

## **Anatomie des menschlichen Gebisses : mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Zahnersatzkunde.**

### **Contributors**

Mühlreiter, E.  
Augustus Long Health Sciences Library

### **Publication/Creation**

Leipzig : Felix, 1891.

### **Persistent URL**

<https://wellcomecollection.org/works/k56d3ed6>

### **License and attribution**

This material has been provided by This material has been provided by the Augustus C. Long Health Sciences Library at Columbia University and Columbia University Libraries/Information Services, through the Medical Heritage Library. The original may be consulted at the the Augustus C. Long Health Sciences Library at Columbia University and Columbia University. where the originals may be consulted.

This work has been identified as being free of known restrictions under copyright law, including all related and neighbouring rights and is being made available under the Creative Commons, Public Domain Mark.

You can copy, modify, distribute and perform the work, even for commercial purposes, without asking permission.

**wellcome  
collection**

Wellcome Collection  
183 Euston Road  
London NW1 2BE UK  
T +44 (0)20 7611 8722  
E [library@wellcomecollection.org](mailto:library@wellcomecollection.org)  
<https://wellcomecollection.org>

COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE  
HEALTH SCIENCES STANDARD



HX64070611

RK280 M88 1891 Anatomie des menschl

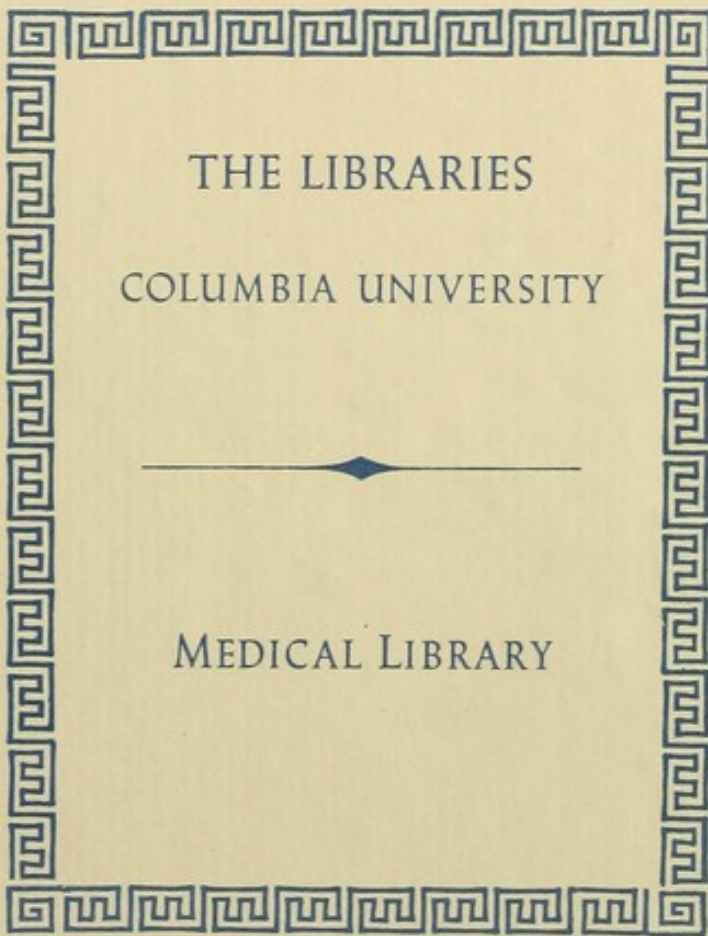
**RECAP**



BUCHBINDEREI  
RZBURG  
BENGASSE 2.

PA 125

2R.



THE LIBRARIES  
COLUMBIA UNIVERSITY

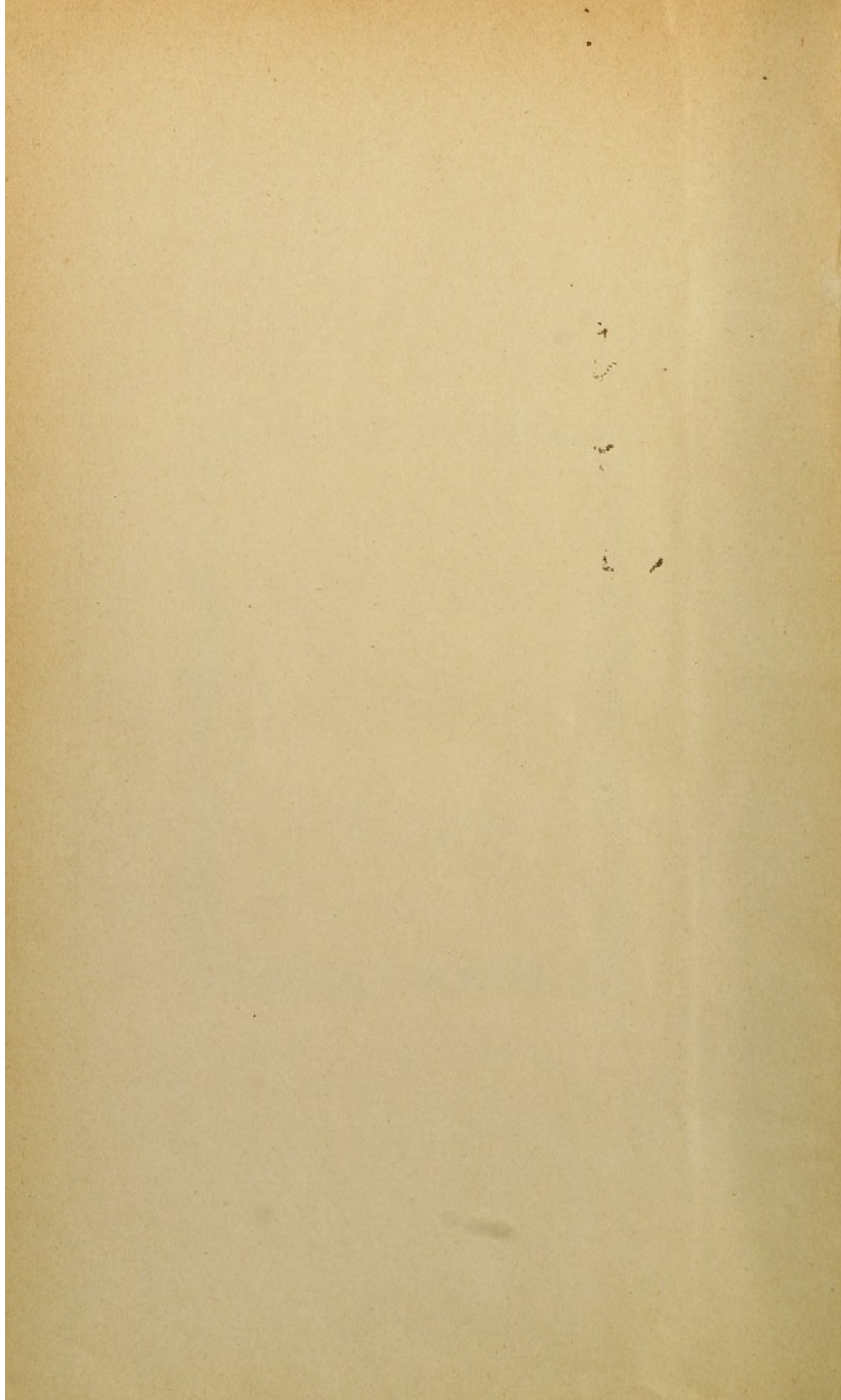


MEDICAL LIBRARY

SM/61

11101r





ANATOMIE  
DES  
MENSCHLICHEN GEBISSES.

---

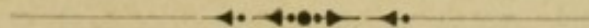
MIT BESONDERER RÜCKSICHT  
AUF DIE BEDÜRFNISSE DER ZAHNERSATZKUNDE

VON  
**E. MÜHLREITER.**  
*///*

---

ZWEITE ÜBERARBEITETE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

MIT 74 FIGUREN IN HOLZSCHNITT.



**LEIPZIG.**  
VERLAG VON ARTHUR FELIX.  
1891.



RK280

MPP

1891

## Vorrede.

---

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage des vorliegenden Werkes sind 21 Jahre verflossen. Während dieses für das Leben eines Buches schon sehr langen Zeitraumes hat die Zahnheilkunde Riesenfortschritte gemacht, und auch der rein descriptiv-anatomische Theil blieb nicht unberührt davon.

In dem Vorworte zur ersten Auflage konnte ich mit einigem Rechte darauf verweisen, dass die Anatomie der menschlichen Zähne in der Literatur nicht mit jener Vollständigkeit und Genauigkeit behandelt war, welche den Anforderungen der Zahnersatzkunde entsprochen hätte.

Heute trifft dies nicht mehr zu. Durch zahlreiche literarische Arbeiten und Forschungen, insbesondere durch solche auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie, ist nicht nur unsere Kenntniss von der Gestalt der Zähne wesentlich vertieft und vervollständigt, sondern auch das Verständniss für die allmälige Entwicklung, für das Werden der Zahnformen, geweckt und erweitert worden.

Wir stehen daher auch gegenwärtig auf einem ganz anderen Standpunkte der Betrachtung. Es ist nicht mehr die Gestalt an sich, die stabilisirte Form, die uns ausschliesslich interessirt, und wir erblicken im Menschenzahne nicht mehr ein für sich allein dastehendes abgeschlossenes Gebilde, sondern ein Glied in der formenreichen Kette der Säugethierzähne, welches zwar seinen besonderen Typus erlangt hat, aber durch viele gemeinsame Merkmale und namentlich durch die auftretenden Variationen den innigen Zusammenhang mit den anderen Gliedern deutlich erkennen lässt, und die Wandlungen der Form nehmen nunmehr in gleichem Maasse unser volles Interesse in Anspruch.



Infolge dessen sind wir auch auf gewisse Gestaltscharaktere aufmerksam geworden, die man früher unbeachtet liess und die uns jetzt in einem neuen, bedeutungsvollen Lichte erscheinen.

Hervorragende Verdienste um die Förderung der neuen Richtung hat sich R. Baume erworben. Der erste Band seiner „Odontologischen Forschungen“ sucht direct die Gesetze aufzudecken, nach welchen die Formveränderungen erfolgen und bringt eine Fülle von werthvollen Beobachtungen und anregenden Reflexionen.

Auch alle neueren Fachwerke, welche eine Beschreibung der menschlichen Zähne enthalten, tragen bereits der geänderten Anschauung mehr oder minder eingehend Rechnung.

In ganz ausgezeichnete Weise wurde aber in der allerjüngsten Zeit dieses Kapitel der descriptiven Anatomie seinem vollen Umfange nach von Prof. Zuckerkandl bearbeitet; dessen Abhandlung in dem noch im Erscheinen begriffenen, von Dr. J. Scheff herausgegebenen Handbuche der Zahnheilkunde, bildet ein dem Stoffe nach in jeder Richtung erschöpfendes, ganz auf der Höhe der Zeit stehendes, zugleich an neuen Angaben und lehrreichen Aufschlüssen überaus reichhaltiges Werk.

Wenn ich trotzdem der Aufforderung des Herrn Verlegers, den Text für eine Neuauflage meiner Anatomie des menschlichen Gebisses zu schreiben, Folge leistete, so geschah dies hauptsächlich mit Rücksicht auf die besondere Tendenz, welche derselben zu Grunde gelegt ist.

Die Aufgabe der Zahnersatzkunde, die verloren gegangenen natürlichen Zähne nicht nur täuschend nachzuahmen, sondern auch in der Art zu ersetzen, dass deren Funktion wieder in vollem Umfange ermöglicht wird, erheischt einerseits eine vollständige Vertrautheit mit den feinsten Details der Zahnformen und andererseits ein gewisses Maass von künstlerischem Urtheil.

In so weit die Gestaltsbeschreibung der Zähne auf die Bedürfnisse des Zahnersatzes Rücksicht nimmt, geht sie daher von dem gleichen Standpunkte aus, den die plastische Anatomie zur Grundlage hat.

Ich habe diesem Standpunkte in der vorliegenden Neuauflage erhöhte Rechnung getragen, wie ich glaube, mit gutem Grunde. Die sorgsamere Pflege des Studiums der Anatomie des menschlichen Gebisses erscheint mir in dieser Beziehung um so dringender nothwendig, als die Gefahr immer grösser wird, dass die Zusammenstellung der von den Fabriken gelieferten Porzellanzähne zu einem



künstlichen Ersatzstücke oder Gebisse zu einer rein schablonenhaften Thätigkeit herabsinkt.

Vor 30—40 Jahren wurden zum Einsetzen häufig noch Menschenzähne verwendet und damit erlangten die Zahntechniker der alten Schule eine in anatomischer Hinsicht staunenswerth genaue Detailkenntniss, die sich auf traditionellem Wege fortpflanzte, gegenwärtig aber durch die ausschliessliche Verwendung der Porzellan-zähne wieder zu erlöschen droht.

Den Mangel des fortwährenden Umganges mit den natürlichen Zähnen vermag nun freilich das blosse Buchstudium nicht zu ersetzen, denn selbst die ausführlichste Beschreibung kann nur als Wegweiser dienen, und erst durch die eigene, unmittelbare Anschauung lässt sich jene klare Vorstellung von der wahren Gestalt und all den vorkommenden Nuancen in derselben und in der Stellung der Zähne gewinnen, welche für eine naturgetreue Wiedergabe erforderlich ist.

Sowie der Bildhauer oder Maler bei seinen Werken der Modellstudien nicht entrathen kann, ebenso unerlässlich ist es für den Zahntechniker, die Natur immer wieder aufs Neue zum Vorbilde zu nehmen und den Blick für die Feinheiten der Zahnformen durch stetes Vergleichen und Beobachten an den Zahnreihen lebender Menschen und skelettirter Gebisse zu schärfen.

In jedem zahntechnischen Atelier sollte deshalb zum mindesten eine Anzahl von Naturgebissen als Vorlage für die Anfertigung der künstlichen aufgestellt sein.

Den rein anatomischen Theil habe ich auf Grundlage der bedeutenden Bereicherung, welche derselbe in den letzten beiden Decennien erfahren und entsprechend der neuen Richtung, welche unsere Auffassung anatomischer Formverhältnisse genommen hat, fast gänzlich umgearbeitet und alle einschlägigen Forschungsergebnisse, soweit ich von denselben Kenntniss erlangen konnte, verwerthet, mich aber dabei bemüht, auch dieser zweiten Auflage den Charakter einer Originalarbeit zu bewahren.

Durch ein während einer 30 jährigen praktischen Thätigkeit gesammeltes Material und durch die tägliche Beobachtung am lebenden Menschen unterstützt, konnte ich fast jede auf die Gestalt und die Variationen der Zähne Bezug nehmende neue Angabe der eigenen Prüfung unterziehen und ferner die Maassangaben durch wiederholte Nachmessungen in der Art sicher stellen, dass sie nunmehr Anspruch auf volle Verlässlichkeit erheben können.



Ueber den ursprünglichen Rahmen meines Werkchens bin ich gleichwohl auch diesmal nicht hinausgegangen. Von einer ausführlichen Beschreibung der Kieferknochen, der Nerven und Gefäße der Zähne, von einem Eingehen auf die Entwicklungsgeschichte und den Durchbruch derselben, auf den mikroskopischen Bau etc. konnte ich um so mehr absehen, als diese Kapitel mit der Zahnersatzkunde in keinem Zusammenhange stehen und über dieselben eine bereits so reichhaltige und gediegene Literatur vorhanden ist, dass dem Bedürfnisse des Studirenden wie des Practikers dadurch vollständig Rechnung getragen wird.

Salzburg, im September 1891.

E. Mühlreiter.

# Inhalt.

---

	Seite
Allgemeiner Theil . . . . .	1
Specielle Beschreibung der Zähne . . . . .	15
Die bleibenden Zähne . . . . .	15
Schneidezähne . . . . .	16
Eckzähne . . . . .	33
Prämolar- oder Backenzähne . . . . .	42
Molar- oder Mahlzähne . . . . .	62
Das normale Gebiss . . . . .	95
Die obere Zahnreihe . . . . .	96
Die untere Zahnreihe . . . . .	102
Das ganze Gebiss . . . . .	106
Die Abnutzung der Zähne . . . . .	114
Ergänzende Bemerkungen über die typischen Charaktere der Zähne und die individuellen Variationen . . . . .	120
Die Wechselzähne . . . . .	143
Zahnzellen, Wurzelhaut und Zahnfleisch . . . . .	154

---



# INDEX

1. Introduction  
2. The first part of the book  
3. The second part of the book  
4. The third part of the book  
5. The fourth part of the book  
6. The fifth part of the book  
7. The sixth part of the book  
8. The seventh part of the book  
9. The eighth part of the book  
10. The ninth part of the book  
11. The tenth part of the book  
12. The eleventh part of the book  
13. The twelfth part of the book  
14. The thirteenth part of the book  
15. The fourteenth part of the book  
16. The fifteenth part of the book  
17. The sixteenth part of the book  
18. The seventeenth part of the book  
19. The eighteenth part of the book  
20. The nineteenth part of the book  
21. The twentieth part of the book  
22. The twenty-first part of the book  
23. The twenty-second part of the book  
24. The twenty-third part of the book  
25. The twenty-fourth part of the book  
26. The twenty-fifth part of the book  
27. The twenty-sixth part of the book  
28. The twenty-seventh part of the book  
29. The twenty-eighth part of the book  
30. The twenty-ninth part of the book  
31. The thirtieth part of the book  
32. The thirty-first part of the book  
33. The thirty-second part of the book  
34. The thirty-third part of the book  
35. The thirty-fourth part of the book  
36. The thirty-fifth part of the book  
37. The thirty-sixth part of the book  
38. The thirty-seventh part of the book  
39. The thirty-eighth part of the book  
40. The thirty-ninth part of the book  
41. The fortieth part of the book  
42. The forty-first part of the book  
43. The forty-second part of the book  
44. The forty-third part of the book  
45. The forty-fourth part of the book  
46. The forty-fifth part of the book  
47. The forty-sixth part of the book  
48. The forty-seventh part of the book  
49. The forty-eighth part of the book  
50. The forty-ninth part of the book  
51. The fiftieth part of the book

## Allgemeiner Theil.

---

Das Gebiss im Vereine mit den übrigen im innigsten Zusammenhange damit stehenden Theilen des Kauapparates, vertritt im Kopfe wesentlich das vegetative Leben. Der Kauapparat bildet den Anfang des Verdauungskanales, er vollzieht den ersten Akt jener Lebensthätigkeit des Körpers, welche auf seine Erhaltung durch Stoffaufnahme und Stoffumsatz gerichtet ist. Durch ihn manifestirt sich auch im Gesichte des Menschen die Nahrungsbedürftigkeit — die volle, materielle Abhängigkeit von der Aussenwelt.

Der Bau und die Stellung des Kauapparates sind aber auch von grosser Bedeutung sowohl für die Gesichtsbildung der einzelnen Thiere, wie für die Beziehung der Säugethierklassen und Gattungen zu einander. So ist es eine längst bekannte und gewürdigte Thatsache, dass in der Thierwelt schrittweise von den niederen zu den höheren Organisationsstufen die Präponderanz des Gebisses über den Hirnschädel immer mehr abnimmt, bis zuletzt beim Menschen die Kiefer so weit zurückweichen, dass sie fast senkrecht unter der Stirne stehen. Ein weiteres dem Menschen eigenthümliches Merkmal liegt in der dichten, lückenlosen Aneinanderreihung und in dem schönen Ebenmaasse der einzelnen Zähne, zwischen welchen nirgends ein so auffallender Unterschied in der Höhe oder in der Stellung stattfindet, wie bei den ihm nahe stehenden Thieren. Der letzte noch zu erwähnende allgemeine Unterschied zwischen dem Thier- und Menschengebisse endlich besteht in dem Antheile, welchen die Zähne des Menschen an der nur dem Menschen verliehenen, seine Gedanken zum hörbaren Ausdrucke bringenden Sprache nehmen und welcher derselben, ohne deshalb ein Hauptfactor für ihre Bildung zu sein, doch vorzüglich die Reinheit und den Wohlklang verleiht.



Der grosse, geradezu entscheidende Einfluss, welchen das Gebiss und die Kinnladen auf die äussere Gestaltung und den Ausdruck des menschlichen Antlitzes nehmen, wird dadurch begründet, dass sie als das fast unveränderliche, feste Gerüst gegenüber den sie bedeckenden, dem Wechsel der Zeit in viel höherem Maasse unterworfenen Weichtheilen, der Physiognomie die bleibende Grundform, das individuelle Gepräge in diesem Abschnitte ertheilen, und es ist daher, wie Pr. Zuckerkandl<sup>1)</sup> sehr zutreffend bemerkt, ein im wahren Sinne schönes Gesicht nur unter der Voraussetzung einer edlen Bildung des Kiefergerüsts denkbar.

Auch für die Kennzeichnung und Bestimmung der verschiedenen Menschenrassen fällt dem Gebisse eine maassgebende Rolle zu. Nach Retzius und Welcker theilt man nämlich dieselben in Geradzähler — *Orthognathae* —, wenn die Vorderzähne senkrecht stehen (hierbei kommen jedoch ausschliesslich nur die Kronen und nicht auch die Wurzeln in Betracht) und in Schiefzähler — *Prognathae* — ein, bei welchen die Vorderzähne (Kronen) schief nach vorn gerichtet sind und sich in einem stumpfen Winkel treffen.<sup>2)</sup>

Im Gebisse eines jeden Thieres spricht sich ferner mit grosser Deutlichkeit die Art der festen Nahrung aus, welche dasselbe zu sich nimmt.

Eine durchgreifende, höchst charakteristische Verschiedenheit in der Anlage des Kiefergerüsts und in der Form der einzelnen Zähne tritt bei jenen Thieren hervor, welche ausschliesslich entweder Pflanzen- oder Fleischfresser sind. Beim Menschen jedoch ist eine solche Differenzirung nicht vorhanden. Er ist nach dem Baue seines Gebisses in Uebereinstimmung mit jenem seines ganzen Verdauungstraktes in der Wahl seiner Nahrungsmittel höchst frei gestellt, wenn es sich auch bei einer unbefangenen Vergleichung nicht leugnen lässt, dass am menschlichen Gebisse sowohl in Bezug auf den Gesamtbau, wie nach der Art der Höckerbildung an jenen Zähnen, die vorzugsweise zum Kauen dienen, die Charaktere des frugivoren Gebisses überwiegend hervortreten.<sup>3)</sup>

1) Handbuch der Zahnheilkunde, herausgegeben von Dr. J. Scheff jun. 1. Abtheilung: Makroskop. Anatomie des Mundes.

2) Zu letzteren gehören nach Welcker: Kaffern, Australneger, Hindus, Neuholländer, Brasilianer, Kosaken, Sumatraner und Baschkiren. Alle übrigen Völker, darunter die Germanen, sind Geradzähler.

3) Ausführlicheres hierüber ist in dem Werke von R. Baume, Odontologische Forschungen, 1. Theil, zu finden.



Für beide Functionen, an denen sich die Zähne des menschlichen Gebisses betheiligen, für das Kaugeschäft, wie für die Sprachbildung, sind dieselben jedoch nur passive Werkzeuge. Sie können mittelbar nur dann die festen Nahrungsmittel zertheilen und für die chemische Umwandlung im Verdauungscanale brauchbar machen, wenn die beiden Kinnladen durch die Kaumuskeln abwechselnd einander genähert und von einander wieder entfernt werden, wodurch die beiden Zahnreihen, welche in den Kiefern unbeweglich eingepflanzt sind, in gleichem Wechselspiele geöffnet und geschlossen werden. Und ebenso wirken die Zähne bei der Articulation gewisser Sprachlaute nur als passive Stützpunkte für die Zunge und die Lippen.

Dem äusseren Ansehen nach sind die Zähne den Knochen am meisten ähnlich, übertreffen dieselben jedoch um Vieles an Härte und Festigkeit ihres Gewebes. Sie stimmen auch nur zum kleinsten Theile mit der Textur des Knochengewebes ganz vollkommen überein. Der Haupttheil der Zahnschubstanz kann allenfalls nur als ein sehr modificirtes Knochengewebe betrachtet werden. Sehr bedeutend unterscheiden sich die Zähne jedenfalls in functioneller Beziehung von den Knochen. Es inseriren sich an ihnen keine Sehnen und Bänder, sie sind keine die Bewegung vermittelnde oder wichtigen Organen als schützendes Gehäuse dienende Theile des thierischen Körpers. Die Zähne können daher auch trotz ihrer anscheinenden Verwandtschaft mit den Knochen nicht zu diesen gezählt werden, sondern sie repräsentiren vielmehr selbstständige Organe, welche man ihrer wichtigsten Bestimmung zufolge unter die Verdauungsorgane einzureihen pflegt, die ihrer histologischen Zusammensetzung nach in die grosse Gruppe der Bindesubstanzbildungen gehören und mit Rücksicht auf ihre erste Entstehung und Anlage als Hautbildungen betrachtet werden müssen. Sie entwickeln sich nämlich stets in der Schleimhaut der Mundhöhle, unabhängig von den unter ihnen liegenden Skeletttheilen, aus Papillen, welche nach und nach verkalken und erst im weiteren Verlaufe des Wachsthums mit den Kieferknochen in Verbindung treten.

Der Zahn ist demnach eine ossificirte Hautpapille, welche am Eingange des Verdauungsschlauches steht und zum Ergreifen und Verkleinern der Nahrung dient.

Genauere Aufschlüsse, wie man aus dem Studium der sogenannten Placoidschuppen auf der äusseren Haut der Haifische, ihrer Fortsetzung auf die Mundschleimhaut und Umwandlung in Zähne,



die Erkenntniss von der wahren Natur der letzteren gewonnen hat, enthalten die vergleichend-anatomischen Werke.<sup>1)</sup>

Der compacte Theil eines jeden Zahnes besteht aus drei verschiedenen Geweben, nämlich aus dem Zahnbein, Schmelz und Cement.

Das Zahnbein, auch Elfenbein, Dentin, Ebur dentis genannt, bestimmt als die Hauptmasse die Grundform, die im Allgemeinen für sämtliche Zähne eine längliche ist.

Die beiden anderen Gewebe, der Schmelz und das Cement, überziehen nur in Form einer rindenartigen Auflagerung die Grundsubstanz, d. i. das Zahnbein, und zwar erstreckt sich der Schmelzübergang auf den frei in die Mundhöhle ragenden kürzeren, aber meist umfangreicheren und nach den einzelnen Zahnsorten sehr verschieden gestalteten Theil des Zahnbeinkörpers — die Krone, während das Cement den anderen, gemeinhin  $\frac{2}{3}$  mal so langen, zapfenförmigen, in entsprechenden Höhlungen des Kieferknochens — Zahnzellen, *Alveolae* genannt — eingekeilten Theil, d. i. die Wurzel, umkleidet. Statt einer einzigen Wurzel gehen von der Krone bei gewissen Zähnen auch zwei und drei separate Wurzeln ab.

Der Schmelz, *Substantia vitrea*, auch Glasur und Email benannt, ist das härteste Gewebe im menschlichen Körper, ist völlig porzellanähnlich, milchweiss, durchscheinend, glänzend und an seiner Oberfläche mit einem feinen, structurlosen Häutchen, dem sogenannten Schmelzoberhäutchen überzogen. Er ist an den hervorragendsten Punkten der Krone, welche zur Zertheilung der Speisen vorzugsweise in Anspruch genommen werden, am dicksten, wird gegen die Wurzel allmähig dünner und hört dann mit einem schwach erhabenen, aber deutlich markirten, scharf abgeschnittenen Rande auf. Unmittelbar hierauf beginnt der Ueberzug von Cement — *Substantia osteoidea*. Derselbe ist am Anfange am dünnsten, wird gegen die Wurzelspitze zu allmähig dicker und bildet meist allein das äusserste Ende derselben. Das Cement hat ganz die Structur des wahren Knochengewebes und ist auch, wie dieses, an der Oberfläche mit einem Periost bekleidet, das hier den Namen Wurzelhaut, *Membrana alveolo-dentalis*, führt.

Der scharf gezeichnete Rand, mit welchem der Schmelzübergang

1) Vergleiche insbesondere: Die Anatomie der Zähne des Menschen und der Wirbelthiere von Charl. S. Tomes. Bearbeitet von L. Hollaender. 1877; E. Gegenbauer: Grundzüge der vergl. Anatomie; R. Baume: Odontologische Forschungen, 1. Theil.



abschliesst, bildet die Grenze zwischen Wurzel und Krone und markirt dadurch die Kronenbasis.

Das erste, ungefähr 1 Linie breite Anfangsstück der Wurzel zunächst dem Schmelzrande wird allgemein als Hals bezeichnet. Es ist dieses Stück Wurzel jedoch durch keinerlei erkennbares Merkmal von dem übrigen Theile der Wurzel zu unterscheiden. Es existirt für den Hals nur eine fixe Kronengrenze, aber keine Wurzelgrenze, und die Breite des Zahnhalses ist demzufolge eine unbestimmte, blos willkürliche. Selbst bei den mehrwurzeligen Zähnen bleibt die Theilungsstelle der Wurzeln nicht auf gleicher Höhe. Es ist auch nicht abzusehen, wie diese Unbestimmtheit verringert werden soll, wenn man eine Wurzelgrenze des Halses durch ausserhalb des Zahnes gelegene Theile aufstellen will, wie z. B. durch den Alveolarrand oder den Zahnfleischsaum — Theile, deren Höhe und Stand zum Zahne so sehr dem Wechsel unterworfen sind.<sup>1)</sup>

Der Körper der Zähne ist nicht massiv, sondern hohl. Nach innen lässt nämlich das Zahnbein einen Raum frei, dessen Gestalt im verjüngten Maassstabe, circa wie 1 : 4, ziemlich genau der äusseren Oberfläche des Zahnes entspricht. Jener Theil des Hohlraumes, welcher in der Krone liegt, heisst die Pulpahöhle; sie reicht immer noch ein wenig über den äusseren Schmelzrand (Kronenbasis) hinaus in die Wurzel hinein, ungefähr so weit, als aussen die ungefähre Breite des Zahnhalses sich erstreckt. Von hier aus geht die Pulpahöhle nicht unselten mittelst einer kleinen Einschnürung in den zweiten Theil des Hohlraumes über, der ganz in der Wurzel liegt, enger als die Pulpahöhle ist und Wurzelcanal heisst. Er verjüngt sich allmählig so wie die Wurzel selbst und endet an deren Spitze mit einer feinen Oeffnung (Wurzelloch). Bei Zähnen, die mehrere Wurzeln haben, hat auch jede einzelne bestimmt einen Canal, nach Umständen aber auch deren zwei. Dies letztere ist vorwiegend dann der Fall, wenn die betreffende Wurzel schon ihrer äusseren Gestalt nach wie aus zweien verschmolzen aussieht.

