

**Karies- und Zahnsteinbefall zu Beginn des 19. Jahrhunderts.
Untersuchungen anhand von 250 Schädeln aus dem ehemaligen Friedhof
St. Johann des Bürgerspitals Basel¹**

René Krummenacher

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
 - 1.1. Historischer Aspekt
 - 1.2. Ernährungsaspekte
 - 1.3. Zahnärztlicher Aspekt und Ziel der Untersuchung
2. Material und Methode
 - 2.1. Stichprobe und Altersbestimmung der Schädel
 - 2.2. Zahnstatus
 - 2.3. Zahnstein
 - 2.3.1. Bildliche Darstellung der Zahnsteinbewertung
 - 2.3.2. Histologische Darstellung des Zahnsteins
 - 2.4. Zahnkaries
 - 2.4.1. Reproduzierbarkeit der Karieserhebungen
 - 2.4.2. Statistische Auswertung
 - 2.4.3. Bildliche und histologische Darstellung der Kariesbewertung
 - 2.4.4. Auswertung der bildlichen und histologischen Darstellung der Kariesbewertung
 - 2.4.5. Befundblatt der Karies- und Zahnsteinerhebung
3. Resultate
 - 3.1. Allgemeines
 - 3.2. Zahnsteinbefall
 - 3.3. Kariesbefall
4. Diskussion
 - 4.1. Zahnstein
 - 4.2. Kariesbefall
5. Zusammenfassung
6. Literaturverzeichnis
7. Verdankungen

Anhang

¹ Inauguraldissertation der Medizinischen Fakultät der Universität Basel zur Erlangung der Doktorwürde der Zahnheilkunde, vorgelegt von René Krummenacher von Escholzmatt, Luzern.
Von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel genehmigt auf Antrag von Prof. Dr. K. H. Rateitschak.
Tag der Promotion: 27.2.1992.

1. Einleitung

1.1. Historischer Aspekt

Bei Geländeänderungen auf dem ehemaligen Areal der Basler Stadtgärtnerei am linken Rheinufer stiess man im Sommer 1988 auf zahlreiche menschliche Grabstätten. Die archäologische Bodenforschung der Stadt Basel (R. d'Aujourd'hui) entschloss sich, zusammen mit dem Seminar für Ur- und Frühgeschichte, Anthropologie der Universität Basel (Hu. F. Etter) das Gelände vor seiner Umgestaltung zu einem Volkspark sorgfältig auszugraben.

Auf diesem Areal lag seit 1844 der „Äussere St. Johann Gottesacker“, der aber nur bis 1869 als Spitalfriedhof genutzt wurde. Vorher diente es - unmittelbar ausserhalb der Stadtmauer - als Rebacker. Nach 1869 wurde darauf die städtische Pflanzschule eingerichtet, die 1886 zur Stadtgärtnerei wurde.

Die kurze Nutzung des Friedhofs während nur 24 Jahren bot die einmalige Gelegenheit, an nur ein bis zwei Generationen von Menschen anthropologische Untersuchungen durchzuführen.

Der Friedhof diente dem Spital und Pfrundhaus. Es erstaunt deshalb nicht, dass hier keine Kinder beerdigt wurden. Damals war es in Basel auch nicht üblich, Kinder im Spital medizinisch zu betreuen. Nur wenige Individuen waren jünger als 20 Jahre. Im heiratsfähigen Alter starben mehr Frauen als Männer. Dies dürfte in Zusammenhang mit Schwangerschaft, Geburt und Kindbett gestanden haben.

Bei den über 40-jährigen nahm die Zahl der verstorbenen Frauen und Männer rasch zu. Das häufigste Sterbejahrzehnt war das siebte. Die mittlere Lebenserwartung betrug damals ca. 50 Jahre (Etter 1988).

An krankhaften Veränderungen konnten teilweise extrem starke Arthrosen an Händen und Füßen, aber auch an Schulter- und Hüftgelenken beobachtet werden. Besonders von degenerativen Abnutzungsprozessen befallen waren aber die Wirbelsäulen bis hin zu Einbrüchen einzelner Wirbel. Auch Verletzungen und Verkrümmungen von Wirbelsäulenabschnitten wurden beobachtet. Stark gebogene Langknochen wiesen in mehreren Fällen auf Vitamin D-Mangel (Rachitis) im Kindesalter hin.

