

Aus dem Dänischen Nationalmuseum (Direktor: Dr. phil. POUL NÖRLUND) und aus dem Zahnärztl. Institut Kopenhagen (Direktor: Prof. E. BUDTZ-JÜRGENSEN).

Über die Zahnverhältnisse bei einer Volksgruppe der Wikingerzeit.

Odontologische Untersuchungen aus der Grabstätte bei Trelleborg (Seeland).

Von

KNUD-MOGENS CHRISTOPHERSEN.

616. 314 (48) »10«.

Seitdem EULER und WERNER im Jahre 1936 ihre Arbeit »Die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien im Verlauf von 4 Jahrtausenden« veröffentlichten, ist eine Reihe Abhandlungen über den Gebisszustand in verschiedenen Zeitabschnitten und Gegenden erschienen, aber wenn auch Artikel dieser Art schon früher bekannt waren, so ist es doch sicher EULER gewesen, der durch die Systematisierung der Untersuchungsmethodik sowie durch seine eindringliche Aufforderung in genannter Arbeit den Anstoss dazu gab, dass solche Probleme von so vielen Autoren zu ernsterer Untersuchung vorgenommen wurden. In erster Reihe waren es natürlich deutsche Verfasser, die nun in mehreren Gegenden des Reiches der Aufforderung folgten, und die Arbeiten von GRETH, GRÖSCHEL, KRAUS u. a. m. sind wohlbekannt. Aber auch in den nordischen Ländern weckten diese Fragen viel Interesse, und hier erschienen in den letzten Jahren u. a. Abhandlungen von TOVERUD und HÖYE aus Norwegen, von MELLQUIST und SANDBERG aus Schweden, und von ISAGER, PEDERSEN und CHRISTOPHERSEN aus Dänemark. Dass man im grossen und ganzen es als angemessen ansah, Untersuchungen dieser Art durchzuführen, ist aus mehreren Gesichtspunkten erklärlich, wie sie u. a. von EULER in seiner bahnbrechenden Arbeit formuliert werden. Er bespricht darin die ungeheuer grosse Bedeutung, die das

Kariesproblem in unserer Zeit erlangt hat, und betont, dass kein Weg unversucht bleiben darf, der dieser Frage und ihrer Lösung näher führen kann. Ein solcher, bisher nicht sonderlich begangener Weg ist gerade die Untersuchung über das Vorkommen der Karies in vorhistorischer und historischer Zeit. Von solchen Untersuchungen darf man vorweg interessante Ergebnisse erwarten, so etwa hinsichtlich der Zeit des ersten Auftretens der Karies überhaupt, ferner über ihre Verbreitungsformen oder ihre Beziehung zu Rasse, Kultur und ganz besonders zur Ernährung.

Aus diesen Untersuchungen der letzten Jahre mögen nur einige einzelne Resultate genannt werden, die von Bedeutung für den Vergleich mit den hier vorzulegenden Ergebnissen sein können. EULER und WERNER fanden, dass im heutigen Schlesien die Karies von der Steinzeit her bis ganz in das 13. Jahrhundert hinein eine sehr selten vorkommende Krankheit war: zur Steinzeit waren knapp 2 % der vorhandenen Zähne kariös, und diese niedrige Zahl hielt sich unverändert die Bronzezeit und den Anfang der Eisenzeit hindurch, um nur unbedeutend gegen den Schluss der Eisenzeit anzusteigen. Erst nach dem 13. Jahrhundert erscheint ein Anstieg, während das kräftige Steigen auf unsere Zeit hin erst um das 17. Jahrhundert herum einsetzt. Dieses Anwachsen hängt zusammen mit a) häufigem Auftreten von Karies der Milchzähne, b) in Zusammenhang damit häufigem Auftreten in der Periode des Zahnwechsels, c) dem Auftreten von Fissurenkaries (die EULER für frühere Zeiten nur in ganz vereinzelt Fällen und bei fehlenden Antagonisten fand), d) Ausbreitung der Karies auf die Frontzähne.

Ganz entsprechende Resultate fanden GRETH und seine Mitarbeiter aus dem Gebiete um den Nieder-Rhein, doch scheint die Kariesfrequenz dort etwas höher als in Schlesien gelegen zu haben, infolge der früheren Einwirkung fremder Kultur.

Für Dänemark hat CHRISTOPHERSEN Zahlen aus der jüngeren Steinzeit, der Bronzezeit und der Eisenzeit gefunden, die recht genau denen von EULER aus Schlesien entsprechen. Aus dem Mittelalter (etwa 1200—1500) fand ISAGER bei Untersuchungen aus dem Kloster Öm, dass etwa 4 % der Zähne von Individuen der höheren Altersklassen kariös waren, während MELLQUIST und SANDBERG in ihrem reichen Material aus dem Mittelalter in Schweden nur bei einem einzelnen kleineren Teil (vom Schluss des Mittelalters) ein Kariesvorkommen von mehr als etwa 7 %, nach Anzahl der Zähne berechnet, feststellten. Dieselben Autoren haben

ein Mittelaltermaterial aus Grönland untersucht, ohne dabei einen einzigen kariösen Zahn zu finden. Im übrigen sind Untersuchungen der grönländischen Bevölkerung dänischerseits von P. O. PEDERSEN ausgeführt, der nachwies, dass, während Karies vor etwa 200 Jahren dort in Wirklichkeit unbekannt war, diese Krankheit in den letzten Jahren sich stark verbreitet hat. Am schnellsten geht die Entwicklung bei den Handelsstätten vor sich, die in direktester Verbindung mit der Zivilisation stehen, am langsamsten an den abseits gelegenen Siedelungen.

In ihren Untersuchungen aus Valle in Norwegen haben TOVERUD und HÖYE in ähnlicher Weise auf die Bedeutung der Zivilisation hingewiesen. Bis zum Jahre 1846 lag Valle isoliert, dann wurde ein Weg angelegt, der leichtere Verbindung mit der Umwelt schuf, und gleich in den folgenden Jahren erkennt man eine bedeutende Verschlechterung des Zustandes der Zähne.

In den hier erwähnten Arbeiten sind selbstverständlich ausser den Kariesberichten noch etliche andere Befunde hinsichtlich des Gebisses, so über Stellungs- und Gestaltanomalien, Abrasion, paradentale Erkrankungen usw., enthalten. Hier kann jedoch nur andeutungsweise auf einzelne Ergebnisse hingewiesen werden, über Einzelheiten müssen die betreffenden Arbeiten selber herangezogen werden.

Bei Untersuchungen der besprochenen Art, die an Skelettmaterial, also vorzugsweise Museumsmaterial, ausgeführt werden müssen, stösst man sofort auf verschiedene Schwierigkeiten, von denen die wichtigsten kurz genannt werden sollen. Zunächst hat man bei einem Museumsbestand damit zu rechnen, dass bereits eine gewisse Auswahl stattgefunden hat, indem nur die schönsten und am besten erhaltenen Exemplare aus einem einzelnen Fund aufgenommen sind. Sodann ist es oft schwierig oder unmöglich, ein ausreichend grosses Material aus einem bestimmten, einigermaßen gut abgegrenzten Bezirk zu sammeln, wie es verlangt werden muss, wenn man die Beziehungen zwischen Zahnerkrankungen auf der einen Seite, Kultur, Lebensweise und Ernährung auf der andern, untersuchen soll. Die Arbeit des Materialsammelns wird oft weiter dadurch erschwert, dass eine Anzahl Funde — besonders ältere — nur sehr mangelhaft mit Angaben über Fundort oder nähere Umstände beim Auffinden versehen sind.