Durch die einfache oder doppelte Oeffnung an der Wurzelspitze ziehen im Oberkiefer Nerven vom *Plexus dentalis*, vom 2. Aste des

1) In der operativen Zahnheilkunde, für welche allein die Einführung der Bezeichnung „Zahnals“ von praktischem Nutzen ist, hat es indessen keine besondere Wichtigkeit, dass die Wurzelgrenze des Halses nicht fixirt werden kann, denn es handelt sich bei den meisten Operationen am Zahnhalse hauptsächlich nur darum, den hier befindlichen, etwas erhabenen Schmelzrand, also die obere Halsgrenze, zu kennen und aufzufinden.



*Trigeminus* stammend, und Zweigchen der *Arteria alveolaris superior*, einem Zweige der *Art. maxillaris interna*; im Unterkiefer Endzweige des *Nerv. mandibularis*, vom 3. Aste des *Quintus* kommend, und Aestchen der *Art. alveol. inferior*, ebenfalls von der *Art. maxill. int.* abstammend, in jeden Wurzelcanal ein, verzweigen sich innerhalb der Pulpahöhle in einem Gerüste von isolirt verlaufenden Bindegewebsfibrillen und bilden damit einen halbweichen, etwas resistenten, höchst empfindsamen Körper — den Zahnkeim, *Pulpa dentis*, dessen Oberfläche mit einer epithelartig angeordneten Lage von Zellen, den Dentin- oder Elfenbeinzellen, besetzt ist. Die Pulpa füllt den Raum der Pulpahöhle überall genau aus und gleicht daher ebenfalls in ihrer Gestalt einem verjüngten Bilde der Krone desjenigen Zahnes, welchem sie angehört.

Das specifische Gewicht oder die Dichte der Zähne des erwachsenen Menschen beträgt nach den Untersuchungen von Dr. B. Kopetzky im Mittel 2,25; die Härte des Zahnbeins liegt zwischen 5 und 6 der Mohs'schen Scala, also zwischen Apatit und Feldspath, und der Schmelz entspricht dem Härtegrade 7 (Wedl: Pathologie der Zähne).

Die Zähne sind in jedem Kiefer in einem nach hinten offenen Bogen aufgestellt, an dem man den mittleren, zugleich vorderen Abschnitt als Fronttheil und die beiden Enden als Schenkel unterscheidet.

Im Oberkiefer hat der Bogen eine elliptische Form mit stetig gekrümmten Schenkeln, wodurch er einem Hufeisen ähnlich wird. Im Unterkiefer dagegen gleicht der Zahnbogen einer Parabel, weil die nach rückwärts laufenden Schenkel mehr geradlinig bleiben, also divergiren.

Die Zähne sind in ihrer Aneinanderreihung den Bausteinen eines Gewölbes nicht unähnlich. Sie bilden eine äussere convexe und eine innere concave Bogenfläche und repräsentiren mit ihren zusammenstossenden Seiten die Radien des Bogens. Betrachten wir aber ein Gewölbe oder einen Bogen von kreisförmigem Durchschnitte, so finden wir die einzelnen Bausteine für jede Seite tauglich. Ein Sector von der linken Seite, *a* Fig. 1, lässt sich beliebig auf die rechte Seite nach *a'* versetzen, ohne dass die Richtung der Kreislinie oder jene der Radien geändert wird. Es lässt sich somit auch nicht erkennen, ob ein einzelner Ausschnitt der rechten oder linken Seite angehört. Nicht so ist es bei einem Bogen von elliptischer oder parabolischer Form. Das Bogenstück *s* (Fig. 2) lässt sich nicht nach



$s'$ ,  $t$  nicht nach  $t'$  u. s. w. rücken, ohne dass die Richtung entweder der Bogenlinie (siehe die punktirten Linien) oder der Radien augenfällig geändert würde. Es trägt somit jedes solche Bogenstück ein bestimmtes, deutlich erkennbares Merkmal an sich, welches ihm seinen Platz nur für eine Seite anweist, welches in der elliptischen oder parabolischen Form des Bogens begründet ist und an dem einzelnen Theilstücke — ganz allgemein ausgedrückt — in dem verschiedenen Verhalten der Richtung der Bogenflächen zu jener der Radialflächen zu erkennen ist. Ganz ähnlich verhalten sich auch die Zähne, und so entspringt daraus für sie ein gleiches charakteristisches Kennzeichen der Einseitigkeit, welches Bogen- oder Krümmungsmerkmal heisst. Die Grösse und die Modificationen

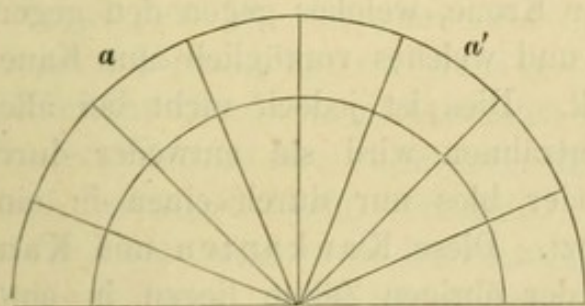


Fig. 1.

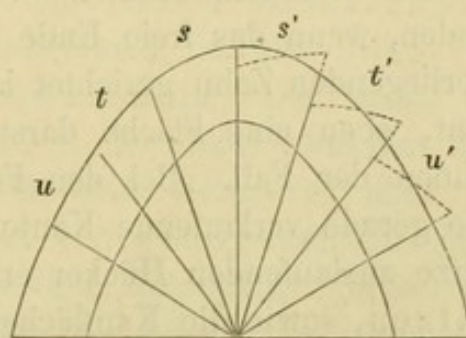


Fig. 2.

desselben genauer kennen zu lernen, dazu wird sich indessen erst die Gelegenheit bieten bei der speciellen Beschreibung der Zähne und insbesondere bei der Schilderung der oberen und unteren Zahnreihe als Ganzes.<sup>1)</sup>

Jede Zahnkrone ist von vier oder fünf Flächen begrenzt. Diejenige davon, welche als äussere Bogenfläche die convexe Peripherie des Zahnbogens bilden hilft, heisst für alle Zähne gemeinsam Gesichtfläche (faciale Fläche), speciell bei jenen Zähnen, die im Fronttheil stehen und von den Lippen bedeckt werden, Lippenfläche (labiale Fläche), bei den übrigen Zähnen, welche die Schenkel des Zahnbogens einnehmen und an den Wangen liegen, Wangenfläche (buccale Fläche). Sie ist es insbesondere, welche den Bogen am vollständigsten und regelmässigsten zusammensetzt und folglich

1) Die von mir in der ersten Auflage dieses Werkchens nach den mündlichen Vorträgen Heider's gemachte Aufstellung des Krümmungsmerkmals fand in der Fachliteratur bisher wenig Eingang. Neuestens hat sich aber Pr. Zuckerkandl in seiner bereits citirten Bearbeitung der Anatomie der menschlichen Zähne dieser Aufstellung angeschlossen und die Existenz des Krümmungsmerkmals anerkannt.



auch für die Erkennung des Krümmungsmerkmals am meisten dienlich ist. Ihr entgegengesetzt, nach innen, gegen das Centrum des Bogens gekehrt, die concave Peripherie bildend, liegt die innere Bogenfläche, Zungenfläche (linguale Fläche) genannt, weil die Zunge diese Fläche an allen Zähnen berührt. Die zwei Flächen, mit welchen ein Zahn an seine beiden Nachbarn stösst (die Theilungs- oder Radialflächen des Zahnbogens), führen den Namen Seiten- oder Berührungsflächen (Approximalflächen); von denselben heisst jene, welche der Mitte des Zahnbogens und hiermit auch dem Vorderzahn zugewendet ist, die mesiale (mittelseitige) und jene, die davon abgekehrt und nach dem Ende des Bogens gerichtet ist, somit an den Hinterzahn stösst, die distale (endseitige) Fläche.<sup>1)</sup>

Die 5. Fläche endlich — die Kaufläche — ist nur dann vorhanden, wenn das freie Ende der Krone, welches gegen den gegenüberliegenden Zahn gerichtet ist und welches vorzüglich zum Kauen dient, eben eine Fläche darstellt. Dies ist jedoch nicht bei allen Zähnen der Fall. Bei den Frontzähnen wird sie entweder durch eine gerade verlaufende Kante oder blos nur durch einen in eine Spitze auslaufenden Höcker ersetzt. Diese Kaukanten und Kau spitzen, sowie die Kauflächen der übrigen Zähne liegen in einer zwar nicht streng und durchaus, aber doch überwiegend horizontalen Ebene — der Kauebene.

Im Unterschiede zu den tiefer stehenden Wirbelthieren, wie Fischen, Amphibien und Reptilien, bei welchen ein fortwährend regelmässiger Wiederersatz der durch eine gewisse Zeit in Gebrauch gestandenen und dann ausfallenden Zähne stattfindet, erhalten die Säugethiere entweder nur einmal Zähne, oder dieselben treten in zwei getrennten Reihen oder Serien — Dentitionen<sup>2)</sup> — auf.

1) Die früher gebräuchliche Präcisirung der Berührungsflächen als „vordere“ und „hintere“ ist durch die den englischen Werken entlehnten Ausdrücke „mesial“ und „distal“ bereits vollständig verdrängt worden, und zwar mit Recht, da keine deutsche Bezeichnung den Vorzug der Schärfe und Kürze in gleicher Weise in sich vereinigt und in jeder Combination gleich anwendbar ist.

2) Beim Menschen erfolgt die Versorgung mit Zähnen anscheinend sehr deutlich unter dem Bilde von zwei aufeinander folgenden, selbstständigen Serien und die Zugehörigkeit der einzelnen Glieder zur ersten oder zweiten Serie lässt sich durch die Verschiedenheit in der Zeit des Durchbruches und durch das Moment der Hinfälligkeit ganz bestimmt erkennen. Doch ist die hierauf basirte Theorie von den zwei Dentitionen durch die kritische Beleuchtung Baume's (Odontol. Forschungen) sehr erschüttert worden. Es giebt nach diesem Autor nur eine einzige Dentition für alle Säugethiere; sämmtliche Zähne entstehen



Erstere heissen nach Owen „*Monophyodonten*“, letztere „*Diphyodonten*“. Auch der Mensch gehört zu den letzteren, seine erste Serie besteht aus 20, die zweite aus 32 Zähnen. Die Zähne der ersten Dentition erscheinen ungefähr mit dem 6. Lebensmonate und mit Abschluss des 2. Jahres sind gewöhnlich die Zähne des kindlichen Gebisses vollzählig vorhanden. Man nennt sie Milch- oder Wechselzähne. Mit dem 6. Lebensjahre fangen dann, während die Milchzähne nach und nach ausfallen, jene Zähne durchzubrechen an, die dem Menschen für das ganze fernere Leben bestimmt sind und an deren Stelle, wenn sie einmal verloren gegangen sind, keine Nachfolger mehr treten. Sie heissen bleibende (permanente) Zähne. Speciell führen von ihnen jene, welche die Stelle der früheren 20 Milchzähne einnehmen, den Namen Ersatzzähne, während jene 12, die ganz neu hinzukommen, die also keine Vorgänger haben, ungewechselte Zähne heissen. Der Ersatz der Milchzähne durch die permanenten wird in der Regel zwischen dem 11.—13. Lebensjahre vollendet; das bleibende Gebiss ist aber um diese Zeit noch nicht vollzählig. Der erste ungewechselte Zahn bricht zwar schon vor dem Ausfallen der Milchzähne durch, der zweite indessen gewöhnlich erst einige Zeit nach dem gänzlichen Verluste des Milchgebisses, und das Erscheinen des letzten bleibenden

selbstständig aus der gleichen Matrix des ursprünglichen Schmelzkeimes und nur ihr Wachsthum und ihr Durchbruch gestaltet sich der Zeit nach verschieden, doch immer so, dass die eine Reihe mit der nachfolgenden verknüpft bleibt. Baume kommt demgemäss auch zu dem Schlusse, dass es keinen wahren Diphyodontismus, sondern nur einen Scheindiphyodontismus giebt. Die Ansicht Baume's ist nun allerdings gerade in Bezug auf den Cardinalpunkt — unmittelbare Anlage aller Zähne aus der ursprünglichen Matrix — durch die ausführliche Arbeit Morgenstern's (Untersuchungen über den Ursprung der Zähne, Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1884—85) widerlegt worden, welcher in Uebereinstimmung mit Kölliker, Legros, Magitot und Anderen die Abzweigung sämtlicher Ersatzzähne von den Milchzähnen neuerdings feststellte. Doch auch nach dem heutigen Stande der Forschung ist eine scharfe Trennung in zwei Dentitionen schon deshalb nicht durchführbar, weil der 1. bleibende Molarzahn zufolge seiner directen Abstammung aus dem Schmelzkeim, also genetisch, zu den Milchzähnen gerechnet werden müsste, während er andererseits durch die Zeit seines Erscheinens und durch den Mangel der Hinfälligkeit zur Reihe der bleibenden Zähne gehört. Aehnliche, mit der Annahme von zwei selbstständigen Dentitionen in Widerspruch stehende Verhältnisse kommen noch mehrfach in der Thierwelt vor. Es ist daher die Aufstellung von zwei Dentitionen theoretisch genommen falsch und erscheint nur vom praktischen Standpunkte aus gerechtfertigt (Zuckerkandl).



Zahnes, der Abschluss der 2. Dentition, erfolgt frühestens erst nach einer Pause von 3—4 Jahren im 17., viel häufiger aber erst um das 20. und kann sich selbst bis zum 40. Lebensjahre verzögern.

Sowohl die Milch- wie die bleibenden Zähne sind auf beide Kiefer nach Zahl und Gattung gleich und regelmässig vertheilt, so dass von ersteren 10, von letzteren 16 auf jeden Kiefer entfallen.

Bei der Betrachtung eines vollzähligen menschlichen Gebisses gelangt man sofort zu der Wahrnehmung, dass die einzelnen Zähne desselben nicht einerlei Gestalt haben, sondern verschiedene Formen besitzen. Der Mensch ist demnach ein *Heterodont* im Gegensatze zu jenen wenigen Säugethieren, bei welchen sämtliche Zähne gleich gestaltet sind und die deshalb *Homodonten* genannt werden.

In Bezug auf die verschiedenen Formen der Menschenzähne macht man aber noch die weitere Wahrnehmung, dass sich dieselben in vier Gruppen sondern, und zwar in der Art, dass jede Gruppe von der nächsten durch gewisse Verschiedenheiten in der Gestalt der Kronen und Wurzeln deutlich und leicht unterscheidbar sich abhebt; hingegen sind die Zähne innerhalb jeder einzelnen Gruppe in ihrem ganzen äusseren Habitus sehr übereinstimmend, ja manchmal zum Verwechseln gleich gestaltet.

Es ist selbstverständlich, dass man die Zähne der einzelnen Gruppen oder Kategorien mit besonderen Namen belegt hat. Hierbei beschränkte man sich lange Zeit hindurch blos auf das menschliche Gebiss allein, ging jedoch von verschiedenen Gesichtspunkten aus und berücksichtigte bald mehr die Gestalt, bald mehr die Lage und Stellung oder auch nur die Function der Zähne. So kamen für jede einzelne Zahngattung mehrere Namen in Gebrauch, die sehr häufig ziemlich willkürlich und systemlos zusammengestellt wurden.

Nach der Lage und Stellung im Gebisse bezeichnete man die vordersten, die Mitte des Zahnbogens einnehmenden Zähne als Vorderzähne, *Dentes anteriores*, die nächstfolgenden an der Umbiegung des vorderen Bogenstückes in die Schenkel stehenden als Eckzähne, *D. angulares*, und die folgenden als kleine und grosse Backenzähne, *D. buccales minores et majores*. Wurde dagegen die Benennung ausschliesslich von der Gestalt der Kronen abgeleitet, so hiessen die Zähne der vordersten Gruppe, deren Kauenden schmal und kantig sind, Schneidezähne, *D. incisivi*; diejenigen der zweiten Gruppe mit einem einzigen zugespitzten Höcker an der Kaufläche Spitzzähne, *D. cuspidati*, die Zähne der nächstfolgenden Gruppe mit je einem Höcker an der Lippen- und Zungen-



seite zweihöckerige Zähne, *D. bicuspidati* und endlich die der letzten Gruppe mit doppelt gereihten Höckern vielhöckerige Zähne, *D. multicuspidati*. Hingegen beruhen die Namen Fang- oder Hundszähne, *D. canini*, für die Eckzähne, die Bezeichnung Mahlzähne, *D. molares*, für die vielhöckerigen oder grossen Backenzähne und zum Theil wenigstens auch der Name Schneidezähne offenbar auf der Berücksichtigung der Wirkungsart der betreffenden Zähne beim Kauakte.

Was nun die Frage betrifft, welcher Eintheilung man den Vorzug geben soll, so darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass diese Frage nicht einseitig, d. i. vom Standpunkte der Betrachtung des menschlichen Gebisses allein aus gelöst werden kann. Es bestehen so enge und vielfache Beziehungen zwischen den menschlichen Zähnen und den Thierzähnen, wie überhaupt zwischen der Anatomie des Menschen und der Zootomie, dass es nur mit grossen Nachtheilen für alle vergleichenden Forschungen verbunden ist, wenn die Nomenclatur der Zähne des Menschen von derjenigen abweicht, welche in der Zoologie und Paläontologie herrschend geworden ist. Thatsächlich konnte man auch beobachten, dass sich in der neueren Literatur eine immer grösser werdende Uebereinstimmung Bahn gebrochen hat. Demnach erscheint es am zweckmässigsten, an jener Nomenclatur festzuhalten, welche für die Menschen- und Thierzähne gleiche Geltung besitzt. Nach derselben gruppiren sich die 16 bleibenden Zähne des Menschen in jedem Kiefer der Reihe nach von vorne nach rückwärts in:

- 4 Schneidezähne, *D. incisivi*;
- 2 Eckzähne, *D. cuspidati s. canini*;
- 4 Prämolargzähne, *D. praemolares s. bicuspidati*, und
- 6 Mahlzähne, *D. molares*.

Die grosse Umwandlung, welche die vergleichende Odontographie durch die Fortschritte der Entwicklungsgeschichte und durch die Einführung der neuen Descendenzlehre erfahren hat, konnte nicht ohne Rückwirkung auf den Menschen bleiben. Der Ausbau der genannten Disciplinen hat denn auch in der That für die anatomische Betrachtung des menschlichen Gebisses neue Quellen eröffnet, die Kenntniss desselben vertieft und das Verständniss für seine besonderen Eigenthümlichkeiten erweitert, und es ist deshalb unerlässlich, noch vor dem Eintreten in die specielle Beschreibung der menschlichen Zähne, die Ergebnisse dieser neuen Einblicke wenigstens zu skizziren.



Durch die Vergleichung der Säugethierbezahnungen hat man gefunden, dass die Zähne der heterodonten Säuger, so vielfach ihre Detailform auch variirt, den Grundzügen ihrer Gestalt nach doch immer nur unter das Schema der vier Hauptformen (Schneidezähne, Eckzähne, Prämolaren und Molaren) fallen und dadurch gewissermassen nach einem gemeinsamen Typus gebildet erscheinen; ferner, dass jede einzelne Sorte innerhalb der ganzen Säugethierreihe, die mit mehrgestaltigen Zähnen versehen ist, stets an dem gleichen Abschnitte des Kiefers auftritt, oder mit anderen Worten, dass dieselbe Stelle des Kiefers annähernd immer dieselbe Zahnsorte producirt (Baume). Die Schneidezähne z. B. befinden sich nur vorne in dem Mittelstücke des Kiefers, die oberen speciell nur im Zwischenkiefer, die Mahlzähne treten an dem hintersten Kieferabschnitte auf, die Prämolaren sind ausschliesslich zwischen letzteren und den Eckzähnen und, wenn diese fehlen, zwischen den Mahlzähnen und den Schneidezähnen eingeschaltet. Bei keinem Säugethiere finden wir im vorderen Kieferstücke Mahlzähne oder Schneidezähne an Stelle der Prämolaren. Für die Bestimmung, welcher Gruppe ein Zahn angehört, ist deshalb nicht blos die so vielfach variirende Gestalt desselben, sondern auch seine Lage im Kiefer, die topische Beziehung maassgebend.

Indem man ferner auch die Bezahnung der ausgestorbenen Thiergeschlechter in den Kreis der Vergleichung zog, gelangte man unter Anwendung der Principien der neuen Abstammungslehre zu der Annahme, dass die specialisirte Gestalt der Schneidezähne, Eckzähne, Prämolaren und Molaren nicht schon von allem Anfange an, also bei den ersten Vorfahren der jetzt lebenden Säugethiere vorhanden war, sondern durch allmälige Modification aus einer einfachen Grundform entstanden ist (Ch. Tomes).

Die Erforschung dieser Umwandlung, der fortschreitenden Specialisirung der Gestalt und die Untersuchung der topischen Verhältnisse, beide in den Bereich der Entwicklungsgeschichte fallend, haben zu gewissen Schlussfolgerungen in Bezug auf die Identität des Ursprunges der verschiedenen Zahnformen und ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander geführt, aus welchen die Lehre von der Homologie der Zähne hervorging.

Ein näheres Eingehen auf dieses interessante, aber noch sehr controverse Thema würde jedoch von der Tendenz des vorliegenden Werkchens zu weit abführen. Es genügt die Anführung des noch am meisten sicher gestellten Nachweises, dass die Eintheilung in



Schneidezähne, Prämolaren und Mahlzähne nicht bloß nach der Differenzirung der Gestalt, sondern auch topisch und entwicklungsgeschichtlich als fast vollkommen gerechtfertigt zu betrachten ist, und dass nur bezüglich des Eckzahnes die Lehre von der Homologie der Zähne festgestellt hat, dass er eigentlich keine selbstständige Zahnindividualität darstellt, sondern seiner wahren Natur nach zu den Prämolaren gezählt werden muss (Ch. Tomes). Als ein zu einer typischen Specialform gelangter Prämolaris wird der Eckzahn jedoch für die Thier- und Menschenbezahnung immerhin die Bedeutung des Repräsentanten einer eigenen Zahngruppe beanspruchen dürfen.

Nachdem sich nun im menschlichen Gebisse alle 4 Zahnformen vertreten und wohl ausgebildet vorfinden, muss dasselbe als ein vollkommenes, hochspecialisirtes bezeichnet werden. Gleichwohl lässt sich aus der Vergleichung mit den Stammformen des Säugethiergebisses erkennen, dass sowohl nach der Zahl, wie nach der Form der Zähne eine Reduction beim Menschen (wie bei den meisten lebenden Säugethieren) eingetreten ist. Das typische Säugergebiss zählt, wie man nach Flower allgemein annimmt, 44 Zähne. Der Mensch besitzt aber nur 32; nach Ch. Tomes und Anderen fehlen demselben der 3. Schneidezahn und der 1. und 2., nach Baume der 2. und 4. Prämolaris. Es ist also die ursprünglich reichere Bezahnung auf ein ärmeres Maass reducirt worden.<sup>1)</sup>

Aber auch in Bezug auf den äusseren Bau finden sich in der Säugethierwelt nicht bloß noch complicirter gestaltete, mehr differenzirte Zähne, sondern wir stossen auch im Gebisse des Menschen selbst an einzelnen Zähnen auf Merkmale einer beginnenden Vereinfachung der Gestalt und auf eine Abnahme des Umfanges — Reduction in der Form und Grösse — in ganz unzweifelhafter Weise.

1) Nach den Untersuchungen Baume's und nach dessen eingehenden Beweisführungen treten die Repräsentanten der verloren gegangenen Zähne sogar noch zeitweilig im menschlichen Gebisse als rudimentäre Gebilde auf. Es sind die von dem genannten Autor entdeckten, am häufigsten in der Gegend der Bicuspидaten, seltener zwischen den Schneidezähnen verborgen im Kiefer liegenden, schmelzlosen Zahnstifte. Auch bezüglich des 4. Molaris erscheint es nach den neuesten Mittheilungen Prof. Zuckerkandl's im hohen Grade wahrscheinlich, dass eine rudimentäre Anlage dieses Zahnes, eingebettet in einem kleinen zapfenförmigen Zahnfleischfortsatze, der in einer Vertiefung des Processus alveolaris hinter dem 3. Molarzahne sich befindet, bei jugendlichen Individuen fast constant vorzukommen pflegt.



Bei der speciellen Beschreibung der Zähne wird sich mehrfach Gelegenheit bieten, auf diese Reductionen hinzuweisen.

Von besonderer Wichtigkeit für die Systematik der Säugethiere ist die grosse Verschiedenheit, welche in der Gesamtzahl der Zähne und in der Zusammensetzung oder in dem Wegfalle der einen oder anderen Gruppe herrscht. Auf sehr einfache und übersichtliche Weise wird diese Verschiedenheit durch die sogenannte Zahnformel zur Anschauung gebracht. Für die bleibende Bezahnung des Menschen lautet diese Formel, welche immer nur eine Seite des Gebisses darstellt:

$$i \cdot \frac{2}{2} c \cdot \frac{1}{1} prm \cdot \frac{2}{2} m \cdot \frac{3}{3} = 32$$

und für das Milchgebiss nach der am meisten gangbaren Schreibart:

$$i \cdot \frac{2}{2} c \cdot \frac{1}{1} m \cdot \frac{2}{2} = 20.$$

Die gleichnamigen Zähne des Ober- und Unterkiefers sind in ihrer allgemeinen Form einander wohl sehr ähnlich, aber durchaus nicht ganz gleich, weshalb sie auch gesondert betrachtet werden müssen.



## Specielle Beschreibung der Zähne.

### Die bleibenden Zähne.

**Schneidezähne.** Die Krone derselben gleicht im Allgemeinen einem Meissel oder einer Schaufel; die Lippen- und die Zungenfläche sind vorzugsweise gut entwickelt. Das freie Ende der Krone bietet, wie bereits im allgemeinen Theil erwähnt, keine Fläche dar, sondern wird von einer ziemlich gerade verlaufenden Kante — der Schneide — gebildet. Sie entsteht durch die Vereinigung der vorderen und hinteren (Lippen- und Zungen-) Schmelzschichte, welche sich in ihrer ganzen Breite knapp aneinander legen und zu beiden Seiten abgerundete Kanten bilden, die im Allgemeinen rechtwinkelig zur Schneide stehen. Die Krone hat mithin an der Schneide eine dünne blattartige Beschaffenheit und lässt das Licht hier durchscheinen. In der Richtung zum Halse weichen sodann die beiden Schmelzschichten auseinander und es schiebt sich der immer dicker werdende Zahnbeinkörper zwischen dieselben ein. Dadurch werden die beiden Seitenkanten in kleine, dreieckige Flächen — die Berührungsflächen — umgewandelt, deren Schmelzüberzug an der Kronenbasis mit einem schwach erhabenen, gegen die Wurzel hin stark concav verlaufenden Rande endigt, während der Abschluss des Schmelzes an den beiden Bogenflächen durch einen zur Wurzel convexen Rand geschieht. An der Kronenbasis ist die Dimension von der Lippen- zur Zungenfläche am grössten; dagegen hat sich jene von einer Berührungsfläche zur andern im Vergleiche mit der Schneide verringert, weil beide Berührungsflächen gegen die Wurzel hin convergiren. Der Basistheil selbst geht ohne besondere Veränderung der Form, blos mit einer geringen Abnahme der Dimensionen und nur durch die Grenzlinie des Schmelzes deutlich markirt, in die Wurzel über, welche bei allen Schneidezähnen einfach ist.



Die vier oberen und unteren Schneidezähne werden in zwei mittlere (centrale) oder innere, die ihre mesialen Flächen und Kanten, da sie die Mitte des Zahnbogens einnehmen, einander zukehren, und in zwei seitliche (laterale) oder äussere eingetheilt, von welchen rechts und links je einer, wie schon der Name sagt, zur Seite der mittleren steht.

**Obere mittlere Schneidezähne.** Dieselben zeichnen sich durch ihre dominirende Stellung in der Mitte der oberen Zahnreihe und durch ihre verhältnissmässig bedeutende Grösse vor allen übrigen beim Oeffnen des Mundes sichtbaren Zähnen aus. Ihre Kronenbreite beträgt an der Schneide im Durchschnitte 8,4 mm, die Kronenlänge an der Lippenfläche 11,6 mm und die Länge des ganzen Zahnes von der Schneide bis zur Wurzelspitze misst durchschnittlich 24,0 mm.

Die Lippenfläche gleicht im Allgemeinen einem länglichen Vierecke, dessen senkrecht gestellte Seiten (mesiale und distale Kante) parallel zu einander laufen und etwas länger als die horizontalen Seiten sind, von welchen die untere durch die geradlinige Schneide, die obere durch den halbkreisförmigen Schmelzrand gebildet wird. Die Lippenfläche ist sowohl nach der Breite, wie nach der Höhe flach gewölbt. Die Wölbung in letzterer Richtung ist, wie Längenschnitte lehren, meistentheils eine gleichmässig continuirliche von der Kronenbasis bis zur Schneide, so dass die Kuppe der Wölbung ungefähr in die Mitte der Krone fällt. Doch kommt es auch nicht selten vor, dass nur das oberste Drittel stark gewölbt ist, während der übrige Theil der Lippenfläche bis nahe zur Schneide kaum mehr eine Längswölbung erkennen lässt, sondern fast plan bleibt. Auch die Querwölbung unterliegt Schwankungen; sie spricht sich oft unmittelbar an der Schneide noch recht deutlich aus, häufiger aber findet man sie an der ganzen unteren Hälfte der Lippenfläche nur sehr schwach angedeutet, und erst gegen die Kronenbasis hin steigert sich die Querwölbung in ziemlich stark zunehmendem Grade, so dass die geringe Convergenz der schmalen Berührungsflächen dadurch erhöht erscheint und zugleich auch jene seichte Einschnürung, die sich rings um den sogenannten Hals nach dem Verlaufe des Schmelzrandes hinzieht, eine deutlichere Ausbildung erhält.