Es ist unklar ob Zahnersatz vor der Bestattung abgenommen wurde. Jedenfalls hatten nur wenige Gebissprothesen. Eine Porzellankrone, auf der Vorderseite glasiert, steckte mit einem Goldstift im Wurzelkanal eines oberen Schneidezahnes. An einer Metallplatte, die an zwei Prämolaren verankert war, wurde an der Frontseite die Krone eines künstlichen Schneidezahnes befestigt. Nur Frauen trugen solche Prothesen. Offensichtlich ging es mehr um einen ästhetischen als um einen funktionellen Zahnersatz.

An zahlreichen Skeletten war der Hirnschädel mit einem Kreisschnitt eröffnet worden. Andere zeigten Schnittflächen an Knie-, Hüft- und Schultergelenken. Diese Befunde belegen, dass an den Leichen aus dem Spital, das ab 1864 auch Universitätsspital war, anatomisch-pathologische Untersuchungen durchgeführt worden waren. Carl Gustav Jung, der Grossvater des bedeutenden Psychiaters und Psychologen gleichen Namens, hatte diese Untersuchungen durchgeführt.

1.2. Ernährungsaspekte

Obwohl 1781 der Spitalmedikus und Chirurgus H. R. Stählin eine spezielle Verpflegung für verschiedene Krankheitsbilder forderte, wurde allen Spitalinsassen, ungeachtet ihres Leidens, noch während vielen Jahren die gleiche Kost aufgetischt. Im Pfrundhaus wurde die Verpflegung eines Pfründers durch dessen sozialen Status beim Einkauf diktiert. In der aufschlussreichen Dissertation von A. Zehnder (1938) werden drei soziale Schichten aufgeführt: Die gemeinen Pfründer, die mittleren Pfründer und die oberen Pfründer. Letztere assen am Tisch des Spitalmeisters und unterstanden keiner bestimmten Speiseordnung. Die beiden anderen Klassen wurden in ihrer Verpflegung deutlich voneinander getrennt, indem die gemeinen Pfründer abends, ausser samstags, kein Fleisch bekamen. Die mittleren Pfründer hingegen erhielten am Abend, ausser dienstags und donnerstags, Fleischkost vorgesetzt.

1851 trat eine umfassende Änderung in der Speiseordnung in Kraft. Am Morgen gab es statt der seit Jahrhunderten traditionellen Suppe erstmals eine Portion Kaffee mit Milch und Zucker. Kaffee wurde auch nachmittags um 15.00 Uhr als Zwischenmahlzeit serviert. Dies war das erste Mal, dass Kaffee mit Milch und Zucker in die Spitalkost aufgenommen wurde. Diese Nahrungsmittel mussten im ausgehenden 18. Jahrhundert und zu Beginn des 19. Jahrhunderts als ausgesprochene Delikatessen betrachtet werden. Raffinierter Zucker wurde in Basel in der Mitte des 19. Jahrhunderts eingeführt. Stärkehaltige Nahrungsmittel stellten zu jener Zeit den wichtigsten Bestandteil des Speisezettels dar. Die Spitalnahrung setzte sich hauptsächlich wie folgt zusammen: Suppe, Brot, Gemüse (Sauerkraut, saure Rüben, Bohnen, Zwiebeln, Erbsen), Reis, Kartoffeln, Gerste, Hafergrütze, Kutteln, Rind- und Schweinefleisch sowie Kalbsbraten (nur für mittlere Pfründer).

Die Berufe der im Spital Verstorbenen bestätigen, dass sich nur sozial niedere Schichten in die Obhut des Spitals und des Pfrundhauses begaben. Es waren Mägde, Hilfsarbeiter, Hilfschreiner, Handlanger, Hilfszimmerleute etc. Viele kamen aus den umliegenden Dörfern in die Stadt. Die Verwandten blieben weg von der Stadt, so dass die Insassen niemanden hatten, der sie besuchte.

1.3. Zahnärztlicher Aspekt und Ziel der Untersuchung

Zähne und Knochen, aber auch Zahnstein als verkalkte Plaque, bleiben nach dem Tode bei geeigneten Bodenbedingungen ohne wesentliche Strukturveränderungen Jahrhunderte, ja selbst Jahrtausende, erhalten. Deshalb können Zahnkaries und Zahnstein, die zu Lebzeiten im Gebiss eines Menschen Spuren hinterlassen haben, über lange Zeiträume nachgewiesen werden. Eine grössere Zahl von Untersuchungen über den Gebisszustand der Bevölkerung aus dem Mittelalter wurde publiziert (Stern 1926, Steiner 1977/78, Wiederkehr et al. 1982). Zahnmedizinische Untersuchungen aus dem 19. Jahrhundert sind aber bisher nicht bekannt geworden.

