 6 Messwerte gemittelt.
- Bei OK-Molaren lagen 7 Messwerte vor. Die bukkale Messung wurde durch Einzelmessungen im Bereich der bukkalen Wurzeln ersetzt.
- Bei UK-Molaren wurden 8 Werte gemittelt. Jeder Wurzelfläche wurde ein Messwert zugeordnet.

Alle Auswertungen beziehen sich demnach auf Zähne und nicht auf Messpunkte. In einem nächsten Schritt wurden die Durchschnitte für die 3 Altersgruppen ermittelt. Das Ergebnis dieser Berechnungen ist in Abbildung 6 wiedergegeben. Einzelwerte sowie zugehörige Standardabweichungen können dem Anhang entnommen werden. Inzisiven im Unterkiefer und Molaren zeigten in allen Altersgruppen den stärksten Knochenschwund. Die 3 Altersgruppen sind klar gegeneinander abgegrenzt. Die entsprechenden Messwerte belegen eine altersabhängige Progression der Distanz SZG-CA.

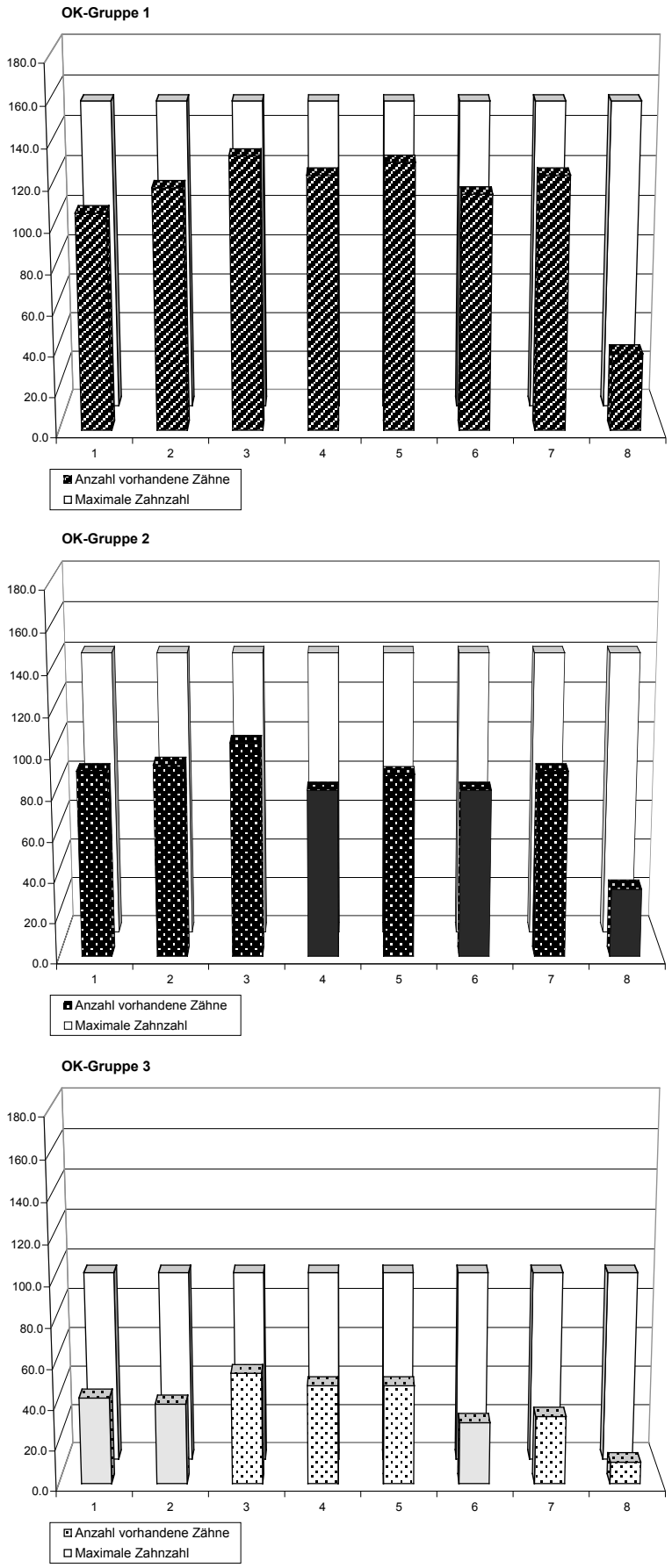

Abb. 5a. Anzahl Zähne und Verteilung nach Zahntyp im OK im Vergleich zu der maximal möglichen Zahnzahl (Idealwert bei vollständiger Bezahnung), unterteilt in Altersgruppen.

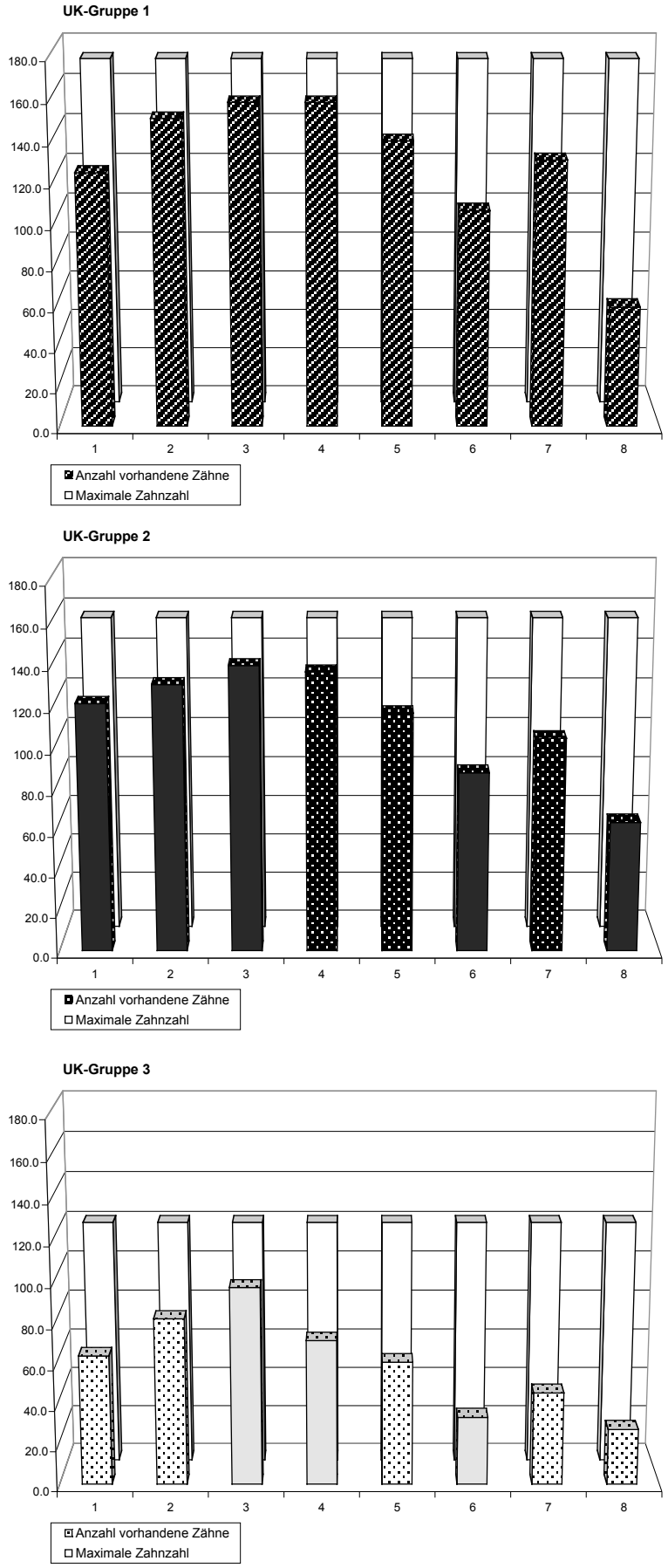

Abb. 5b. Anzahl Zähne und Verteilung nach Zahntyp im UK im Vergleich zu der maximal möglichen Zahnzahl (Idealwert bei vollständiger Bezahnung), unterteilt in Altersgruppen.