Wenige Centralschneidezähne haben eine vollkommen glatte Lippenfläche. Bei der Mehrzahl gewahrt man an der letzteren eine zarte Längsstreifung oder Faltung, welche ihrem Grundzuge nach gewöhnlich aus drei, bald nur angedeuteten, bald deutlich aus-



geprägten, aber immer nur schwach erhabenen Längenleisten besteht, zwischen welchen zwei seichte Hauptfurchen, ungefähr in der halben Kronenhöhe beginnend, bis zur Schneide herablaufen und letztere bei intacten Kronen in drei abgerundete Zacken theilen. Diese Zacken verschwinden jedoch infolge der Abnutzung früher oder später nach dem Durchbruche der Zähne.

Weitere morphologische Bildungen<sup>1)</sup> treten an der Lippenfläche niemals auf, wenn auch die feinere Linienführung in der Umrahmung derselben, das Verhältniss der Breite zur Höhe, der Grad der Wölbung und das Detail der Längenfaltung bei den verschiedenen Individuen der genaueren Betrachtung ein ziemlich reiches Maass von Mannigfaltigkeit enthüllen.

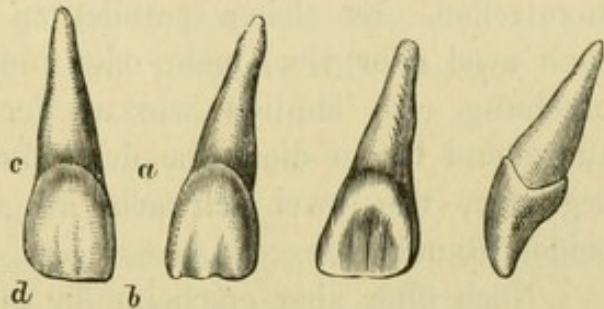


Fig. 3.

Die Zungenfläche ist nach der Länge der Krone stark ausgehöhlt, erscheint etwas dreieckig und endet an der Wurzel mit einem sehr stumpfen, von einer anscheinend etwas stärkeren Schmelzlage gebildeten Höcker, *Tuberculum dentale*.

Sowie die labiale Fläche bietet auch die linguale, und zwar in verstärktem Maasse, besondere Eigenthümlichkeiten in ihrer feineren Gestaltung dar.<sup>2)</sup> Bei der Vergleichung der Zungenflächen einer grossen Anzahl von oberen Centralschneidezähnen bemerkt man zunächst, dass die Seitenränder (mesiale und distale Kante) fast regel-

1) Feine Querlinien und schwache Querrinnen sind zwar nicht selten, vorzüglich in der Nähe der Kronenbasis zu beobachten; es ist jedoch sehr schwer, sich darüber zu entscheiden, ob dieselben nicht, wie die meist im unteren Theile der Krone liegenden, tieferen Querrinnen und die nahe der Schneide oder in ihr selbst vorkommenden Grübchen rein pathologische Bildungen, Entwicklungshemmungen des Schmelzes sind. Bezüglich der beiden letzteren überzeugt man sich an Längenschliffen, dass der Schmelz an diesen Stellen einfach ausgehöhlt ist dass aber die innerste noch erhaltene Schmelzschicht und die Contourlinie des Zahnbeins ganz unbeeinflusst in der normalen Weise verlaufen; es liegt somit keine Faltenbildung vor.

2) Es ist das Verdienst Prof. Zuckerkandl's, die Aufmerksamkeit auf die grosse Verschiedenheit in der Modellirung der Zungenfläche hingelenkt und dieselbe unter Aufstellung von 7 Hauptformen zuerst eingehend beschrieben zu haben. Sein Beispiel verpflichtete auch mich zu einer genaueren Schilderung dieser Fläche.



mässig ein klein wenig aufgewulstet sind und mit dem Tuberculum verschmelzen; dadurch erscheint die Zungenfläche von zwei Randleisten eingesäumt, und bei stärkerer Aufwulstung derselben auch der Breite nach tief ausgehöhlt.

Ich finde, dass es verhältnissmässig doch selten ist, wenn diese Randleisten ganz fehlen und wenn die Zungenfläche überhaupt ohne alle Modellirung von dem abgeflachten Tuberculum plan oder mässig gewölbt gegen die Schneide hin absteigt.

Häufiger ist jedenfalls die unter *A* (Fig. 4) abgebildete Form anzutreffen. Es ziehen parallel zu einander drei (ausnahmsweise auch zwei oder vier) mehr oder minder seichte Furchen ohne Unterbrechung, also ähnlich wie an der Lippenfläche, vom Tuberculum ausgehend bis in die Nähe der Schneide und werden begleitet, resp. begrenzt, von zwei schwach ausgeprägten Mittelleisten und den beiden Randleisten.

Noch öfter aber erscheint die Zungenfläche der Centralschneidezähne nach dem Muster *B* modellirt. Die zwei Mittelleisten werden

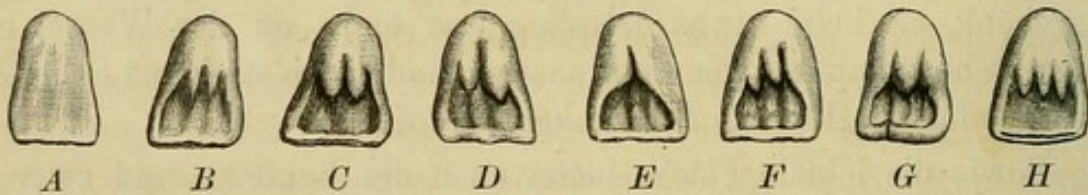


Fig. 4.

gleich nach ihrem Ursprunge aus dem Tuberculum etwas prominenter und schärfer begrenzt, setzen aber nach kurzem Laufe mit zugespitzten Enden deutlich ab, während der übrige concave Theil der Zungenfläche bis zur Schneide die gewöhnliche, verwaschene Furchenbildung beibehält. Das Tuberculum erscheint dadurch an seiner unteren Hälfte mit zwei kurzen, selbstständigen Fältchen<sup>1)</sup> oder Rippen besetzt, es sieht gewissermassen wie ornamentirt aus.

Dieses Muster ist nun allerdings nicht immer so regelmässig ausgebildet, wie es in *B* (Fig. 4) dargestellt ist. Es ist oft nur ganz schwach angedeutet, die Fältchen sind ungleich lang und breit, erscheinen zuweilen nur als feine Auszackung des Tuberculum; dennoch begegnet man den Grundzügen desselben so häufig, dass man versucht wird, in dieser Modellirung die typische Gestaltung der

1) Das Vorkommen dieser Fältchen hat bereits R. Baume beobachtet und angegeben. (Lehrbuch der Zahnheilkunde 1877.)



Zungenfläche zu erblicken und die übrigen Formen nur für individuelle Variationen zu halten.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, erscheint das Muster *A* als eine Abschwächung, während die nächstverwandte, weiter entwickelte Form sich dadurch charakterisirt, dass die zwei mittleren Leistchen noch stärker ausgebildet werden, sich verbreitern, kräftiger hervorwölben und mit freistehenden, sogar unterminirten Zacken endigen. Sie erhalten dadurch die Gestalt von Sprossen oder Knospen, die aus dem Tuberculum förmlich herauszuwachsen scheinen (*C*, Fig. 4). Ein Querschliff dieses Musters (*a*, Fig. 5) beweist, dass eine ausgesprochene Faltenbildung vorliegt. Der Längenschliff dagegen ruft den Gedanken wach, dass hier (bei *b*) die ersten schwachen Spuren einer accessorischen Höckerbildung auftauchen.

Die übrigen, durch Uebergänge verbundenen Formationen der Zungenfläche, die man an einzelnen Exemplaren noch antrifft (*D* bis *G*, Fig. 4) lassen sich unschwer als Variationen der Grundform auffassen, die dadurch entstehen, dass die beiden Sprossen des Tuberculum mehr oder minder mit den Randleisten verschmelzen (*D* und *E*) oder dass, während eine Sprosse theilweise oder ganz verkümmert, die andere sich stärker entwickelt und mehr in die Mitte rückt (*F* und *G*).

Ausserdem kann man wohl noch eine Reihe kleinerer Modificationen in der Detailarchitektur der Zungenfläche beobachten, welche jedoch, ebenso wie die zuletzt angeführten Varietäten, rein individueller Natur sind. So fand ich unter mehreren Hundert Mittelschneidezähnen nur bei einigen wenigen Exemplaren das Tuberculum mit drei zierlichen, schmalen, gleichmässig scharf ausgeprägten Fältchen besetzt (*H*, Fig. 4) und eines sogar mit fünf. Das Tuberculum erscheint zuweilen durch eine Furche bis zur Wurzel gespalten oder es verlängert sich unter der Gestalt einer einzigen mittleren Leiste bis fast zur Schneide hin. Hierher zählt wohl auch das gelegentliche Auftreten von Grübchen an jenen Stellen, wo tiefgehende Furchen auf die einspringenden Winkel stark aufgewulsteter Sprossen oder Randleisten stossen.

Die Berührungsflächen sind klein und ausgesprochen dreieckig; ohne bestimmte Grenze in die labiale und linguale Fläche übergehend, werden sie von der Wurzel durch den scharfen Schmelzrand getrennt, der so stark concav verläuft, dass er einem spitzen

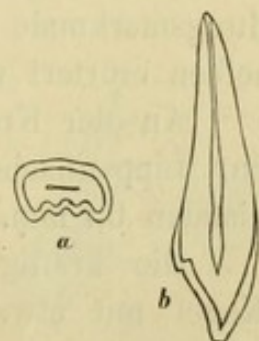


Fig. 5.



Winkel gleicht, dessen Oeffnung nach der Wurzel gerichtet ist. Dieser, wie Ch. Tomes treffend bemerkt,  $\surd$ förmig gestaltete Schmelzrand liegt beiderseits im gleichen Niveau. Unmittelbar zunächst der am tiefsten liegenden Spitze desselben findet sich manchmal eine ganz seichte Concavität an den Berührungsflächen selbst, gewöhnlich aber sind beide etwas gewölbt und zwar die distale mehr als die mesiale. Ungefähr vom unteren Drittel der Krone an, wo sich die Lippen- und Zungenfläche bereits knapp aneinander legen, gehen aber die Berührungsflächen in blosser Kanten über, von welchen die distale im Querschnitte meistens wieder etwas stärker gerundet (ausgebaucht) erscheint, als die mesiale. Ihr verschiedenes Verhalten nach der Längenrichtung begründet eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale des rechten vom linken Zahne und wird unter demselben erörtert werden.

An der Kronenbasis beträgt die Entfernung von der Zungen- zur Lippenfläche im Mittel 7,3 mm, jene von der mesialen zur distalen 6,7 mm.

Die kräftig entwickelte Wurzel gleicht einem langgestreckten Kegel mit etwas abgestumpfter Spitze und bleibt meistens gerade, oder besitzt nur ganz schwache Krümmungen. Ihr Querschnitt nähert sich in den meisten Fällen dem Bilde eines dreiseitigen, an den Kanten abgerundeten Prismas (*c* Fig. 7 auf Seite 21). Die mit der Lippenfläche der Krone correspondirende vordere Seite ist besonders am Anfange der Wurzel breit und flach; die beiden Seitenflächen aber, von welchen die distale stets eine grössere Rundung besitzt, convergiren mehr oder minder stark nach rückwärts, so dass die Zungenfläche an der Wurzel entweder sehr bedeutend verschmälert wird oder ganz in einer stark abgerundeten Kante aufgeht.

Nicht selten kommen an den Seitenflächen (häufiger an der mesialen als an der distalen) auch seichte Längenfurchen vor. Ausnahmsweise setzt sich, wenn das Tuberculum durch eine mittlere Furche gespalten ist, letztere auch auf die Wurzel fort (Zuckermandl) und läuft dann längs deren Zungenkante, gewöhnlich etwas nach der mesialen Seite fallend, eine Strecke herab.

Ein namentlich für die Zahnersatzkunde nicht unwichtiger Punkt ist die Grösse der Neigung zwischen der Lippenfläche und der Wurzel in sagittaler Richtung. Es kommen auch hierin sehr grosse individuelle Verschiedenheiten vor. Sieht man von den extremen Fällen ganz ab, so findet man, dass der Winkel, den die verlängerte Lippenfläche  $s$  (Fig. 6), mit der Wurzelachse  $w$  macht, meistens zwischen



16° und 20° liegt. Hieraus folgt, dass sich der Orthognathismus strenge genommen nur an den zumeist ja wirklich senkrecht stehenden Lippenflächen der menschlichen Vorderzähne (denn auch am seitlichen Schneidezahne und am Eckzahne ist ein ähnlich grosser Neigungswinkel vorhanden) ausspricht, dass dagegen die Wurzeln immer prognath sind.

Die Pulpahöhle ist verhältnissmässig geräumig; sie endigt, dabei flach und breiter werdend (bandförmig), gegen die Schneide hin mit drei Zipfeln (Divertikel, Hörner), welche bei jüngeren Zähnen gewöhnlich ziemlich gleich- und regelmässig entwickelt sind. Der Wurzelcanal ist im Querschnitte rundlich.

Die Unterscheidungszeichen zwischen dem rechten und linken oberen mittleren Schneidezahne sind folgende:

1. Das Krümmungsmerkmal. Es manifestirt sich in der Quervölbung der Lippenfläche, von welcher jene Hälfte, die in die distale Berührungsfläche übergeht, also gegen den seitlichen Schneidezahn zu liegt (*s*, Fig. 8) stärker geneigt ist, mehr zur genannten Fläche abfällt, als die andere Hälfte *m*, die an den Compagnon grenzt, dies zur mesialen Be-

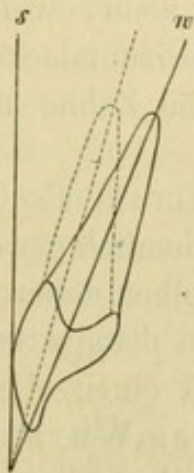


Fig. 6.

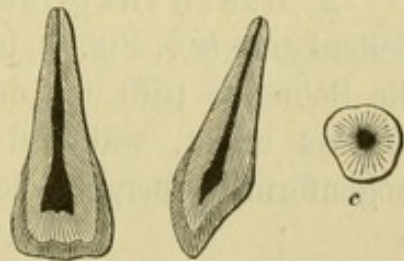


Fig. 7.

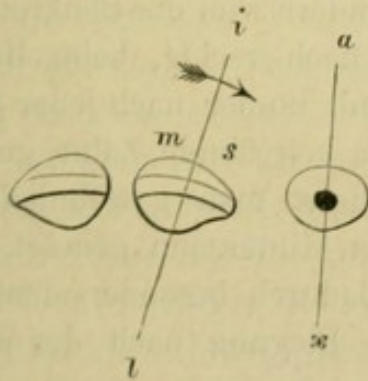


Fig. 8.

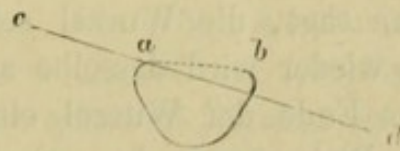


Fig. 9.

rührungsfläche thut. Letztere Hälfte springt daher auch etwas stärker vor.<sup>1)</sup> In der Totalität hat demnach die Lippenfläche zu den beiden Berührungsflächen eine etwas schiefe Richtung und zwar in der Art,

1) Dadurch gewinnt es den Anschein, als ob hier an der mesialen Hälfte der Lippenfläche die Schmelzlage dicker wäre.



dass ihre Abweichung von der geraden Linie ( $ab$ , Fig. 9) in der Richtung  $cd$ , d. h. von der mesialen zur distalen Seitenfläche und auf die ganze Zahnreihe übertragen, in der Richtung von der Mitte gegen die Schenkel erfolgt.

Das Krümmungsmerkmal ertheilt der Lippenfläche das Ansehen, als ob sie ein klein wenig gegen den seitlichen Schneidezahn hin in der Richtung des Pfeiles (Fig. 8) gedreht worden wäre, ohne dass die Berührungsflächen und die Wurzel daran Theil genommen hätten. Eine Linie  $li$ , welche man in horizontaler Richtung senkrecht auf die Mitte der Lippenfläche zieht, weicht von der in der gleichen Hauptrichtung liegenden Horizontalachse der Wurzel  $ax$  mit ihrem vorderen Ende beim rechten Zahne nach rechts und beim linken nach links ab.

2. Das Winkelmerkmal. Es besteht darin, dass die mesiale Seitenkante ( $ab$ , Fig. 3) in ziemlich gerader Linie absteigt, bis sie auf die Schneide trifft, mit derselben daher einen scharfen, nahezu rechten Winkel bildet, während die distale Seitenkante  $dc$  in die Schneide bogenförmig übergeht, somit einen abgerundeten Winkel bildet.

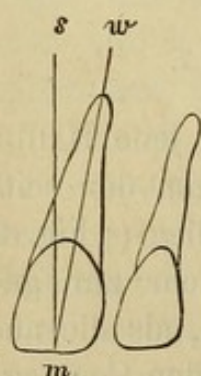


Fig. 10.

3. Das Wurzelmerkmal. Dasselbe entsteht dadurch, dass die Längsachse des Zahnes, d. i. die Verbindungslinie des Mittelpunktes der Schneide mit der Wurzelspitze (vorausgesetzt natürlich, dass die Wurzel keinen anomalen Krümmungen unterworfen ist [ $mw$ , Fig. 10]) sich nicht senkrecht zur Schneide verhält, sondern von der Senkrechten  $ms$  beim rechten Zahn nach rechts, beim linken nach links abweicht, somit immer nach jener Seite hin fällt, zu welcher der betreffende Zahn gehört.

Das Wurzelmerkmal definirt man gewöhnlich so, dass man sagt, die Wurzel sei gegen den Hinterzahn geneigt, und hin und wieder wird dasselbe auch noch dadurch besonders markirt, dass das Ende der Wurzel eine separate Biegung nach der angegebenen Richtung macht.

Es mag hier gleich vorweg bemerkt werden, dass an den Wurzeln aller Zähne die gleiche Tendenz zur Neigung gegen den Hinterzahn wahrgenommen werden kann, dass sie jedoch an den Prämolaren und Molaren gewöhnlich viel mehr ausgesprochen ist, als an den Vorderzähnen.

Verwechselt man die beiden Centralschneidezähne, d. h. stellt man sie verkehrt zu einander, so tritt der Unterschied zwischen dem



rechten und linken Zahne um so entschiedener hervor. Insbesondere auffällig wirkt der V förmige Ausschnitt (*a*, Fig. 11), der durch das Zusammentreffen der beiden abgerundeten distalen Winkel entsteht. Und ein ähnlicher, unnatürlich einspringender Winkel macht sich im Querprofile bei *b* geltend.

Von den drei angegebenen Unterscheidungszeichen ist das erste das sicherste. Es kann die Schneide mancher Zähne so abgeschliffen sein, dass beide Winkel scharf erscheinen; die Richtung der Wurzel ist hin und wieder eine ganz indifferente, bedingt entweder durch eine anomale Gegenkrümmung oder durch einseitige Abnützung der Schneide, so dass die Senkrechte der letzteren mit der Längsachse der Wurzel zusammenfällt. Aber so weit ist ein mittlerer Schneidezahn fast nie verstümmelt, dass man an seiner Lippenfläche das Krümmungsmerkmal nicht noch erkennen könnte.

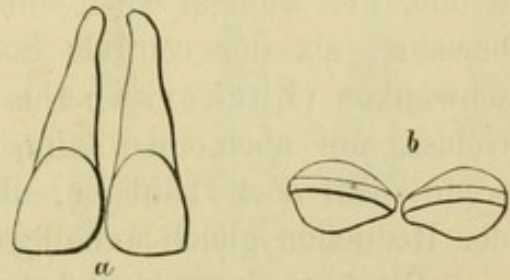


Fig. 11.

In letzter Linie ist auch der Querschnitt der Wurzel noch zu verwerthen, nachdem das von demselben gebildete Prisma ein ungleichseitiges ist und überdies die einzelnen Seiten eine verschiedene Wölbung besitzen (vergl. *c*, Fig. 7 auf S. 21).

**Obere seitliche Schneidezähne.** Sie haben im Allgemeinen fast die nämlichen Umrisse und die gleichen Merkmale an sich wie die mittleren, nur dass sie nach jeder Richtung einen kleineren Umfang besitzen, weshalb sie auch kleine obere Schneidezähne heissen. Am auffallendsten unterscheiden sie sich durch die bedeutend geringere Kronenbreite, welche an der breitesten Stelle der Lippenfläche im strengen Mittel 6,5 mm beträgt. Die Höhe schwankt durchschnittlich zwischen 9,0 und 10,2 mm.<sup>1)</sup> Die Krone erscheint daher schlank und schmal. Die Wurzel ist ebenfalls kürzer, so dass die ganze Länge des Zahnes 22,5 mm nicht allzuhäufig überschreitet.

1) Es möge gleich hier mit besonderem Nachdrucke betont werden, dass alle diese Maassangaben nur Durchschnittswerthe sind und dass der resultirende Grössenunterschied zwischen dem centralen und lateralen Incisivus nur in Bezug auf ein und dasselbe Individuum relative Giltigkeit hat. Die grosse Seitenschneidezahnkrone des einen Individuums kann aber, wie in einem späteren Abschnitte des Näheren erörtert werden wird, die kleine Centralschneidezahnkrone eines anderen Individuums sowohl an absoluter Breite wie Länge übertreffen.



Kronenbasis und Wurzel haben natürlich auch im Querschnitte einen verhältnissmässig geringeren Umfang; für erstere stellt sich das Durchschnittsmaass labial-lingualwärts auf 6,0 mm und mesial-distalwärts auf 5,1 mm. Die etwas spitz zulaufende Wurzel ist von einer Berührungsfläche zur andern meistens etwas zusammengedrückt, ihr Querschnitt daher oval; seichte Längenfurchen kommen an beiden Seiten nahezu regelmässig vor.

In Bezug auf die Detailformation des oberen Seitenschneidezahnes gewinnt man durch die Vergleichung einer grösseren Anzahl sehr bald die Ueberzeugung, dass dieser Zahn, insbesondere seine Krone, weit weniger einen einheitlichen Habitus, ein stabiles Aeussere bewahrt, als der centrale Schneidezahn. Seine Form und Grösse schwanken (Zuckerkandl). Es giebt überhaupt im menschlichen Gebisse nur noch einen Zahn, den dritten Molaris, der ebenso häufig, wenn nicht noch häufiger, abändert und an welchem die Zeichen der Reduction gleich auffällig hervortreten.

Die überwiegende Mehrheit der Lateralschneidezähne besitzt indessen die in Fig. 12 abgebildete Gestalt, die sich hauptsächlich dadurch charakterisirt, dass die beiden Seitenkanten der Krone nicht mehr, wie bei den mittleren Schneidezähnen, ziemlich parallel laufen, sondern von der halben Kronenhöhe an sichtlich gegen die Schneide zu convergiren (*a b*, Fig. 12). Infolgedessen erleidet auch der Uebergang der mesialen Kante in die Schneide eine leichte Abrundung, während jene des distalen, an den Eckzahn stossenden Winkels sehr viel stärker wird. Selbstverständlich erscheint dadurch die Schneide sehr

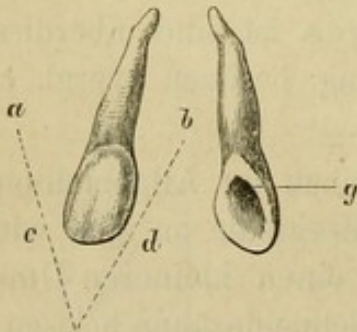


Fig. 12.

verkürzt. Die Lippenfläche ist besonders nach der Breite stärker gewölbt, bleibt häufig ganz glatt und wenn Längenfurchen auftreten, sind sie meistens nur schwach und weniger regelmässig entwickelt.

Die Contouren der Krone fliessen bei dieser Form so schön gerundet in einander über, sie werden durch keinen scharfen Winkel und keine Spitze unterbrochen, dass es begreiflich ist, wenn gerade diese Form vom Standpunkte der Zahnersatzkunde als die gefälligste und nachahmenswertheste betrachtet wird.

Von dieser schönen Gestalt — vorwiegend in Bezug auf die Lippenfläche — ändert die Krone nach mehrfacher Richtung hin ab. Man kann folgende vier Hauptvarianten unterscheiden:



1. Die Krone des Seitenschneidezahnes copirt fast vollständig jene des Centralschneidezahnes, in welchem Falle die Breite derselben häufiger als bei einer anderen Form auf 7,0 bis 8,0 mm anwachsen kann;<sup>1)</sup>

2. dieselbe nimmt die Gestalt des Eckzahnes an (*A*, Fig. 13);

3. sie erfährt eine seitliche Verbiegung in der Art, dass die untere Hälfte der Krone etwas schief gegen den mittleren Schneidezahn hingezogen erscheint (*B* und *C*, Fig. 13). An der mesialen Berührungsfläche macht sich eine entschiedene Aushöhlung bemerkbar, sie sieht wie eingedrückt aus; der correspondirende Randwulst an der Zungenfläche *C*, auf welchen sich diese Einbuchtung häufig fortsetzt, erleidet eine förmliche Knickung, durch welche die seitliche Verbiegung an dieser Stelle noch greller hervortritt. Dagegen läuft die distale Kante in einem besonders

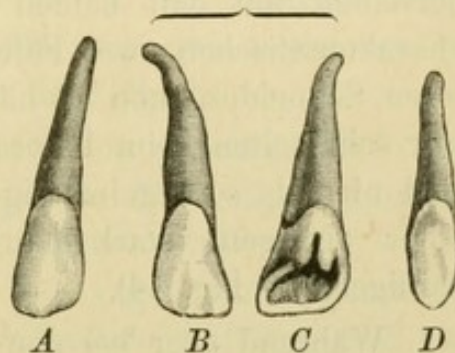


Fig. 13.

stark gekrümmten Bogen zur Schneide herab. (Nach Prof. Zuckerkandl kommt diese Kronenform in 30 Proc. aller untersuchten Fälle vor.)

4. Wurzel und Krone werden im Umfange sehr reducirt, verlieren jedes charakteristische Gepräge und stellen nur mehr einen rundlichen, zugespitzten, mehr minder formlosen Zapfen dar — ein blosses Zahnrudiment (*D*, Fig. 13).

Wie bei dem mittleren Schneidezahne beansprucht auch die Zungenfläche des seitlichen eine specielle Betrachtung, denn obwohl sie im Grossen und Ganzen fast dieselben Modellirungen aufweist, bietet sie doch einige charakteristische Abweichungen dar. Im Allgemeinen schon ist die Zeichnung der einzelnen Muster mehr regellos und die individuellen Schwankungen treten auch in der Detailformation stärker hervor.

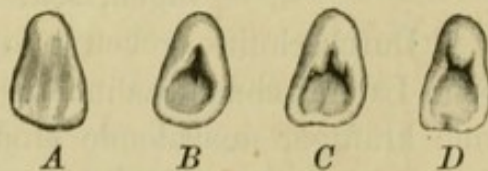


Fig. 14.

Eine fast gar nicht ausgehöhlte Zungenfläche mit nur angedeuteten, sehr variablen Längleisten und Längenfurchen kommt verhältnissmässig nicht selten vor (*A*, Fig. 14).

1) Eine sehr starke Abnutzung an der Schneide kann dasselbe Bild hervorrufen; man darf daher, um sich vor einer Täuschung zu bewahren, nur intacte Kronen in Betracht ziehen.



Viel öfter aber werden die Randleisten besonders kräftig hervorgewölbt, während der dazwischen liegende Theil der Zungenfläche ohne eigentliche Modellirung bleibt und nur stark vertieft erscheint (siehe Fig. 12). Die Randleisten selbst gehen hierbei am Tuberculum entweder ohne Unterbrechung ineinander über, oder sie werden durch eine kürzere oder längere Spalte getrennt (*B*, Fig. 14). Etwas weniger häufig kann man einen Anlauf zur Bildung zweier Sprossen beobachten, stets macht sich jedoch die Tendenz zur Verschmelzung derselben mit den beiden Randleisten geltend (*C*, Fig. 14). Jene charakteristischen zwei Fältchen am Tuberculum, die bei den mittleren Schneidezähnen so häufig wahrgenommen werden, findet man nur sehr selten beim Lateralschneidezahne in schwacher Andeutung und niemals so regelmässig ausgeprägt. Hingegen ist das Auftreten einer einzigen, stark markirten, mittleren Sprosse wieder etwas häufiger (*D*, Fig. 14).

Während aber bei den Centralschneidezähnen die Entwicklung eines accessorischen Zungenhöckers auf der Stufe der Sprossenbildung stehen bleibt, geht sie bei den seitlichen Schneidezähnen noch um einen Schritt weiter. An einzelnen Exemplaren derselben wird nämlich die mittlere Sprosse durch eine hoch in die Wurzel hinaufreichende, tief gehende Furche von dem Hauptkörper des Zahnes förmlich abgetrennt (Fig. 15).

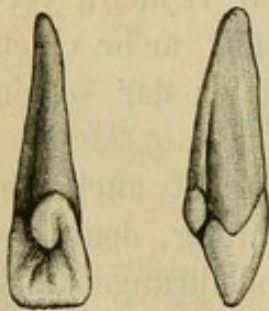


Fig. 15.

Allerdings ist diese Furche stets nur an einer (meistens der mesialen) Seite vorhanden, die Trennung also keine durchgreifende; die Höckerbildung tritt aber durch die Mitbetheiligung der Wurzel so deutlich zu Tage, dass man beim ersten Anblicke sogar versucht wird, an eine Verschmelzung des seitlichen Schneidezahnes mit einem selbstständigen, sehr kleinen Zapfenzahne zu denken.<sup>1)</sup>

Durchschnitte geben nun Aufschluss darüber, dass es sich auch beim Lateralschneidezahne in allen Fällen, wo an seiner Zungenfläche eine kräftiger ausladende Modellirung auftritt, nur um eine Faltung des Schmelzes und des unterliegenden Zahnbeins handelt; diese Faltung kann bei diesem Zahne zuweilen so tiefgreifend werden,

1) Ich kann die Angabe Prof. Zuckerkandl's, dem die Priorität der Beobachtung und Beschreibung dieser eigenartigen Höckerbildung gebührt, dass dieselbe nur an dem seitlichen Schneidezahne vorkommt und seines Wissens niemals an den mittleren beobachtet worden ist, nur vollkommen bestätigen.



dass sie bis zur völligen Einstülpung und Bildung eines Blindsackes führt.