Heute gehört die Karies zu den am weitesten verbreiteten Krankheiten des Menschen (Lamezan & Rateitschak 1988). Will man sich ein Bild über die geschichtliche Entwicklung dieses Leidens machen, so ist man auf deskriptiv-epidemiologische Untersuchungen aus der Vergangenheit angewiesen. Die Ausgrabungen auf dem „Äusseren St. Johann-Gottesacker“ vermitteln Information über Morbidität und Prävalenz des Karies- und Zahnsteinbefalls bei 15-87 Jahre alten Insassen eines Basler Pfrundhauses im 19. Jahrhundert.

2. Material und Methode

In der vorliegenden Studie wurden 250 Schädel mit vollständiger oder teilweiser Bezahnung untersucht (Tab. 1). Zahnlose Schädel wurden bei der Hebung ebenfalls registriert. Sie wurden aber nicht in diese Analyse mit einbezogen.

2.1. Stichprobe und Altersbestimmung der Schädel

Von den 1061 ausgegrabenen Individuen wurden 250 der am besten erhaltenen Schädel untersucht. Die Integrität von Maxilla oder/und Mandibula war einziges Selektionskriterium. Das Sterbealter der Individuen konnte anhand der Grabnummern und des Sterberegisters des Spitals genau bestimmt werden (Gräberverzeichnis, StaBS; Sterberegister, StaBS). Von den meisten Verstorbenen waren auch Name und Beruf sowie das allgemeinmedizinische Krankheitsbild bekannt (Sterberegister, StaBS; Krankengeschichten, StaBS).

2.2. Zahnstatus

Für die Registrierung des Zahnstatus kamen folgende Definitionen zur Anwendung:

Status 0	Zähne, die nicht vorhanden sind, Ursache für den Verlust ist nicht bekannt
Status 1	Vorhandene und bewertete Zähne
Status 2	Vorhandene, aber nicht bewertbare Zähne
Status 3	fehlende Zähne, die intra vitam verloren gingen (Anzeichen knöcherner Wundheilung)
Status 4	Zähne, die während der Ausgrabung verloren gingen

2.3. Zahnstein

Zur Darstellung des Zahnsteins mussten die Zahnflächen sorgfältig vom anhaftenden Schmutz befreit werden. Nach der Reinigung wurde jeder Zahn von mesial, oral, distal und fazial her bewertet. Jede Zahnfläche erhielt zwei Wertungen eine für koronal der Schmelz-Zement-Grenze (SZG) gelegenen Zahnstein und eine für Zahnstein, der apikal davon haftete. Folgende Graduierung wurde verwendet:

Gradeinteilung

Grad 0	Die zu bewertende Fläche war frei von Zahnsteinbelag.
Grad 1	Die zu bewertende Fläche war von einem Zahnsteinsaum belegt, dessen vertikale Ausdehnung 1 mm nicht überschritt.
Grad 2	Die zu bewertende Fläche war von einer Zahnsteinschicht bedeckt, die in ihrer grössten, vertikalen Ausdehnung kleiner als 3 mm, aber grösser als 1 mm war.
Grad 3	Die zu bewertende Fläche war von einer Zahnsteinschicht bedeckt, die in ihrer grössten, vertikalen Ausdehnung grösser als 3 mm war.

An jedem Zahn wurden demnach 8 Messungen durchgeführt. Das genaue Vorgehen bei der Bewertung der einzelnen Zahnflächen ist im folgenden bildlich dargestellt:

2.3.1. Bildliche Darstellung der Zahnsteinbewertung

In den Abbildungen 1-3 wird die Beurteilung des Zahnsteinbefalls am Zahn 36 dargestellt. Die gepunktete Linie gibt die Schmelz-Zementgrenze an. Die ausgezogenen Linien grenzen die zu bewertenden Flächen apikal und koronal der Schmelz-Zementgrenze ab.

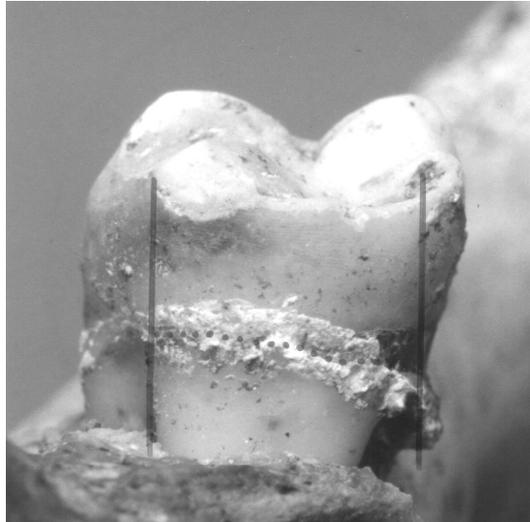


Abb. 1. 36, Ansicht distal.