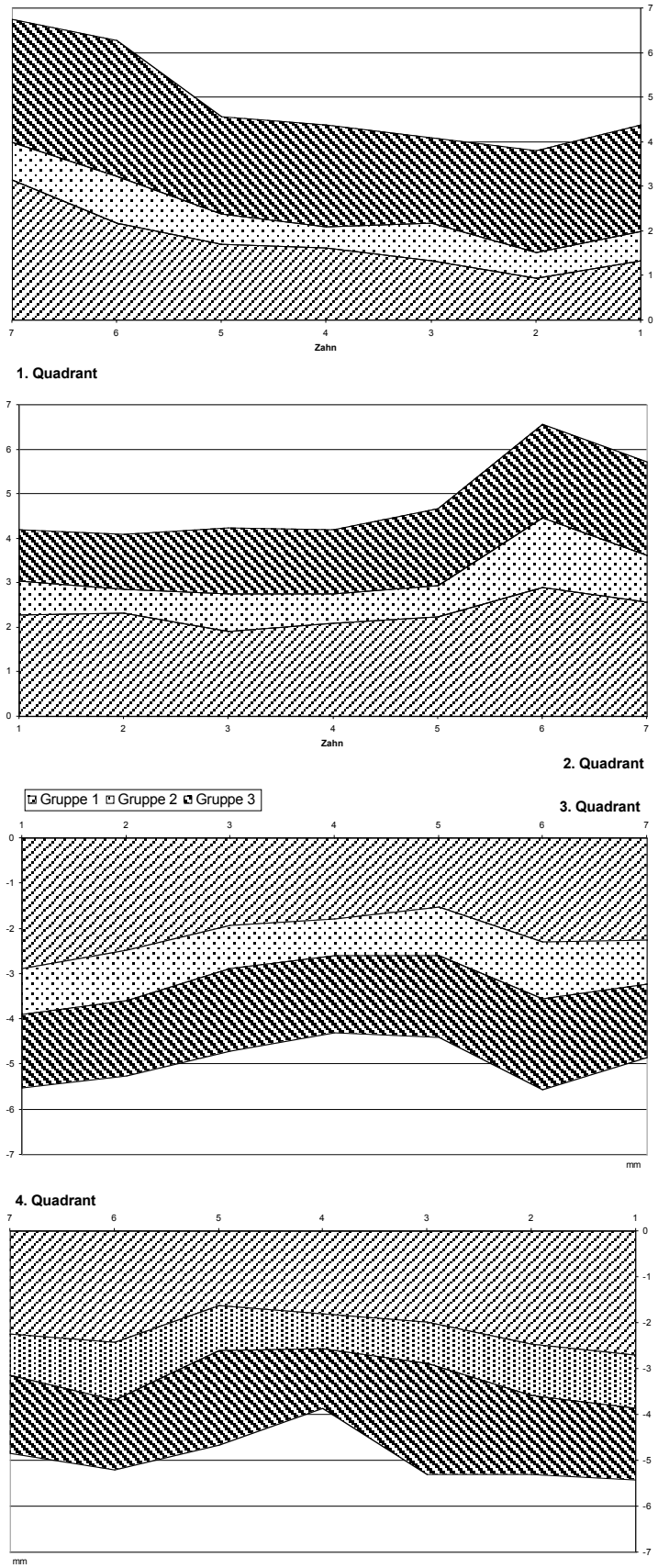

Abb. 6. Darstellung der DKS/Z-Werte, nach Quadrant und Altersgruppe gegliedert. Negative mm-Angaben beziehen sich jeweils auf den UK. Eine horizontale Linie kennzeichnet die theoretische Lage der CA in bezug auf die SZG für ein gesundes Parodont ohne Anzeichen durchgemachter Parodontitisepisoden.

In Abbildung 7 wurden Durchschnitte aus den fazialen und oralen Messungen einander gegenübergestellt. Diskrepanzen im Kurvenverlauf lassen sich vor allem bei den Molaren im Oberkiefer (oral > fazial) und im Bereich Eckzahn bis 2. Prämolar im Unterkiefer (fazial > oral) erkennen. Eine links-rechts Symmetrie ist auffallend.

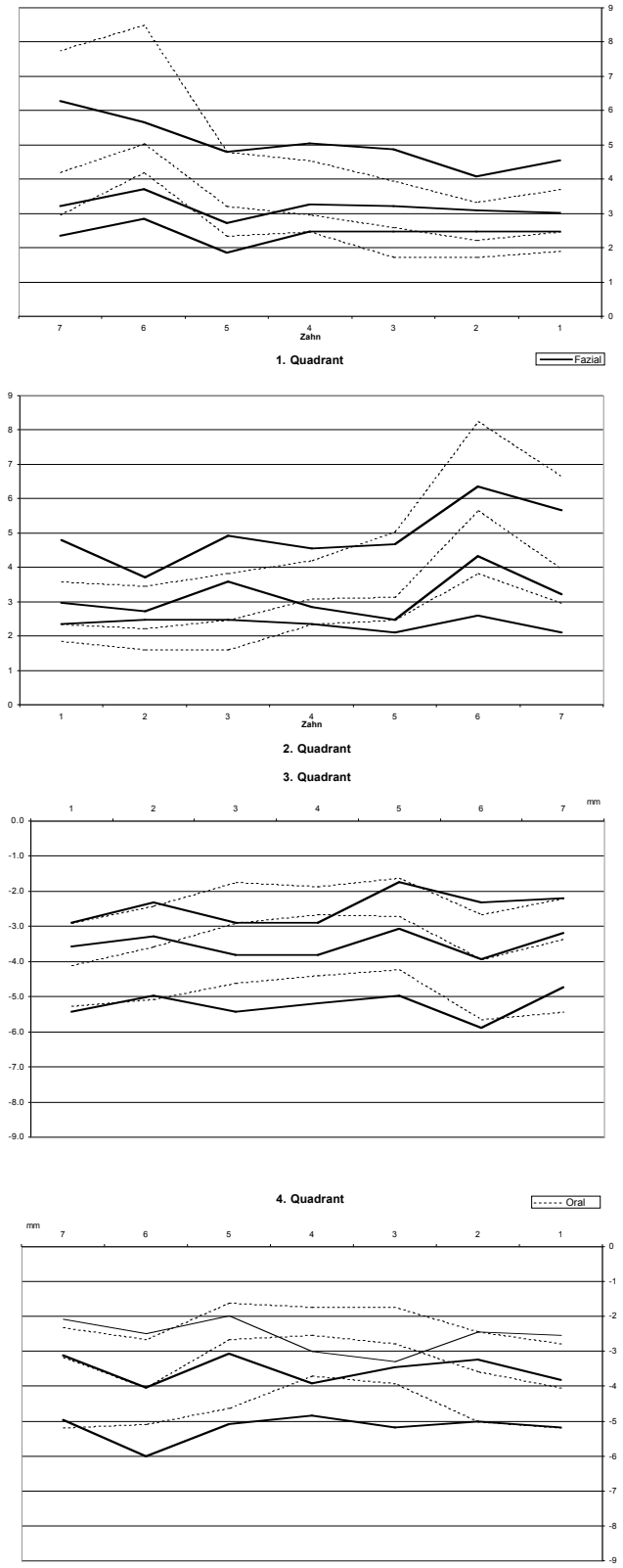

Abb. 7. DKS der oralen und fazialen Zahnflächen, unterteilt in die 4 Quadranten und Altersgruppen. Negative mm-Angabenbeziehen sich immer auf Messung im UK.