Sind jedoch diese Schwierigkeiten überwunden, so treten neue auf in Gestalt des Konservierungszustandes der Kiefer oder Schädel. Vorweg ist zu sagen, dass in Fällen, wo man es mit Sammel-

gräbern zu tun hat, die längere Zeit hindurch benutzt wurden, die Unterkiefer oft von den dazugehörenden Schädeln weggekommen sind, und dass es dadurch unmöglich werden kann, die zusammengehörigen Ober- und Unterkiefer herauszufinden. Hinzu kommt, dass besonders die Unterkiefer im Laufe der Zeit oft deformiert worden sind, so dass es selbst in Fällen, wo man zwei Kiefer mit Sicherheit als zusammengehörig bezeichnen kann, grosse Schwierigkeiten bereiten kann, z. B. die Okklusion zu bestimmen. Ferner trifft man sehr oft auf eine mehr oder weniger ausgesprochene Verwitterung des Kieferknochens, die besonders auf den processus alveolaris lokalisiert sein kann, und damit ist die genauere Untersuchung des knöchernen Paradentiums weiter erschwert oder unmöglich gemacht. Und schliesslich, nicht als Geringstes, können die Zähne selber sich in einem solchen Zustand befinden, dass eine genauere Untersuchung und insbesondere die zuverlässige Kariesdiagnose im allerhöchsten Grade erschwert ist. Es sind nicht nur einfache post mortem eingetretene Verwitterungserscheinungen, die die Schwierigkeiten verursachen, — auch die Einwirkung der Humussäuren oder mikroskopisch feine Wurmgänge können in den Zähnen Veränderungen erzeugen, die in täuschender Weise der Karies ähneln. Um in solchen Fällen die Diagnose zu sichern, muss man durch mikroskopische Untersuchung die biologische Reaktion, nämlich Bildung von sekundärem Dentin, nachweisen. Eine solche Untersuchung aber, die die Mitnahme, Entkalkung und weitere Vorbehandlung von Museumsmaterial verlangt, wird man natürlich nur in seltenen Fällen durchzuführen Gelegenheit haben.

Eigene Untersuchungen.

Das Material, das die Grundlage für die hier vorzulegenden Untersuchungen bildete, stammt aus der Grabstätte bei Trelleborg, einer befestigten Anlage aus der Wikingerzeit in der Gemeinde Hejninge bei Slagelse in Dänemark. Über diese Anlage und die Ausgrabungen daselbst sei in grossen Zügen kurz berichtet:

Seit mehreren Jahrhundert kennt man den »Trelleborg Wall«. Die Stelle war abseits und schwer zugänglich gelegen, — zu sehen war nur ein kreisrunder grasbewachsener Erdwall, freilich von recht ansehnlichem Umfang, denn sein innerer Durchmesser war 136 m, der Wall selber 17 m breit. Man wusste nichts darüber, welchen Zwecken er gedient hatte, vermutete jedoch, dass es eine sogenannte Bezirksburg oder Zufluchtsburg gewesen war, also ein beschützter Platz, wo die

Begnügen wir uns mit der Feststellung, dass die Stätte um das Jahr 1000 herum von einer nordischen Bevölkerung bewohnt war. Diese Bevölkerung hat nun, wie die Funde der letzten Jahre ergaben, ihre Toten in unmittelbarer Nähe der Burg begraben. Im Jahre 1938 stiess man nämlich ausserhalb des äusseren Walles, östlich der Burganlage, auf eine Grabstätte, die im Laufe desselben Jahres und im folgenden ausgegraben wurde (Abb. 2). Der Platz umfasste über 130 Gräber und ist die grösste Grabstätte aus der Wikingerzeit, die man in Dänemark kennt. Umso bedauerlicher ist es, dass die meisten der gefundenen Skelette so schlecht erhalten sind, dass es — abgesehen von ganz vereinzelt Fällen, — sich als unmöglich erwies, anthropologische Messungen an ihnen vorzunehmen, — selbst die Geschlechtsbestimmung war in zahlreichen Fällen nicht auszuführen, und ebenso ist die Bestimmung des Alters oft reichlich unsicher gewesen. Die langen Röhrenknochen sind in der Regel ganz zerstört (Abb. 3), wodurch die Feststellung der Körpergrösse erschwert wurde, und im grossen und ganzen sind alle Knochen in den meisten Fällen so verwittert oder zerbrochen, dass es unmöglich war, sie in heilem Zustand herauszuholen. Das gilt in weitem Umfang auch für die Schädel und nicht zum mindesten für die Kieferknochen. Daher war es von grossem Wert, dass der Verfasser dieser Arbeit durch Entgegenkommen des Nationalmuseums Erlaubnis erhielt, die Kiefer sogleich nach ihrer Bergung zu untersuchen und in einer Reihe von Fällen selber die feinere Freilegung der Kieferpartien ausführen durfte. Dadurch ist es möglich geworden, über die Okklusionsverhältnisse, Zahnstellung und ähnliche Dinge, die späterhin zu rekonstruieren unmöglich gewesen wäre, einen Überblick zu gewinnen. Dabei wurde gleichzeitig die Anzahl der untersuchten Zähne grösser, denn ein Teil der Zähne war nur in Form von Schmelzhüllen zu finden, die in der Erde eingebettet lagen, bei der späteren Bergung aber zerstört wurden.

In den wenigen Fällen, wo eine genauere Untersuchung und Messung der Schädel möglich war, wurde sie von dem Anthropologen Dr. FISCHER-MÖLLER ausgeführt, wobei festgestellt wurde, dass man es mit Langschädel-Individuen von »nordischem« Typ zu tun hatte (z. B. Abb. 4). In gleicher Richtung ist auch die Tatsache zu deuten, dass die in rund zwanzig Fällen berechnete Körpergrösse recht ansehnlich gewesen zu sein scheint, nämlich bei den Männern zwischen etwa 160—180 cm schwankend, bei einem Durchschnitt von 168 cm.

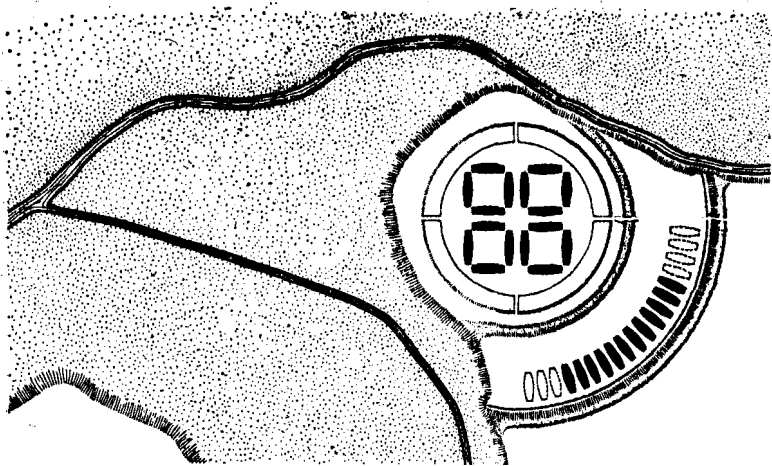


Abb. 1.