Häufiger als wie beim mittleren Schneidezahne etablirt sich an der Zungenfläche des seitlichen dort, wo die stark aufgewulsteten Randleisten am Tuberculum sich begegnen (*g*, Fig. 12), insbesondere gerne dann, wenn sie durch eine kleine Spalte getrennt werden (*B*, Fig. 14), ein Grübchen, das meistens nur eine geringe Tiefe hat, ausnahmsweise aber canalartig sich in das Tuberculum versenkt und blindsackartig endigt. Der Längenschliff (I, Fig. 16), illustriert dieses Verhalten und die dadurch bedingte Bildung des accessorischen Höckers *h*, sowie des Blindsackes *x* sehr deutlich.

Aus den in verschiedener Höhe gemachten Querschliffen (siehe II, Fig. 16) kann man dagegen erkennen, wie diese Einsackung zu Stande kommt. Die beiden anfangs getrennten Falten (*a*) — die Randleisten im Querschnitte — stülpen sich gegen das Tuberculum zu mehr und mehr ein, bis sie sich schliesslich berühren und nur

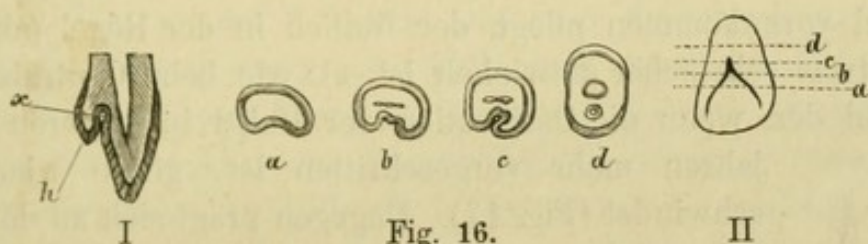


Fig. 16.

mehr einen feinen Canal zwischen sich offen lassen (*b* und *c*). Dringt letzterer noch tiefer in das Tuberculum ein, als die äusserliche Spaltung reicht, wobei er sich meistens etwas erweitert, so erscheint dann dieser Canal im Querschnitte als ein selbstständiger, ganz vom Zahnbein umschlossener und mit einer sehr dünnen, ringförmigen Schmelzschicht ausgekleideter Hohlraum (*d*, Fig. 16). Das von R. Baume beobachtete und bestätigte Vorkommen dieser übermässigen Einfaltung mit Bildung eines Blindsackes beträgt an den von mir diesfalls untersuchten oberen Seitenschneidezähnen 3 Proc. (14 auf ca. 500) und beschränkt sich ausschliesslich auf diesen Zahn.<sup>1)</sup>

Der Neigungswinkel zwischen Lippenfläche und Wurzelachse ist beim Lateralschneidezahne durchschnittlich um einige Grade grösser, als beim mittleren Schneidezahne; dementsprechend wird der

1) Eine ausführliche, auch die Structurverhältnisse berücksichtigende Beschreibung findet sich in meinem Artikel: Die Natur der anomalen Höhlenbildung im oberen Seitenschneidezahne (Deutsche Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1873).



Lauf der Wurzel etwas mehr prognath. Zuweilen wird der Neigungswinkel aber auch sehr verringert und sinkt bis auf  $5^{\circ}$  herab, so dass Krone und Wurzel fast ein und dieselbe Richtung haben; andererseits wieder steigt derselbe bis auf  $30^{\circ}$  und darüber. In diesem Falle kann es ausnahmsweise geschehen, dass die Wurzel die für sie normale Stellung im Kiefer beibehält, während die Lippenfläche aus der senkrechten Richtung in eine überhängende geräth.

Eben durchgebrochene, noch nicht abgenutzte Exemplare besitzen an ihrer Schneide gleichfalls zwei Einkerbungen — der häufigere Fall — oder nur eine einzige — der seltenere Fall.

Pulpahöhle und Wurzelcanal sind entsprechend der geringeren Grösse des Seitenschneidezahnes auch weniger geräumig, als wie beim mittleren Schneidezahne, sonst jedoch ganz ähnlich gestaltet. Entgegen meiner früheren Angabe, dass die Pulpahöhle stets nur in zwei Zipfel oder Divertikel ausläuft, haben mich neuerlich gemachte frontale Längenschliffe gelehrt, dass auch die Formation der Pulpahöhle variirt, und dass nicht gar selten ein mittlerer, also dritter Divertikel vorzukommen pflegt, der freilich in der Regel (aber nicht immer) etwas schwächer entwickelt ist, als wie beim Centralschneidezahne und der, wenn die Ossification der Pulpa in späteren Lebens-

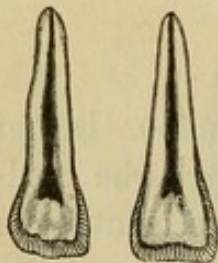


Fig. 17.

jahren mehr vorgeschritten ist, gerne wieder verschwindet (Fig. 17). Dagegen prägt sich an der Grenzlinie zwischen Schmelz und Zahnbein, sowie in der wellenförmigen Streifung der Randschichten des letzteren fast constant die ursprüngliche Anlage von drei Divertikeln aus. Man kann ferner des Oefteren beobachten, dass der mesiale (selten der mittlere) Zipfel am weitesten zur Schneide vordringt, ja zuweilen

entschieden hornartig ausgezogen ist, während der distale sehr zurückbleibt.

Die Unterscheidung zwischen dem rechten und linken Zahne stützt sich auf die ganz gleichen Merkmale, wie bei dem Mittelschneidezahne; denn wenn auch bei dem seitlichen in der Regel der mesiale Winkel an der Schneide abgerundet ist, so ist dies, wie bereits erwähnt, an dem distalen um so viel mehr der Fall, dass sich beide Winkel doch gleich sicher von einander unterscheiden lassen.

**Untere Schneidezähne.** Die Schneidezähne des Unterkiefers gleichen mehr einem Meissel und unterscheiden sich von den oberen hauptsächlich durch ihre bedeutend geringere Breite; sie sind überhaupt die kleinsten menschlichen Zähne. Das Mittel für die Breite



der mittleren beträgt 5,4 mm, für die seitlichen 5,9 mm; das Mittel für die Kronenhöhe bei den ersteren 9,4 mm, bei den letzteren 9,9 mm.<sup>1)</sup> Die Messung der Entfernung des vorspringendsten Punktes der Lippenfläche von jenem der Zungenfläche an der Kronenbasis ergibt im Durchschnitte 5,9, beziehungsweise 6,2 mm, und der mittlere Durchmesser von einer Berührungsfläche zur andern im gleichen Niveau hat 3,9 und 4,2 mm. Die Gesamtlänge mit Inbegriff der Wurzel erreicht beim unteren Centralschneidezahne gewöhnlich 21,4 mm und beim Lateralschneidezahne 23,2 mm.

Es erhellt aus diesen Maassangaben, dass die unteren Schneidezähne sich zu den oberen insofern verkehrt verhalten, als die mittleren die schmälern und kürzeren, die seitlichen die breiteren und längeren sind; ferner, dass die unteren seitlichen im Mittel nicht ganz so breit sind, wie die oberen seitlichen, obwohl in dieser letzteren Beziehung Ausnahmen gar nicht selten sind.

Die Lippenfläche ist am häufigsten ziemlich glatt, auch in ihrer oberen Hälfte nur selten mit tief ausgeprägten Längenfurchen, gewöhnlich bloß an der Schneide mit zwei Einkerbungen versehen, die nach dem Durchbruche gleichfalls bald verschwinden. Charakteristisch für die Lippenfläche ist ihre sehr geringe Längswölbung, die nur ganz zunächst der Basis und der Schneide etwas stärker wird; da auch die Querwölbung in der oberen Kronenhälfte meistens nur sehr schwach ausgeprägt ist, erscheint der Haupttheil der Lippenfläche in viel höherem Grade plan, als dies z. B. beim oberen Lateralschneidezahne der Fall ist. Die Umrandung am Halse verläuft spitz oval, die seitliche Begrenzung nahezu ganz geradlinig

1) Die Abnutzung tritt bei den unteren Incisivi unmittelbar an der Schneide auf; daraus entspringt für die Längenmessung eine Fehlerquelle, die wohl bei allen Zähnen sich geltend macht, jedoch bei den unteren Schneidezähnen am frühesten und intensivsten sich ausspricht. Vorläufig sei nur darauf hingewiesen, dass dadurch das gefundene Durchschnittsmaass für die Länge der Kronen stets etwas herabgedrückt wird. Es scheint aber ferner, dass auch die Differenz in der Kronenlänge zwischen Mittel- und Seitenschneidezahne bei intacter Schneide grösser ist, als sie bei abgenutzten Zähnen gefunden wird. An einem Dentitionspräparate (Kind von 7—8 Jahren) giebt Prof. Zuckerkandl die Kronenlänge des unteren Centralschneidezahnes mit 10 mm, jene des Lateralschneidezahnes mit 11 mm an; der Unterschied beträgt hier einen ganzen Millimeter. Bei einem zweiten Präparate (12 Jahre altes Kind) verzeichnet derselbe Autor nur mehr eine Länge von 8,5, beziehungsweise 9,0 mm und die Differenz (0,5 mm) gleicht demnach in diesem Falle, wo die Zähne jedenfalls schon etwas abgenutzt waren, genau derjenigen, welche aus meinen Messungen resultirt.



und dadurch erhält die gesammte Umrahmung der Lippenfläche im Vergleiche zu jener der oberen Schneidezähne einen etwas steifen, schematischen Zug.

Die Zungenfläche, die noch ausgesprochener einem langen, schmalen Dreiecke gleicht, ist von der Schneide gegen das Tuberculum entschieden concav, in querer Richtung jedoch sehr wenig oder gar nicht ausgehöhlt. Andeutungen von Randleisten und Sprossen kommen wohl zuweilen vor, niemals jedoch treten sie auch nur etwas markanter hervor. Am häufigsten noch kann man ein vom Tuberculum ausgehendes, schwaches Mittelleistchen beobachten, welches ungefähr in der halben Kronenhöhe spitz zulaufend endet. Das etwas schmale Tuberculum selbst ist niemals gefaltet, springt in der Regel ein wenig vor und geht nur manchmal in gleichmässig schiefer Abdachung in die Wurzel über.

Lippen- und Zungenfläche weichen meist erst von der halben Kronenhöhe an bedeutend auseinander; zu gleicher Zeit werden sie

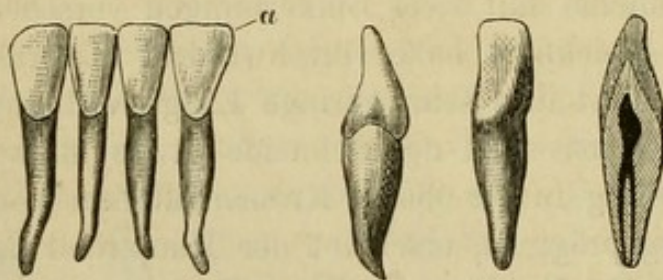


Fig. 18.

aber immer noch schmaler, weil die Berührungsflächen in der Richtung zur Wurzel schwach, aber stetig convergiren. Dadurch erhält die Kronenbasis der unteren Schneidezähne eine von beiden Seiten so flach gedrückte Gestalt, dass der mesial-

distale Querdurchmesser, wie die oben angeführten Maasse zeigen, von dem labial-lingualen im Mittel um volle 2 mm übertroffen wird, während z. B. bei den oberen seitlichen Schneidezähnen dies nur um 0,9 mm geschieht.

Die Schneide ist geradlinig und bildet bei dem mittleren beiderseits scharfe, beinahe rechte Winkel; das Winkelmerkmal geht daher bei ihnen gänzlich verloren. An der breiteren Krone der seitlichen tritt dagegen die Abrundung des distalen Winkels wieder auf. Diese Abrundung ist freilich sehr verschieden ausgeprägt, bisweilen ziemlich stark, bisweilen aber auch nur sehr schwach, wie man sich an eben durchbrechenden Zähnen genugsam überzeugen kann. Wird in diesem letzteren Falle die Schneide ein wenig abgenutzt, so erscheint auch beim Seitenschneidezahne der distale Winkel ohne Abrundung. Dafür kann man sehr häufig beobachten, dass die distale



Kronenkante dieses Zahnes viel stärker von der senkrechten Stellung abweicht, d. h. viel mehr schief von der Schneide zum Halse verläuft, als die mesiale, was beim Mittelschneidezahne nur sehr selten und niemals in gleichem Grade der Fall ist; beide Seitenkanten bleiben bei diesem Zahne nahezu senkrecht gestellt. Infolge des so häufig stärker geneigten — fast typisch zu nennenden — Laufes der distalen Kante des Seitenschneidezahnes erscheint dann der gleichnamige Winkel an der Schneide zipfelartig von der Mitte der Krone weggezogen (*a*, Fig. 18).

Die Wurzel ist, wie der Halstheil der Krone, von beiden Seiten flach gedrückt und im Querschnitte gestreckt oval. Sie bietet demnach eine mesiale und distale breite Berührungsfläche dar, welche durch das Zwischenglied der sehr kleinen, dreieckigen Berührungsflächen der Krone in die gleichnamigen Seitenkanten der letzteren übergehen; sodann einen schmalen, kantigen Lippen- und Zungenrand, die sich in die gleichnamigen Flächen der Krone fortsetzen. Die beiden Wurzelflächen sind fast immer der Länge nach eingefurcht, und zwar ist die an der distalen Fläche befindliche Furche constant stärker ausgebildet, als die der mesialen Seitenfläche, und wenn nur eine Seitenfurchung vorkommt, so ist es stets die distale (Zuckermandl).<sup>1)</sup> Die tiefere Aushöhlung der distalen Wurzelfläche setzt sich gar nicht unsehr selten auch noch eine kleine Strecke weit auf die Berührungsfläche der Krone fort.

Ferner kann man noch ziemlich häufig beobachten, dass an der gewölbteren mesialen Wurzelfläche, unmittelbar von dem Schmelzrande der Kronenbasis beginnend, eine schmale Mittelleiste beiläufig bis zur Hälfte der Wurzel herabzieht, (*A*, Fig. 19*a*), welche an der distalen Fläche entweder ganz fehlt (*B*, Fig. 19), oder schwächer entwickelt ist.

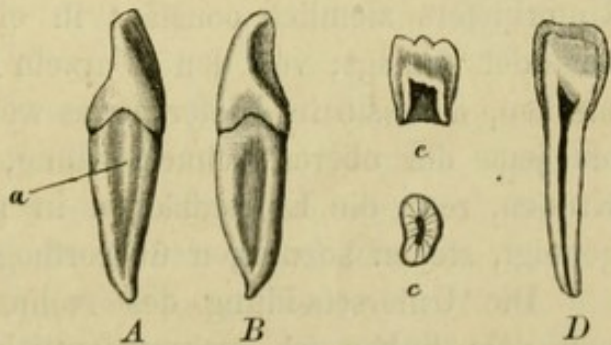


Fig. 19.

Der soeben geschilderte Unterschied in dem Verhalten der beiden

1) Es ist das ausschliessliche Verdienst Prof. Zuckermandl's, diese — wie ich bestätigen muss — so constante Verschiedenheit in der Tiefe der beiderseitigen Längenfurchung erkannt und auf dieselbe aufmerksam gemacht zu haben.



Wurzelflächen prägt sich auch an dem Querschnitte (*c*, Fig. 19) recht charakteristisch aus.

Die Wurzel des seitlichen ist beinahe immer gegen den Hinterzahn gekrümmt, die des mittleren nur mehrentheils; denn fast ebenso oft bleibt die letztere ganz gerade, und sehr selten sind endlich auch jene Fälle nicht, wo dieselbe geradezu eine verkehrte, gegen den Compagnon gerichtete Krümmung besitzt.

Pulpahöhle und Wurzelcanal bilden zusammen einen engen Hohlraum, dessen Form sich in der Hauptsache eben wieder nach dem äusseren Umfange des Zahnes richtet. Hervorzuheben ist jedoch, dass der Kronentheil der Pulpahöhle fast durchgehends die schon an dem oberen Lateralschneidezahne vorkommende, ungleich zweizipfelige Gestalt besitzt (*D*, Fig. 19). Selbst bei noch in erster Bildung begriffenen Kronen ist an dem oberen, gegen die Schneide gerichteten Pulpahöhlenrande höchstens nur eine schwach wellenförmige Grenzlinie als Andeutung des mittleren Divertikels wahrzunehmen (*e*, Fig. 19). Schliesslich ist noch zu bemerken, dass sich der Wurzelcanal manchmal, besonders bei sehr tiefer Einfurchung der Berührungsflächen, in zwei separate Canäle spaltet, die alsdann fein und rundlich sind, von welchen jeder in der Mitte des ihm zugehörigen Wurzelrandes verläuft und die an der platten Wurzelspitze sich häufiger wieder zu einer gemeinschaftlichen Endöffnung vereinigen, als einzeln ausmünden.

Lippenfläche und Wurzelachse sind bei den Schneidezähnen des Unterkiefers ziemlich constant in einem Winkel von  $17^{\circ}$ — $21^{\circ}$  zu einander geneigt; von den Wurzeln kann man hin und wieder bemerken, dass sie im Kiefer etwas weniger prognath eingepflanzt sind, als jene der oberen Schneidezähne, hingegen erscheinen dann die Kronen, resp. die Lippenflächen in geringem Grade nach rückwärts geneigt, stehen sozusagen überorthognath.

Die Unterscheidung des rechten unteren Mittelschneidezahnes von dem linken ist ausserordentlich schwierig. Nicht allein, dass das Winkelmerkmal der Schneide, wie schon erwähnt, gänzlich fehlt und das Wurzelmerkmal als höchst unzuverlässig sich erweist, findet man auch das Krümmungsmerkmal nur äusserst schwach ausgeprägt. Die geringe Breite der Lippenfläche, welche nur einen sehr kleinen Abschnitt des parabolischen Bogens darstellt, macht es schier unmöglich, einen Unterschied in der Querwölbung zu erkennen. Nur in vereinzelt Fällen gelingt es, wenn man den betreffenden Zahn mit nach dem Auge gerichteter Schneide sozusagen aus der Vogel-



perspective betrachtet, herauszufinden, dass der Halstheil der Lippenfläche zunächst der einen oder anderen Seitenkante, je nachdem man einen rechten oder linken Zahn vor sich hat, um eine Idee mehr vorspringt, wodurch diese Fläche auch ein ganz klein wenig nach der einen oder anderen Berührungsfläche hin gewendet erscheint; vielfach gelingt dies aber nicht.

Bei einzelnen unteren Mittelschneidezähnen ist die distale Kronenkante, wie beim seitlichen, etwas schräger zur Längsachse des Zahnes gestellt, als die mesiale Kante und hierin liegt dann ebenfalls ein Unterscheidungsmerkmal.

Das verlässlichste Zeichen jedoch ist die von Prof. Zuckerkandl hervorgehobene, oben beschriebene, ungleich tiefe Einfurchung der beiden Wurzelflächen. Wenn alle anderen Unterscheidungsmerkmale im Stiche lassen, führt dieses mit sehr wenigen Ausnahmen zum Ziele.

Erwähnt sei hier noch, dass die Schmelzgrenze bei den unteren Schneidezähnen ziemlich häufig an der distalen Berührungsfläche um ein Geringes tiefer herabreicht, als an der mesialen. Man überzeugt sich davon, wenn man mit dem Zirkel die Entfernung der Schmelzgrenze vom höchsten Punkte der V förmigen Einbuchtung bis zur Wurzelspitze misst; an der mesialen Seite ist diese Entfernung um 0,1—0,5 mm grösser als an der distalen. Wie bereits bemerkt, ist auch dieser Unterschied nur ziemlich häufig, aber nicht immer vorhanden; wenn er es aber ist, bietet er ein weiteres, ganz zuverlässiges Erkennungsmerkmal dafür dar, welcher Seite der betreffende Zahn angehört.

Die zuletzt aufgeführten Unterscheidungszeichen haben auch für die unteren Seitenschneidezähne volle Geltung; überdies begegnet man an denselben, nachdem auch das Krümmungsmerkmal infolge der etwas breiteren Lippenfläche deutlicher ausgebildet ist, in der Regel wieder allen drei Hauptunterscheidungszeichen, wie sie die oberen Schneidezähne dargeboten haben, und es wird daher die Entscheidung, welcher Seite sie angehören, nur höchst selten einem Zweifel unterliegen.

**Eckzähne.** Sie haben diesen Namen unzweifelhaft von ihrer Stellung im Gebisse bekommen; sie stehen nämlich an der Uebergangsstelle des Fronttheiles in die Schenkel des Zahnbogens und bilden sozusagen die Ecksteine des mittleren, vorderen Abschnittes. Sie sind die stärksten, massivsten einwurzeligen Zähne; namentlich ihre Kronenbasis ist beträchtlich nach der Tiefe (labial-lingualwärts)



entwickelt, aber auch in Bezug auf die Länge übertrifft die Eckzahnkrone nicht nur die aller übrigen Zähne mit einziger Ausnahme derjenigen des oberen mittleren Incisivus, mit der sie rivalisirt, sondern unter gewissen Verhältnissen sogar diese letztere selbst, und ebenso erweist sich die Wurzel fast constant als die weitaus längste und dickste.

Der Eckzahn ist auch noch dadurch bemerkenswerth, dass er im Menschen- wie Thiergebisse nur in der Einzahl vorkommt.<sup>1)</sup>

**Obere Eckzähne.** Obwohl den Schwankungen in der Gesamtgestalt des oberen Eckzahnes, wie in der feineren Architektur seiner Krone entschieden engere Grenzen gezogen sind, als jenen der oberen Schneidezähne, namentlich der seitlichen, variirt dieser Zahn doch etwas mehr, als die zuletzt besprochenen unteren Schneidezähne. Betrachten wir zuerst diejenige Form, welche durch die Einfachheit ihrer Modellirung, ohne störende Furchen- und Wulstbildungen, die typischen Verhältnisse am reinsten zur Anschauung bringt, so finden wir, dass am freien Ende der Krone, wie bei den Schneidezähnen, durch die Aneinanderlagerung der Lippen- und Zungenfläche eine Kante entsteht, welche aber nicht, wie bei diesen, geradlinig bleibt, sondern ein Dreieck mit einer mittleren Spitze bildet.

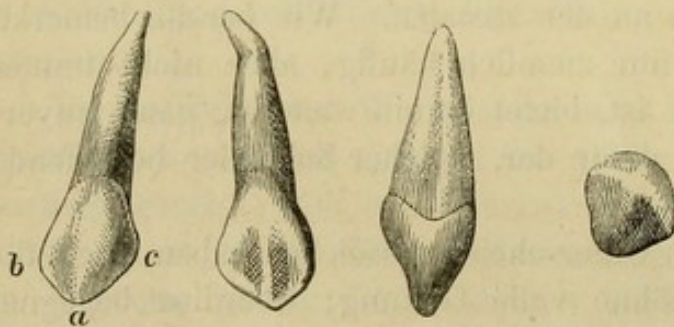


Fig. 20.

Die beiden Schenkel dieses Dreieckes stellen die sozusagen im Winkel gebrochene Schneide der Eckzähne dar. Man kann sie daher wohl am besten mit Schneide- oder Kaukanten bezeichnen. Sie sind nicht gleich lang und haben auch nicht die gleiche Neigung zur Längsachse des Zahnes. Die vordere mesiale (*a b*, Fig. 20) ist kürzer und läuft mehr horizontal, als die distale *a c*.

1) Busch (Deutsche Monatsschr. f. Zahnheilk. 1886) spricht sich dafür aus, dass der Eckzahn niemals in der Mehrzahl auftritt, weil dies dem Begriffe, den man wissenschaftlich mit dem Eckzahne verknüpft, widersprechen würde; andere Autoren (Wedl, Tomes u. s. w.) erwähnen wohl das Vorkommen eines überzähligen Eckzahnes, rechnen es aber zu den grössten Seltenheiten. Baštýř und Scheff (Oesterr.-ung. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilk. 1889) hingegen treten ganz bestimmt für das gelegentliche Vorkommen eines überzähligen, normal ausgebildeten Caninus ein und stützen sich auf mehrfache eigene Beobachtungen.



Dementsprechend liegen auch die beiden Endpunkte der Kaukanten — die seitlichen Ecken —, zwischen welche die grösste Breite der Krone fällt, in ungleicher Höhe, und zwar erscheint die distale, zugleich abgerundete Ecke näher zum Halse hingerückt als die mesiale.

An der Lippenfläche ist insbesondere die Querwölbung in der Halsgegend viel bedeutender, als bei den Schneidezähnen; in der unteren Hälfte dieser Fläche wird indessen die starke Rundung dadurch unterbrochen, dass von der Mittelspitze eine stumpfe Längenzeile abgeht, die, nach oben schwächer werdend, sich alsbald gänzlich verliert, diese untere Partie der labialen Fläche aber in zwei mehr minder plane Facetten theilt. Spitze und Längenzeile liegen in der Regel nicht genau in der Mittellinie, sondern fallen etwas mehr in die vordere Hälfte. Im Vereine mit dem verschieden hohen Stande der seitlichen Ecken werden dadurch auch die beiden Facetten etwas ungleich; die mesiale ist schmaler, etwas länger und neigt sich zugleich weniger zur gleichnamigen Berührungsfläche, als die distale Facette.

In der mittleren Längenzeile der Lippenfläche liegt, wenn man so sagen darf, die eigentliche Ecke des Zahnbogens, hier stösst der Fronttheil mit den Schenkeln zusammen, und jede der beiden Facetten repräsentirt eine der zwei Hauptrichtungen.

Die Curve, welche die Lippenfläche der Länge nach beschreibt, ist stetig, aber nicht nennenswerth stärker gekrümmt, als bei den Schneidezähnen.

Die Zungenfläche hat in ihrer Totalität einige Aehnlichkeit mit einem verschobenen Vierecke. Auch sie wird durch eine, jedoch kräftig hervorgewölbte, von dem Tuberculum bis zur Spitze reichende, in gleicher Richtung gar nicht oder nur schwach concave Längenzeile in zwei Hälften getheilt, welche in Bezug auf Länge und Breite mit den Facetten an der Lippenfläche übereinstimmen. Zwischen der Mittelleiste und den gewöhnlich ebenfalls gut entwickelten Randzeilen befindet sich je eine furchenförmige Vertiefung, die bei einigermaassen vorgeschrittener Abnutzung in ein seichtes, ovales Grübchen umgewandelt wird.

Besonders charakteristisch macht sich an der Zungenfläche die verschiedene Höhenlage der beiden Randwülste bemerkbar; der etwas längere mesiale reicht entschieden tiefer herab, als der distale und beschreibt zugleich einen gestreckteren Bogen. Dadurch erscheint die ganze Zungenfläche etwas schief zum Vorderzahne hin abgedacht.



Das Tuberculum ist stark abgerundet und bildet deshalb eine nur wenig vorspringende Ecke; es ist aber die gesamte Region desselben kräftig entwickelt, in die Länge gezogen und etwas aufgetrieben, steigt verhältnissmässig sehr weit zum freien Kronenende herab und bekundet das Streben nach Erreichung der Kauebene.

An den Berührungsflächen ist bemerkenswerth, dass die Schmelzgrenze in einem sanften Bogen verläuft und nicht mehr V förmig eingebuchtet ist; dass die distale Seitenecke stets mehr (zuweilen sogar kugelförmig) hervorgewölbt erscheint, als die mesiale und dass die distale Berührungsfläche häufig etwas niedriger bleibt, als ihre Gegenfläche. Der Unterschied wird jedoch nicht selten dadurch compensirt, dass die Schmelzgrenze an der mesialen Seite näher zur Kronenspitze hinabrückt und dafür entfernter von der Wurzelspitze bleibt, als an der distalen, und zwar kann die Differenz an einzelnen Exemplaren bis zu 1,5 mm anwachsen.

Die Abweichungen von der vorstehend beschriebenen typischen Kronenform des oberen Eckzahnes sind, worauf bereits hingewiesen

wurde, nicht bedeutend. Eine der häufigsten und hervorstechendsten ist in Fig. 21 (*A* die labiale, *B* die linguale Seite darstellend) abgebildet.

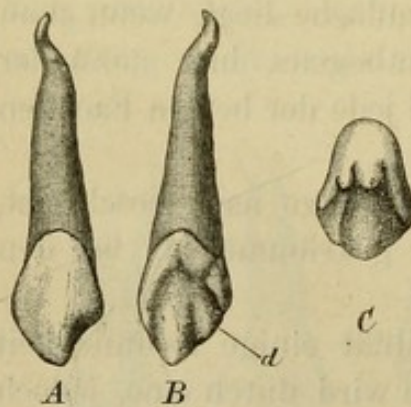


Fig. 21.

Bei dieser Form macht sich an der Lippenfläche eine theilweise Umkehrung ihrer Charaktere geltend; die mesiale Schneidekante steigt von der Spitze in einem etwas concaven Bogen abrupt nach oben, während die distale in einem convexen und anfänglich weniger steilen Bogen verläuft, wodurch die distale Facette zur

tiefer herabreichenden und längeren, die mesiale zur kürzeren wird, und die beiden Seitenecken fast in gleicher Höhe zu liegen kommen; die Spitze des Eckzahnes erscheint dabei beträchtlich in die Länge gezogen.

Die Zungenfläche dagegen trägt nach der Gestaltung der beiden Randwülste den normalen Typus wieder ganz entschieden zur Schau und lässt die ~~distale~~ <sup>gestreckteren</sup> mesialen leicht von dem kürzeren, weiter ausbiegenden und höher gelegenen distalen unterscheiden. Besonders kennzeichnend für diese Kronenform ist das fast constante Auftreten einer zweiten, wenn auch kürzeren Längsleiste neben der mittleren (Fig. 21 *d*), welche den zwischen der letzteren und der distalen Ecke



gelegenen Theil der Zungenfläche occupirt und sowohl von der Mittelleiste wie vom Ende des Randwulstes durch eine tiefe Einkerbung getrennt wird.