In Abbildung 8 wurde der bukkale Knochenverlauf im 2. und 3. Quadranten für alle drei Gruppen aufgezeichnet. Zur Wiedergabe des vollständigen bukkalen Knochenreliefs wurden auch mesiale und distale Messpunkte mit einbezogen. Im Gegensatz zu Abbildung 6 und 7 wurden aber die höchsten vorhandenen Knochenränder des Alveolarfortsatzes, und nicht wie üblich der Taschenfundus, eingezeichnet.

Dabei fällt auf, dass jeweils die zentrale bukkale Messung den grössten Knochenschwund aufwies. Wiederum zeigt das Knochenrelief für alle Altersgruppen eine ausgeprägte Ähnlichkeit. Auf eine entsprechende graphische Abbildung der oralen Seite wurde verzichtet.

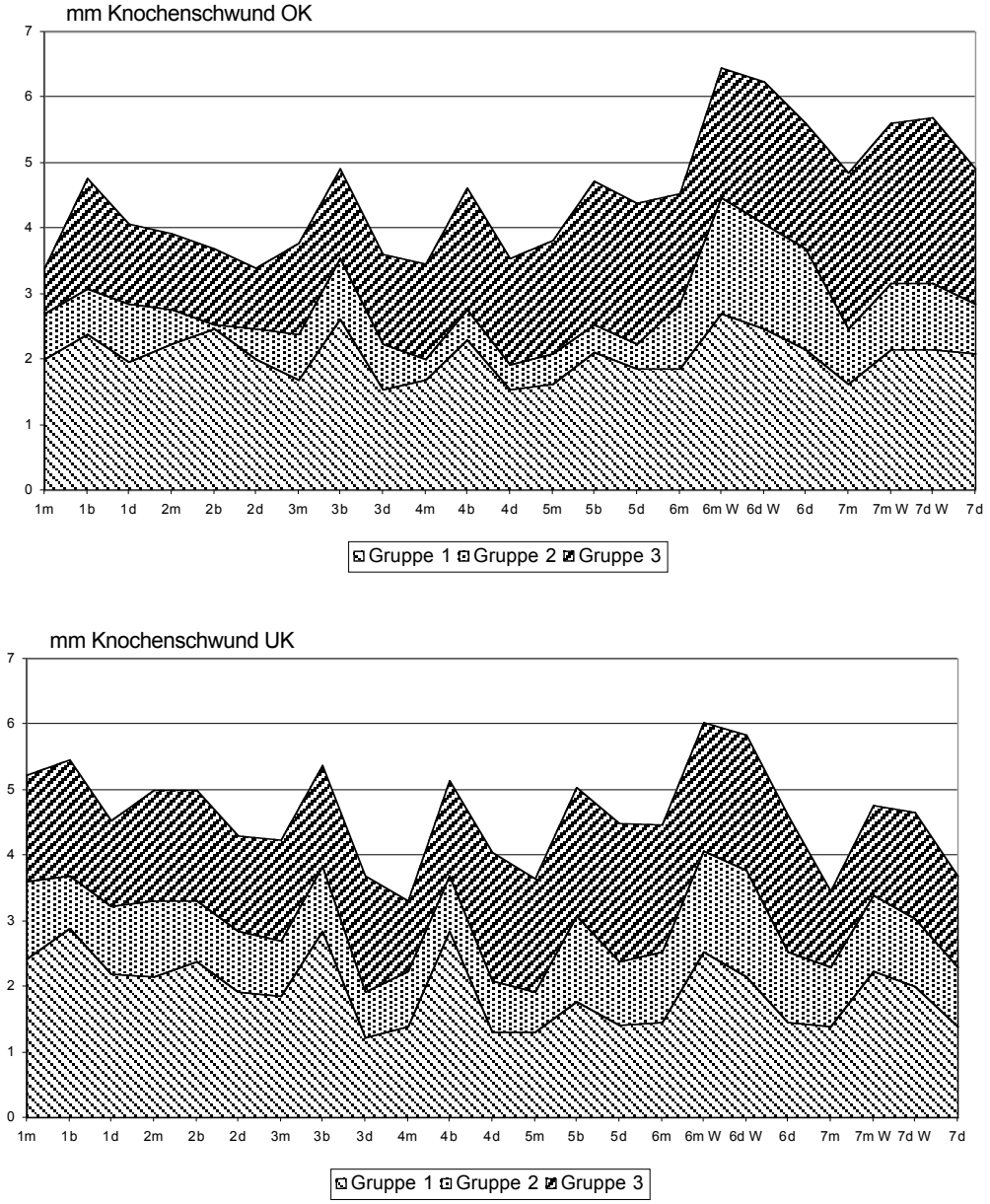

Abb. 8. Knochenrelief entlang der bukkalen Zahnflächen des 2. OK- und 3. UK-Quadranten. Die Angaben repräsentieren den höchsten Stand des Alveolarknochens.

In Tabelle 4 wurde der durchschnittliche Knochenschwund pro Quadrant (DKS/Q) wiedergegeben. Eine Differenzierung wurde nach 4 Hauptzahnflächen mesial, distal, oral und fazial vorgenommen. Wiederum ist die sehr gleichmässige Verteilung des Knochenschwundes über alle Zahnflächen auffallend.

Tab. 4. Durchschnittlicher Knochenschwund und Standardabweichung in mm, ermittelt für die 4 Hauptzahnflächen. Die Auswertung wurde nach Altersgruppe vorgenommen.

Gruppe 1				
Quadrant	Mesial	Distal	Oral	Fazial
1.	2.41 ± 0.66	2.27 ± 0.68	2.47 ± 0.67	2.36 ± 0.80
2.	2.33 ± 0.70	2.19 ± 0.70	2.32 ± 0.60	2.29 ± 0.82
3.	2.17 ± 0.73	1.91 ± 0.63	2.23 ± 0.60	2.43 ± 0.95
4.	2.10 ± 0,58	1.93 ± 0.56	2.20 ± 0.60	2.47 ± 0.93

Gruppe 2				
Quadrant	Mesial	Distal	Oral	Fazial
1.	3.23 ± 1.13	3.19 ± 1.19	3.31 ± 1.11	3.35 ± 0.80
2.	3.23 ± 1.09	3.17 ± 1.07	3.22 ± 1.17	3.43 ± 1.58
3.	3.22 ± 1.24	2.84 ± 1.17	3.35 ± 1.20	3.44 ± 1.38
4.	3.28 ± 1.38	2.97 ± 1.26	3.38 ± 1,32	3.57 ± 1.65

Gruppe 3				
Quadrant	Mesial	Distal	Oral	Fazial
1.	4.78 ± 1.99	4.99 ± 1.93	5.11 ± 1.93	5.60 ± 2.63
2.	5.25 ± 2.24	5.22 ± 2.08	5.17 ± 2.08	5.69 ± 2.33
3.	5.41 ± 2.16	5.01 ± 2.20	5.51 ± 2.12	5.90 ± 2.86
4.	5.30 ± 2,20	4.92 ± 2.08	4.97 ± 1.76	5.45 ± 2.17

3.3 Furkationsbefall

In Abbildung 9 wurde der nach Altersgruppe aufgeschlüsselte Furkationsbefall an den OK- und UK-Molaren aufgezeichnet. Die Mittelwerte des in 3 Graden gemessenen horizontalen Furkationsbefalls wurden wiedergegeben. Entsprechend der in der Klinik angewendeten Technik wurden OK-Molaren an 3 Stellen gemessen:

- bukkal (b)
- mesio-palatinal (mp)
- disto-palatinal (dp).