Bewertung distal koronal: Die zu bewertende Fläche ist von einem Zahnsteinsaum belegt, dessen vertikale Ausdehnung 1 mm nicht überschreitet. dk = 1

Bewertung distal apikal: Die zu bewertende Fläche ist von einer Zahnsteinschicht bedeckt, die im disto-lingualen Bereich in ihrer vertikalen Ausdehnung grösser als 3 mm ist. da = 3

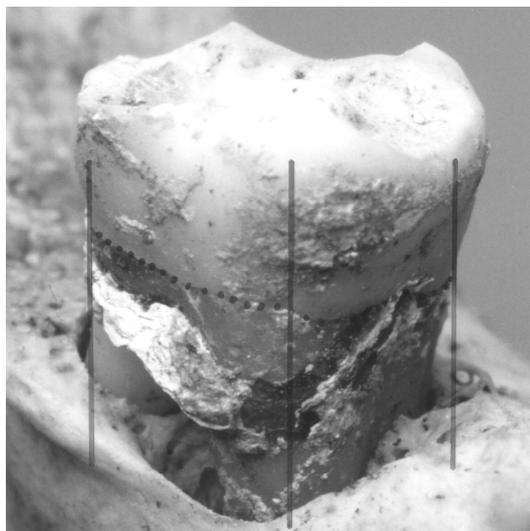


Abb. 2. 36, Ansicht lingual (links), mesial (rechts).

Bewertung lingual koronal: Die zu bewertende Fläche ist mit Zahnstein bedeckt, dessen vertikale Ausdehnung im linguo-mesialen Bereich grösser als 3 mm ist. lk = 3

Bewertung lingual apikal: la = 3

Bewertung mesial koronal: mk = 3

Bewertung mesial apikal: ma = 3

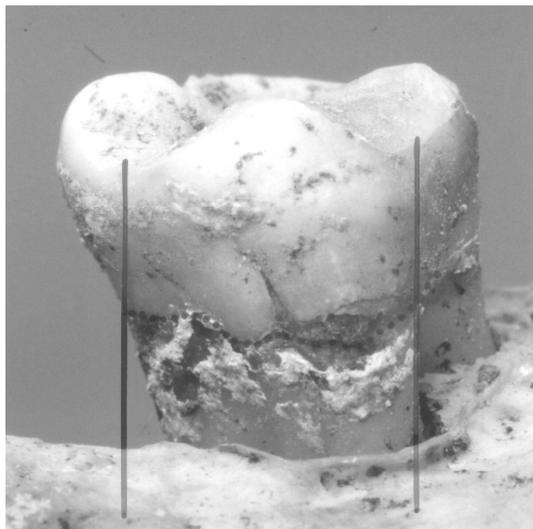


Abb. 3. 36, Ansicht bukkal.

Bewertung bukkal koronal: Die zu bewertende Fläche ist von einer Zahnsteinschicht bedeckt, die in ihrer vertikalen Ausdehnung kleiner als 3 mm ist. bk = 2

Bewertung bukkal apikal: ba = 3

Im Status resultiert für 36 somit folgende Bewertung:

Status	dk	da	lk	la	mk	ma	bk	ba
36	1	3	3	3	3	3	2	3

2.3.2. Histologische Darstellung des Zahnsteins

Auf eine Auswertung des Zahnsteins in seiner horizontalen Ausdehnung wurde verzichtet. Der histologische Schliff in Abb. 5 zeigt eine linguale Zahnsteinzunge am Zahn 41 mit einer Dicke von 2,8 mm. Es wurden linguale Zahnsteinzungen im Bereich der UK Front (lingual) von über 5 mm Dicke gefunden.