Bevölkerung der Gegend Zuflucht in Zeiten von Unfrieden suchen konnte. Da jedoch gewisse Anzeichen gegen solche Erklärung sprachen, beschloss das dänische Nationalmuseum 1934, eine Probeausgrabung innerhalb des Walles vorzunehmen, wobei man sich dachte, man könne vielleicht Spuren eines kleineren Handelsplatzes aus der Wikingerzeit finden. Die Ausgrabungen brachten jedoch ganz überraschende Ergebnisse zu Tage, und man hat nunmehr sechs Jahre hindurch jeden Sommer an der Stätte gegraben, ist jedoch bei weitem noch nicht fertig geworden.

Es zeigte sich nämlich, dass der Ringwall eine eigenartige, völlig regelmässige Burganlage umschlossen hat, die aus vier Karrees mit je vier im Quadrat liegenden Häusern bestand (s. Abb. 1). Diese 16 Häuser sind alle ganz gleichartig und haben einen eigentümlichen bootförmigen Grundriss. Durch die Anlage hindurch führten holzgepflasterte Strassen, die die in den vier Himmelsrichtungen liegenden vier Tore der Burg verbanden. Aber noch weiteres umfasste die Burganlage. Ausserhalb des Walles und des Wallgrabens lag eine Vorburg, aus 15 Häusern gleichen Typs wie die vorerwähnten bestehend, in einem Kreise konzentrisch mit dem Ringwall angelegt. Auch die Vorburg war von einem Wall und einem Wallgraben geschützt.

Über die Bedeutung dieser grossen Anlage kann man nur Vermutungen anstellen. Keine schriftliche Überlieferung sagt uns, von wem und zu welchem Zwecke sie gebaut ist, nur soviel scheint sicher zu sein, dass sie militärische Aufgaben hatte, und da es scheint, als ob die Stätte nur verhältnismässig kurze Zeit bewohnt gewesen ist, darf man annehmen, dass sie ihre Entstehung einer ganz bestimmten Situation verdankte. Mehr lässt sich noch nicht sagen, ebensowenig wie sich entscheiden lässt, ob die ganze komplizierte Burganlage — zu der man auch kein Vorbild kennt, — von Freund oder Feind errichtet wurde.



Abb. 2.

In 87 der gefundenen Gräber waren Kiefer oder Zähne, die für die nähere odontologische Untersuchung gebraucht werden konnten. Das Material verteilt sich folgendermassen:

Tabelle 1.

Übersicht über das Material.

	Anzahl	Vorhandene Zähne	Vorhandene Zähne je Individuum
Schädel	74	1 292	17.5
Unterkiefer	11	75	6.8
Oberkiefer	2	18	9.0
im Ganzen	87	1 385	15.9

Im ganzen wurden also 1 385 Zähne untersucht, nämlich 1 372 bleibende und 13 Milchzähne. Die Gesamtzahl der erschienenen Zähne war 2 472 (bleibende Z.!) gewesen. Von diesen waren 1 074 (= 43.4 %) post mortem weggekommen, während 26 (= 1.1 %) — diese Zahl ist aber infolge Verwitterung u. dergl. etwas unsicher — zu Lebzeiten verloren gegangen waren. Somit sind von den fehlenden Zähnen nur etwa 2.4 % zu Lebzeiten verloren gegangen.

Die Verteilung des Materials nach Geschlecht und Alter ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Tabelle 2.

Verteilung des Materials nach Geschlecht und Alter.

	Inf. I	Inf. II	Juv.	Ad.	Mat.	Sen.	Zusammen
♂	—	—	3	17	11	—	31
♀	—	—	1	2	5	1	9
o	1	3	3	30	10	—	47
Zusammen	1	3	7	49	26	1	87

Bei der Altersgruppierung ist die Einteilung nach MARTIN benutzt. Danach bedeutet »Infans I«: Kinder unter 6 Jahren, »Infans II«: von 6—14, »Juvenis«: Jugendliche von 14 bis ca. 20 Jahren, »Adultus«: Erwachsene v. 20 bis Ende der Dreissiger, »Maturus«: das reife Alter von Ende 30 bis Ende der Fünfziger, »Senilis« endlich: Individuen über 60 Jahre.

Wie ersichtlich, ist bei 43 der erwachsenen Individuen, d. h. bei über 50 %, die Bestimmung des Geschlechts nicht möglich gewesen. Wenn man sich jedoch den Militärcharakter der ganzen Trelleborganlage vor Augen hält, hat man allen Grund zu der Annahme, dass bei weitem die Mehrzahl Männer waren. Ferner ist es wert zu beachten, dass die meisten (über $\frac{2}{3}$) der untersuchten Erwachsenen sich in den jüngeren Altersklassen befanden, d. h. in einem Durchschnittsalter von wahrscheinlich eher etwas unter als über 30 Jahren.

Bei der näheren Untersuchung der Kiefer- und Zahnverhältnisse wurde nun zunächst versucht, die *Okklusion* zu bestimmen. In allen Fällen, wo das möglich war, erwies sich die mesio-distale Beziehung, die durch das Verhältnis zwischen dem 1. Molaren im Oberkiefer und dem im Unterkiefer angezeigt ist, als normal. Hinsichtlich der fronto-dorsalen Beziehung fanden wir unter 21 untersuchten Fällen 18 mit »normalem«, d. h. gradem Biss, bei den jüngeren Individuen einen geringen Überbiss. Nur in 3 Fällen bestand eine ganz geringe maxillare (in einem Fall vielleicht bimaxillare) Prognathie.

Der *harte Gaumen* ist in den meisten Fällen, wo man sich ein Bild von seiner Gestalt machen konnte, mehr oder weniger stark gewölbt, nur in einem Falle muss er als recht flach bezeichnet werden.

Die *Zahnbogen* sind fast immer schön und regelmässig gestaltet; in einem einzigen Fall lag ein etwas spitz verlaufender Oberkiefer vor.

Die gefundenen *Unterkiefer* wurden zunächst auf das Vorkommen eines *Torus mandibulae* hin untersucht, sodann wurde die Lage des Foramen mentale im Verhältnis zu den Praemolaren beachtet. Ein Torus konnte mit Sicherheit nur in *einem* der untersuchten 22 Fälle aufgezeigt werden (Abb. 5), sodass also das Material von Trelleborg nichts weiter zur Klärung des Problems von der Aetiologie dieses Torus beiträgt. Höchstens wird die Annahme bestätigt, dass der Torus — wenigstens in Süd-Skandinavien — sehr selten vorkommt. (Der Verf. hat unter 202 untersuchten Unterkiefern aus der jüngeren Steinzeit Dänemarks nicht einen einzigen sicheren Fall gesehen, während MELLQUIST und SANDBERG in ihrem grossen Material aus dem Mittelalter in Schonen und Halland nur in 2.7 % von 963 untersuchten Unterkiefern einen Torus mandibulae fanden.)