Bei UK-Molaren wurde die bukkale (B) und linguale (L) Furkationstiefe aussondiert. Deutlich sind der stärkere Befall der 6er in beiden Kiefern sowie die Zunahme des Befalls mit fortschreitendem Alter zu erkennen. Bukkale Furkationen waren eher stärker befallen als linguale/palatinale.

3.4 Weitere Beobachtungen

Parodont bezogene Defekte: An 21 Schädeln wurden an isolierter Lokalisation schüsselförmige Einbrüche festgestellt. Ein einziger Fall (27-jähriger Schädel) wies mehrere

Einbrüche (7 bis 8 mm) im Seitenzahnbereich des OK auf; dagegen wurden im UK keine entsprechenden Veränderungen festgestellt. 4 Fälle zeigten eine generalisierte Auflösung der interdentalen Knochensepten. Sie ist wahrscheinlich auf eine Parodontitis ulcerosa zurückzuführen.

Zahnbezogene Defekte und Anomalien: 1 Schädel mit Maulbeer-Molaren und leicht tonnenförmigen OK-Frontzahnkronen (Hutchinsonsche Zähne) weisen auf eine konnatale Lues hin. 2 Fälle von grübchenartig-hypoplastischer Amelogenesis imperfecta wurden gefunden. 1 Schädel zeigte rillenförmige Schmelzhypoplasien an allen Zähnen, aber koronal verschieden lokalisiert. 3 Fälle wiesen auf den UK-Frontzähnen grübchenartige Hypoplasien auf; ein weiterer zeigte dies auch im OK. 1 Schädel hatte ausgeprägte Hypoplasien auf den ersten Molaren im OK und UK. Diese hypoplastischen Veränderungen sind Hinweise auf ernährungsbedingte Mangelerscheinungen während der Amelogenese. 1 isolierter OK-Eckzahn zeigte rillenförmige Hypoplasien, die wahrscheinlich infektiös bedingt sind (Turner Zahn). 7 Fälle zeigten starke Abrasionen mit Freilegung und muldenförmiger Auswaschung des Dentins.

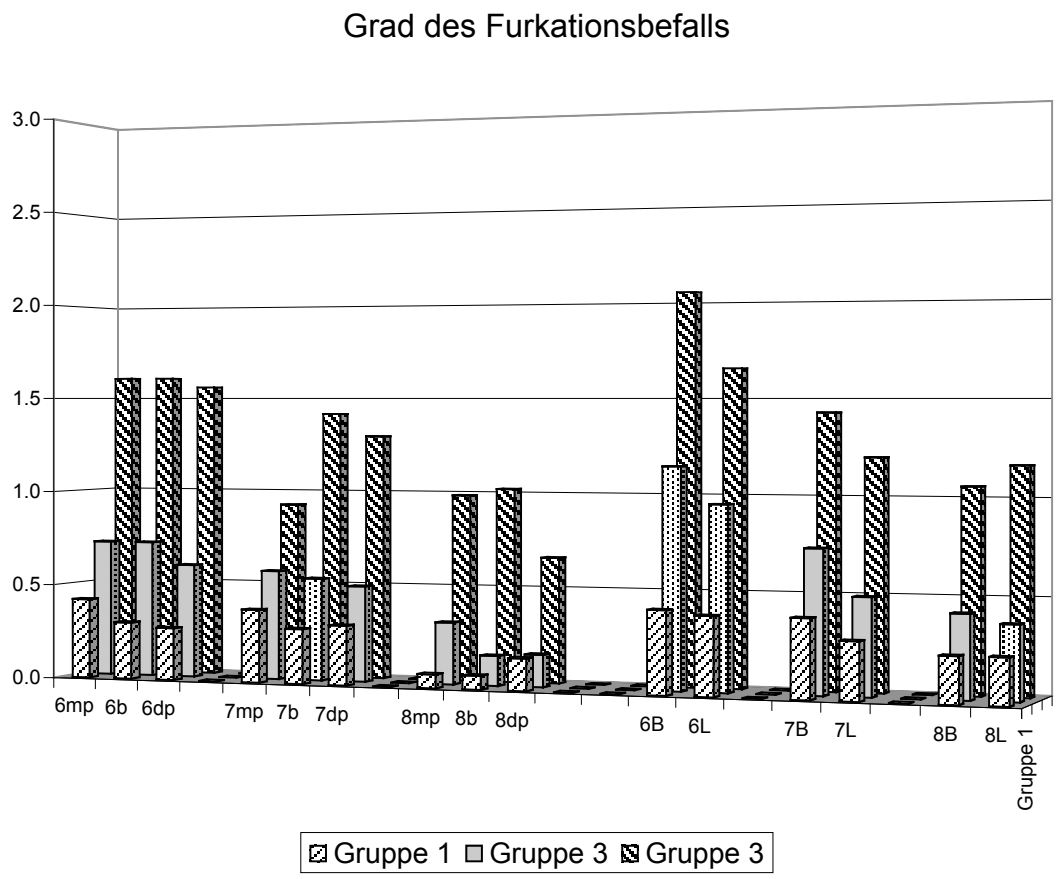

Abb. 9. Durchschnittlicher Grad des Furkationsbefalls bei OK- und UK-Molaren. Die Aufschlüsselung erfolgte nach Furkationslokalisation und Altersgruppe.

Im weiteren wurden gefunden: 2 Fälle von palatinal retiniertem 3er mit persistierendem Milchzahn, 1 palatinal retinierter 3er, 1 Fall mit 2 palatinal retinierten 3ern, 1 palatinal retinierter 5er mit persistierendem Milchzahn, 3 Fälle mit im UK persistierenden Milchzähnen, 3 Fälle mit beidseitiger Nichtanlage der lateralen Inzisivi im OK, 4 Mesiodens, von denen einer

im Canalis incisivus lokalisiert war, 3 Schmelzperlen an 7ern und 8ern im OK und ein erster OK-Prämolar mit 3 Wurzeln.

4. Diskussion

Neuere Erhebungen über die Verbreitung und den Schweregrad des parodontalen Knochenverlusts beziehen sich auf das parodontale Attachment, die Sondierungstiefe des gingivalen Sulkus' bzw. der parodontalen Tasche oder auf die Vermessung der Distanz SZG-CA auf Röntgenbildern (Lamezan/Rateitschak 1988). Während die angesprochenen klinischen Methoden mit erheblichen technisch und biologisch bedingten Ungenauigkeiten (Imrey 1986) belastet sind, fallen beim Röntgenbild das Fehlen der dritten Dimension und die rigorosen technischen Anforderungen negativ ins Gewicht. In der vorliegenden Arbeit wurde die Distanz SZG-CA mit einer Parodontalsonde auf einen halben Millimeter genau gemessen. Die Messpunkte waren direkt zugänglich, und die Messungen wurden deshalb nicht durch biologische Faktoren, wie Entzündungsgrad des Gewebes, Dichte der bindegewebigen Faserzüge usw., beeinflusst (Schröder 1991). Abgebrochene Alveolarfortsätze stellten keine Fehlerquellen dar, da sie leicht zu erkennen waren und konsequent von der Vermessung ausgeschlossen wurden. Das Messverfahren wies überdies eine gute Reproduzierbarkeit auf. Damit kann den Ergebnissen dieser Studie eine hohe Zuverlässigkeit zugestanden werden.