Die übrigen noch vorkommenden Variationen der Kronenform beschränken sich zumeist darauf, dass eine eigentliche Facettenbildung an der Lippenfläche unterbleibt und der gewölbte mesiale Abschnitt von dem gewölbten distalen nur durch die abgerundete Mittelleiste geschieden wird; dass an den Facetten, resp. gewölbten Abschnitten, zuweilen auch nur an einer, bald seichtere, bald tiefere Längenfurchen auftreten, welche in die Kaukanten ausmünden, diese etwas ausgezackt erscheinen lassen und die zwischenliegende Spitze schärfer markiren. Die Zungenfläche wird bei manchen Zähnen durch eine besonders starke Mittelleiste bauchig hervorgetrieben, bei anderen wieder bleibt ihr centraler Theil etwas vertieft, dagegen arbeitet sich die Mittelleiste von hier an bis zur Spitze sehr jäh heraus und geht in letztere unter Bildung eines förmlichen Grates über. Nicht selten setzt das Tuberculum einen einzigen, meist sich nur mässig emancipirenden Höcker an, und in einer fast gleich grossen Anzahl von Fällen begegnet man an demselben zwei kurz auslaufenden, schwach erhabenen Sprossen oder Falten (*C*, Fig. 21).

Das Querprofil des Halses erscheint gestreckt-oval; der labial-linguale Durchmesser hat im Mittel 8,1 mm, um 0,8 mm mehr als beim oberen Centralschneidezahne, der mesial-distale 5,6 mm, um 1,1 mm weniger.

Die Wurzel ist besonders an ihrem Anfangstheile massiv, erreicht im Maximum gegenüber allen anderen Wurzeln des menschlichen Gebisses die grösste Länge (fast 25,0 mm), und ist wie der Halstheil der Krone von beiden Seiten zusammen gedrückt. Die breiten Berührungsflächen sind fast regelmässig der Länge nach etwas eingefurcht; einen nur halbwegs constanten Unterschied in dem Grade der Wölbung oder in der Tiefe der Furchen zu Gunsten der einen oder andern Seite kann ich an dem mir zu Gebote stehenden Materiale nicht auffinden. Der, der labialen Kronenfläche entsprechende Wurzelrand ist breit und wird in der Nähe der Krone zu einer wahren Fläche; der Zungenrand dagegen bleibt seiner ganzen Länge nach stets schmal und kantig; diese Verschiedenheit ist fast ebenso constant, wie augenfällig. Die Wurzel bleibt ferner selten ganz geradlinig, sondern neigt sich in der Regel in einem schwachen Bogen nach der distalen Seite (Wurzelmerkmal) und erst das zugespitzte Endstück krümmt sich zuweilen stark, manchmal wie



ein Horn, gegen den Hinterzahn zu oder auch, und zwar beinahe häufiger, zur Gesichtsfläche heraus. Uebrigens kommen stärkere Krümmungen und Knickungen gelegentlich auch an jeder Stelle der oberen Eckzahnwurzel vor.

Die in der vorstehenden Beschreibung angeführten Verschiedenheiten in der Gestalt der mesialen und distalen Hälfte des oberen Eckzahnes sind, insbesondere von Seite der Zungenfläche aus, so bezeichnend und charakteristisch, dass eine Verwechslung des rechten mit dem linken Eckzahne kaum möglich ist, und sie die specielle Aufzählung der Unterscheidungsmerkmale unnöthig machen. Von allen Zähnen repräsentiren die Eckzahnkronen namentlich das Bogenmerkmal am besten und machen dasselbe dem Auge am schnellsten klar.

Für die Länge der Krone (von der Basis bis zur Spitze an der Lippenfläche gemessen) findet man als Durchschnittsmaass 10,9 mm, für die Breite zwischen den seitlichen Ecken 7,6 mm, die mittlere Totallänge endlich beträgt 27,0 mm.

Untere Eckzähne. Sowie im Oberkiefer der Eckzahn vermöge seiner in die Breite gezogenen Krone mit den ihm zur Seite stehenden Schneidezähnen im Einklange steht, ebenso harmoniren die Eck- und die Schneidezähne des Unterkiefers miteinander durch die Schmalheit ihrer Kronen; die des unteren Caninus ist zwischen den seitlichen Ecken im Durchschnitte nur 6,7 mm breit, misst also um fast einen vollen Millimeter weniger, als jene des oberen. Dagegen beträgt die mittlere Kronenhöhe an der Lippenfläche 11,4 mm und übertrifft diejenige des oberen um einen halben Millimeter; dafür zeigt wieder die Wurzel eine geringere Längenentwicklung, denn die Totallänge des unteren Eckzahnes erreicht durchschnittlich nur 25,4 mm und bleibt auch im Maximum hinter jener des oberen um 2 mm zurück.

Es besitzt mithin der obere Caninus im Durchschnitte wie im Maximum die längere Wurzel, der untere dagegen die längere Krone.

In Bezug auf die äussere Configuration sind sich der obere und untere Eckzahn ungemein ähnlich; man findet an beiden wesentlich dieselbe Gestalt und die gleichen charakteristischen Merkmale, und es passt daher die für den ersteren gegebene Beschreibung in allen Hauptzügen auch für den letzteren. Was den unteren speciell von seinem Gegner unterscheidet, das sind fast nur Verschiedenheiten in den Proportionen des Umrisses und Abweichungen in der Neigung der Flächen.



So beschränkt sich die Verminderung der Kronenbreite am unteren Eckzahne hauptsächlich auf die Gegend zwischen den beiden seitlichen Ecken; die Basis wird davon nur in sehr geringem Grade betroffen. Der mesial-distale Durchmesser der letzteren hat im Mittel 5,3 mm, also nur um 0,3 mm weniger als beim oberen. Die beiden Berührungsflächen laufen demgemäss fast parallel zu einander, und die Krone erscheint besonders von vorne schmal und in die Länge gezogen (A, Fig. 22). Der labial-linguale Durchmesser der Basis hat im Durchschnitte 7,8 mm, steht mithin zu jenem des oberen Caninus im gleichen Verhältnisse wie der mesial-distale.

Sehr bemerkenswerth ist ferner, dass sich die Schmelzgrenze an der Lippenfläche constant tiefer herabsenkt, und zwar um 0,5—2,0 mm, als an der Zungenfläche. Am oberen Eckzahne findet man in der

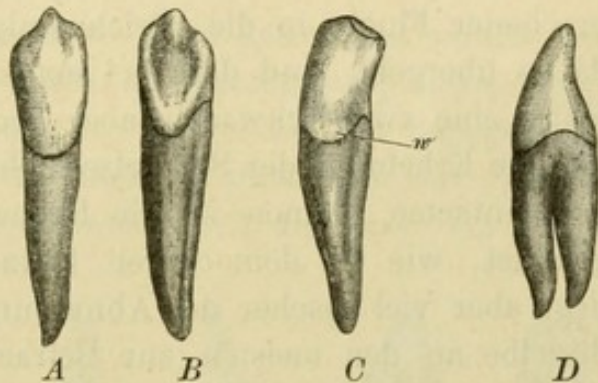


Fig. 22.

Regel keine oder nur eine geringe Differenz zu Gunsten der labialen Fläche, hin und wieder aber selbst das Gegentheil. Ohne Zweifel besitzt die Krone des unteren Eckzahnes nur deshalb eine verhältnissmässig so bedeutende Länge, weil der Schmelzüberzug ihrer Lippenfläche sich so weit über die Wurzel herab erstreckt.

Ebenso regelmässig, nur augenfälliger als bei jedem anderen Zahne, ist der Unterschied in der Höhenlage des Schmelzrandes zwischen der mesialen und distalen Seite ausgesprochen, und zwar beträgt derselbe gewöhnlich 1,5—2,0 mm, geht zuweilen darüber hinaus bis zu 3,0 mm, aber selten darunter. Der auch ohne Messung leicht erkennbare höhere Stand der mesialen Schmelzgrenze bildet ein sehr zuverlässiges Unterscheidungsmerkmal des rechten vom linken Zahne.

Recht charakteristisch für den unteren Eckzahn ist die durchschnittlich stärkere Neigung der Lippenfläche vom Halse an nach auf- und rückwärts gegen das Innere der Mundhöhle zu, namentlich in der Nähe der Spitze, infolgedessen der Halstheil dieser Fläche sich etwas mehr vordrängt, als wie beim oberen Caninus. Da der labiale Wurzelrand in absteigender Richtung einen gleichfalls lingualwärts, häufig sogar ziemlich stark gekrümmten Bogen beschreibt, die Wurzelspitze aber sich nur selten und dann nur schwach facial-



wärts zurückwendet, resultirt hieraus ein grosser Neigungswinkel zwischen Lippenfläche und Wurzelachse. Er beträgt  $25-27^{\circ}$ , sinkt im Minimum auf  $21^{\circ}$  und steigt im Maximum auf  $31^{\circ}$ . Am oberen Eckzahne geht derselbe dagegen nur selten über  $23^{\circ}$  hinaus, aber öfters bis auf  $15^{\circ}$  herab.

An der Lippenfläche des unteren Caninus ist dann weiter noch bemerkenswerth, dass die Facettenbildung infolge der verminderten Kronenbreite etwas weniger deutlich hervortritt, dass die distale Zone dieser Fläche sehr häufig stark geneigt, völlig in ununterbrochener Flucht in die gleichnamige Seitenkante und Berührungsfläche übergeht, und dass bei manchen Exemplaren unmittelbar am Halse eine zwar schwache, aber doch deutlich wahrnehmbare, wulstförmige Erhebung der Schmelzschicht vorhanden ist (*w*, Fig. 22). An ganz intacten Zähnen ist die Kronenspitze wohl ebenso scharf ausgebildet, wie bei dem oberen Eckzahne, nur etwas kürzer, unterliegt aber viel rascher der Abnutzung als jene des letzteren, so dass dieselbe an den meisten zur Betrachtung kommenden unteren Eckzähnen etwas stumpf erscheint.

Die schmale Zungenfläche ist der Länge nach entweder flach, oder häufiger sanft ausgehöhlt, aber niemals bauchig, und geht in schiefer Abdachung in das wenig oder gar nicht vorspringende Tuberculum über; die Abflachung des letzteren muss als besonders charakteristisch für den unteren Eckzahn bezeichnet werden.

Ansätze zu einer Sprossen- oder Höckerbildung fehlen nahezu gänzlich<sup>1)</sup>; die Modellirung der Zungenfläche bietet das bis zur Monotonie sich gleich bleibende Bild einer nur an der Spitze etwas mehr hervortretenden Mittelleiste und zweier, von schwachen Randleisten begrenzten Längenfurchen dar.

Es schliesst sich demnach der untere Eckzahn auch dadurch seinen vorderen Nachbarn, den Schneidezähnen des Unterkiefers, innig an, dass seine Kronenform nahezu stabil bleibt und nur in Bezug auf die Grösse individuellen Schwankungen unterworfen ist.

1) Ich befinde mich in diesem einen Punkte in directem Widerspruche mit der Angabe Prof. Zuckerkandl's, nach welcher das Tuberculum des unteren Eckzahnes häufig Anläufe zur Bildung eines hinteren Höckers nimmt und bin auch nicht im Stande, diesen Widerspruch aufzuklären, nachdem ich nach sorgfältiger Prüfung meines todten Materials sowohl, wie nach den Beobachtungen am lebenden Menschen auf keinerlei Sprossen- und Höckerbildung am Tuberculum dieses Zahnes gestossen bin; auch R. Baume spricht sich in meinem Sinne aus. (Lehrbuch der Zahnheilkunde).



Stellt man die Profilansichten eines typischen unteren und oberen Eckzahnes in gleicher Richtung neben einander (*U* und *O*, Fig. 23) und desgleichen die Querschliffe des oberen Drittels der beiden Kronen (*U*<sup>1</sup> und *O*<sup>1</sup>), so treten die besprochenen Verschiedenheiten im Laufe der Contourlinien und in der Neigung der Flächen recht markant zu Tage. Insbesondere springt die mehr kolbige Form der oberen Eckzahnkrone in die Augen, welche durch die Auftreibung des Tuberculum verursacht wird und in deutlichem Gegensatze zur Abflachung beim unteren Caninus steht.

Die Wurzel bleibt im Vergleiche zu jener des oberen im Ganzen mehr gestreckt und lässt namentlich die excessiven, hornartigen Krümmungen an der Spitze vermissen; sie wendet sich dagegen mit Vorliebe in kurzer Entfernung vom Halse an stark nach der distalen Seite hin, und es erscheint dann gewöhnlich auch die Krone ein wenig

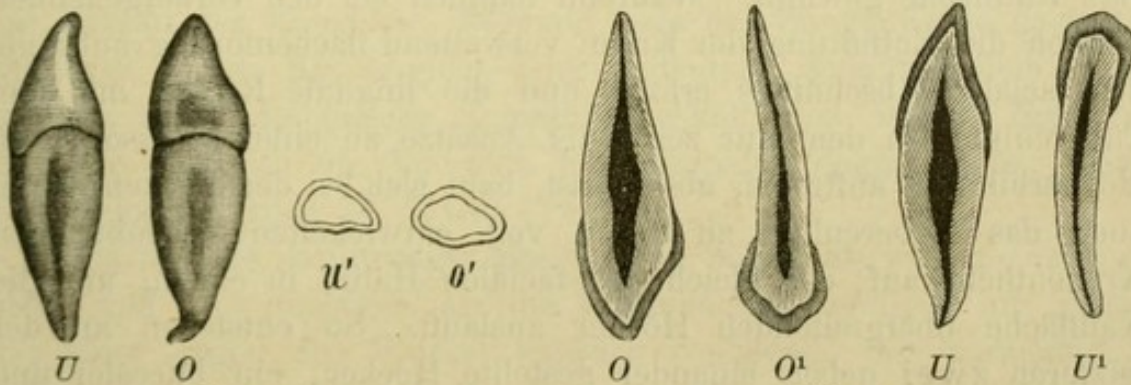


Fig. 23.

Fig. 24.

distalwärts geneigt (siehe *C*, Fig. 22 auf S. 39). Endlich ist noch zu erwähnen, dass die untere Eckzahnwurzel meistens etwas tiefergehende Längenfurchen besitzt, als die obere, dass sie infolgedessen etwas abgeplatteter erscheint und dass die tiefere Einfurchung in nicht gar zu vereinzelt Fällen zur vollständigen Zweispaltung führen kann (*D*, Fig. 22).

Von der Pulpahöhle ist bezüglich der oberen und unteren Eckzähne hervorzuheben, dass ihr Kronenende blos in eine einzige Spitze ausläuft und die beiden seitlichen Divertikel gänzlich abwirft; die Spuren der letzteren sind (im Frontaldurchschnitte) nur mehr in der Formation der Zahnbeingrenzschicht aufzufinden (*O*<sup>1</sup> und *U*<sup>1</sup>, Fig. 24). Entsprechend der ansehnlichen Tiefe der Eckzähne an der Kronenbasis verbreitert sich auch die Pulpahöhle in labial-lingualer Richtung ziemlich stark, und ihre Fortsetzung in die Wurzel, die ohne eigentliche Einschnürung erfolgt, erfährt im Anfangstheile der



letzteren sehr häufig eine zweite, oft recht bedeutende Erweiterung, *O* und *U*. Hingegen bleiben Pulpahöhle und Wurzelcanal im mesial-distalen Durchmesser ziemlich enge, so dass beide im Querschnitte einen ovalen, von beiden Seiten mehr minder stark comprimierten Raum darstellen.

**Prämolar- oder Backenzähne.**<sup>1)</sup> Es reihen sich auf jeder Seite zwei derselben an den Eckzahn. Die Mundspalte reicht bei geschlossenen Lippen gewöhnlich nur bis zu ihnen, und sie werden daher nicht mehr von den Lippen, sondern von den Wangen bedeckt; folgerichtig kann man ihre Gesichtsfläche auch nicht mehr als labiale, sondern muss sie als buccale bezeichnen.

Die Prämolarzähne sind die ersten in der Reihe von vorne nach rückwärts, deren Krone sich bis zum freien Ende nach allen drei Dimensionen erstreckt, dadurch der cubischen Form sich nähert und eine Kaufläche gewinnt. Während nämlich bei den vorhergehenden Zähnen die Entfaltung der Krone vorwaltend flächenförmig auf Seite des facialis Abschnittes erfolgt und die linguale Region mit dem Tuberculum, an dem nur zeitweilig Ansätze zu einer accessorischen Höckerbildung auftreten, abschliesst, baut sich bei den Backenzähnen auch das Tuberculum zu einem voll entwickelten, ebenbürtigen Kronentheile auf, der gleich der facialis Hälfte in einem, auf die Kaufläche übergreifenden Höcker ausläuft. So entstehen an der letzteren zwei neben einander gestellte Höcker, ein buccaler und

---

1) Die natürliche Lage der oberen Zähne bringt es mit sich, dass ihre Krone den tiefsten, der Hals oder die Basis den mittleren und die Wurzelspitze den höchsten Theil bildet, während bei den unteren das entgegengesetzte Verhältniss stattfindet. Obere Zähne nun, welche eine Kaufläche und überhaupt complicirtere Kronen besitzen, wie die Backen- und Mahlzähne, lassen sich nicht gut in ihrer natürlichen Stellung betrachten, wo die Kauflächen nach abwärts gekehrt sind. Zum Behufe des Studiums der Kaufläche muss man daher solche Zähne umdrehen und in eine Lage bringen, welche den unteren von Natur aus eigen ist. Da erscheint dann aber manches hoch oder tief, was sich in der ursprünglichen Stellung umgekehrt verhält. Es ist daher nothwendig, um irrthümlichen Auffassungen vorzubeugen, hier ausdrücklich zu bemerken, dass bei der Einzelbeschreibung aller folgenden oberen Zähne die Bezeichnungen „oben und unten, hoch und niedrig“ sich nur auf die Kronenbasis — diese als tiefster Punkt gedacht — beziehen, und daran zu erinnern, dass bei der Betrachtung des ganzen Gebisses dieser Standpunkt wieder verlassen werden muss. In den Abbildungen wird dementsprechend jeder obere Zahn in der Regel nur einmal in seiner natürlichen Lage, sonst aber in derjenigen gegeben werden, welche auch die Kaufläche mit überblicken lässt.



ein lingualer, und die Krone wird in ihrem Querumrisse länglich viereckig, in ihrer Totalität einem halben Cubus ähnlich.

Wangen- und Zungenfläche, deren Schmelzschichten sich an keinem Punkte mehr berühren, zeigen Aehnlichkeit mit der Lippenfläche des Eckzahnes; jede ist von oben nach unten sowohl, wie von einer Seite zur andern gewölbt, beginnt am Halse mit dem convexen Schmelzrande und läuft gegen das freie Kronenende in ein Dreieck mit einer mittleren, höheren Spitze aus. Die beiden seitlichen Ecken, sowie die Mittelspitze sind jedoch beim Eckzahne stets viel schärfer und prägnanter ausgedrückt, als jene an der Wangenfläche der Prämolaren, und diese verhalten sich wieder ähnlich so zur noch stumpferen Spitze und zu den noch viel weniger oder gar nicht markirten Seitenecken der Zungenfläche.

Weiter ist die Gesichtsfläche im Vergleiche zur lingualen Fläche stets grösser, und insbesondere steht ihre Spitze höher, überschreitet das Niveau der Kauebene, während jene der Zungenfläche dasselbe entweder gerade nur erreicht, oder bedeutend darunter bleibt. Es ist dies eine anatomische Eigenthümlichkeit von solcher Schärfe, dass die Diagnose der buccalen und lingualen Zahnseite in jedem Falle leicht möglich ist (Zuckermandl).

Die mesiale Berührungsfläche ist stets höher, als wie die distale; beide sind aber niedriger, als die Bogenflächen, endigen am Halse mit einer gegen die Wurzel schwach concaven, fast horizontalen Schmelzgrenze, und am freien Ende der Krone mit einer ebenfalls in der horizontalen Ebene liegenden, aber entgegengesetzt concaven, wulstigen Randleiste (Seitenwulst). Sie sind somit nicht mehr, wie bei den Frontzähnen dreieckig, sondern gleichen einem Vierecke mit abgerundeten Ecken. Gegen den Hals convergiren sie in höherem, gegen die Zungenfläche in minderm Grade.

War es bei den Schneide- und Eckzähnen die Zungenfläche, welche eine formenreichere Architektur an sich trug, so übernimmt diese Rolle bei den Prämolaren die Kaufläche, und zeigt gegenüber allen anderen Flächen den complicirteren Bau. Am auffälligsten treten die beiden Höcker hervor, deren Endpunkte zugleich die Mittelspitzen der Wangen- und Zungenfläche bilden. Diese, annäherungsweise kegelförmig gestalteten Höcker werden durch eine, in der Richtung des Zahnbogens ziehende, ziemlich tiefe Furche von einander getrennt und ihre, von der Spitze bis zu dieser Hauptfurche schief abfallenden, gewölbten Flächen scheiden sich naturgemäss in eine Wangen- und Zungenzone. Erstere ist grösser als die letztere,



da die Trennungsfurche stets etwas näher zur lingualen Höcker-  
spitze liegt.

Die Trennungsfurche findet an den beiden, schon erwähnten Randleisten, welche an der Uebergangsstelle der Kaufläche in die Berührungsflächen liegen und die seitlichen Ecken der Wangen- und Zungenfläche verbinden, ihr Ende, aber nur als einfache Hauptfurche, denn sie theilt sich beiderseits gabelig in zwei kleine Nebenrinnen, deren jedes in sehr stark divergirender, fast entgegengesetzter Richtung neben den Randleisten eine kurze Strecke weiterläuft, ehe es sich verliert, letztere aber von der Kaufläche besonders deutlich abgrenzt.

Uebereinstimmend mit der geringeren Höhe der distalen Berührungsfläche liegt auch die gleichnamige Randleiste an der Kaufläche tiefer, als die mesiale, und da auch der Zungenhöcker niedriger, als der Wangenhöcker ist (natürlich nur immer in Bezug auf die Kronenbasis), so bekommt dadurch die Kaufläche, wenn man sie in ihrer Totalität betrachtet, eine Neigung sowohl gegen den hinteren Nachbarzahn, als auch gegen das Innere der Mundhöhle zu.

Im Vorstehenden ist der allgemeine Typus der Prämolarkrone enthalten, welchen die oberen und unteren speciell etwas mehr oder weniger modificiren. Die zuletzt hervorgehobenen Charaktere sind übrigens so constant und so augenfällig, dass man durch ihre Beachtung allein schon in vielen Fällen die rechten von den linken, sowohl unteren wie oberen Bicuspידaten, zu unterscheiden vermag.<sup>1)</sup>

Obere Prämolarzähne. Die Krone erscheint von den beiden Berührungsflächen her etwas flach gedrückt, die Dimension zwischen den letzteren wird am Halse von jener zwischen der Wangen- und Zungenfläche gelegenen bedeutend übertroffen; erstere misst am häufigsten nur 4,8—5,3 mm, letztere dagegen 8,5—9,3 mm. Die Krone bildet daher hier ein in die Länge gezogenes Oval. An der Kaufläche ändert sich dieses Verhältniss, weil vom Halse aus Wangen- und Zungenfläche sich stetig und bedeutend zueinander

1) Die Bestimmung, auf welche Seite ein oberer Backenzahn gehört, galt früher für eine schwer lösbare Aufgabe. Sagt doch sogar Carabelli, der die Form der Zähne einem sehr eindringlichen Studium unterzog: „Oft sind diese Kennzeichen, besonders für das nicht geübte Auge, kaum bemerkbar, und daher ist auch die Unterscheidung der rechten von den linken Zwillingssänen äusserst schwierig und manchmal selbst unmöglich. (Anat. des Mundes, S. 47.)



neigen, so dass die Höckerspitzen sich in der Regel bis auf 5,5 mm nähern. Die Entfernung der beiden Randleisten an der Kaufläche wächst dagegen auf 6,0 mm an. Die breiteste Stelle an der Wangenfläche hat im Durchschnitte 6,8 und 6,5 mm (die erste Zahl für den ersten Prämolaren, die zweite für den zweiten geltend); die Höhe dieser Fläche misst im Mittel 8,7 und 7,9; jene der Zungenfläche hat für beide Zähne den ziemlich gleichen Mittelwerth von 7,5 mm. Im Vereine mit der Wurzel erreicht der erste Prämolar im Mittel eine Länge von 21,7 mm und der zweite eine solche von 21,5 mm.

**Kaufläche.** Die beiden Höcker sind verhältnissmässig kräftig und ziemlich gleichmässig entwickelt, die schärfere Spitze des buccalen Höckers überragt nur wenig jene des lingualen. Die stark gewölbte und steil abfallende Rückwand des ersteren — die Wangenzone der Kaufläche — ist häufig, besonders an der Spitze, mit einer prominirenden Mittelleiste versehen, die an der entsprechenden Fläche des Zungenhöckers gewöhnlich etwas schwächer markirt ist. Sehr richtig bemerkt Prof. Zuckerkandl, dass nicht selten an beiden Zonen der Kaufläche mehrere Nebenwülste auftreten, welche durch secundäre, aus der Hauptfurche abzweigende Rinnchen von der breiteren Mittelleiste getrennt werden (vergl. Fig. 25 B auf S. 46). Es spricht sich hierin dieselbe Faltenbildung aus, welche an der Zungenfläche der oberen Frontzähne so gern vorzukommen pflegt und durch welche die Kauflächenzone der oberen Prämolarehöcker sich als topographisch identisch mit der Zungenfläche der Schneide- und Eckzähne erweist.

An einzelnen Exemplaren erstreckt sich ferner die Faltung auch auf die Seitenwülste, und es erscheint dann die Kaufläche von einem Kranze von Fältchen eingesäumt, deren Zwischenfurchen strahlenförmig auslaufen.

Die Wangenfläche ist an manchen Prämolaren ganz indifferent gestaltet, d. h. die mesiale Hälfte unterscheidet sich in nichts von der distalen, beide sind gleichmässig gewölbt, die Spitze liegt in der Mitte, die Kaukanten haben dieselbe Länge und bilden beiderseits den gleichen Winkel.

Es kommen jedoch von dieser Gleichförmigkeit einige beachtenswerthe Abweichungen vor, und zwar hauptsächlich am ersten Prämolaren, die freilich bei der Kleinheit des Objectes minutiöser Natur sind, wenn sie sich aber überwiegend nach einer bestimmten Richtung hin wiederholen, kaum mehr eine blos individuelle Variation darstellen, sondern viel wahrscheinlicher als Nachklang eines ur-



sprünglichen Typus zu betrachten sind. So besitzen die beiden Facetten sehr oft Längenfurchen, welche sich — jedoch schon etwas seltener — bis auf die Kaukanten erstrecken und dieselben mehr minder tief einkerben. Man wird nun finden, dass die mesiale Facette gewöhnlich die tiefere Furche hat und dass ihre Kaukante (mit und ohne Einkerbung) ungemein häufig etwas in die Länge gezogen ist, während die viel seltener eingekerbte Kaukante der meist gewölbteren distalen Facette nicht bloß kürzer bleibt, sondern auch sehr gern einen etwas convexen Bogen von der Spitze bis zur stark abgerundeten, hinteren Seitenecke beschreibt.<sup>1)</sup> Dadurch wird dann die mesiale Facette zur breiteren, die Höckerspitze fällt über die Mitte der Wangenfläche hinaus in die distale Hälfte, und die vordere Seitenecke hebt sich gegenüber der abgerundeten hinteren etwas schärfer ab. Die Gestalt der Wangenfläche gewinnt in diesem Falle grosse Aehnlichkeit mit derjenigen, welche in Fig. 21 unter *A* als Variation der oberen Eckzahnkrone aufgeführt wurde, nur dass die Spitze bedeutend kürzer bleibt, und es erscheint (in der natürlichen Lage des Zahnes) die ganze Wangenfläche vom

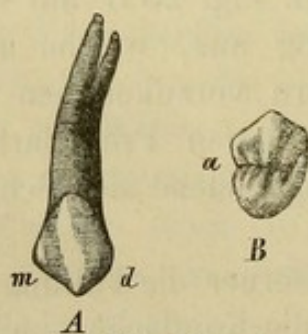


Fig. 25.

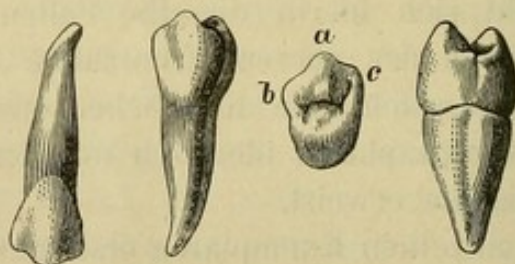


Fig. 26.

Halse an nach abwärts ein wenig distalwärts verzogen. Da an der, aus der ersten Auflage herübergenommenen Fig. 26 die soeben beschriebenen Charaktere nicht ganz genau wiedergegeben sind, habe ich in der vorstehenden, neuen Fig. 25 (unter *A*) einen ersten oberen linken Prämolaren abgebildet, bei welchem dieselben prägnant aus-

1) Diese Formation der buccalen Fläche des ersten menschlichen Backenzahnes gewinnt dadurch ein besonderes Interesse, dass sie in Uebereinstimmung mit jener des ersten oberen Prämolanzahnes der anthropoiden Affen steht. Ich konnte nicht an allen, aber an den meisten der von mir untersuchten Gebissen des Gorilla, Chimpanse und Orang die grössere Länge der mesialen Kaukante constatiren.



gebildet sind und die mesiale Kante mit *m*, die distale mit *d* bezeichnet ist.

Die markanteste Abweichung aber, die wieder hauptsächlich den ersten Prämolaren betrifft, besteht darin, dass die mesiale Facette (*a b*, Fig. 26) sich augenfällig stärker zur gleichnamigen Berührungsfläche neigt als die mehr parallel zum Zahnbogen stehende distale *a c*; demgemäss liegt auch die vordere, an den Eckzahn stossende Steitenecke *b* etwas nach einwärts, während die hintere *c* nach aussen gerückt erscheint. Am schärfsten spricht sich diese verschiedene Neigung an den Kaukanten aus, verschwindet dagegen am Halse gänzlich.