Die Lage des *Foramen mentale* wurde in 14 Fällen als dem

Zwischenraum zwischen dem 1. und 2. Praemolaren entsprechend gefunden (davon jedoch in 2 Fällen näher dem 2. Praemolar). In 13 Fällen lag das For. mentale unter dem 2. Praemolaren, in zwei Fällen zwischen diesem und dem 1. Molaren, und nur in einem Falle ganz vorne unter dem 1. Praemolaren.

Was die *Zahnstellung* betrifft, so kommen Anomalien nur selten und auch dann nur in geringem Ausmasse vor. Gedrängte Stellung der unteren Schneidezähne wurde in einigen Fällen beobachtet; in einem einzelnen Fall waren 32÷ verlängert, während 4— buccalwärts gedrängt stand. Grössere oder geringere Rotation der Praemolaren im Ober- wie im Unterkiefer bestanden in einigen Fällen, ebenso Diastemata geringeren Grades, und schliesslich in ein paar Fällen eine Mesialkippung einzelner Zähne nach Verlust des voranstehenden Zahnes.

Auch das Vorkommen von *Unterzahl der Zähne* sowie von *Zahnretention* wurde untersucht. In einer Reihe von Fällen fehlten die Weisheitszähne vollständig. So konnte in neun Fällen beiderseits fehlende Anlage der 8—8 nachgewiesen werden; in zwei Fällen fehlte 8— und in zwei Fällen 8+8. Diese Fälle sind röntgenologisch nachkontrolliert. In einem der hier genannten Fälle (bei einer 14—17 Jahre alten Frau) fehlten ausser 8—8 auch 5+5 und —5, während 5— sich in verspätetem Durchbruch befand (Abb. 6). Im übrigen sind keine retinierten Zähne gefunden worden, doch besteht Grund zu der Annahme, dass ein linker oberer Eckzahn, der einzeln gefunden wurde, retiniert gewesen ist, denn dieser Zahn war, im Gegensatz zu den übrigen Zähnen desselben Individuums, überhaupt nicht abgenutzt.

Untersuchungen über die *Morphologie der Zähne* konnten wegen der frühzeitigen starken Abnutzung nicht in grösserem Umfang durchgeführt werden. Immerhin sind einzelne Eigentümlichkeiten beobachtet, die zu zeigen scheinen, dass zur Wikingerzeit dieselben Formvariationen wie heutzutage und mit etwa der gleichen Häufigkeit vorkamen. So hat z. B. die Anzahl der Höcker geschwankt; der untere Weisheitszahn wird bald mit vier, bald mit fünf Kauhöckern angetroffen; der obere Weisheitszahn hat in einem einzelnen Fall einen überzähligen buccalen Höcker; der zweite untere Molar kann fünf Höcker haben (einer dieser Fälle mit besonders gut entwickeltem überzähligem buccalem Kauhöcker und entsprechender Wurzelbildung ist in Abb. 7 gezeigt. Dieselbe Formvariation ist von MELLQUIST und SANDBERG in ihrem schwedischen Material aus dem Mittelalter beschrieben). —



Abb. 3.



Abb. 4.

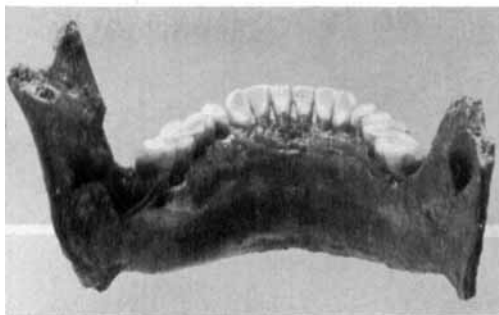


Abb. 5.

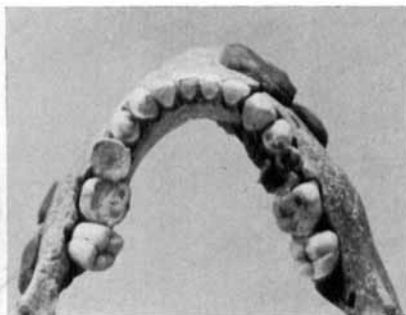


Abb. 6.

CHRISTOPHERSEN: Zahnverhältnisse bei einer Volksgruppe der Wikingerzeit.

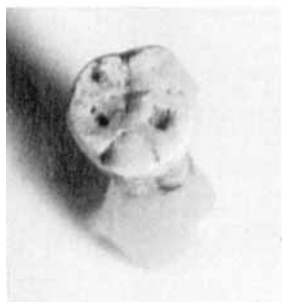


Abb. 7.



Abb. 9.

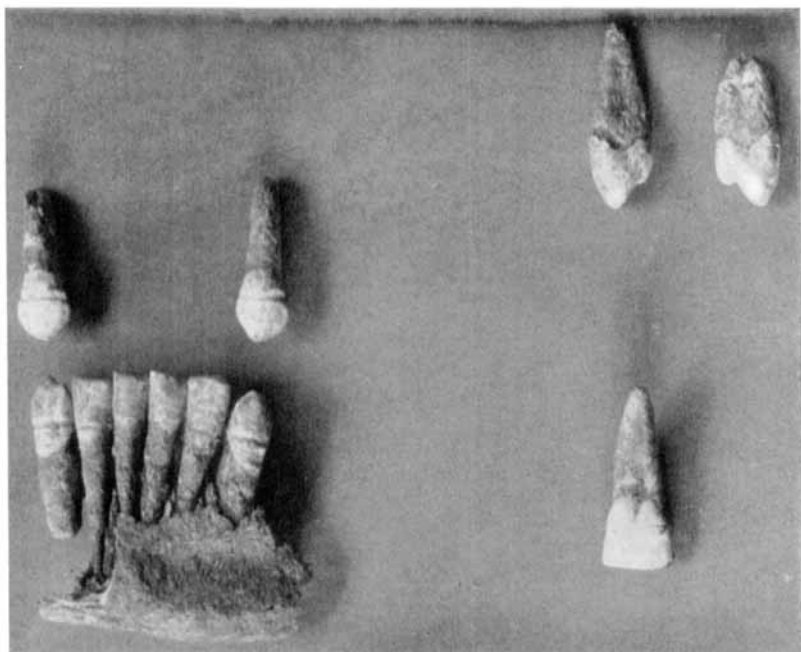


Abb. 8.

Kräftige Entwicklung eines lingualen Tuberculum ist einige Male bei oberen (Abb. 8. Rechts oben) wie unteren Eckzähnen gefunden. Ein Tuberculum Carabelli ist bei 10 von 83 untersuchten ersten oberen Molaren gefunden (= 12 %), war jedoch sicherlich bei noch weiteren vorhanden gewesen, wo die starke Abnutzung jetzt seine Feststellung unmöglich machte. Ein Foramen coecum war an allen drei unteren Molaren buccal zu finden, an Häufigkeit aber offenbar schwach abnehmend vom 1. zum 3. Molaren hin. Ferner war ein For. coecum an den oberen seitlichen Schneidezähnen oral beobachtet, wo sich in einem einzelnen Fall auch ein ausgeprägtes Cingulum fand.