Die präzise Datierung und Altersbestimmung bereitet bei historischem Material im allgemeinen Mühe. Für die hier untersuchten Schädel konnte auf verlässliche Unterlagen zurückgegriffen werden. Das von C. G. Jung (siehe Einleitung) geführte Sterberegister dokumentierte u.a. das Alter der Verstorbenen, sowie Datum und Ursache des Todes. Aus zahnärztlicher Sicht ist das Fehlen praktisch jeglicher konservativer und prothetischer Arbeiten interessant. Zahnärztliche Arbeiten waren zum damaligen Zeitpunkt nur für gehobene soziale Schichten erschwinglich. Auch Mundhygienemassnahmen waren kaum bekannt, was zusammen mit der kohlenhydratreichen, nur wenig abrasiven Ernährung (Moser 1986, Zehnder 1938) zu starker Plaquebildung führte. Massive supra- und subgingivale Zahnsteinablagerungen belegen diese Vermutung. Die Ergebnisse dieser Studie vermitteln damit ein realistisches Bild des Parodontalzustandes einer unbehandelten, sozial niedrigen Bevölkerungsschicht unter dem Einfluss einer „modernen" Ernährung.

Die Schädel wiesen nur wenige mechanische Beschädigungen auf. Die günstigen Lagerbedingungen kamen auch in der sehr geringen Zahl verlorener Zähne zum Ausdruck (Tab. 2 und 3). Diese Verluste waren über alle Altersgruppen gleichmässig verteilt. Die Zahl der fehlenden Zähne erhöhte sich mit zunehmendem Alter kontinuierlich, ein Bild, das die dentalen Verhältnisse der Bevölkerung bis weit ins 20. Jahrhundert hinein reflektiert. Erst in jüngster Zeit machen sich auch bei älteren Altersgruppen die grossen Anstrengungen der Präventivzahnmedizin deutlich bemerkbar (Hefti 1986). Der Wunsch nach Erhaltung des eigenen Zahnbestandes bis ins hohe Alter ist eine Errungenschaft der jüngsten Zeit und eine direkte Folge der weit verbreiteten systemischen und topischen Anwendung der Fluoride sowie des verstärkten Zahnbewusstseins (Hygiene).

Die von uns bestimmte Distanz SZG-CA entspricht nicht dem tatsächlichen, durch Parodontitis verursachten Knochenverlust, sondern der Summe mehrerer physiologischer und pathologischer Ereignisse. Im gesunden Parodont folgt der faziale und orale Alveolarknochenrand dem Verlauf der Schmelz-Zement-Grenze des entsprechenden Zahnes, doch liegt er etwa 1 bis 2 mm apikal von dieser entfernt (Stern 1976, Moor 1978, Wiederkehr et al. 1982, Roulet/Ulrich-Bochsler 1979, Schröder 1987, Lamezan/Rateitschak 1988, Rateitschak

et al. 1989). In Untersuchungen an sehr altem Material (Whittaker et al. 1985) wurde eine ausgeprägte attritionsbedingte Reduktion der Kronenhöhe gefunden. Die in der Folge auftretende Supereruption, vor allem der Molaren, führt zu einer Koronalverschiebung der SZG (Whittaker et al. 1985). Diese kann unter dem Einfluss einer sehr abrasiven Nahrung mehrere Millimeter betragen.

Zehnder, dessen Arbeit (Zehnder 1938) sich auch auf die Ernährung der Pfrundhäuser im 19. Jahrhundert bezieht, berichtete über eine wenig abrasive, eher weiche Diät. Ihre Auswirkung auf die okklusale Abtragung von Zahnsubstanz war offenbar gering, denn in unserer Stichprobe bildeten 7 ausgeprägte Abrasionsgebisse die Ausnahme (Abb. 10).

Die präzise Messung der Attrition, die zur Abschätzung des effektiven (Parodontitis bedingten) Knochenverlusts nötig wäre, ist schwierig und mit vielen Unsicherheiten behaftet. Es wurde deshalb auf ihre Bestimmung verzichtet. Hingegen wurde der Zusammenhang zwischen Attrition, Supereruption und Distanz SZG-CA von Whittaker (Whittaker et al. 1985) anhand von Röntgenbildern und histologischen Präparaten an Schädeln aus dem 2.-3. Jh. sehr genau untersucht. Sie beobachteten eine mit der Attrition parallelgehende kompensatorische Supereruption bei Molaren, während die CA im Vergleich zu Referenzmerkmalen ihre Höhe offenbar nicht veränderte. Zu Recht machten sie deshalb darauf aufmerksam, dass die Distanz SZG-CA nicht mit parodontalem Knochenschwund gleichzusetzen ist. Ein Mitgehen des Knochenrandes war lediglich bei jungen Individuen zu sehen (Levers/Darling 1983), während bei älteren Schädeln die CA stehen bleibt und eine Vergrösserung der Distanz SZG-CA resultiert. Im vorliegenden Untersuchungsgut wurde mit zunehmendem Alter der Schädel (Gruppe 3) eine deutliche Progression des Abstandes SZG-CA gefunden. Der von uns definierte „Knochenschwund“ setzte sich aus 3 Komponenten zusammen:

- physiologische Distanz SZG-CA (ca. 1 mm)
- Supereruption und fehlende Anpassung des Alveolarknochens
- parodontitischer, entzündungsbedingter Knochenabbau.

Nur wenige parodontitisbedingte, lokalisierte Knocheneinbrüche wurden im vorliegenden Untersuchungsgut registriert (Tab. 5). Die Verteilung des Knochenschwundes über die verschiedenen Zähne bzw. Zahnflächen war ziemlich gleichmässig und im Ausmass altersabhängige Diese Beobachtungen lassen den Schluss zu, dass Parodontitis als Ursache des Zahnverlusts im Vergleich zu Karies eine geringere Rolle spielte.

Tab. 5. Häufigkeit von Funden mit 0, 1 ... 15 Knochenläsionen. Die Aufteilung erfolgte nach Altersgruppen. Läsionen erfüllten das Kriterium $d_i > x_i + 3 \times 99\ \%\ Vb$ (s. Material und Methoden).

	Anzahl tiefe Knochenläsionen																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Gruppe 1	15	18	15	13	3	7	3	5	1	2	3	0	0	0	0	1	86
Gruppe 2	25	11	11	11	8	1	1	2	4	1	2	2	1	0	0	0	55
Gruppe 3	30	16	16	7	6	2	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	84