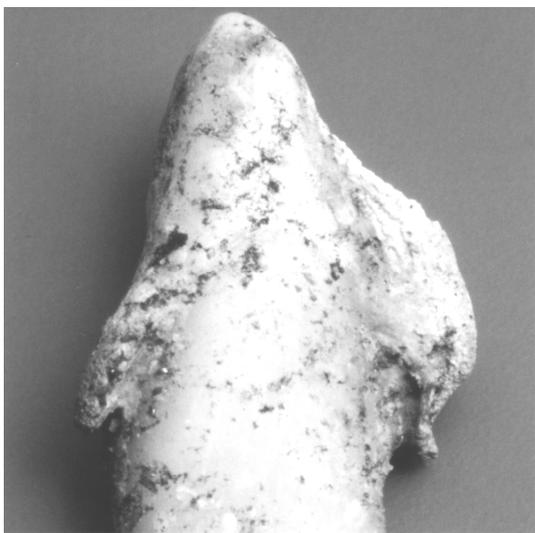


Abb. 4. 41, mesiale Ansicht

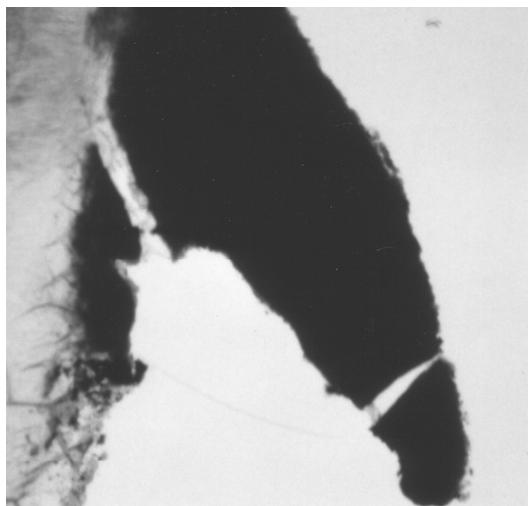


Abb. 5. 41, mesiale Ansicht

2.4. Zahnkaries

Die Zähne wurden mit einer trockenen Zahnbürste gründlich gereinigt, so dass auch initiale Läsionen klar erkennbar wurden. Die Untersuchung erfolgte mit einer zahnärztlichen Sonde (GS 5) bei künstlicher Beleuchtung. Bis auf die Molaren und ersten Prämolaren im Oberkiefer liessen sich die meisten Zähne aus ihren Alveolen herausluxieren. Dadurch konnten auch Approximalflächen gut eingesehen und unter direkter Sicht bewertet werden. Auf die Anfertigung von Röntgenbildern, welche die Diagnostik approximaler Läsionen unterstützt hätten, wurde deshalb verzichtet. Jeder Zahn wurde mesial, oral, distal, bukkal und okklusal mit der Sonde abgetastet.

Die Beurteilung der Kariesläsionen erfolgte nach WHO Kriterien (WHO 1988). Dies erlaubte einen direkten Vergleich mit modernem Datenmaterial. Folgende Kriterien kamen zur Anwendung:

- Grad 0: gesunde Zahnoberfläche oder Fissur.
- Grad 1: initiale Karies. Kein sichtbarer Substanzverlust in Fissuren oder Grübchen, nur Verfärbung oder Entfärbung (Entkalkung). Auf Glattflächen können Rauigkeiten und Porositäten sondiert werden. Kreidefleck ohne Brillanz. Demineralisation unmittelbar unter einer klinisch intakten Oberfläche.
- Grad 2: Schmelzkaries. Demineralisation in Fissuren und Grübchen führt zum Hängenbleiben der Sonde (sticky fissure). Auf Glattflächen ist die Läsion als Substanzverlust erkennbar. Er beschränkt sich auf den Schmelz.
- Grad 3: Dentinkaries. Der Läsionenboden ist erweicht, die Sonde dringt ins Dentin ein.
- Grad 4: Läsion mit Ausdehnung bis in die Pulpenkammer.
- Grad 5: Zerstörung des Zahnes bis zur SZG (entspricht nicht der WHO-Graduierung).

2.4.1. Reproduzierbarkeit der Karieserhebungen

Die Reproduzierbarkeit der Messungen wurde mit Hilfe der Kappa Statistik überprüft. Kappa berechnet den Anteil echter Übereinstimmung bei der Beurteilung eines Kriteriums im Vergleich zum Ausmass der Übereinstimmung, das aufgrund von Zufall zu erwarten wäre.

2.4.2 Statistische Auswertung

Die erhobenen Daten wurden auf speziellen Blättern registriert (Anhang) und zu einem späteren Zeitpunkt auf eine elektronische Datenbank übertragen. Die Altersspanne der untersuchten Schädel umfasste 15-87 Jahre.

Dieser grosse Bereich liess eine Unterteilung in drei etwa gleichstarke Gruppen wünschenswert erscheinen (Tab. 1). Die Auswertung der Befunde erfolgte mit Methoden, die in der Kariesepidemiologie üblich sind (Marthaler 1965). Es wurden Mittelwerte und Standardabweichungen in einigen Fällen auch Vertrauensintervalle (95 % Vb) berechnet.