Schmelzhypoplasien lagen in einem Falle vor in Form einer circulär verlaufenden Furche an sämtlichen Eckzähnen (Abb. 8, links). In einem andern Fall wurde eine Entwicklungsanomalie in Form einer senkrecht verlaufenden Fissur facial am +1 festgestellt (Abb. 8, rechts unten).

Abweichungen von der normalen *Wurzelbildung* wurden ebenfalls aufgefunden. So wurde in einem Fall auf einer Kieferseite ein unterer Eckzahn mit zwei Wurzeln angetroffen, in einem andern Fall ein unterer 1. Praemolar mit ebenfalls zwei Wurzeln. Verwachsungen und stärkere oder schwächere Wurzelkrümmungen lagen in mehreren Fällen vor, und endlich wäre — als eine durch die Funktion bedingte Variation — zu erwähnen, dass in etlichen Fällen, besonders bei stark abgenutzten Zähnen älterer Individuen, apicale Hypercementosen bestanden.

Infolge des ausserordentlich schlechten Konservierungszustandes war es unmöglich, genauere Untersuchungen des *knöchernen Parodontiums* anzustellen. Man kann nur sagen, dass in einer recht beträchtlichen Anzahl Fälle ein gleichmässiger horizontaler Knochenschwund beobachtet werden konnte (Abb. 9), der jedoch meistens so geringen Grades war, dass er kaum als pathologisch bezeichnet werden kann. Nur in zwei Fällen lag lokalisierter, stärker ausgeprägter verticaler Knochenschwund vor. — Das Vorhandensein von *Zahnstein* ist bei 40 Individuen untersucht worden. Nur in einem dieser Fälle wurde kein Zahnstein gefunden; in 32 Fällen waren Zahnsteinablagerungen leichteren oder mittleren Grades, und bei 7 Individuen bestanden reichliche Ablagerungen. Es muss jedoch betont werden, dass — soweit festgestellt werden konnte — es sich in allen Fällen um supragingivalen Zahnstein handelte. Wie aus der folgenden Tabelle ersicht-

lich, scheint das Alter keinen Einfluss auf den Grad der Zahnsteinablagerungen zu haben.

Tabelle 3.
Vorkommen von Zahnsteinablagerungen.

	Inf. II	Juv.	Ad.	Mat.	Zusammen
Kein Zahnstein	—	—	1	—	1
Gering bis mittel	1	2	15	14	32
Reichlich	—	1	5	1	7
Zusammen	1	3	21	15	40

Eigentliche *Atrophie* des Processus alveolaris, wie sie dem Verlust eines Zahnes oder mehrerer Zähne zu Lebzeiten entspricht, treffen wir bei 7 Individuen. In all diesen Fällen handelte es sich um Menschen der obersten Altersgruppen. Es ist natürlich unmöglich, sich mit Sicherheit über die Ursachen solchen Verlustes an Zähnen auszusprechen. In einem der Fälle ist die Atrophie fast total, in einem andern sind mindestens neun Zähne im Unterkiefer zu Lebzeiten verloren gegangen. Man darf wohl annehmen, dass solch ausgedehnter Verlust von Zähnen pathologischen Zuständen im Stützapparat der Zähne zuzuschreiben ist. In den andern Fällen, wo also nur ein einzelner oder einige wenige Zähne fehlen, war die Ursache möglicherweise Karies. Diese Vermutung wird auch durch die Tatsache gestützt, dass es sich in all diesen Fällen um erste oder zweite Molaren handelt, also die Zähne, die erfahrungsgemäss zuerst kariös werden.

Das *Vorkommen von Karies* hat naturgemäss ganz besonders stark interessiert. Von 1 372 untersuchten bleibenden Zähnen waren höchstens 10 kariös, d. h. also 0.7 %. Diese Zähne fanden sich bei 6 von den 83 Erwachsenen, also bei 7.2 %. Von diesen sind drei Fälle doch noch recht zweifelhaft; in zwei von ihnen handelte es sich um Fissurenkaries im oberen Weisheitszahn, in einem Fall um Fissurenkaries in einem zweiten unteren Molaren. Die übrigen 7 Kariesfälle verteilen sich auf 5 mit Approximalkaries (87—; 7—; 7+7) und zwei gingivale Fälle (8+; 8—). Den kariösen Zähnen müssen jedoch gewiss auch einige der bereits erwähnten, zu Lebzeiten verlorenen Zähne hinzugerechnet werden. Führen wir das aus, so erhalten wir alles in allem höchstens 19 kariöse Zähne, = 1.4 %. Andererseits ist dieser Prozentsatz sicherlich

zu hoch, denn viele Zähne sind post mortem verloren, darunter ganz besonders einwurzlige, von denen man voraussetzen darf, dass sie nicht kariös waren. Berechnet man den Kariesprozent-satz auf Grundlage der Anzahl *erschienener* bleibender Zähne, so erhält man 0.8 %; alles in allem betrachtet darf man somit feststellen, dass die Karieshäufigkeit bei diesen Menschen wahrschein-lich etwas unter 1 % gelegen hat. Nach Anzahl der Personen berechnet, finden wir, dass höchstens 11 von 83 Erwachsenen Karies hatte d. h. höchstens 13.3 %.

Eine Übersicht über die Karieshäufigkeit gibt Tabelle 4.

Tabelle 4.
Karieshäufigkeit.

8+	7+	6+	5+	4+	3+	2+	1+	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	
2	1	1											1	2	1	oben: 8
2	3	1											4	1		unten: 11
8-	7-	6-	5-	4-	3-	2-	1-	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	
rechts: 10								links: 9								

Über das Verhältnis der Kariesfrequenz zum *Alter* ist nur zu sagen, dass Karies dreimal so häufig in der Gruppe *Maturus* wie in der Gruppe *Adultus* beobachtet wurde, sowohl nach Zähnen wie nach Individuen berechnet. Über das Verhältnis von Karies zum *Geschlecht* liefert dieses Material keine brauchbaren Angaben.

Milchzahnkaries wurde ebenfalls festgestellt, doch auch hierbei können keine zuverlässigen Schlüsse aus dem Material gewonnen werden. Im ganzen sind 3 Fälle aufgefunden, von denen jedoch der eine (Fissurenkaries in 0.5+ bei einem sechsjährigen Kinde) unsicher ist, die beiden andern dagegen persistierende Milchmola-ren bei einer jungen Frau betreffen, wo die entsprechenden blei-benden Zähne nicht angelegt waren.

Die letzte Frage, die zur Untersuchung stand, betraf das Vor-kommen und den Grad der *Abrasionen* bei den verschiedenen Zahngruppen und Altersklassen. Die Abnutzung war recht be-trächtlich, ganz wie es bei vorhistorischen und primitiven Völkern die Regel zu sein scheint. Bei der Einteilung der Abrasionen wurde die Gruppierung in vier Stufen nach MARTIN benutzt, näm-lich:

- I. Grad: die Abnutzung umfasst nur den Schmelz.
- II. Grad: der Schmelz der Kaufläche ist z. T. abgekaut, das Dentin in Inseln freigelegt
- III. Grad: aller Schmelz der Kaufläche und ein Teil des darunter liegenden Dentins ist abgenutzt.
- IV. Grad: die Abnutzung erreicht den Zahnhals.