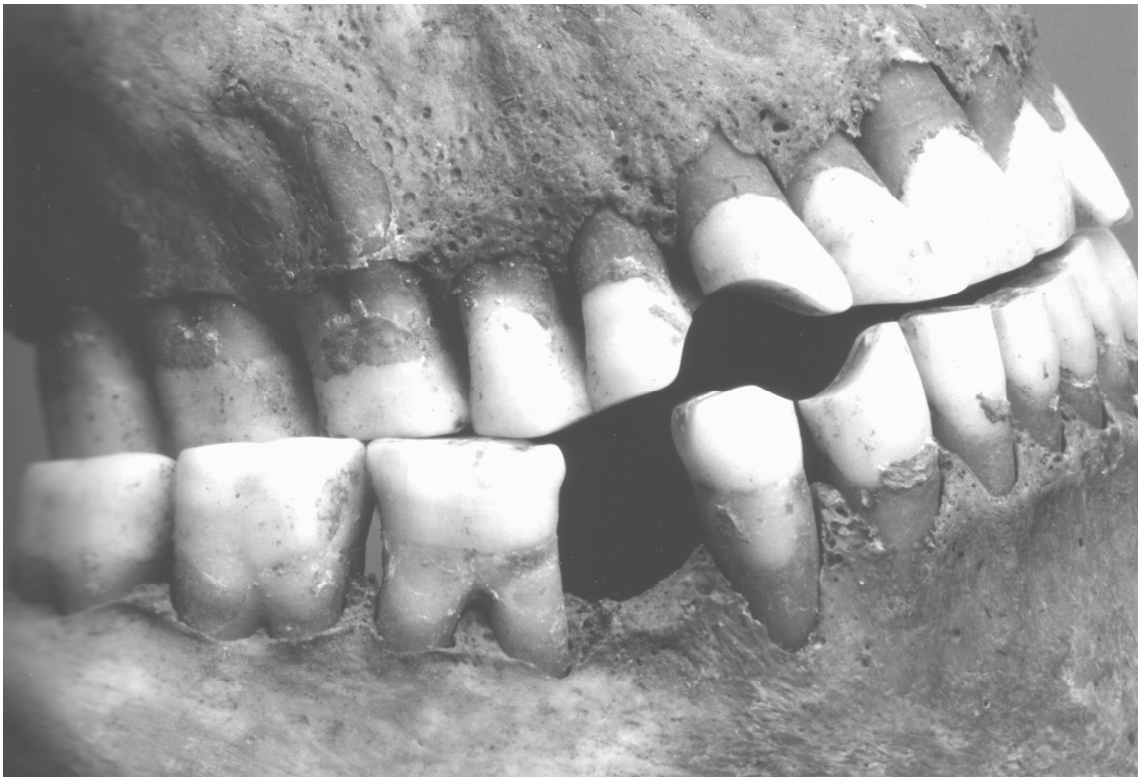

Abb. 10: Männlicher, 48-jähriger Schädel mit ausgeprägtem Abrasionsgebiss. Im Bereich der oberen und unteren Eckzähne und Prämolaren zeigt sich eine lokalisierte, wahrscheinlich durch Pfeifenrauchen verursachte, exzessive Abrasion (Foto: Th. Kneubühler, Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt).

Die Distanz SZG-CA wurde auch von anderen Untersuchern zur Beurteilung des parodontalen Knochenverlusts bei anthropologischem Material herbeigezogen. Steiner (Steiner 1979) untersuchte 56 Schädel von 17- bis 70-jährigen Zürchern aus dem Hochmittelalter und fand bei 41 auswertbaren Gebissen eine durchschnittliche Distanz von 4.2 mm. Seine Messungen bezogen sich nur auf orale Wurzelflächen und wurden als Mittelwert pro Individuum angegeben. Sie ergaben eine altersbedingte Zunahme. Ähnliche Resultate wurden wiederum von Whittaker (Whittaker et al. 1985) publiziert.

In einer Longitudinalstudie über 15 Jahre beobachteten Loe und Mitarbeiter (Loe et al. 1978, Loe et al. 1986) den natürlichen Verlauf des parodontalen Attachmentverlusts für Personen im Alter von 14-46 Jahren. Unter den untersuchten 480 Tee-Plantagen-Arbeitern aus Sri Lanka, die zuvor nie einer zahnärztlichen Behandlung ausgesetzt worden waren, konnten 3 Progressionsformen des Attachmentverlusts differenziert werden: 11% der Untersuchten zeigten keine Abnahme des Attachments, 81 % wiesen einen mässigen Verlust auf, und nur 8% wurden mit einer rapiden Zahnbettdestruktion gefunden. Der in der Anlage unterschiedliche Charakter der Sri Lanka-Studie macht einen direkten Vergleich mit dem hier präsentierten Material schwierig (Longitudinal- vs. Querschnittserhebung). Immerhin trifft die Aussage wahrscheinlich zu, dass Parodontitis trotz Fehlen jeglicher Mundhygiene, bei Erwachsenen im 19. Jahrhundert nur geringe zahnmedizinische Probleme aufgegeben hat. Nur ein geringer Prozentsatz unserer Stichprobe wies deutliche Spuren einer rasch fortschreitenden Parodontitis (sogenannte RPP-Form) auf. Die Abnahme der Anzahl erkrankter Zähne mit zunehmendem Alter (Tab. 5) lässt im weiteren den Schluss zu, dass stark befallene Zähne kurzerhand extrahiert und nicht wie heute behandelt wurden. Die Prävalenz des Parodontitisbefalls im

vorliegenden Material dürfte deshalb in einem zu günstigen Licht erscheinen. Es sollte nicht ausser acht gelassen werden, dass die „Diagnose“ Parodontitis früher aufgrund einer starken Zahnbeweglichkeit oder einer schmerzhaften, eitrigen Abszessbildung und nicht aufgrund rechtzeitiger zahnärztlicher Untersuchung erfolgte.

5. Zusammenfassung

Alveolärer Knochenschwund (KS) wurde an 250 Schädeln untersucht, die auf einem Friedhof des 19. Jahrhunderts gehoben wurden.

Die untersuchten Kiefer zeigten keine grossen post mortem Zerstörungen; Alter, sozialer Status und Krankengeschichte von allen untersuchten Individuen standen zur Verfügung.

Die Schädel hatten ein Durchschnittsalter von 38.8 Jahren (15-87-Jährige) und wiesen (inklusive 3. Molaren) im Durchschnitt 17.0 vorhandene, 3.5 verlorene und 11.5 fehlende, extrahierte oder nicht angelegte Zähne auf.

Die Distanz zwischen Schmelz-Zement-Grenze (SZG) und Crista alveolaris (CA) wurde auf den Millimeter genau mit einer Parodontalsonde an 8 Stellen für jeden UK-Molaren, 7 Stellen für jeden OK-Molaren und 6 Stellen für jeden Prämolaren, Eckzahn und Frontzahn gemessen. Der Furkationsbefall der Molaren wurde erfasst.

Der durchschnittliche KS nahm mit dem Alter zu. Er war bei ersten und zweiten Molaren sowie bei den mandibulären Inzisivi am stärksten ausgeprägt. Prämolaren waren am wenigsten betroffen. Bei Individuen, die jünger als 30 Jahre waren, wurden selten Stellen mit hohem KS (> 5 mm) gemessen, viel häufiger hingegen bei Individuen älter als 44 Jahre.

Die erfassten Daten geben aufschlussreiche Informationen über die orale Gesundheit von Individuen aus der Mitte des 19. Jahrhunderts, die nie von einem Zahnarzt behandelt wurden.

Das Erscheinungsbild des dargestellten alveolären KS kann mit den heutigen Verhältnissen verglichen werden.

6. Anhang

1. ALTERSGRUPPE								
	1'er S.D.	2'er S.D.	3'er S.D.	4'er S.D.	5'er S.D.	6'er S.D.	7'er S.D	8'er S.D.
1. Quadrant	2.38 ± 0.65	2.82 ± 0.83	1.90 ± 0.79	2.28 ± 0.77	2.14 ± 0.66	3.09 ± 0.90	2.71 ± 0.97	1.74 ± 0.76
2. Quadrant	2.28 ± 0.62	2.33 ± 0.72	1.92 ± 0.71	2.09 ± 0.59	2.25 ± 0.91	2.92 ± 0.86	2.59 ± 0.93	1.69 ± 0.64
3. Quadrant	2.90 ± 1.01	2.49 ± 0.81	1.94 ± 0.54	1.78 ± 0.79	1.58 ± 0.55	2.33 ± 0.92	2.25 ± 0.73	1.62 ± 0.68
4. Quadrant	2.72 ± 0.85	2.42 ± 0.75	1.98 ± 0.81	1.79 ± 0.67	1.60 ± 0.64	2.42 ± 0.77	2.28 ± 0.78	1.70 ± 0.82

2. ALTERSGRUPPE								
	1'er S.D.	2'er S.D.	3'er S.D.	4'er S.D.	5'er S.D.	6'er S.D.	7'er S.D	8'er S.D.
1. Quadrant	2.98 ± 1.33	2.82 ± 1.25	2.77 ±11.32	2.77 ± 0.99	2.89 ±1.10	4.13 ± 1.33	3.63 ± 1.25	3.12 ± 1.05
2. Quadrant	3.06 ± 1.12	2.85 ± 1.02	2.81 ± 1.20	2.80 ± 1.20	2.94 ± 1.15	4.42 ± 1.66	3.56 ± 1.30	3.14 ± 1.14
3. Quadrant	3.92 ± 1.26	3.60 ± 1.42	2.91 ± 1.41	2.65 ± 1.23	2.63 ± 1.15	3.56 ± 1.45	3.27 ± 1.22	2.61 ± 1.10
4. Quadrant	3.90 ± 1.41	3.62 ± 1.47	2.92 ± 1.39	2.59 ± 1.16	2.63 ± 1.37	3.71 ± 1.83	3.14 ± 1.47	2.60 ± 1.25