Bei der unmittelbaren Zusammenstellung eines derartigen ersten oberen Backenzahnes mit dem Eckzahne von der gleichen Seite (Fig. 27) fällt der Gegensatz in der Neigung der beiderseitigen facialem Bogenflächen besonders deutlich in die Augen. Zieht man in horizontaler Richtung eine Senkrechte *s* auf die Verbindungslinie der beiden seitlichen Ecken *m*, so weicht erstere von der langen Horizontalachse der Krone und Wurzel *a x* nach vorne ab in der Richtung des Pfeiles. Um an einen früher gemachten Vergleich anzuknüpfen, hat es gerade den Anschein, als ob die Wangenfläche — in ihrer Totalität betrachtet — nach vorne gedreht worden wäre und nicht, wie bei den vorhergehenden und allen übrigen Zähnen, nach rückwärts.

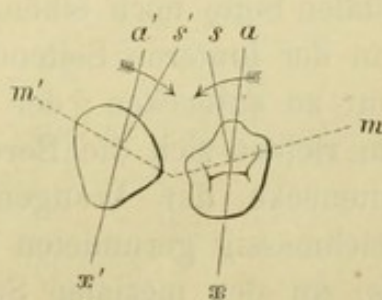


Fig. 27.

Nachdem gerade durch die Art der Neigung, welche die faciale Bogenfläche zu den Berührungsflächen besitzt, das Krümmungsmerkmal begründet wird, habe ich in der ersten Auflage dieses Werkchens die Behauptung ausgesprochen, dass in Bezug auf diese Neigung die Wangenfläche der oberen Prämolaren mit der Lippenfläche des Eckzahnes der entgegengesetzten Seite übereinstimmt. Es ist nun allerdings richtig, dass — wie Prof. Zuckerkandl bemerkt — dies nicht für alle Fälle zutrifft, und ich habe auch schon in der ersten Auflage hierauf hingewiesen (vergl. S. 30.) Ich kann jedoch nach erneuerter Prüfung dieses Punktes meine frühere Angabe nur wiederholen und allenfalls noch genauer dahin präzisieren, dass die Wangenfläche bei der grossen Mehrzahl der oberen ersten und bei einer nicht unbedeutenden Minderzahl der zweiten Prämolaren das



Krümmungsmerkmal in umgekehrter Weise zur Schau trägt. Unter 200 ersten Prämolaren fand ich 77 Proc. und unter ebenso vielen zweiten 44 Proc. mit deutlich verkehrt geneigter Wangenfläche. Ein solcher Procentsatz berechtigt wohl dazu, diese Formation als eine typische zu betrachten.

Die Berührungsflächen gleichen einem länglichen Vierecke, denn die Breite (die labial-linguale Dimension) überwiegt die Höhe. In die Wangenfläche gehen beide durch abgerundete, an den seitlichen Ecken etwas deutlicher hervortretende Kanten über. Der Uebergang in die Zungenfläche erfolgt jedoch in so starker Rundung, dass sich — wie Prof. Zuckerkandl ganz richtig angiebt — eine Grenze nicht leicht bestimmen lässt. Ich stehe auch nicht an, zuzugeben, dass der bedeutende Unterschied, den ich in der ersten Auflage zwischen mesialer und distaler Seite angenommen habe, nicht existirt. Ein geringer Unterschied macht sich aber doch und fast constant in der Weise geltend, dass die Abrundung an der distalen Seite noch einen höheren Grad erreicht, als an der mesialen. Von der hinteren Seitenecke ist an der Zungenfläche absolut keine Spur zu entdecken; der distale Randwulst der Kaufläche, und nach ihm richtet sich die Berührungsfläche, zieht sich von der hinteren Seitenecke der Wangenfläche in einem ununterbrochenen, ganz gleichmässig gerundeten Bogen bis in die Spitze des Zungenhöckers aus; an der mesialen Seite dagegen, namentlich beim ersten Prämolare, macht sich an der Stelle, wo die Grenze zwischen Berührungs- und Zungenfläche zu suchen ist, doch eine kleine Brechung des Bogens, resp. der Rundung bemerkbar, und an einzelnen Exemplaren lässt sich eine Grenzkante und eine vordere linguale Seitenecke ganz wohl erkennen.

Die mesiale Berührungsfläche des ersten Prämolars ist meistens schwach concav, die distale convex. Die Concavität der ersteren erstreckt sich auch noch auf den Randwulst der Kaufläche, welcher demgemäss in seiner Mitte eine kleine, sehr oft mit einer Furche versehene Einbiegung zeigt (*a*, Fig. 25 *B*). Bei der übergrossen Mehrzahl der zweiten Prämolaren findet man dagegen beide Berührungsflächen gewölbt.

Auf die Charaktere der Zungenfläche musste infolge ihrer verschwommenen seitlichen Grenzen zum Theil schon eingegangen werden. Es bleibt noch hervorzuheben, dass sie niemals Furchen besitzt, sondern nach jeder Richtung stark gerundet und viel mehr rein kegelförmig gestaltet ist, als die Wangenfläche. Im Gegensatze



zur letzteren erscheint die Spitze der Zungenfläche nach der mesialen Seite gerückt und die hintere Kante, welche von ihr zum tiefer liegenden distalen Randwulste hin abgeht, *d*, Fig. 28, ist merklich länger als die vordere; dieser Unterschied ist auch am zweiten Prämolaren häufig gut ausgeprägt.

Als Consequenz der verschiedenen Lage, welche die Mittelspitzen der Wangen- und Zungenfläche einnehmen, erscheint die Kaufläche, wenn man eben nur die Höckerspitzen ins Auge fasst, im Vergleiche zur labial-lingualen Horizontalachse der Krone und Wurzel im Sinne des Krümmungsmerkmals nach rückwärts gedreht (Fig. 29).

Dies wird auch noch durch folgendes Verhalten bestätigt. Wenn man nämlich einen ersten Prämolaren von der lingualen Seite aus in der Weise betrachtet, dass die beiden Höckerspitzen in einer geraden Linie liegen und sich decken, *A* Fig. 30, so erblickt man

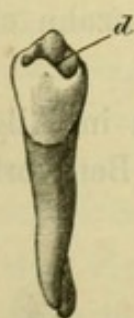


Fig. 28.

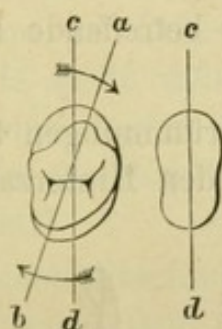


Fig. 29.

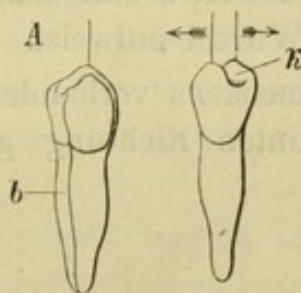


Fig. 30.

immer zugleich auch ein wenig die mesiale Berührungsfläche *b* der Krone und Wurzel, aber niemals die distale. Dreht man hingegen den Zahn ein klein wenig und zwar derart, dass keine Berührungsfläche für das Auge mehr sichtbar bleibt, so findet man allemal, dass nun die beiden Höckerspitzen auseinanderweichen, dass der Wangen- nach rückwärts, der Zungenhöcker nach vorwärts (mesialwärts) rückt; zugleich kommt dann infolge der geringeren Grösse des Zungenhöckers und seiner tiefer abfallenden hinteren Kaukante stets auch ein Theil der distalen Kauflächenzone des Wangenhöckers (*k*) zum Vorschein. Beim zweiten Backenzahn ist das geschilderte Verhalten in geringerem Maasse zu finden, aber nur selten gar nicht.

Die Wurzel ist flach, ihr Querschnitt, wie der Halstheil der Krone, im Allgemeinen länglich oval. Die beiden breiten Berührungsflächen besitzen mit seltenen Ausnahmen eine in ihrer Tiefe sehr wechselvolle Furche, welche bald nur einen ganz seichten Eindruck bildet und vor dem conischen Wurzelende vollständig verschwindet,



bald so tief eindringt (schier etwas häufiger an der mesialen Seite), dass zwei fast selbstständige, rundliche Wurzeläste entstehen, die nur mehr durch eine äusserst dünne Zwischenwand bis zur breit abgerundeten, platten Spitze verbunden bleiben. Häufig verliert sich aber auch diese Zwischenwand und ein in sehr ungleicher Höhe entspringender, manchmal fast bis zur Krone reichender Spalt scheidet die beiden freigewordenen Aeste in eine Wangen- und Zungenwurzel.

Entsprechend den Bogenflächen der Krone besitzt die Wurzel nur zwei stark gerundete Ränder. Am Wangenrande kommt nun hin und wieder ebenfalls eine Längenfurche vor (siehe Fig. 33 I B), die sich bei gespaltener Wurzel, wie Prof. Zuckerkandl richtig angiebt, auch an dem inneren, dem Spalte zugewendeten Rande der Wangenwurzel vorfindet. Verhältnissmässig sehr selten zerfällt entsprechend dieser letzteren Furchung auch die Wangenwurzel in zwei getrennte Aeste, sodass dann der betreffende Backenzahn eine dreigetheilte Wurzel aufweist.

Die meistens vorhandenen Krümmungen folgen im Allgemeinen der bekannten Richtung gegen den Hinterzahn. Bei vorhandener

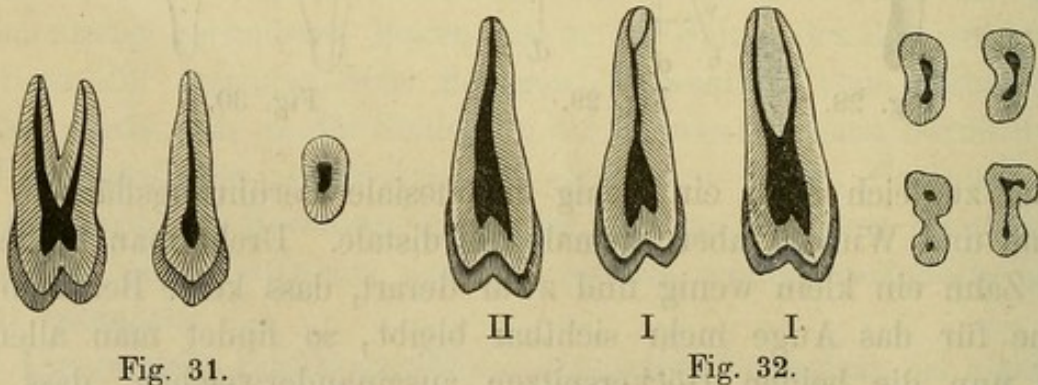


Fig. 31.

Fig. 32.

Zweiteilung divergiren die Wurzeläste häufig in ziemlich starkem Grade, biegen sich aber mit ihren zarten, spitz zulaufenden Enden gern wieder zueinander.

Die Pulpahöhle sendet in die beiden Höcker der Krone je einen Zipfel aus, von welchen der buccale constant länger ist; zwischen Wangen- und Zungenfläche weit, ist sie zwischen den Berührungsflächen enge. Namentlich an demjenigen Abschnitte der Pulpahöhle, welcher ganz in die Wurzel fällt, findet infolge der oft excessiven Einfurchung der Wurzel eine solche Verengung statt, dass sich ihre Wände an der entsprechenden Stelle fast berühren.



Das weitere Verhalten nach dem Wurzelende hin bietet einige Verschiedenheiten dar. Beim ersten Prämolariis zweigen von der Haupthöhle fast constant zwei Canäle ab, auch dann, wenn seine Wurzel ungetheilt bleibt; beim zweiten jedoch findet man im letzteren Falle gewöhnlich nur einen einzigen, in der Mitte der Wurzel gelagerten, meist etwas flach gedrückten Canal. Es kann auch vorkommen, dass der in längerer Strecke einfach bleibende Canal erst in der Nähe der Wurzelspitze sich gabelt (Fig. 32). Die Stelle der Abzweigung und der Lauf der Canäle unterliegen überhaupt mannigfachen Schwankungen.

Ueberdies werden die Enden der Wurzelcanäle ausserordentlich enge, so dass Durchschnitte, welche dieselben in ihrem ganzen Verlaufe aufdecken, nur mit grosser Aufmerksamkeit herzustellen sind.

Die Schwierigkeit der Behandlung pulpakrankter oberer Backenzähne ist jedem Praktiker bekannt; da die genaue Kenntniss des anatomischen Verhaltens der Pulpahöhle und der Wurzelcanäle hierbei eine wichtige Rolle spielt, stelle ich zur besseren Illustration des Gesagten in Fig. 32 noch einige Längenschliffe des ganzen Zahnes und ebenso einige, aus verschiedener Höhe stammende Querschnitte der Wurzel zusammen.

In der vorstehenden Beschreibung wurde bereits auf mehrere Verschiedenheiten zwischen dem ersten und zweiten Prämolariis hingewiesen. Sie sind insgesamt nur geringer Natur. Hat man blos einen einzelnen oberen Backenzahn vor sich, so ist es zuweilen nicht möglich, die ganz zweifellose Entscheidung zu treffen, ob er ein erster oder zweiter ist. Dagegen wird dieselbe niemals schwer sein zwischen den beiden Prämolariis eines und desselben Individuums.

Unter kurzer Recapitulation der schon erwähnten Differenzen stützt sich die Unterscheidung auf die folgenden Momente.

Die Wangenfläche des ersten, insbesondere die mesiale Facette, ist mehr in die Breite gezogen und höher; ihre dem Krümmungsmerkmal entgegengesetzte Neigung nach vorne ist stärker ausgesprochen, auch wendet sie sich vom Halse an gegen die Höckerspitze etwas mehr nach innen, so dass die Höckerspitzen um ein Geringes näher aneinander rücken. Der linguale Höcker bleibt im Umfange und nach der Höhe gegen den buccalen zurück. An der ganzen Krone sind die charakteristischen Merkmale um einen Grad schärfer ausgeprägt.



Die Krone des zweiten ist im Ganzen etwas schmaler und da die Tiefendimension um ein Geringes vergrößert ist, sieht sie auch etwas mehr comprimirt aus; sie ist ferner in allen ihren Einheiten symmetrischer gestaltet. Die mesiale und distale Hälfte der Wangenfläche zeigen eine ganz geringe oder gar keine Verschiedenheit; die beiden Höckerspitzen ragen fast gleich hoch über die Kaufläche empor und die Berührungsflächen sind sich, da auch die mesiale gewölbt ist, zum Verwechseln ähnlich. Die letztere Eigen-

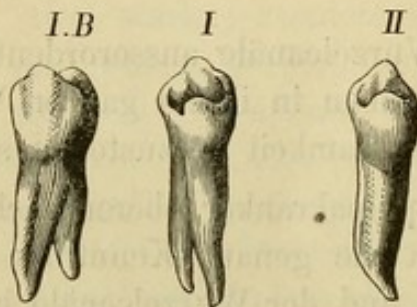


Fig. 33.

thümlichkeit bildet so ziemlich das verlässlichste Kennzeichen für den zweiten oberen Prämolarkahn, weil sie trotz individueller Variation am seltensten verwischt wird.

Bezüglich der Wurzel findet man, dass diejenige des ersten häufiger gespalten ist, und wenn auch jene des zweiten getheilt erscheint, so ist sie dies immer in geringerem Maasse;

beim ersten reicht die Theilung stets näher zur Krone hin. Ebenso kommt die Dreitheilung der Wurzel fast ausschliesslich nur beim ersten vor, beim zweiten bildet sie schon eine ganz besondere Seltenheit.

Der Gesamtunterschied zwischen den beiden oberen Backenzähnen lässt sich kurzweg dahin zusammenfassen, dass der zweite in jeder Beziehung etwas weniger differenzirt ist, als der erste.

Die Unterscheidung zwischen den Backenzähnen der rechten und linken Seite bietet durchaus keine Schwierigkeiten dar. Sämmtliche Flächen der Krone (mit alleiniger Ausnahme der Berührungsflächen des zweiten Prämolarkahns) haben besondere Kennzeichen an sich, wodurch deren Lage genau bestimmt wird und im Laufe der Beschreibung sind bereits alle, welche einen Unterschied begründen, des Näheren angeführt worden. Namentlich ist eine Verwechslung der Wangen- und Zungenseite nur bei entschiedener Missbildung denkbar. Es genügt daher, das Augenmerk auf jene Folgen zu richten, welche aus einer Verwechslung der Berührungsflächen entspringen. Schiebt man einen rechten oberen Prämolarkahn (der erste eignet sich hierzu selbstverständlich besser als der zweite) derart im Bogen nach links (Fig. 34), dass die Wangenfläche wohl richtig nach aussen und die Zungenfläche nach innen gekehrt bleibt, die Berührungsflächen aber eine Umkehrung erfahren, so würde in solcher



Stellung die concave Fläche *Rv* sammt dem eingebuchteten und höher liegenden Randwulste zur distalen *Lh* werden und nach hinten, die gewölbte mit dem in ununterbrochenen Bogen verlaufenden, tiefer liegenden Randwulste zur mesialen werden und nach vorne schauen. Infolgedessen würde auch die Kaufläche zum Eckzahne anstatt zum Hinterzahne hin abfallen; ebenso würde die längere Kaukante des Wangenhügels distalwärts, die kürzere sammt der abgerundeteren Seitenecke mesialwärts zu stehen kommen. Die Wangenfläche endlich

würde im Sinne des Krümmungsmerkmals gerade so nach rückwärts gegen die Mahlzähne geneigt erscheinen, wie beim Eckzahne und die auffallende Ausnahme, welche die oberen Prämolaren in dieser

Beziehung — mehr oder minder ausgesprochen — machen, wäre dadurch aufgehoben.<sup>1)</sup>

Es muss nun gerade in Bezug auf den letzteren Punkt nochmals auf die vorkommenden, individuellen Variationen hingewiesen werden, welche Abschwächungen der als typisch hervorgehobenen Charaktere, namentlich beim zweiten Prämolaren, so häufig herbeiführen. Da dieselben aber niemals sich auf alle gleichmässig erstrecken, bleiben für die Bestimmung, welcher Seite der fragliche Zahn angehört, noch immer einige genügend ausgebildete Unterscheidungsmerkmale vorhanden. Ja selbst, wenn die beiden Höcker spitzen sehr stark abgerieben sind, so dass kaum mehr die Kaufurche wahrzunehmen ist, behält die Krone in den meisten Fällen noch eine die Diagnose ermöglichende Gestalt. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man die Höcker künstlich abschleift; es

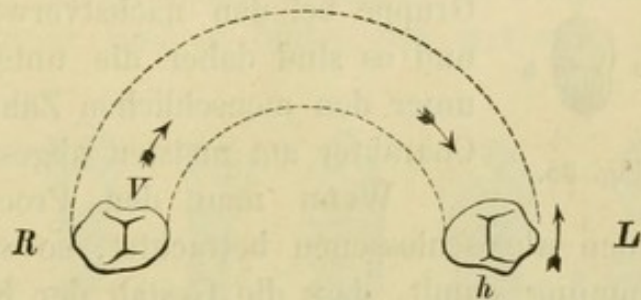


Fig. 34.

1) Künstliche obere Backenzähne sind wohl selten, aber doch manchmal so naturgetreu geformt, dass sie an ihrer Wangenfläche sofort das Krümmungsmerkmal erkennen und sich in rechte und linke unterscheiden lassen. Aber in der Regel findet man sie in ganzen, alle 28 Zähne enthaltenden Garnituren in Bezug auf rechts und links verkehrt aufgereiht, ein Beweis, wie sehr das Auge derjenigen, welchen das Geschäft des Aufreihens obliegt, Verständniss für die charakteristische Neigung der Wangenfläche gewinnt, aber freilich ohne Kenntniss des ausnahmsweisen Verhaltens der oberen Backenzähne bleibt.



entsteht dann eine bohnenförmige Fläche (Fig. 35), an welcher der Nabel *a* die mesiale Berührungsfläche, der Bogen *b* die distale und der umfangreichere Theil *w* die Wangenhälfte markirt.

Untere Prämolargzähne. Dieselben erwecken in morphologischer Beziehung ein erhöhtes Interesse, denn keine Zahngruppe trägt den Stempel einer nur dem Menschen zukommenden, eigenartigen Bildung so ausgesprochen an sich, als wie die der unteren Prämolaren. Die ganze Gestalt dieser Zähne entfernt sich am weitesten von derjenigen, welche die Glieder der gleichen Gruppe bei den nächstverwandten Thierspecies besitzen und es sind daher die unteren Backenzähne diejenigen unter den menschlichen Zähnen, welche den pithecoiden Charakter am meisten abgestreift haben.

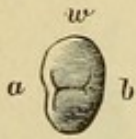


Fig. 35.

Wenn man den Process der Differenzirung als keinen abgeschlossenen betrachtet, so steht es in guter Uebereinstimmung damit, dass die Gestalt der Krone bei den unteren Prämolaren zugleich wieder zahlreiche Variationen aufweist. Bei aufmerksamer Prüfung einer grösseren Anzahl dieser Zähne wird man sich überzeugen, dass die gröberen und feineren Verschiedenheiten in der Modellirung der Krone eine stattliche Reihe bilden; aber auch in Bezug auf das Verhältniss, welches zwischen der Gestalt des ersten und zweiten Backenzahnes obwaltet, macht sich ein grosser Wechsel geltend.

Im Allgemeinen lässt sich von den unteren Prämolaren nur sagen, dass ihre Krone nach allen drei Dimensionen einen ziemlich gleichmässigen Durchmesser besitzt, dass ihr Horizontalumfang, weil von den Berührungsflächen her nur unbedeutend comprimirt, annähernd kreisförmig ist und dass daher die Grundform der Krone einen Cylinder darstellt. Darüber hinaus weichen jedoch der erste und zweite untere Backenzahn in sehr vielen Fällen so bedeutend von einander ab, dass es zweckdienlicher ist, jeden gesondert zu beschreiben.

Erster unterer Prämolargzahn. Die Höcker der Kaufläche sind sehr ungleich entwickelt. Der mächtigere, mit breiter Basis der Krone aufsitzende Wangenhöcker überlässt dem Zungenhöcker nur ein beschränktes Terrain; der letztere ist nicht nur auffallend kleiner, sondern ragt auch mit seiner Spitze viel weniger empor und ist mehr abgestumpft. Die Kaufläche wird infolgedessen in sehr starkem Grade schief gegen den Boden der Mundhöhle geneigt und es erklärt sich hieraus auch die geringe Höhe der Zungenfläche



dieses Zahnes, welche im Mittel nur 5,8 mm beträgt, nicht so selten aber bis auf 5,0 mm herabsinkt.

Ganz ähnlich wie bei den oberen Backenzähnen besitzt auch die Kauflächenzone des Wangenhöckers in der Regel eine stark prominirende und steil abfallende Mittelleiste, zu welcher sich ziemlich häufig an dem distalen Abschnitte, aber nur höchst selten an dem mesialen eine Nebenleiste (*B*, Fig. 36*d*) gesellt. Die Spitze des Wangenhöckers erscheint etwas weniger zugeschärft, als bei den oberen Backenzähnen.

Am Zungenhöcker wird infolge seiner Kleinheit die Kauflächenzone auf ein Minimum reducirt und es bildet sich nur mehr eine sehr kurze Mittelleiste aus, welche schwach geneigt zur queren Hauptfurche der Kaufläche abfällt. Beinahe in der Mehrzahl der Fälle ist aber auch dies nicht der Fall, sondern es zieht sich

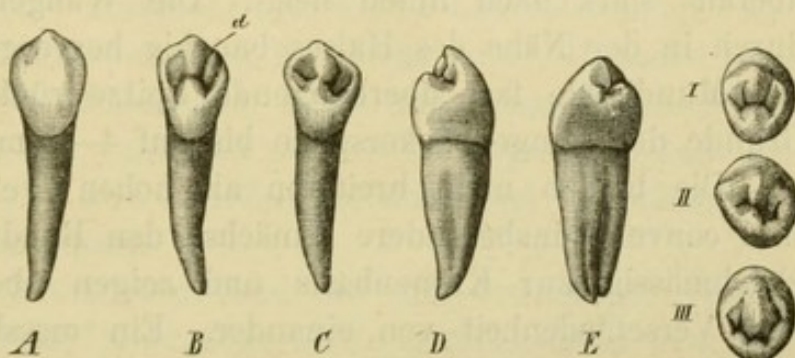


Fig. 36.

die Spitze des Zungenhöckers in eine schräg zur Mittelleiste des Wangenhöckers ansteigende, gratartige Schmelzleiste aus (*C*, Fig. 36), die mit jener entweder vollkommen glatt verschmilzt oder von derselben nur durch eine ganz schwache, furchenförmige Einsattelung getrennt wird. Durch diesen, die beiden Höckerspitzen verbindenden Schmelzgrat, wird die Kaufurche, wie Prof. Zuckerkandl treffend bemerkt, förmlich überbrückt und in zwei, bald mehr rundliche, bald mehr halbmondförmige Grübchen abgetheilt, von welchen das mesial gelegene meistens etwas kleiner ist und höher liegt, als das distale.

Die beiden stets gut entwickelten Randleisten beschreiben zusammen von den Seitenecken der Wangenflächen her bis zu ihrer Vereinigung mit dem Zungenhöcker einen annähernd halbkreisförmigen Bogen; der distale senkt sich hierbei in der Regel entschieden tiefer herab, als der mesiale. An der Uebergangsstelle des Randwulstes in den Zungenhöcker findet sich weiter nicht selten ein kleines, nur wenig auf die Zungenfläche übergreifendes Rinnchen, das — wenn beiderseits vorhanden — den Höcker etwas schärfer markirt; es kommt jedoch der Fall viel häufiger vor, dass dieses Rinnchen



nur an dem mesialen Randwulste vorhanden ist und an dem distalen fehlt, als der umgekehrte.

An der Wangenfläche ist das bekannte Krümmungsmerkmal in regelrechter Art vorhanden; sie stimmt daher mit der Lippenfläche des Eckzahnes der gleichen Seite überein, nur sind alle Charaktere etwas weniger scharf ausgeprägt. Das Dreieck, welches die schwach oder gar nicht eingekerbten Schneidekanten bilden, ist niedriger und die beiden Facetten sind höchstens nur im Bereiche der Höckerspitze deutlich erkennbar; die ganze Wangenfläche ist eben nach jeder Richtung stark gerundet. Das eigenthümlichste Merkmal derselben besteht aber darin, dass sich ihre obere Hälfte überaus stark nach innen neigt. Die Wangenfläche erscheint dadurch in der Nähe des Halses bauchig hervorgewölbt und die nach der Mundhöhle fast überhängende Spitze rückt aus dem gleichen Grunde der Zungenhöckerspitze bis auf 4—5 mm nahe.

Die beiden nicht breiteren als hohen Berührungsflächen sind convex, insbesondere zunächst den Randwülsten, convergiren gleichmässig zur Kronenbasis und zeigen überhaupt keine merkbare Verschiedenheit von einander. Ein messbarer Unterschied in der Höhenlage des Schmelzrandes zwischen der distalen und mesialen Seite ist sowohl bei den unteren wie oberen Backenzähnen nur in seltenen Fällen anzutreffen.

Die schmale, niedrige Zungenfläche geht in fortlaufender Rundung in die Berührungsflächen über, ist der Höhe nach nur mässig gewölbt und senkrecht oder schwach nach oben überhängend gestellt.

In Bezug auf die Variationen der Krone ist zunächst zu erwähnen, dass die Reduction des Zungenhöckers zuweilen so hochgradig werden kann, dass er sich fast nur mehr wie ein accessorisches Höckerchen oder wie eine Tuberculumsprosse präsentirt und die steil abfallende Kaufläche mit der Zungenfläche völlig verschmilzt. In diesem Falle gewinnt dann der erste untere Prämolare mit dem oberen Eckzahne, wenn dieser etwas klein und kurz gerathen ist und zufällig ein Zungenhöckerchen besitzt, eine frappante Aehnlichkeit.

Alle übrigen Verschiedenheiten in der Detailmodellirung lassen sich ziemlich gut in drei Gruppen eintheilen, resp. auf drei Hauptformen zurückführen.

Die erste ist dadurch gekennzeichnet, dass die Krone in allen ihren Theilen sehr regelmässig und symmetrisch geformt ist (I, Fig. 23);



die Höckerspitzen nehmen die Mitte der Kaufläche ein und es lässt sich keinerlei merkliche Verschiedenheit zwischen der mesialen und distalen Kronenhälfte entdecken.

Bei der zweiten Hauptform (II, Fig. 36) erscheint die Krone von den beiden Bogenflächen her etwas zusammengedrückt, förmlich in die Breite gequetscht, insbesondere die mesiale Hälfte. Im Gegensatze zum oberen ersten Backenzahne verschwindet an der Zungenfläche jede Andeutung der mesialen Seitenecke; es zieht sich der entsprechende Randwulst in gestreckt schiefer Richtung, gleichsam diagonal zum Zahnbogen, von der vorderen buccalen Seitenecke bis zum Zungenhöcker hin, während der distale Randwulst den normalen auf den Zahnbogen mehr senkrecht gerichteten Lauf einschlägt. Infolgedessen wird die Begrenzung der Kaufläche einem Dreiecke ähnlich, dessen Basis an den Hinterzahn stösst und dessen Spitze gegen den Eckzahn gerichtet ist, und als weitere Consequenz fliessen die mesiale Berührungsfläche und die Zungenfläche fast vollständig in eine einzige Fläche zusammen.

Zwischen dieser Kronenform und der erst erwähnten symmetrischen finden zahlreiche Uebergänge statt; berücksichtigt man alle jene, bei welchen die dreieckige, unsymmetrische zum mindesten vorwaltet, so ergibt sich, dass diese letztere Form bei der grösseren Zahl unterer erster Prämolaren vorzukommen pflegt und daher als die eigentlich typische angesehen werden darf.

Die dritte Gruppe umfasst alle jene, jedoch ungleich sparsamer vertretenen Kronen, bei welchen die Hauptkaufurche so sehr lingualwärts verschoben erscheint, dass der Zungenhöcker verschwindet und zur blossen Fortsetzung der Randwülste herabsinkt (III, Fig. 36), in welchem Falle sich die Kaufurche und die beiden zu einer Art von Ringwall verbundenen Randwülste halbkreisförmig um den ausgesprochen kegelförmig gestalteten Wangenhöcker schlingen.

Von den geringfügigeren Spielarten der Krone sei nur erwähnt, dass der Zungenhöcker zuweilen eine mediane Furche besitzt, die ihn in zwei Höckerchen theilt; dass er verhältnissmässig häufig mesialwärts, aber nur selten distalwärts etwas verschoben wird und dann schief auf die Mittelleiste des Wangenhöckers trifft, und dass der Ringwall, den die vereinigten Randwülste, wie oben bemerkt, zuweilen bilden, von einer grösseren Anzahl secundärer Rinnchen eingekerbt sein kann.