In Tabelle 5 wird eine Übersicht über den Umfang der Abnutzung innerhalb der Altersklassen gegeben, bei denen das Material ausreichend gross war, um eine Berechnung zu gestatten. Die angegebenen Zahlen bezeichnen: *Prozent* der vorhandenen bleibenden Zähne innerhalb der betreffenden Altersklasse.

In Abb. 10 wird eine graphische Darstellung über dieselben Verhältnisse gegeben.

Tabelle 5.

Abrasion bei den Altersklassen. (Prozent der vorhandenen bleibenden Zähne.)

	0	I	II	III	IV	Gesamt %
Juv.	21.6	60.8	17.6	—	—	100
Ad.	3.5	35.5	56.8	3.7	0.5	100
Mat.	—	2.6	53.1	26.5	17.8	100

Im ganzen waren 80 Zähne von Abnutzung IV. Grades betroffen. Bei 14 von ihnen (= 17.5 %) hatte sie die Pulpahöhle eröffnet, in den meisten Fällen fanden sich gleichzeitig apicale Rarefactionen im Kieferknochen. In den übrigen Fällen hatte eine ständige Ablagerung von secundärem Dentin mit der Abnutzung Schritt gehalten und die Freilegung der Pulpa verhindert. Eine beträchtliche Verengung der Pulpahöhle ist deshalb der charakteristische Befund bei systematischer Röntgenuntersuchung der Zähne. (Abb. 9.)

Über die Abnutzung bei den einzelnen Zähnen geben die Tabellen 6, 7 und 8 eine Übersicht. Die vordere Zahl in jeder Spalte bezeichnet die *Anzahl* der Zähne, die zweite das *Prozent* der vorhandenen Zähne in der betreffenden Gruppe.

Eine graphische Darstellung derselben Verhältnisse versucht Abb. 11 zu geben, wobei innerhalb der einzelnen Altersklassen für jeden Zahn ein Durchschnittswert der Abnutzung berechnet ist.

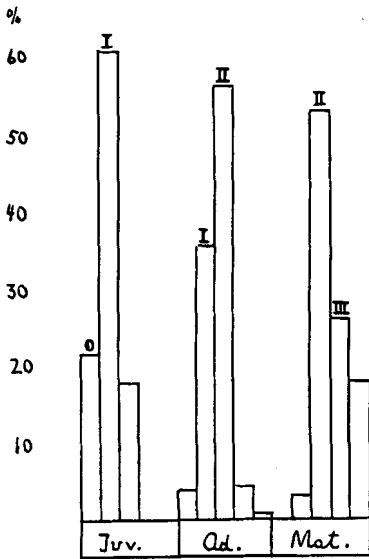


Abb. 10.

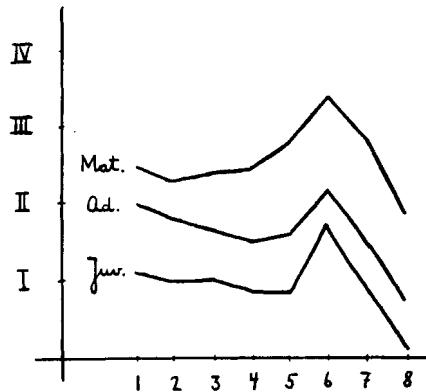


Abb. 11.

Will man zum Schluss den *Gesamteindruck* aus den beschriebenen Untersuchungen zusammenfassen, so kann man sagen: es handelt sich hier um Menschen, deren Gebisszustand durch zwei Erscheinungen gekennzeichnet wird, auf der einen Seite das *seltene Vorkommen von Zahnkrankheiten*, auf der andern Seite die *starke Abnutzung*. Die Kariesfrequenz liegt ganz niedrig, nämlich unter 1 %, und da wir wissen, dass sie in der jüngeren Steinzeit und in der Bronzezeit um 1.6 % war, liegt die Frage nahe, ob das bedeutet, dass der Zustand der Zähne sich im Laufe einiger tausend Jahre *gebessert* haben sollte.

Das wäre wenig wahrscheinlich, und dem widerspricht u. a. auch das Ergebnis einer vom Verfasser durchgeführten Untersuchung von etwa 150 Kiefern aus der römischen Eisenzeit und der Zeit der Völkerwanderung — also den Perioden unmittelbar vor der Wikingerzeit —, wobei sich eine Kariesfrequenz nahe an 3 % ergab; ausserdem hat das Bild der Karies sich dadurch gegenüber dem aus früheren Zeitabschnitten gefundenen verändert, dass nunmehr auch kariöse Vorderzähne gefunden werden.

Die Ursache der so ungewöhnlich niedrigen Kariesfrequenz bei dem Material aus Trelleborg ist sicherlich in mehreren Umständen zu suchen. Vor allem müssen wir mit der Möglichkeit rechnen, dass wir es mit einem besonders ausgewählten Material, einem

Tabelle 6.

Abrasion in der Altersklasse »Juvénis«.

	0	I	II	III	IV	Total
1 ± 1 . . .	1 11.1	6 66.7	2 22.2	—	—	9 100
2 ± 2 . . .	2 15.4	9 69.2	2 15.4	—	—	13 100
3 ± 3 . . .	1 7.2	12 85.7	1 7.2	—	—	14 100
4 ± 4 . . .	2 16.7	10 83.3	—	—	—	12 100
5 ± 5 . . .	3 27.3	7 63.6	1 9.1	—	—	11 100
6 ± 6 . . .	—	4 25.0	12 75.0	—	—	16 100
7 ± 7 . . .	2 13.3	13 86.7	—	—	—	15 100
8 ± 8 . . .	11 91.7	1 8.3	—	—	—	12 100
Alle Zähne	22 21.6	62 60.8	18 17.6	—	—	102 100

Tabelle 7.

Abrasion in der Altersklasse »Adultus«.

	0	I	II	III	IV	Total
1 ± 1 . . .	—	1 1.4	72 98.6	—	—	73 100
2 ± 2 . . .	—	19 23.5	62 76.5	—	—	81 100
3 ± 3 . . .	1 1.0	35 34.6	64 63.4	1 1.0	—	101 100
4 ± 4 . . .	—	55 50.5	54 49.5	—	—	109 100
5 ± 5 . . .	—	51 42.1	67 55.4	3 2.5	—	121 100
6 ± 6 . . .	—	6 4.9	88 71.5	25 20.3	4 3.3	123 100
7 ± 7 . . .	—	61 55.9	47 43.1	1 1.0	—	109 100
8 ± 8 . . .	27 31.4	57 66.8	2 2.3	—	—	86 100
Alle Zähne	28 3.5	285 35.5	456 56.8	30 3.7	4 0.5	803 100

Tabelle 8.

Abrasion in der Altersklasse »Maturus«.