3. ALTERSGRUPPE								
	1'er S.D.	2'er S.D.	3'er S.D.	4'er S.D.	5'er S.D.	6'er S.D.	7'er S.D	8'er S.D.
1. Quadrant	4.38 ± 1.60	3.81 ± 1.86	4.08 ± 1.57	4.44 ± 1.82	4.59 ± 1.69	6.30 ± 2.54	6.81 ± 1.77	5.00 ± 1.66
2. Quadrant	4.16 ± 1.62	4.07 ± 1.84	4.25 ± 2.51	4.21 ± 1.49	1.69 ± 1.73	6.61 ± 1.54	5.74 ± 1.76	5.08 ± 1.92
3. Quadrant	5.53 ± 2.04	5.27 ± 2.15	4.74 ± 2.18	4.34 ± 1.96	4.49 ± 2.11	5.59 ± 2.19	4.90 ± 1.70	4.62 ± 1.51
4. Quadrant	5.45 ± 1.76	5.36 ± 1.92	4.42 ± 2.05	3.89 ± 1.61	4.65 ± 2.01	5.19 ± 2.13	4.91 ± 1.44	3.70 ± 1.51

7. Literatur

Blum B. 1976
Karies und Parodontose bei der Bevölkerung des mittelalterlichen Dorfes Berslingen/SH. Med. Diss. Basel.

Etter Hu. F. 1988
Der „Äussere St. Johann-Gottesacker“ in Basel. Was ein Spitalfriedhof des 19. Jh. verrät. CH-Forschung 11. S. 23-28.

Fleiss J. L., Chilton N. W. 1983
The measurement of intraexaminer agreement on periodontal disease. J. Periodontal. Res. 18. S.601-606.

Hamp S. E., Nyman S., Lindhe J. 1975
Periodontal treatment of multirooted teeth. Results after 5 years. J. Clin. Periodontol. 2. S. 126-135.

Harsch M. 1976
Parodontose bei der frühmittelalterlichen. mittelalterlichen und neuzeitlichen Bevölkerung von Chur. Med. Diss. Basel.

Hefti A. 1986
Einfluss der Prophylaxe auf die Entwicklung der Behandlungsbedürfnisse. Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. 96. S. 1314-1321.

Imrey P. B. 1986
Considerations in the statistical analysis of clinical trials in periodontitis. J. Clin. Periodontol. 13. S. 517-528.

Jung C. G. 1845
Über das Gewölbe des menschlichen Gehirns. Basel. Schweighauser.

Krummenacher R. 1991
Kariesbefall zu Beginn des 19. Jahrhunderts. Med. Diss. Basel.

Lamezan R. L.. Rateitschak K. H. 1988
Häufigkeit von parodontalem Knochenschwund bei erwachsenen Patienten. Eine röntgenologische Studie. Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. 98. S. 231-238.

Levers B. G. H.. Darling A. I. 1983
Continuous eruption of some adult human teeth in ancient populations. Arch. oral Biol. 28. S. 401-408.

Loe H., Anerud A., Boysen H., Smith M. 1978
The natural history of periodontal disease in man. The rate of periodontal destruction before 40 years of age. J. Periodontol. 49. S. 607-620.

Loe H., Anerud A., Boysen H., Morrison E. 1986
Natural history of periodontal disease in man. J. Clin. Periodontol. 13. S. 431-440.

Meng H. 1977
Parodontose bei den Skelettresten aus der Pfarrkirche St. Lucius und Florinus von Walenstadt sowie der Skelettreste aus der Gruft des Grafen Werdenberg Sargans in der Kirche zu Sargans. Med. Diss. Basel.

Moser W. 1986
Zucker: Bedeutung und Geschichte. Med. Diss. Basel. S. 181-182.

Moor B. 1978
Karies und Parodontose bei den mittelalterlichen Bevölkerungen von Bettingen BS. Med. Diss. Basel.

N.N. 1842-64
Sterbe- und Beerdigungsregister 1842-1864. STAB Spitalarchiv AA 2.2 1842-64.

Rateitschak K. H. & E. M., Wolf H. F. 1989
Farbatlanten der Zahnmedizin. Band 1: Parodontologie. 2. Aufl.. Stuttgart.

Roulet J. F., Ulrich-Bochsler S. 1979
Zahnärztliche Untersuchung frühmittelalterlicher Schädel aus Biel-Mett. Schweiz. Monatsschr. Zahnheilk. 89. S. 526-540.

Schröder H. E. 1987
Orale Strukturbiologie. 3 Aufl.. Stuttgart.

Schröder H. E. 1991
Pathobiologie oraler Strukturen: Zähne. Pulpa. Parodont. 2. Aufl.. Basel.

Steiner M. 1979
Zahnärztliche Befunde. In: Schneider J.. Gutscher D.. Etter Hu. F.. Hanser J.. Der Münsterhof in Zürich. Teil II. Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters Bd. 10. Olten. Freiburg im Breisgau. S. 228-235.

Stern P. 1976
Karies und Parodontose bei der frühmittelalterlichen. mittelalterlichen und neuzeitlichen Bevölkerung von Chur. Med. Diss. Basel.

Whittaker D. K., Molleson T., Daniel A.T., Williams J. T., Rose P., Resteghini R. 1985
Quantitative assessment of tooth wear. alveolar-crest height and continuing eruption in a Romano-British population. Arch. oral Biol. 30 (6). S. 493-501.

Wiederkehr M., Roulet J. F., Ulrich-Bochsler S. 1982
Zahnärztliche Untersuchung mittelalterlicher Schädel aus drei Regionen des Kantons Bern. Schweiz. Monatsschr. Zahnheilk. 92. S. 127-136.

Zehnder A. 1938
Die Verköstigung der Kranken im Basler Spital. Med. Diss. Basel.

Anschrift:

Nicola Minotti
bd des Philosophes 9
CH – 1205 Genève

Abkürzungen

b	bukkal
CA	Crista alveolaris
dp	distal-palatinal
DKS/Z	durchschnittlicher Knochenschwund pro Zahn
mp	mesio-palatinal
OK	Oberkiefer
SZG	Schmelz-Zement-Grenze
UK	Unterkiefer

Abkürzungen des Befundblattes der Kariesinzidenz und des parodontalen Knochenschwundes

B	Bukkal
D	Distal
D Rx	Distal Röntgenaufnahme
df	disto-fazial
df-Kr	disto-fazial Knochenrand
df-Wu	disto-fazial Wurzel
dl-Wu	disto-lingual Wurzel
do	disto-oral
do-Kr	disto-oral Kochenrand
f	fazial
Furk-b	Furkation-bukkal
Furk-dp	Furkation disto-palatinal
Furk-l	Furkation lingual
Furk-mp	Furkation mesio-palatinal
L	Lingual
M	Mesial
M Rx	Mesial Röntgenaufnahme
mf	mesio-fazial
mf-Kr	mesio-fazial Knochenrand
mf-Wu	mesio-fazial Wurzel
ml-Wu	mesio-lingual Wurzel
mo	mesio-oral
mo-Kr	mesio-oral Knochenrand
o	oral
O	Okklusal
P	Palatinal
ST	Status (vorhanden/nicht vorhanden)

Verdankungen

Herrn Prof. Dr. A. F. Hefti danke ich für die Zuteilung dieser interessanten Arbeit. Seine Hilfe ermöglichte mir diese Studie.