Der zweite untere Prämolare weist entschieden noch stärkere Differenzen in Bezug auf die Erscheinungsform seiner Krone



auf, als der erste. Unter allen Umständen übertrifft er den letzteren, wenn beide dem gleichen Individuum angehören, etwas an Grösse; die Tendenz zur massigeren Entfaltung, die sich vorzugsweise am lingualen Kronentheil ausspricht, führt aber nicht selten zu einem sehr bedeutenden Grössenunterschiede zwischen den beiden Zähnen.

Der Wangentheil der Krone bleibt immer einhöckerig; der Zungenabschnitt jedoch kann einen und kann zwei wahre Höcker besitzen: aus dem Bicuspidatus wird in dem letzteren Falle ein Tricuspidatus.

Abgesehen von den zahlreichen Modificationen der Detailarchitektur findet man bei der Prüfung einer grösseren Reihe von Gebissen den zweiten unteren Prämolaren ebenso oft zweihöckerig, wie dreihöckerig und es ist daher nicht möglich, zu bestimmen, welche dieser beiden Formen als die typische zu betrachten ist; es sei denn, dass man die zweihöckerige Variante als Reduktionserscheinung auffasst, wogegen sich jedoch mehrfache Bedenken geltend machen.<sup>1)</sup>

Bei dem Vorhandensein nur eines Zungenhöckers ist die Krone des zweiten unteren Backenzahnes im Allgemeinen jener des ersten wohl ziemlich ähnlich gestaltet, unterscheidet sich jedoch deutlich von derselben dadurch, dass der Zungenhöcker kräftiger entwickelt ist (I, Fig. 36); er gewinnt eine Kauflächenzone, an der sich neben der prominirenden Mittelleiste manchmal sogar wieder Nebenleisten bemerkbar machen, ragt nahezu so hoch, wie der Wangenhöcker empor, so dass er beim Schlusse der beiden Zahnreihen seinen Gegner erreicht, während dies beim ersten niemals der Fall ist und verleiht dadurch der Kaufläche eine mehr horizontale Lage; die Krone dieses Zahnes kann infolge dieser Formation sogar derjenigen des zweiten oberen Backenzahnes ziemlich ähnlich werden.

Es können aber die angeführten Merkmale in einzelnen Fällen auch eine bedeutende Abschwächung erfahren. Wer Gelegenheit hat, die Zähne einer grossen Anzahl Menschen zu untersuchen, wird manchesmal auf einen zweiten unteren Prämolaren stossen, der dem neben ihm stehenden ersten fast wie ein Ei dem andern gleicht und bei dem sich nur durch scharfes Zusehen erkennen lässt, dass die Kaufläche weniger schräg nach innen geneigt und der Umfang der Krone ein klein wenig grösser ist.

1) Auf die Erörterung dieser Bedenken kann hier mit Rücksicht auf die diesem Werkchen gesteckten Grenzen füglich nicht eingegangen werden.



In anderen Fällen hinwiederum wächst der vorhandene einzige Zungenhöcker zu solcher Grösse und Breite an, dass die buccale und linguale Kronenhälfte sich im Bereiche der Kaufläche völlig das Gleichgewicht halten und nur die Gegend der Kronenbasis durch die Verbauchung der Wangenfläche buccalwärts umfangreicher erscheint.

Ein neues, von dem Bilde des ersten Backenzahnes bedeutend abweichendes Aussehen gewinnt die Krone durch das Auftreten des zweiten Zungenhöckers. Die quere Hauptfurchung sendet in diesem Falle eine beiläufig im rechten Winkel zur Zungenfläche ziehende Zweigfurchung von gleicher Tiefe ab, welche jedoch auf die Zungenfläche selbst gewöhnlich nicht übergreift. Erfolgt die Abzweigung genau von der Mitte aus (II, Fig. 37), so ist sehr oft kein Unterschied in der Grösse, Höhe und Gestalt der beiden Höcker wahrzunehmen.

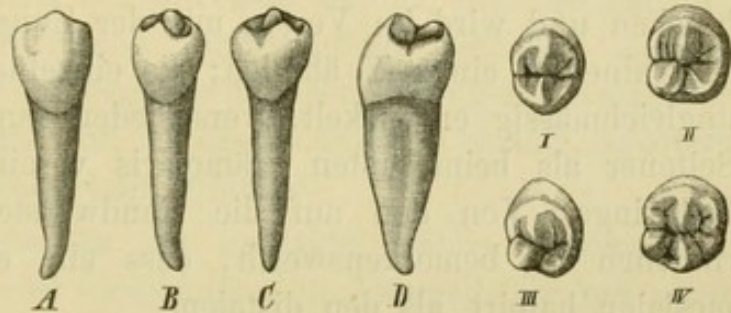


Fig. 37.

In der Regel jedoch weicht die Zweigfurchung nach der distalen Seite ab und der mesiale Höcker übertrifft den distalen sowohl an Umfang wie Höhe. Auch der Randwulst und das neben demselben gelagerte Grübchen liegen dann auf der distalen Seite tiefer, als auf der mesialen, so dass die ganze Kaufläche merklich nach dieser Seite hin abfällt.

Alle drei Höcker, insbesondere der buccale, können an ihrer Kauflächenzone mit Mittelleisten und Nebenfältchen wie die oberen Backenzahnkronen ornamentirt sein.

Zahlreiche Verschiedenheiten treten in der Stellung und in dem Grössenverhältnisse der beiden Zungenhöcker auf; sie stehen bald ganz nahe beisammen, bald rücken sie weit auseinander. Zuweilen verkümmert der distale Höcker so sehr, dass er nur mehr durch eine kleine Erhebung des Randwulstes angedeutet wird; es geht der dreihöckerige Typus gleichsam in den zweihöckerigen über, wie denn überhaupt verschiedene Zwischenformen keineswegs selten sind.

Sehr häufig auch ladet der distale Höcker sammt seinem Randwulste viel stärker nach der Zungenseite hin aus, als der mesiale, und die Krone erhält im Querumrisse das Aussehen eines etwas ver-



schobenen Viereckes (III, Fig. 37), während bei symmetrischer Ausbildung der beiden Zungenhöcker das Querprofil mehr einem Rechtecke gleicht.

In allen diesen Fällen kann die linguale Kronenhälfte ausnahmsweise so voluminös werden, dass sie die buccale an Umfang sogar übertrifft, der einzelne Zungenhöcker steht aber selbstverständlich unter allen Umständen gegen den Wangenhöcker an Grösse zurück.

IV, Fig. 37 endlich illustriert das allerdings höchst seltene Vorkommen von drei Zungenhügeln.

Durch das Formenspiel und die Stellungsänderungen der Höcker erleidet auch die Zeichnung des Furchencomplexes einige Modificationen; recht oft erscheint die quere Hauptfurche im Winkel gebrochen und wird im Verein mit der Zungenhöckerzweignfurche anstatt einem T einem Y ähnlich; die einzelnen Schenkel sind oft sehr ungleichmässig entwickelt, verschieden lang und verschieden tief. Seltener als beim ersten Prämolaren vereinigen sie sich zu einem Halbringe. Von den auf die Randwülste ausstrahlenden Nebenrinnen ist bemerkenswerth, dass ein etwas tieferes öfter den mesialen halbirt, als den distalen.

Conform mit dem grösseren Umfange der Krone des zweiten unteren Prämolaren sind die Berührungsflächen etwas besser ausgebildet, insbesondere breiter als beim ersten. An der Wangenfläche erscheint die Mittelspitze minder hoch, wohl nur deshalb, weil die Kaukanten weniger steil abfallen, in allen übrigen Punkten gleicht sie derjenigen des ersten Backenzahnes. Die Zungenfläche dagegen ist entschieden höher (Mittel 6,6 mm, Minimum 6,0 mm, Maximum 7,6 mm), beim Vorhandensein von zwei Zungenhöckern auch viel breiter und ist ferner sehr häufig von der Basis an nach oben zu ausgesprochen einwärts gegen die Mundhöhle hin geneigt. Dieser letztere Umstand ist, wenn vorhanden, für die Krone des zweiten unteren Backenzahnes besonders charakteristisch.

Die Wurzel der unteren Prämolaren ist im Allgemeinen rundlich, jedenfalls weniger platt gedrückt, als jene der oberen; bloss am Halse ist der labial-linguale Durchmesser entschieden grösser, als der mesial-distale. Stärkere Krümmungen sind selten, aber auch die schwachen fehlen manchenmal und es bildet dann die Wurzel einen fast kerzengeraden Zapfen.

Die Wurzel des ersten ist schlank, jene des zweiten nicht nur massiver, sondern auch etwas länger.



Gerade nicht selten bleiben beide Seitenflächen völlig glatt und zeigen keine oder nur eine ganz geringe Einfurchung; es ist aber richtig, dass bei einer beträchtlichen Anzahl unterer Backenzähne auch sehr deutlich ausgeprägte, tiefer gehende Längenfurchen auftreten und es ergeben sich diesbezüglich folgende Verhältnisse:

1) Die mesiale Wurzelfläche besitzt zwei Furchen und es bildet sich dazwischen dieselbe Längenzeile aus, die man an den unteren Schneidezähnen zuerst auftauchen sieht. Die lingualwärts liegende Furche ist jedoch stets mehr vertieft und zieht sich häufig über die ganze Länge der Wurzel bis zur Spitze hin. Der erste untere Prämolare zeigt dieses Verhalten nicht nur öfter, sondern auch in stärkerem Grade, als der zweite, und die Längenzeile kann in reliefartiger Modellirung so scharf hervortretend werden, dass sie das Bild eines schmalen Zweigwürzelchens vortäuscht (*E*, Fig. 36.) An der distalen Wurzelfläche kommt dagegen mit sehr wenigen Ausnahmen eine derartige Bildung nicht vor, sie besitzt nur eine einzige, seichtere und gleichmässig verlaufende Längenfurche.

2) Die buccale Furche an der mesialen Fläche verschwindet mehr oder minder und es verschmilzt die Längenzeile mit dem Wangenrande der Wurzel; dafür vertieft und verbreitert sich die lingualwärts ziehende Furche, insbesondere nach der Wurzelspitze zu und es entstehen, wie bei manchen oberen Backenzähnen, zwei nur durch eine dünne Zwischenwand verbundene Wurzeläste, eine Modification, die fast ausschliesslich nur beim ersten unteren Prämolare angetroffen wird. In einigen, aber immerhin sehr vereinzelt bleibenden Fällen können hierbei die Spitzen der beiden Wurzeläste frei werden, eine weitergreifende, wirkliche Spaltung der Wurzel gehört aber bei den unteren Backenzähnen zu den allergrössten Raritäten.<sup>1)</sup>

3) Sowohl am ersten wie zweiten bleibt die Längenfurche an der distalen Seite erhalten; an der mesialen aber verschwinden beide Furchen und statt der scharf contourirten Längenzeile macht sich nur eine abgerundete, die mesiale Wurzelfläche etwas vorwölbende Kante bemerkbar.

1) Nach 30jährigem Sammeln besitze ich unter den mehreren hundert Prämolaren, die mir zum Vergleiche zur Verfügung stehen, nur einen einzigen, merkwürdiger Weise dreihöckerigen, also zweiten unteren Backenzahn, dessen noch etwas unvollendete und geknickte Wurzel bis zu einem Drittheil ihrer Länge vollständig zweigetheilt ist.



Zu erwähnen ist noch, dass ganz im Gegensatze zu den oberen Prämolaren der zweite untere es ist, der zuweilen auch an seinem buccalen Wurzelrande eine Längenfurche besitzt und dessen Wurzel daher wie aus drei Aesten verschmolzen erscheint, während dies an dem ersten nur ganz ausnahmsweise vorzukommen pflegt.

Die Pulpahöhle ist auch bei den unteren Bicuspidaten zwei-  
zipfelig, jedoch erscheint beim ersten der linguale Divertikel ungemein stark reducirt; ferner erleidet sie im mesial-distalen Durchmesser keine so excessive Verengerung, als die Pulpahöhle der oberen Prämolaren, mit deren Gestalt sie im Uebrigen sehr übereinstimmt. Der

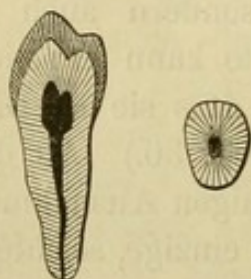


Fig. 38.

Uebergang in den Wurzelcanal erfolgt ganz allmählig; dieser bleibt in der Regel einfach und ist dann ziemlich geräumig. Wird aber die Wurzel durch eine tiefere Einfurchung in zwei wandständige Aeste getheilt, so spaltet sich auch der einfache Wurzelcanal in zwei feine Zweigcanälchen.

Für die Bestimmung, welcher Seite ein unterer Backenzahn angehört, gelten wieder alle, bereits wiederholt angegebenen Unterscheidungszeichen.

Die Grössenverhältnisse der unteren Prämolaren basiren auf folgenden Mittelwerthen: Breite an der Wangenfläche beim ersten 6,9 mm, beim zweiten 7,3 mm; Höhe dieser Fläche (Kronenlänge) 8,9 beziehungsweise 8,5 mm; labial-lingualer Durchmesser an der Kronenbasis 7,5 und 8,3 mm; mesial-distaler Durchmesser 5,1 und 5,5 mm; Totallänge endlich 22,8, beziehungsweise 23,2 mm.

**Molar- oder Mahlzähne.** Ein Rückblick auf die bisher betrachteten Zähne lässt deutlich erkennen, dass die Specialisirung der Zahnform von vorn nach rückwärts fortschreitet. An der den Abschluss der Zahnreihe bildenden, aus je drei Gliedern bestehenden Gruppe der Molaren erreicht die Ausgestaltung der Form den Culminationspunkt. Gleichzeitig stellt sich aber auch, zwar nicht genau schrittweise, aber doch im Allgemeinen, eine Zunahme im Umfange und nach der Masse ein; die Molarzähne werden zu den stärksten und grössten Zähnen des Gebisses.

Bei einer unbefangenen Prüfung wird man jedoch finden, dass beim Menschen die Grössenzunahme von den Prämolaren zu den Mahlzähnen ungleich bedeutender ist, als der Fortschritt in der Specialisirung. Die Prämolaren tragen in dem Bau ihrer Krone bereits alle wesentlichen Charaktere in der gleich subtilen Ausbildung



an sich, welche an den Mahlzähnen angetroffen werden. Zwei obere Backenzähne verschmolzen gedacht, geben ein sehr gutes Vorbild für die Gestalt der oberen Molaren; insbesondere aber schwingt sich die Krone des zweiten unteren Prämolaren, wie wir gesehen haben, zuweilen zu einer Gestalt auf, die an differenzirter Modellirung der Mahlzahnkrone kaum nachsteht.

Topisch werden die Mahlzähne von den übrigen Zähnen dadurch geschieden, dass an der Kieferstelle, an der sie producirt werden, keine Vorgänger, keine Milchzähne auftreten. Sie sind jene 12 neuen Zähne der zweiten Dentition, welche die Zahl der bleibenden auf 32 erhöhen.

Entsprechend der umfangreicheren Krone sind die Molaren bei typischer Ausbildung constant mehrwurzelig; dadurch gewinnt ihre Befestigung im Kiefer einen sehr hohen Grad von Widerstandskraft und Unbeweglichkeit; derselbe ist nothwendig, weil die Mahlzähne, da sie zunächst jener Kieferstelle ihren Platz haben, wo die Kaumuskel sich inseriren und die grösste Kraftentfaltung stattfindet, auch der stärksten Krafteinwirkung ausgesetzt sind. Andererseits werden sie gerade dadurch befähigt, die empfangene Krafteinwirkung beim Kauacte unvermindert zur Geltung zu bringen. Sie wirken wahrhaft zermalmend.

Erhöhte Leistung einerseits, Zunahme an Masse und grössere Differenzirung der Form andererseits stehen demnach bei den Zähnen ebenso in ursächlichem Connex, wie bei anderen Organen (vergl. Baume, Odontolog. Forsch., I. Theil).

Die Krone der Mahlzähne hat, wie jene ihrer unmittelbaren Vorgänger, fünf freie Flächen, deren Grössenverhältnisse nicht bedeutend differiren, so dass die Krone im Allgemeinen die Gestalt eines Würfels erhält. Der erste Molaris ist bei regulärer Formation der ganzen Gruppe stets der grösste, der letzte — der sogenannte Weisheitszahn — der kleinste und niederste. Dieser Unterschied tritt bei den oberen Mahlzähnen stärker hervor, als bei den unteren.

Die drei nebeneinander stehenden Vertreter dieser Zahnsorte zeigen oft dieselbe Form. Für gewöhnlich stimmen hinsichtlich der Gestalt nur der erste und zweite Molaris überein, während der dritte von der Form der übrigen abweicht (Zuckerkanal).

Stets aber ist die typisch geformte Krone der Mahlzähne mehrhügelig; die ganze Gruppe wird aus Repräsentanten der *Dentes multicuspidati* gebildet.



Obere Mahlzähne. Durch die Zahl, Stellung und Form der Höcker, sowie durch die Art des Laufes der Trennungsfurchen und der Verbindungsleisten entsteht an der Kaufläche aller Mahlzähne eine bestimmte Figur, welche dadurch, dass sich einzelne Details in derselben wiederholen, eine fast in das geometrische Ornament hinüberspielende Regelmässigkeit erhält; die Figur wird eine gemusterte und deshalb besonders in die Augen fallend. Der Grundzug des Musters bleibt innerhalb der einzelnen Thiergenera zwar immer der gleiche, jede Species aber ändert denselben durch gewisse, nur ihr eigenthümliche, also typische Nüancen etwas ab. Dem Muster an der Kaufläche ist deshalb auch von jeher von den Zoologen und Anatomen eine hervorragende Bedeutung für die Systematik zuerkannt worden.

Aus diesem Grunde muss denn auch das Muster an den Mahlzähnen des Menschen einer besonders detaillirten, auf die Nüancirung genau eingehenden Betrachtung unterzogen werden.

In dieser Hinsicht gilt für die oberen Molaren, freilich nur als allgemeine Regel, dass ihre Kaufläche vier Höcker besitzt, je zwei an der Wangen- und Zungenseite; sodann zwei Längens- und eine Quersfurche, welche in der beiläufigen Form eines *H* die Höcker von einander trennen. Dieses *H* liegt schief zum Zahnbogen. Von den beiden Längenschenkeln zieht nämlich der vordere, stärker gekrümmte von der mesialen Berührungsfläche zur Wangenfläche, der hintere

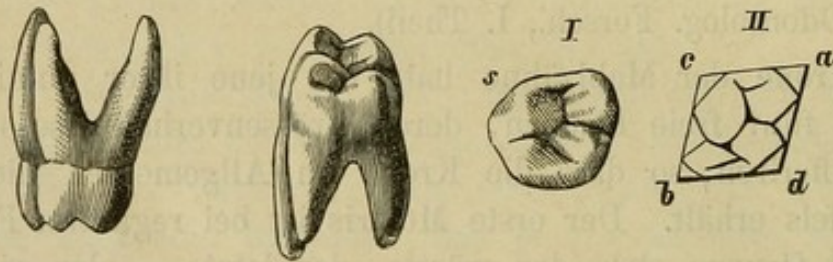


Fig. 39.

gestreckter verlaufende von der distalen Berührungsfläche zur Zungenfläche. Dadurch werden der vordere oder mesiale Wangenhöcker (*a*, Fig. 26 II) und der hintere oder distale Zungenhügel *b* von der übrigen Kaufläche abgetrennt. Der zwischenliegende Theil wird durch die Quersfurche in zwei weitere Abschnitte zerlegt, von welchen der buccalwärts liegende den hinteren oder distalen Wangenhügel *d*, und der lingualwärts liegende den vorderen, mesialen Zungenhöcker *c* bildet.



Die beiden Längenfurchen setzen sich von der Kaufläche aus auf die Wangen- und Zungenfläche noch eine Strecke fort, nicht aber auch auf die Berührungsflächen. Vor diesen endigen sie, ganz ähnlich wie bei den Backenzähnen, durch Entsendung zweier divergenter und selbst mehrerer Nebenrinnen, in welchem letzteren Falle das median gelegene den zwischen Berührungs- und Kaufläche befindlichen Randwulst häufiger an der distalen Seite überschreitet, als an der mesialen.

Das von den drei Hauptfurchen gebildete *H* ist ferner nicht ganz symmetrisch in die Kaufläche eingeschnitten, sondern erleidet eine Verschiebung zum distalen Kronenrande hin, so zwar, dass die vier Hügel eine ungleiche Grösse erlangen. Der grösste ist der mesiale, der kleinste der distale Zungenhügel. Die beiden Wangenhöcker differieren viel weniger in ihrem Umfange, doch übertrifft hierin meistens auch der vordere den hinteren, dementsprechend fällt auch die Fortsetzung der Längenfurchen an der Wangen-, namentlich aber an der Zungenfläche, nicht in die Mitte, sondern in die distale Hälfte dieser Flächen.

Die Furchen bleiben während ihres Laufes nicht auf dem gleichen Niveau; sie senken sich an jenen beiden Stellen, wo die Längenschenkel mit der Querfurchen zusammenstossen, am tiefsten in die Kaufläche ein und bilden hier bei etwas unvollkommener Schmelzentwicklung spaltförmige Grübchen.

Auch die Höhe, resp. die Erhebung der Höckerspitzen über den Boden der Kaufläche ist verschieden; die beiden distalen Hügel sind stets niedriger als die mesialen, doch ist auch hier der Unterschied an der Zungenseite stärker ausgesprochen. Uebrigens erscheinen die Uebergangsränder in die Bogenfläche bei den lingualen Höckern in der Regel etwas mehr abgerundet, als bei den buccalen, deren kantigere Ränder durch die fortschreitende Abnutzung noch erheblich zugeschärft werden.

Die Begrenzung, welche die Kaufläche durch die beiden Bogenflächen und die beiden Berührungsflächen erhält, bildet mit Abrechnung der ein- und ausspringenden Hügelränder ein schwach rautenförmiges Viereck (Fig. 38 II). Die vordere buccale Ecke *a* und die hintere linguale *b* bilden einen spitzen, die vordere linguale *c* und die hintere buccale Ecke *d* einen stumpfen Winkel. Die gleichnamigen Winkel liegen also immer über Kreuz.

An der Kauflächenzone eines jeden einzelnen Höckers spricht sich in der Faltenbildung dasselbe architektonische Gepräge aus, das



wir an den Höckern der Prämolaren bereits kennen gelernt haben und das überhaupt jedem an den menschlichen Zähnen auftretenden Kronenhügel zu eigen ist. Eine stark prominirende, verhältnissmässig breite und sehr oft gratartig zugeschärfte Mittelleiste zieht in steilem Abfalle von der Spitze bis zum Fusse des Höckers und wird jederseits durch ein secundäres Rinnehen von den beiden zarten Nebenfältchen getrennt, welche in die Hügelränder auslaufen und so zu sagen die proprietären Randleisten des einzelnen Höckers repräsentiren. Selbstverständlich machen sich in dem Grade der Ausbildung dieser Einzelheiten mannigfache Schwankungen geltend und können dieselben überhaupt nur an intacten, nicht abgenützten Zähnen studirt werden.

Die nach jeder Richtung nur mässig gewölbte, nach der Höhe ziemlich senkrecht gestellte Wangenfläche neigt sich augenfällig stark nach rückwärts; sie springt daher an der Uebergangsstelle in die mesiale Berührungsfläche nach aussen vor und bildet mit der letzteren eine förmliche Kante, während sie in die distale Berührungsfläche unter einem sehr stumpfen, abgerundeten Winkel übergeht. An der Wangenfläche der oberen Molaren erscheint dadurch das Krümmungsmerkmal in vorzüglicher Weise ausgebildet.

Die Zungenfläche ist stark gewölbt, läuft parallel zum Zahnbogen, convergirt deshalb mit der Wangenfläche nach rückwärts und ist nicht senkrecht gestellt, sondern neigt sich in der Richtung vom Halse zur Kaufläche nach aussen gegen die Wangenfläche hin.

Von den beiden Berührungsflächen ist die mesiale stets die breitere, grössere und weniger gewölbte; häufig ist sie beinahe eben, in der Nähe der Wurzel manchmal sogar ein klein wenig concav. Die in ihrem zungenseitigen Abschnitte zum Oefteren fast kugelig hervorgewölbte distale Berührungsfläche wird bei zurückgebliebener Ausbildung des gleichnamigen Randwulstes an der Kaufläche auch etwas niedriger, als die mesiale. Am Halse läuft jedoch der Schmelzrand um alle vier Flächen in einer Linie herum, die sich mit geringen, an keine Regel gebundenen Abweichungen auf gleichem Niveau erhält. Beide Berührungsflächen convergiren in der Richtung zum Halse. Da nun die Bogenflächen in derselben Richtung divergiren, müssen sich, wie dies schon bei den Prämolaren der Fall war, die Kronendurchmesser an der Kaufläche und an der Basis umgekehrt zueinander verhalten. Von den ersteren ist der labiallingualwärts, d. h. von den Spitzen der Wangen bis zu jenen der Zungenhügel ziehende — 5,0 bis 7,0 mm messend — kleiner, als der



mesial-distale — 8 bis 11 mm —, während an der Basis die Entfernung zwischen den vorspringendsten Punkten der Wangen- und Zungenfläche auf 10 bis 12 mm steigt und jene zwischen den Berührungsflächen auf 9 bis 7 mm herabsinkt.

Das Portrait, welches die vorstehende Beschreibung von der Krone der oberen Mahlzähne entworfen, ist indessen noch kein erschöpfendes, kein photographisch getreues. Es kann ein solches auch nicht sein, denn an jedem einzelnen Vertreter dieser Gruppe treten mehrere Variationen auf und jeder variirt wieder die Grundform in etwas anderer Weise, besitzt so zu sagen seine speciellen Charakterzüge, die gesondert betrachtet sein wollen.

So erscheint die Krone des ersten oberen Molaris einmal unter dem Bilde *A* (Fig. 40) und entspricht dann, aber nur in diesem einen Falle, genau der oben gegebenen Schilderung. Das Charakteristische für diese Form liegt in dem Umstande, dass die Querrfurche des H förmigen Furchencomplexes vollkommen ausgebildet ist, dass sie mithin den distalen Wangenhöcker von dem mesialen Zungenhöcker ebenso scharf und continuirlich abtrennt, wie ein Theil der vorderen Längsfurche den genannten Zungenhügel von dem mesialen Wangenhöcker scheidet. Alle vier Hügel betheiligen sich in der gleichen selbstständigen Weise an der Zusammensetzung der Kaufläche.

Die reinen Repräsentanten dieser Form sind übrigens etwas spärlich vertreten.

Um vieles häufiger findet man das Muster *B* (Fig. 40) ausgebildet, bei welchem der mesiale Zungenhügel mit dem distalen

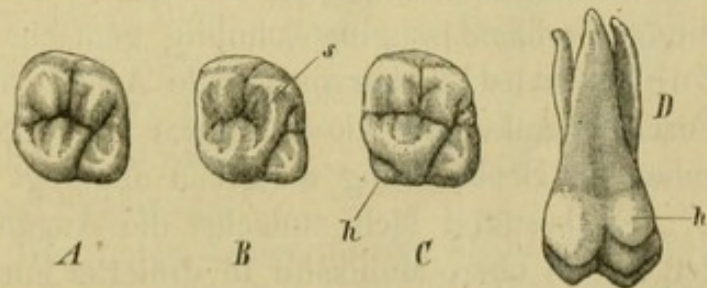


Fig. 40.

Wangenhöcker durch eine mehr minder stark entwickelte Schmelzleiste, *s*, verbunden wird. Strenge genommen ist es die distale Randfalte des Zungenhügels, welche sich in ununterbrochenem Zuge in die Mittelleiste des Wangenhöckers auszieht. Durch diese sehr charakteristische und in vergleichend-anatomischer Beziehung wichtige Schmelzleiste wird die Querrfurche zum theilweisen, zuweilen fast gänzlichen Verschwinden gebracht, die hintere Längsfurche von dem übrigen Furchencomplex getrennt und ebenso der niedrigere,



distale Zungenhügel von dem Stocke der drei anderen Kronenhöcker etwas separirt.

Die letzte und ausschliesslich den ersten Molaris auszeichnende Modification wird durch das zeitweilige Auftreten eines fünften, aus der mesialen Zone der Zungenfläche entspringenden Höckerchens, das *Tuberculum anomale* Carabelli's begründet, *h C* und *h D*, Fig. 40.<sup>1)</sup> Die Ausbildung dieses Höckerchens ist eine sehr verschiedene. Nur in ganz seltenen Fällen schwingt es sich zu einem voll entwickelten Höcker auf und erreicht die Höhe des distalen Zungenhöckers; gewöhnlich bleibt dasselbe klein und niedrig und stellt bloß eine dem mesialen Zungenhügel angeheftete Sprosse dar. In den meisten Fällen wird überhaupt nur die Ansatzstelle zur Bildung dieses fünften Höckerchens durch eine kleine, bogenförmige Furche angedeutet (s, Fig. 39); diese selbst fehlt indessen selten.

Ein den ersten oberen Mahlzahn stets charakterisirendes Moment ist ferner seine breite Zungenfläche. Auch wenn sich an der letzteren kein Ansatzhügel ausbildet, erscheint die ganze linguale Kronenpartie fast constant massiger und mehr in die Breite gezogen, als die buccale und wird man dadurch allein schon in den Stand gesetzt, einen oberen Molarzahn mit ziemlicher Sicherheit als ersten zu diagnosticiren.

Der zweite obere Molaris ist bis in die neueste Zeit fast in der gesammten Fachliteratur sehr stiefmütterlich behandelt worden. Auch ich habe mich in der ersten Auflage dieses Werkchens dieser Vernachlässigung schuldig gemacht und bin erst durch Prof. Zuckerkandl's hervorragende Arbeit auf die sehr bedeutenden Formschwankungen dieses Zahnes aufmerksam gemacht und zur eingehenden Beobachtung derselben angeregt worden.

Es bestätigt sich zunächst die Angabe Zuckerkandl's, dass der zweite obere Mahlzahn in dreierlei Formen auftritt, von welchen zwei so häufig vorkommen, dass die eine so normal wie die andere ist.