	0	I	II	III	IV	Total
1 ± 1 . . .	—	—	28 60.9	13 28.8	5 10.8	46 100
2 ± 2 . . .	—	—	41 75.9	9 16.7	4 7.4	54 100
3 ± 3 . . .	—	—	42 64.6	19 29.2	4 6.2	65 100
4 ± 4 . . .	—	3 4.8	36 57.1	17 27.0	7 11.1	63 100
5 ± 5 . . .	—	—	27 45.0	20 33.8	13 21.7	60 100
6 ± 6 . . .	—	—	7 13.7	17 33.8	27 53.0	51 100
7 ± 7 . .	—	—	26 46.4	14 25.0	16 28.6	56 100
8 ± 8 . . .	—	8 25.8	19 61.8	4 12.9	—	31 100
Alle Zähne	—	11 2.6	226 53.1	113 26.5	76 17.8	426 100

»Elitekorps« von Krieger, zu tun haben. Sodann hat man zu bedenken, dass die Lebensweise dieser Krieger ganz sicher durch grosse Regelmässigkeit und Gleichartigkeit gekennzeichnet war, und das spielt nach mehreren neuzeitlichen Untersuchungen eine wichtige Rolle in kariesprophylaktischer Beziehung. Dann aber hat man die Altersgruppierung, die beträchtliche Mehrzahl der jüngeren Individuen, zu beachten. Erinnert man sich, dass die Karieshäufigkeit von der Klasse »Adultus« zur Klasse »Maturus« auf etwa das Dreifache steigt, so wird es einleuchtend, dass ein grosses Material aus der erstgenannten Klasse den Index her- unterdrückt. Schliesslich wäre vielleicht noch zu erwähnen, dass auch die Geschlechtsverteilung eine Rolle spielen könnte. Vermutlich handelt es sich ja bei Trelleborg um Männer, und nach Ansicht mehrerer Kariesforscher sollen wir bei Männern die niedrigsten Karieszahlen antreffen.

Aus all diesen Gründen ist es darum berechtigt und angemessen, die Untersuchungen aus Trelleborg in einer Abteilung für sich allein zu behandeln und sie nicht mit anderen Funden aus der Wikingerzeit oder den vorhergehenden Abschnitten der Eisenzeit

zusammenzulegen. Als Hauptergebnis dieser Untersuchungen können wir somit feststellen, dass wir bei einer kleinen, ausgewählten Menschengruppe der Wikingerzeit ganz ausgezeichnete Gebissverhältnisse angetroffen haben, wobei wir uns gleichzeitig darüber klar werden, dass diese Verhältnisse sicherlich nicht als vollgültiger Ausdruck für den Zustand der Zähne zur Wikingerzeit oder zur Eisenzeit im allgemeinen betrachtet werden können.

Aber wenn auch die für die Eisenzeit gefundenen Zahlen etwas höher sind als die aussergewöhnlich niedrigen von Trelleborg, so sind sie doch fast verschwindend im Vergleich mit denen der Gegenwart, und alles in allem genommen haben die vorerwähnten Faktoren nur die Wirkung haben können, eine von vornherein niedrige Zahl noch ein wenig tiefer hinunter zu drücken. Die eigentlichen Ursachen der guten Gebissverhältnisse zur Wikingerzeit sind sicher die gleichen wie die in den vorhergehenden Zeitabschnitten: starke Abnutzung, zugleich mit (und bedingt aus) der Zusammensetzung der Nahrung. Die *Abnutzung* hat einerseits direkt einen beträchtlichen Teil der Karies-Prädilektionsstellen beseitigt, wie wir sie als Fissuren, Grübchen und Foramina coeca kennen, während sie andererseits indirekt von der kräftigen Funktion der Zähne Zeugnis ablegt, die durch ihr Zweckmässigkeit wieder gute Zahnstellung, gute Okklusions- und Artikulationsverhältnisse bewirkte und das Auftreten von Parodontose verhinderte.

Die Ursachen der Abnutzung müssen, wie gesagt, wieder in der Konsistenz der Nahrung gesucht werden, und die *Zusammensetzung der Ernährung* bleibt darum sicher der wichtigste Faktor, wenn wir uns klar zu machen bemühen, warum der Zustand der Zähne damals so bedeutend besser war als er es heute ist. Wenn die Konsistenz der Nahrung derart war, dass sie die starke Abnutzung erzeugen konnte, so steht das u. a. im Zusammenhang mit der Zubereitung. Das umständliche Kochen von heutzutage kannte man nicht; das Fleisch wurde geröstet, die Knochen abgenagt, und dann ass man viel Wurzeln, Früchte und Beeren. Noch grössere Bedeutung werden aber gewiss die *Getreideprodukte* gehabt haben. Die wichtigste Kornart war Gerste, aber Roggen, Weizen und Hafer wurden ebenfalls angebaut, und die stark kieselhaltigen Spelzen wurden bei den primitiven Mahlverfahren nur unvollkommen von den Kernen ausgeschieden, während gleichzeitig sicherlich fein zerpulverter Stein aus den Steinmühlen beigemischt wurde. Die aus dem Korn gewonnenen Erzeugnisse, Brot, Grütze

usw., haben zweifellos wesentlich zur Erzeugung des frühzeitigen starken Abschliffs beigetragen.

Aber auch noch nach anderer Richtung hin war die Ernährung zweckmässig. Früchte und Milch sicherten die Vitaminzufuhr, und dank der weniger energischen Vorbehandlung der Nahrung wurde der Vitamingehalt auch bewahrt. Schliesslich aber darf man nicht darüber hinwegsehen, dass es keinen *Zucker* gab, und dieser Umstand mag eine Rolle hinsichtlich der Kariesprophylaxe gespielt haben.

Neben der Ernährung haben vermutlich auch andere Faktoren, kulturelle und klimatische, einen Anteil an den Gesundheitsverhältnissen, und so müssen wir letzten Endes die beobachteten guten Gebisszustände als das Ergebnis aus dem *Zusammenspiel* zwischen einer Reihe günstiger Faktoren ansehen.

Zusammenfassung.

Es wird eine Übersicht über die wichtigsten Ergebnisse aus der Untersuchung der Gebissverhältnisse einer Menschengruppe der Wikingerzeit vorgelegt (etwa dem Jahre 1000).

Das Material stammt aus der Grabstätte bei Trelleborg, Seeland, und umfasst Kiefer oder Zähne von 87 Individuen mit insgesamt 1385 Zähnen (Tab. 1 u. 2). Okklusionsverhältnisse, Gestalt der Zahnbogen sowie Zahnstellung sind in der Regel »normal«, nur in vereinzelt Fällen bestehen geringere Unregelmässigkeiten.

Torus mandibulae wurde in einem Falle nachgewiesen (Abb. 5).

Unterzahl der Zähne wurde recht häufig bei den Weisheitszähnen festgestellt, in einem Einzelfall zugleich mit 5+5 und —5. Ein +3 ist vermutlich retiniert gewesen.

Die Morphologie der Zähne wurde untersucht, soweit es bei der vorliegenden Abnutzung möglich war. Einige Einzelheiten über Abweichungen in Kronen- und Wurzelform werden berichtet.

Karies wurde in knapp 1 % der untersuchten bleibenden Zähne gefunden; auf Personen ausgerechnet bei höchstens 13 % der Erwachsenen. Das Vorkommen von Karies an den einzelnen Zähnen wird in Tab. 4 gezeigt. Approximalkaries war am häufigsten.

In einigen wenigen Fällen wurde Milchzahnkaries beobachtet.

Das knöcherne Paradentium konnte der Verwitterung wegen nur sehr unvollständig untersucht werden. Vertikaler Knochen-

schwund wurde in 2 Fällen gefunden, leichter horizontaler Schwund war dagegen recht allgemein.