Herrn Prof. Dr. K. H. Rateitschak sei für seine Hilfe bei vielen methodischen Problemen gedankt.

Herrn Dr. Hu. F. Etter bin ich besonders dankbar für die wichtigen Angaben über die anthropologischen und historischen Zusammenhänge.

Meinen Cousinen Claudia Manner und Ursula Bühler-Manner danke ich sehr herzlich für die Hilfe und Geduld bei der Korrektur der Manuskripte.

Frau B. Kaiser danke ich für die Reinschrift dieser Arbeit und Frau M. T. Rebmann für die Hilfe bei der graphischen Gestaltung.

Herrn R. Krummenacher danke ich für die kollegiale Zusammenarbeit sowie allen weiteren Personen. die mich bei der Realisation dieser Studie unterstützt haben.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Andreas Cueni, Gerhard Hotz

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich, Brugg

Layout:
Andreas Cueni, Kriens

Bezugsort:
Gerhard Hotz, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel
Tel. 061 266 55 45 / Fax 061 266 55 46
E-mail: gerhard.hotz@bs.ch

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Osteometrische Untersuchungen an schweizerischen Wirbelsäulen aus der Sammlung Spitalfriedhof St. Johann – Basel

Frank J. Rühli, Michael Schultz, Thomas Böni und Maciej Henneberg

Das Ziel dieses Kurzberichts ist es, auf eine Arbeit (Rühli et al. 2002, Rühli 2003) hinzuweisen, die zu einem bedeutenden Teil auf schweizerischen Skeletten des Spitalfriedhof St. Johann basiert. Das Ziel der Arbeit bestand darin, erstmals überhaupt eine umfassende Analyse des Einflusses von Geschlecht, Individualalter und historischer Zeitepoche (seit dem späten Paläolithikum) auf die menschliche Wirbelsäule im Raum Zentraleuropa vorzunehmen.

Neben Skeletten aus 24 europäischen Fundplätzen wurden auch 37 adulte Individuen der Sammlung St. Johann (spätes 18./frühes 19. Jh. n. Chr.) untersucht. Hierbei wurden nicht-degenerativ veränderte Wirbelsäulen und Langknochen mittels Schublehre durch den Erstautor vermessen. Die Mehrzahl der Messungen erfolgte nach Martin (1928), um spätere Interpopulations-Vergleiche zu ermöglichen. Primär wurden funktionelle „transition zones" (Panjabi et al. 1991a; Panjabi et al. 1991b; Panjabi et al. 1992; Xu et al. 1995) repräsentierende Wirbel für die osteometrischen Analysen ausgewählt.

Die Resultate zeigen zusammenfassend eine erstaunliche, in historisch kurzen Zeiträumen stattfindende, ossäre Plastizität der menschlichen Wirbelsäule. Geschlecht, Individualalter und historisches Alter haben signifikante ($p<0.05$, mit Bonferroni-Korrektur) Einflüsse auf Wirbeldimensionen. Eine generelle Zunahme der „intra-group"-Variabilität (Zunahme der Standardabweichungen) in moderneren Zeiten kann als eine Folge der früher bereits postulierten und nun wohl vermehrt stattfindenden „relaxed natural selection" (Henneberg 1976; Henneberg et al. 1978) mit all ihren bedeutsamen Folgen (Stephan/Henneberg 2001) angesehen werden. Insgesamt ist die vorgefundene Variabilität der adulten Wirbelsäule (unter besonderer Berücksichtigung klinisch relevanter anatomischer Regionen) bemerkenswert.

Das St. Johann - Material ist insofern bedeutend, als dass es durch seine eindeutige historische Dokumentation eine Standardserie (zusammen mit weiteren Skeletten aus der Sammlung des Departement d'Anthropologie, Université de Genève) für den spezifischen Einfluss des Geschlechtsdimorphismus und des Individualalters am Beispiel der Wirbelsäule darstellt. Solche verifizierten historischen Knochen-Serien sind für anthropologisch-paläopathologische Fragestellungen enorm wichtig (Rühli et al. 2003), aber leider auch rar.

Eine konklusive ätiologisch-funktionelle Interpretation der hier nur kursorisch aufgeführten Studienresultate ist aktuell noch schwierig (weiterführende Angaben über Methodik, Resultate etc. siehe Rühli 2003). Nichtsdestotrotz will sich die als pionierhaft zu bezeichnende Arbeit als Brückenbauerin in einem in Bezug auf die menschliche Wirbelsäule wenig erforschten Überschneidungsgebiet von Medizin, Anthropologie und Archäologie verstanden wissen.

Literatur

Henneberg M. 1976
The influence of natural selection on brachycephalization in Poland. Studies Phys. Anthropol. 2, S. 3-19.

Henneberg M., Piontek J., Strzatko J.1978
Natural Selection and Morphological Variability: The Case of Europe from Neolithic to Modern Times. Curr. Anthropol. 19, S. 67-82.

Martin R. 1928
Lehrbuch der Anthropologie (2. Auflage). Gustav Fischer. Jena.

Panjabi M. M., Duranceau J., Goel V., Oxland T., Takata K. 1991a
Cervical human vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy of the middle and lower regions. Spine 16, S. 861-869.

Panjabi M. M., Takata K., Goel V., Federico D., Oxland T., Duranceau J., Krag M. 1991b
Thoracic human vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy. Spine 16, S. 888-901.

Panjabi M. M., Goel V., Oxland T., Takata K., Duranceau J., Krag M., Price, M. 1992
Human lumbar vertebrae. Quantitative three-dimensional anatomy. Spine 17, S. 299-306.

Rühli F. J. 2003
Osteometric Variation of the Human Spine in Central Europe by Historic Time Period and Its Microevolutionary Implications. PhD Thesis. The University of Adelaide. Adelaide.

Rühli F. J., Schultz M., Henneberg M. 2002
Microevolution of the central European human vertebral column since the Neolithic: preliminary osteometric assessment and interpretations. Am. J. Phys. Anthropol. 34 (Suppl.), S. 134-135.

Rühli F. J., Hotz G., Böni T. 2003
The Galler Collection – A Little Known Historic Swiss Bone Pathology Reference Series. Am. J. Phys. Anthropol. 121, S. 15-18.

Stephan C. N., Henneberg M. 2001
Medicine may be reducing the human capacity to survive. Med. Hypotheses 57, S. 633-637.

Xu R., Ebraheim N. A., Yeasting R., Wong F., Jackson W. T. 1995
Anatomy of C7 lateral mass and projection of pedicle axis on its posterior aspect. J. Spinal Disord. 8, S. 116-120.

Anschriften

Dr. Dr. F. J. Rühli*, Prof. Dr. M. Henneberg
Department of Anatomical Sciences
University of Adelaide; 5005 Adelaide, Australia

Prof. Dr. Dr. M. Schultz
Zentrum Anatomie
Georg-August-Universität, D-37075 Göttingen

Dr. T. Böni
Orthopädische Universitätsklinik Balgrist
Universität Zürich, CH-8032 Zürich

*aktuell:
Anatomisches Institut / Medizinhistorisches Institut
Universität Zürich
Winterthurerstrasse 190 / Hirschengraben 82
CH-8057 Zürich / CH-8001 Zürich
E-mail: frank.ruhli@anatom.unizh.ch
Tel. +4116355311, Fax +4116355702

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Andreas Cueni, Gerhard Hotz

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich, Brugg

Layout:
Andreas Cueni, Kriens

Bezugsort:
Gerhard Hotz, Naturhistorisches Museum, Augustinergasse 2, CH-4001 Basel
Tel. 061 266 55 45 / Fax 061 266 55 46
E-mail: gerhard.hotz@bs.ch

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835