Der Grad der Zahnsteinbildungen wurde in etlichen Fällen untersucht (Tab. 3). Der Zahnstein war stets supragingival.

Schliesslich wurde die Abrasion untersucht und zur Einteilung die Klassifizierung von MARTIN benutzt. Festgestellt wurde, dass die Abnutzung mit dem Alter stark zunimmt (Tab. 5, Abb. 10). Einen Bericht über Abrasion bei den einzelnen Zähnen enthält Tab. 6, 7 u. 8.

Zum Schluss werden einige Betrachtungen über die Ursachen der guten Zahnverhältnisse angestellt, wobei der Verfasser das Hauptgewicht auf die Bedeutung der Ernährung legt.

Summary.

A report is given on a series of dental examinations in a population from the Viking-age.

The material originates from the inhumation at Trelleborg, Sealand (about the year of 1000) and includes jaws or teeth of 87 individuals with a total of 1 385 teeth (tables 1 and 2). The intermaxillary relation, shape of the dental arches and tooth position were generally found to be »normal»; in a few cases slight irregularities were noticed.

Torus mandibulae was found in one case (fig. 5).

Congenital absence of third molars was often met with, in one case also one lower and two upper second bicuspids were found to be missing. An upper canine was probably impacted.

The morphology of the teeth could only be examined with difficulty owing to the attrition; some details in the shape of crowns and roots are reported.

Dental caries was found in less than 1 per cent of the permanent teeth examined (in 13 % of the adults). The occurrence of caries is shown in table 4. Interproximal caries is most frequently met with.

Caries of the deciduous teeth was found in 2 or 3 cases.

An examination of the paradental tissues could hardly be accomplished consequent to disintegration. A vertical rarefaction was found in 2 cases. Not unfrequently, however, a slight horizontal rarefaction was met with.

Depositions of tartar were examined in some cases (table 3); the depositions were always supragingival.

Finally the attrition has been examined and classified according to MARTIN. It was found out that the attrition increases considerably with age (table 5, fig. 10). The tables 6, 7 and 8 show the degree of attrition in single teeth within the different ages.

At last the author discusses what has been the cause of the excellent dental conditions found, and concludes that the nourishment must be considered the principal factor.

Résumé.

L'auteur présente un aperçu des résultats les plus importants provenant d'un examen de l'état des dents chez une population de l'époque de vikings.

L'élément de documentation provient de la nécropole près de Trelleborg dans l'île de Seeland (l'an 1000 environ) et comprend les mâchoires ou les dents de 87 individus avec au total 1385 dents (tables 1 et 2). L'occlusion, la forme des arcs dentaires et la disposition des dents sont habituellement «normales», et ce n'est que dans certains cas particuliers qu'ont été constatées des irrégularités de moindre importance.

Torus mandibularis a été signalé dans 1 cas (fig. 5).

Un sous-nombre de dents a été constaté assez fréquemment en ce qui concerne les dents de sagesse, dans un seul cas aussi pour 5+5 et pour —5. Un +3 a probablement été retiné.

La morphologie des dents a été examinée autant que l'a permis l'abrasion, et l'auteur entre dans le détail des divergences dans la forme de la couronne et de la racine.

La carie a été trouvée dans à peu près 1 pour cent des dents permanentes examinées; calculé par individu au total chez 13 pour cent des adultes. La fréquence de carie de toutes les dents se voit sur la table 4. La carie proximale se présente le plus souvent.

Dans deux ou trois cas on a constaté la carie des dents de lait.

Le paradentium osseux n'a pu être examiné que d'une manière très incomplète à cause de l'effritement. Une atrophie ossifère verticale a été constatée dans 2 cas, par contre une atrophie horizontale légère était assez fréquente.

Le degré de dépôts de tartre dentaire a été examiné dans un certain nombre de cas (table 3). Le tartre dentaire était toujours supra-gingival.

Enfin l'auteur a fait l'examen de l'abrasion en employant à la classification la subdivision de MARTIN. Il a constaté que l'abrasion

va en croissant avec l'âge (table 5, fig. 10). Un exposé de l'abrasion de toutes les dents se trouve aux tables 6, 7 et 8.

Pour finir l'auteur fait quelques réflexions sur les causes du bon état des dents en insistant particulièrement sur l'importance de la nourriture.

Literaturverzeichnis.

- CHRISTOPHERSEN, K.-M.: Odontologiske undersøgelser af Danmarks forhistoriske befolkning I—II. Tandlægebladet 42, 7, 447, 1938 & 43, 3, 142, 1939.
- , Über die Zahnverhältnisse in der dänischen Jungsteinzeit und in der Bronzezeit. Deutsche zahnärztl. Wochenschr. 42, 21, 477, 1939.
- EULER, H. & H. WERNER: Die Entwicklung der Karies im heutigen Schlesien im Verlaufe von 4 Jahrtausenden. Deutsche zahnärztl. Wochenschr. Bd. 39, Hft. 29, 40, 47, 51. 1936.
- GRETH, H.: Die Entwicklung der Karies am Nieder-Rhein von der Steinzeit bis zur Gegenwart. Deutsche zahnärztl. Wochenschr. Bd. 40/41, 1937/38.
- GRÖSCHEL, WILH.: Pathologische Erscheinungen an den Zähnen und Kiefern der Alemannen. Deutsche Zahn-, Mund- u. Kieferheilk. 4, 370, 1937.
- HATT, GUDMUND: Landbrug i Danmarks Oldtid. 1937.
- HÖYE: Ernährungs- und Gesundheitsverhältnisse in Valle. Festschrift Rygge, Oslo 1938.
- ISAGER, K.: Zahnkaries und Zahnverlust an 374 Kranien aus dem dänischen Mittelalter. Tandlægebladet 42, 12, 787, 1938.
- KRAUS, E.: Kulturelle Einflüsse auf die Ernährung und den Gebisszustand der Menschen während der Jahrtausende im heutigen Württemberg. Zahnärztl. Rundschau Bd. 46, Hft. 50, 51, 52. 1937.
- MARTIN, RUDOLF: Lehrbuch der Anthropologie I—II. 1928.
- MELLQUIST, C. & T. SANDBERG: Odontological Studies of about 1 400 Mediaeval Skulls from Halland and Scania in Sweden and from the Norse Colony in Greenland, and a Contribution to the Knowledge of their Anthropology. Odontologisk Tidskrift, Nr 3 B, 1939.
- NÖRLUND, POUL: Trelleborg. Fra Nationalmuseets Arbejdsmark. 1936 & 1938.
- PEDERSEN, P. O.: Meddelelser om odontologiske Undersøgelser i Grønland I. Tandlægebladet 42, 3, 127, 1938.
- , Investigations into dental conditions of about 3 000 ancient and modern Greenlanders. The Dental Record 58, 4, 191, 1938.
- TOVERUD: Zahnuntersuchungen in dem Gebirgsort Valle im Setesdal, Norwegen. Festschrift Rygge, Oslo 1938.
- WERNER, HEINRICH: Scheinbare und wirkliche Karies an prähistorischen Zähnen. Inaugural-Dissertation, Breslau 1936.

Adresse: Vester Søgade 50.

Kopenhagen, Dänemark.