Bei der ersten dieser Formen besitzt die Krone vier Höcker und gleicht in der Hauptsache ganz derjenigen des ersten Molaris. Sie unterscheidet sich von demselben im Gebisse des nämlichen

1) Nur in einem einzigen Falle (bei einer älteren Frau) fand ich diesen fünften Hügel unter der ganz gleichen Gestalt und in derselben Lagerung an der Wangenfläche entwickelt und ebenfalls nur ein einziges Mal in schwacher Ausbildung an der Zungenfläche eines zweiten Molaris.



Individuums nur durch einen etwas kleineren distalen Zungenhügel und durch die verringerte Breite der Zungenfläche, welche derjenigen der Wangenfläche meistentheils schon etwas nachsteht; auch fehlt — ganz vereinzelt Fälle ausgenommen — selbst der schwächste Ansatz zu einem fünften Hügel. Die linguale Kronenhälfte hat das Uebergewicht über die buccale verloren.

Diese Form des zweiten oberen Molaris fand Prof. Zuckerkandl unter europäischen Schädeln in 45,6 Proc. der Fälle und erklärt derselbe Autor diese Form für die ursprünglich typische. Im Hinblick auf die anthropomorphen Affen, bei welchen der gleiche Zahn stets vierhöckerig ist und auf gewisse aussereuropäische Menschenrassen (Neger, Malayen), bei denen dies in 73 Proc. der Fall ist und von welchen man annimmt, dass sie die Stammform der Zähne besser erhalten haben, als die hochcivilisirten Rassen, muss man der Ansicht Zuckerkandl's wohl unbedingt zustimmen.

Ohne dass das typische Muster dieser Form geändert würde, macht sich gerade nicht selten noch eine Modification in der Weise bemerkbar, dass das normal schwach rautenförmige Viereck des Kronenquerschnittes noch mehr verschoben und zu einem stark accentuirten Rhomboid (*B*, Fig. 41) ausgebildet wird.

Die zweite Hauptform zeichnet sich durch den Wegfall des distalen Zungenhügels aus; die Krone besitzt nur mehr drei Höcker (*A*, Fig. 41). Ihr Querschnitt wird infolge dessen einem Dreieck ähnlich, dessen Spitze in die noch mehr verschmälerte und sehr stark gewölbte Zungenfläche ausläuft, dessen Basis die beiden unverändert bleibenden

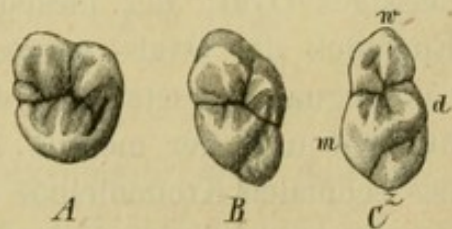


Fig. 41.

buccalen Höcker bilden. Die distale Längenfurche bleibt gleichwohl in den allermeisten Fällen, wenn auch oft in sehr beschränkter Ausdehnung, erhalten; sie rückt ferner ganz nahe an den Rand der Kaufläche hin und greift auch nicht mehr auf die Zungenfläche über. Der verbleibende, meistens merklich tiefer liegende, distale Seitenwulst zwischen Kau- und Berührungsfläche zieht sich allmählig verlierend in die Höckerspitzen aus, wobei er lingualwärts die proprietäre distale Randfalte des Zungenhügels eine kurze Strecke nebenherlaufend begleitet.

Sehr viele obere zweite Mahlzähne entsprechen indessen dem gegebenen Bilde von der dreihöckerigen Form nur zum Theile, aber



auch ebenso nur theilweise dem vierhöckerigen Typus. Es finden eben zahlreiche Uebergänge zwischen den beiden Formen dadurch statt, dass der distale Zungenhöcker in allen Stadien der Entwicklung auftritt und wie wir Aehnliches schon beim zweiten unteren Prämolaren gesehen, oft nur mehr durch eine winzige Erhebung des distalen Seitenwulstes angedeutet wird, bis an einzelnen Exemplaren auch diese verschwindet. Im Zusammenhange damit wird auch die distale Längenfurche entsprechend reducirt. Höchst zutreffend bemerkt Prof. Zuckerkandl, dass man zuweilen in Verlegenheit geräth, in welche Gruppe man die einzelnen Beispiele rangiren soll.

Der dreihöckerige Typus tritt unter den Europäern in 54,4 Proc. der Fälle auf (Zuckerkandl).

In der dritten Form (*C*, Fig. 41), welche die Krone des zweiten Mahlzahnes zuweilen annimmt, gewinnt dieselbe ein höchst sonderbares, fast bizarres Aussehen, erinnert thatsächlich an eine Missgestalt. Durch die unmittelbare Nebeneinanderstellung einer solchen Krone mit einer stark rhomboidal geformten (vergl. *B* und *C*, Fig. 41) wird man indessen bald gewahr, wie aus der letzteren Form durch übermässige Compression von den Berührungsflächen her die erstere hervorgeht. Diese Zusammenquetschung der Krone verwandelt den Querschnitt derselben in ein sehr lang gestrecktes, etwas unregelmässiges Oval; der mesiale Wangenhügel *w* wird an das buccale Endstück des Ovals vorgeschoben, der distale Zungenhöcker *z* an das linguale versetzt und die beiden anderen, der distale Wangenhügel *d* und der mesiale Zungenhöcker *m* werden nach der Mitte des schmalen Kronenleibes hin gedrängt. An den beiden Langseiten des letzteren findet sich der grössere Theil der Wangenfläche mit der distalen und fast die ganze Zungenfläche mit der mesialen Berührungsfläche zu je einer gemeinschaftlichen Fläche vereinigt.

Betrachtet man die Kaufläche in der Richtung von aussen nach innen, so erblickt man an ihr drei hinter einander liegende, durch die beiden Längenfurchen geschiedene Wülste. Die Querfurche fehlt meistens, aber durchaus nicht immer.

Auch diese dritte Kronenform erleidet noch mancherlei Modificationen und die Orientirung in dem oft recht verworrenen Bilde wird zuweilen etwas schwer. Man wird jedoch nach einigem Suchen beinahe stets die typische Dreihügelfigur herausfinden und darnach auch den mehr abgetrennten und sehr verschieden entwickelten vierten Höcker als distalen Zungenhügel bestimmen können.



Der dritte obere Mahlzahn ist sowohl in Bezug auf die Form seiner Krone, wie auf seine ganze Gestalt das wahre Prototyp der Variabilität. Kein Zahn tritt unter so differenten Formen auf, wie dieser und er übertrifft in dieser Beziehung noch den oberen seitlichen Schneidezahn.

Die zahllosen Formschwankungen des oberen Weisheitszahnes erschweren naturgemäss die specielle Beschreibung. Um erschöpfend zu sein, müsste sich dieselbe in eine endlose Reihe von Einzelbeschreibungen zersplittern. Man muss sich deshalb auf eine mehr allgemeine Skizze beschränken. Gleichwohl lassen sich aber auch bei diesem Zahne gewisse Gestaltseigenthümlichkeiten beobachten, in deren Wiederholung er sich mit Vorliebe gefällt. Ich bilde in Fig. 42 eine Auswahl derjenigen Variationsformen ab, welche am häufigsten angetroffen werden.

In Bezug auf die Grösse durchläuft dieser Zahn die ganze Skala vom Umfang eines kräftig entwickelten ersten Molaris an bis herab

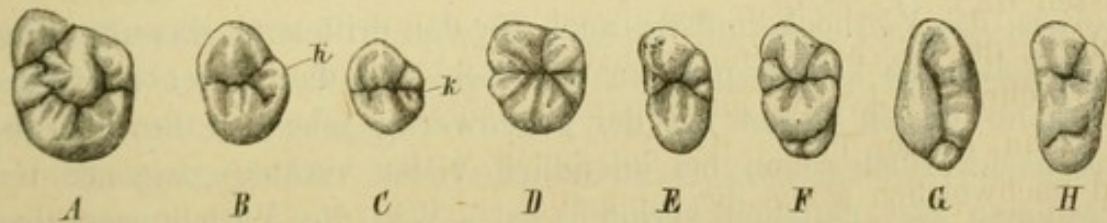


Fig. 42.

zu demjenigen eines kleinen Stiftchens, das kaum über das Zahnfleisch emporragt.

In dem ersteren Falle, wenn also seine Krone noch diejenige des zweiten Mahlzahnes an Grösse übertrifft, findet man die Kaufläche meistens auch mit einer grösseren Zahl von Hügeln, 6—8, besetzt die sich ungefähr nach dem Muster A (Fig. 42) in mehrere Rand- und einen oder zwei centrale Höcker gruppieren.

Diese monströse Form ist jedoch, wenigstens unter der Bevölkerung, die ich zu beobachten Gelegenheit habe, äusserst selten. Etwas weniger selten kommt es vor, dass die Krone des Weisheitszahnes gleich gross mit der des zweiten ist und das typische Hügelmuster, wenn auch mit etwas verzerrten Zügen, beibehält. Sehr oft combinirt sich damit eine zwerghafte Wurzelbildung und erscheint dadurch die Krone gleichfalls sehr plump und massiv.

In den weitaus meisten Fällen aber ist der Weisheitszahn kleiner



als der zweite Molaris und zwar bald nur um Weniges, bald um sehr Vieles.

In der Gestalt der Krone ahmt er alle Formen des zweiten nach. Wenn seine Kaufläche vier Höcker besitzt, so unterscheidet er sich bei demselben Individuum von seinem Nachbar, abgesehen von den Differenzen des Umfangs, fast regelmässig nur dadurch, dass der distale Zungenhügel noch etwas mehr verkleinert erscheint, schwächer entwickelt wird.

Die vierhöckerige Form kommt beim oberen Weisheitszahne jedoch verhältnissmässig selten vor; nach Zuckerkandl bei den aussereuropäischen Völkern in 29,5 Proc., bei den Europäern gar nur in 10,2 Proc. der Fälle, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass in 18—19 Proc. die Formation wegen Fehlens des Zahnes nicht constatirt werden konnte.

Bei der grossen Mehrzahl der Menschen hat der obere dritte Molaris die dreihöckerige Kronenform. Der Procentsatz beträgt nach demselben Autor für die europäische Rasse 71,4 und für die anderen Rassen 62,3. Lässt man aus denselben Gründen, wie beim zweiten Molaris, das Vierhöckermuster auch für den dritten als das ursprüngliche gelten, so kommt man zu dem Schlusse, dass der obere Weisheitszahn diesen Typus bei der gegenwärtig lebenden Bevölkerung und nachweislich schon bei unendlich vielen vorausgegangenen Generationen fast gänzlich verloren hat. Wie die Verhältnisse tatsächlich liegen, kann man mit vollem Rechte behaupten, dass für diesen Zahn das Dreihöckermuster typisch geworden ist.

Auch bei dieser Form gilt wieder, dass dann, wenn der voranstehende zweite Molaris nur drei voll ausgebildete Höcker besitzt, die lingual-distale Zone an der Krone des dritten auf einen kleineren Umfang zusammenschrumpft, mehr reducirt ist, als bei jenem. Dies zeigt sich sowohl in Betreff der distalen Längenfurche, wie hinsichtlich des gleichnamigen Seitenwulstes. Beide verschwinden gänzlich, sind nur angedeutet oder doch allermindestens viel schwächer ausgebildet, als am anstossenden Nachbar.

In Bezug auf die speciellen Eigenthümlichkeiten in der Modellirung der Krone verweise ich auf die verschiedenen Muster in Fig. 42. Es ist in denselben die Tendenz zu einer vermehrten Falten- oder Höckerchenbildung nicht zu verkennen.<sup>1)</sup> Insbesondere

1) Vielleicht wäre es eine richtigere Auffassung, in dieser Bildung eine Art beginnender Zersplitterung der Kronenarchitektur zu erblicken.



hervorzuheben ist ein am distalen Kronenrande sehr gern auftretendes kleines Höckerchen, *h*, welches je nach seiner Abgrenzung als verschobener, gleichsam verirrter Rest des distalen Wangen- oder Zungenhöckers gedeutet werden muss. Betrifft die Verschiebung und Verkümmernug beide Hügel gleichzeitig, so erscheint das Höckerchen gedoppelt, *k*. Viel weniger häufig tritt ein solches Höckerchen am mesialen Randwulste, wie es z. B. in *E* der Fall ist, auf; gewöhnlich zieht sich nur ein secundäres Rinnehen über ihn hin. Zuweilen kommt es aber auch vor, dass die ganze Kaufläche ringsherum mit gleichmässig entwickelten Fältchen oder Höckerchen besetzt ist, deren radiär gestellte Zwischenfurchen in ein gemeinschaftliches, centrales Grübchen zusammen laufen (*D*, Fig. 42).

Unter den vielfachen Variationen des Umrisses sind die am häufigsten wiederkehrenden Formen ausser der typisch-rhomboidalen die runde und die ovale. Im letzteren Falle erscheint besonders der Zungenhügel gestreckt und bleibt entweder glatt und einfach, wie in *E* (Fig. 42), oder es machen sich an demselben in verschiedener Weise ein oder auch zwei kleine, sprossenförmige Ansatzhügelchen bemerkbar, wovon *F* ein Beispiel giebt. In dieser Form spricht sich offenbar eine Art Nachklang von dem Fünfhügelmuster der Krone des ersten Molaris aus.

Endlich tritt der Weisheitszahn auch ganz in derselben zusammen gequetschten, mehr minder verschobenen Form auf, unter welcher zuweilen der zweite Molaris vorzukommen pflegt (vergl. *C*, Fig. 41), nur dass bei ersterem noch zahlreichere Modificationen mit unterlaufen. Zwei derselben sind unter *G* und *H* (Fig. 42) dargestellt. Ich darf hier jedoch nicht unerwähnt lassen, dass nach meinen Beobachtungen diese so auffällig comprimirt Kronengestalt beim Weisheitszahne ungleich häufiger vorkommt, als beim zweiten Mahlzahne. In mindestens  $\frac{2}{3}$  der Fälle konnte ich mit Sicherheit constatiren, dass der betreffende Zahn ein dritter Molar war.

Mit der zunehmenden Verkleinerung der Krone dieses Zahnes geht, worauf schon Baume hingewiesen, meistens auch eine Abschwächung der Form Hand in Hand; das Gepräge eines bestimmten Musters verliert sich immer mehr und verschwindet selbstverständlich gänzlich, wenn der Weisheitszahn nur mehr in der Gestalt eines Stiftzähnehens (siehe *C*, Fig. 44) entwickelt wird.

Indessen ist ja keine Regel ohne Ausnahme und es giebt, wie Prof. Zuckerkandl ganz richtig bemerkt, auch stark reducirte obere Weisheitszähne, welche die typische Form in vollkommen regel-



mässiger Weise zeigen. Nach demselben Autor kommt es auch vor, dass an Stelle dieses Zahnes zwei gleich geformte Stiftchen sich befinden, oder es spaltet sich der Weisheitszahn in ein grösseres, mit unregelmässig geformter Krone versehenes Zahnstück und in einen Stiftzahn. Dass endlich der dritte Molaris von allen Zähnen am öftersten ganz ausbleibt, bildet eine längst bekannte Thatsache.

Aus dem Vergleiche der verschiedenen Menschenrassen ergibt sich das immerhin bemerkenswerthe Resultat, dass die grossen Formschwankungen des oberen dritten Molaris, wenn auch nicht gerade ausschliesslich, doch entschieden häufiger bei den höher stehenden Rassen vorkommen, als bei den tiefer stehenden. Schon Owen weist in seiner Odontographie darauf hin, dass dieser Zahn bei den Negern und Australiern in Bezug auf Grösse und Wurzelbildung seltener von dem ursprünglichen Typus abweicht, als bei den Europäern. Darwin hat dann in seinem berühmten Werke von der Abstammung des Menschen aus dem Umstande, dass der Weisheitszahn so stark variirt, häufig sehr spät und manchmal gar nicht erscheint, die Folgerung gezogen, dass dieser Zahn bei den civilisirten Rassen rudimentär zu werden strebt.

Aber erst Baume (Odontol. Forsch., Bd. 1) fasste die Gestaltsverschiedenheiten des Weisheitszahnes schärfer ins Auge und bildete eine Reihe jener Formen ab, unter welchen derselbe erscheint. Ueberaus treffend bezeichnet dieser Autor den dritten oberen Molaris als einen im Rückgang begriffenen Zahn, der um seine Existenz ringt.

Zum Schlusse ist es sehr lehrreich, einen vergleichenden Blick auf die ganze Gruppe der drei oberen Molarkronen zu werfen. Man findet, dass mit Ausnahme der excessiv anomalen Formschwankungen des Weisheitszahnes alle übrigen nach einem bestimmten Principe erfolgen, welches sich, wie aus dem Contourenschema der Fig. 43 klar hervorgeht, dadurch ausspricht, dass die aus den beiden Wangenhügeln und dem mesialen Zungenhöcker zusammengesetzte Dreihügelfigur den unveränderlichen Theil, den bleibenden Grundstock der Kronen bildet, während der variirende Kronentheil (siehe die schraffirten Stellen in Fig. 43) aus jener lingual-distalen Randzone besteht, welche den vierten und fünften Hügel aus sich entwickelt. Das ist das Gebiet, auf dem sich die Reductionsvorgänge fast ausschliesslich abspielen.

Am mächtigsten entfaltet sich diese Randzone beim ersten Molaris; sie bildet nicht bloss den distalen Zungenhügel voll aus, sondern erobert sich, wie wir gesehen haben, zuweilen auch noch mesial-



wärts ein Terrain zur Entwicklung des fünften, sogenannten Ansatzhügels. Es giebt einzelne obere erste Mahlzähne, bei welchen diese Randzone mit ihren zwei hügelartigen Erhebungen ganz besonders in die Augen fällt, wo sie den dreihöckerigen Grundstock der Krone in Gestalt eines zusammenhängenden Bandes, förmlich wie eine Halskrause, umfasst und sich höchst distinkt von demselben abhebt.

Schrittweise erfolgt nun die Reduction dieses Kronentheils, wie ein kurzer Rückblick auf die beschriebenen Gestaltsverschiedenheiten der drei Molaren zeigt. Schon beim ersten fällt der mesial-linguale Ansatzhügel sehr häufig aus; der zweite (distale) Zungenhügel bleibt dagegen noch stets in voller Aus-

bildung erhalten. Aber bereits beim zweiten wird der letztere von der Reduction ergriffen; wenn vorhanden, wird er wenigstens etwas verkleinert (II *a*, Fig. 43). Viel öfter aber schmilzt er auf einen so kleinen Rest zusammen, II *b*,

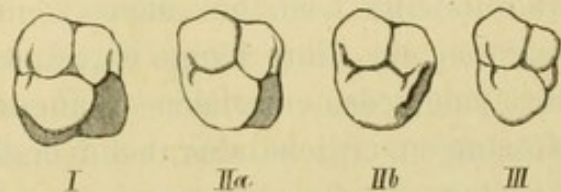


Fig. 43.

dass er gar nicht mehr als mitzählender Höcker betrachtet werden kann. Beim dritten Molaris endlich verschwindet häufig auch dieser letzte Rest des distalen Zungenhügels (III, Fig. 43). Das der Reduction in erster Linie unterworfenen Gebiet ist aufgezehrt. Freilich macht die Rückbildung, wie aus der Beschreibung des Weisheitszahnes ersichtlich, bei ihm noch weitere Fortschritte und kann zum vollständigen Rudimentärwerden desselben führen. Aber immerhin erweist sich auch bei diesem Zahne der Grundstock der Krone, die typische Dreihügelfigur, als der resistanteste Theil.

Alle drei oberen Molaren haben, wenn sie vollkommen regulär gebildet sind, drei durch Bau und Stellung scharf charakterisirte Wurzeln. Man wird in Bezug auf den letzteren Umstand am raschesten die richtige Anschauung gewinnen, wenn man sich vorstellt, dass — ausgehend von dem dreihügeligen Grundstocke der Krone — jeder Hügel in entgegengesetzter Richtung eine Wurzel treibt.

Es liegen sohin zwei derselben nach aussen an der Wangenseite und heissen dementsprechend buccale oder Wangenwurzeln. Sie stehen durch eine sehr verschieden weite, aber in ziemlich gleichbleibender Entfernung vom Halse beginnende Spalte getrennt, hintereinander, sind in mesial-distaler Richtung platt, haben demnach eine vordere und hintere breite Berührungsfläche, einen buccalen und



lingualen, etwas aufgewulsteten Rand, erstrecken sich in vorwiegend gerader Richtung nach aufwärts und biegen sich gewöhnlich erst mit ihren Spitzen leicht nach rückwärts. In der Grösse sind jedoch beide verschieden, denn die vordere (mesiale) übertrifft die hintere (distale) constant an Breite und häufig auch in der Länge.

Die dritte Wurzel, die Zungenwurzel, entspringt aus dem lingualen Abschnitte der Krone, liegt also an deren Innenseite, ist mehr minder rundlich und läuft mit den Wangenwurzeln divergirend gegen den harten Gaumen hin, weshalb sie auch Gaumenwurzel genannt wird; sie krümmt sich mit ihrer Spitze in der Regel schwach, nur zuweilen hackenförmig zurück nach den Wangenwurzeln. Dem Querumfange nach hält sie so ziemlich die Mitte zwischen den beiden letzteren ein. Ihre Länge correspondirt unter geringen Schwankungen mit jener der mesialen Wangenwurzel. Das Mittel aus vielen Messungen ergibt aber beim ersten Molaris eine Differenz zu ihren Gunsten von 0,5 mm und beim zweiten von 0,2 mm.

Beide Wangenwurzeln sind sowohl an ihren freien, wie an den einander zugekehrten Flächen der Länge nach eingefurcht und zwar die vordere fast ausnahmslos, die hintere nur sehr häufig. An der mesialen Fläche der ersteren ist die Furche ziemlich breit, an ihrer distalen meistens etwas tiefer.

Die Gaumenwurzel zeigt ein verschiedenes Verhalten. Beim ersten Mahlzahn setzt sich die Längenfurche, welche die beiden Zungenhügel scheidet — der Ausläufer des distalen Schenkels der *H*-Furche — fast constant über die ganze Zungenfläche der Krone und ohne Unterbrechung noch weiter über die Gaumenwurzel fort, sehr oft bis zu deren Spitze. Beim zweiten Molaris fehlt diese Furche gänzlich, wenn seine Krone nur drei Höcker besitzt und gelangt auch bei vierhöckerigen Exemplaren nur dann etwas zur Entwicklung, wenn der vierte Höcker kräftiger ausgebildet ist. Die Innenfläche der Zungenwurzel bleibt aber bei beiden Zähnen stets frei von jeder Einfurchung.

Durch die bedeutende Verjüngung, welche die breit aus der Kronenbasis entspringenden Wangenwurzeln nach oben hin erfahren und durch den von Anbeginn an schon schrägen Lauf der Gaumenwurzel entsteht zwischen den Wurzelspitzen ein so grosser freier Raum, dass er den Umfang des Wurzelhalses meistens etwas übertrifft. Im Uebrigen sind die individuellen Verschiedenheiten in Bezug auf die Stärke, Länge, Stellung und Deviation der Wurzeln sehr zahlreich. Man wird jedoch bei einem und demselben Individuum



finden, dass sowohl die Grösse wie die Divergenz der Wurzeln des zweiten Molaris im Vergleiche zum ersten fast stets etwas vermindert ist und weiter, dass die Verschmelzung zweier Wurzeln zu einer beim ersten viel seltener vorkommt, als beim zweiten.

Eine exceptionelle Stellung nimmt auch in Bezug auf die Wurzelbildung wieder der dritte Molaris ein. Seine Wurzeln weichen von dem normalen Typus ebenso oft und mannigfach ab, wie seine Krone. Nahezu stets etwas, meist aber um Vieles kürzer als bei seinen beiden Vormännern und vielfach höchst excentrischen Krümmungen unterworfen, sind dieselben besonders gern zu Verwachsungen unter einander geneigt. Bald verschmelzen nur zwei, bald alle drei theilweise oder ganz und bilden in letzterem Falle gewöhnlich einen plumpen Conus. Zuweilen werden die Wurzeln vollkommen rudimentär. Andererseits wieder kann der Weisheitszahn auch eine Ueberzahl von Wurzeln hervortreiben, indem vier, höchst selten fünf entwickelt werden. Diesbezüglich lassen sich folgende Verhältnisse beobachten. Es zweigt entweder von der vorderen Wangenwurzel ein separates, meistens zwerghaft bleibendes Würzelchen ab (*w* A, Fig. 44) oder es spaltet sich die Zungenwurzel in zwei völlig uniforme, ziemlich gleich lange und meistens parallel laufende, selten divergirende Aeste (*z* B, Fig. 44).

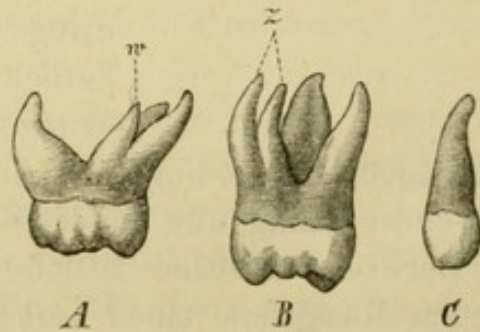


Fig. 44.

Aber nicht immer kommt es zur wirklichen Trennung; bei eingehender Prüfung einer grösseren Anzahl lingualer Weisheitszahnwurzeln entdeckt man hin und wieder an der inneren, den Wangenwurzeln zugekehrten Fläche eine tiefe Längenfurche, durch welche sich bloss die Tendenz zur Spaltung manifestirt.

Die Pulpahöhle der oberen Molaren ist dem grossen Kronenumfange entsprechend sehr geräumig, sie ist bedeutend weiter zwischen der Wangen- und Zungenfläche, als zwischen den beiden Berührungsflächen, mithin bucco-lingualwärts in die Länge gestreckt und besitzt ferner an ihrer Peripherie eine grössere Tiefe nach der Höhe, als in ihrem Centrum.

Die mesiale und distale Wand sind gewölbt, kehren ihren Bauch in die Höhle, die buccale Wand trägt ebenfalls einen aber etwas schwächer vorspringenden Wulst, stimmt übrigens in ihrer Neigung ganz mit der äusseren Wangenfläche überein. Die linguale Wand



endlich ist die kleinste, bei vierhügeligen Zähnen nur an ihrem untersten Endabschnitte mit einem schwachen Vorsprunge versehen, bei dreihügeligen durchaus concav und bildet sehr oft nur einen schmalen, abgerundeten Winkel. Alle vier Seitenwände sind in geringem Grade schräg gestellt, neigen sich nach oben gegen den Zahnhals hin etwas zu einander. Die obere dünne Deckplatte bildet meistentheils eine sattelförmige, von der Zungen- zur Wangenseite laufende, etwas breite Rinne.

Gegen die Kaufläche sendet die Höhle so viele Zipfel aus, als Höcker an derselben vorkommen, mithin drei bis vier. Für den

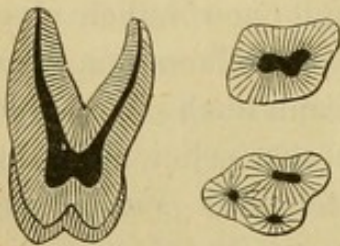


Fig. 45.

accessorischen fünften Gaumenhügel des ersten Molaris bildet sich niemals ein eigentliches Divertikel aus; der mesiale Zungenzipfel zeigt an der entsprechenden Stelle nur eine kleine Ausbuchtung.

Am weitesten herab in die Kaufläche dringt der mesiale Wangenzipfel, am meisten zurück bleibt der distale Zungenzipfel. Beide Wangendivertikel sind aber etwas spitziger ausgezogen, als die lingualen; insbesondere der vordere Zungendivertikel endet häufig nur muldenförmig.

Der sehr unebene Boden der Pulpahöhle repräsentirt in verjüngtem Maassstabe einen verkehrten Abklatsch von der Kaufläche. Im Allgemeinen kann man jedoch sagen, dass die Bodenplatte wie ein umgestülpter Trichter in die Höhle emporragt und das Centrum derselben verengert. An dieser Stelle ist daher die Pulpahöhle am weitesten von der Kaufläche entfernt. Als sehr instructiv für die genaue Kenntniss der Lage und des verschiedenen Verhaltens der Divertikel erweist es sich, wenn man die Krone von der Kaufläche aus horizontal abschleift. Ist dies bis zu zwei Drittel der Kronenhöhe geschehen, so tritt mit Beginn des letzten Drittels an dem mesialen Wangenbezirke der Schlißfläche ein punktförmiges Löchelchen als Durchschnitt des vorderen Wangenzipfels auf, ziemlich bald darauf erfolgt der Durchbruch des mesialen Zungendivertikels, der sich rasch erweitert, nach diesem die Eröffnung des distalen Wangenzipfels und zuletzt erst diejenige des distalen Zungenzipfels. Man muss nun eine geraume Weile weiterschleifen, bis auch der centrale Rest der Bodenplatte entfernt und die Pulpahöhle vollständig eröffnet ist. Dann ist aber auch die Krone total weggeschliffen und es zeigt sich, dass die eigentliche Pulpakammer ganz in der Halsregion, in



jenem compacten Theile des Zahnes liegt, der vom Schmelzrande der Kronenbasis bis zur Theilungsstelle der Wurzeln sich erstreckt.

Jede Wurzel hat einen einfachen Canal, welcher mit der äusseren Gestalt derselben ziemlich übereinstimmend geformt ist. Der Canal der vorderen Wangenwurzel ist breit und sehr enge, zieht sich gleich einem dünnen Bande bis zur Wurzelspitze hin, obliterirt aber recht häufig an seinem lingualen Rande, so dass nur der buccale Randtheil offen bleibt. Eine Spaltung in zwei getrennte Canäle habe ich nur ganz ausnahmsweise angetroffen. Die distale Wangenwurzel besitzt einen viel weniger breiten, schon etwas mehr rundlichen aber immerhin auch sehr engen Canal. Dagegen ist der Canal, welcher die Gaumenwurzel durchzieht, verhältnissmässig sehr weit und geräumig, sein Anfangsstück besitzt einen ovalen, das Endstück einen rundlichen Querschnitt.

Für die Grösse der oberen Molaren — mit Ausnahme des Weisheitszahnes, der infolge seiner enormen Schwankungen ausser Betracht bleiben muss — ergeben sich auf Grund wiederholter Nachmessungen die folgenden Mittelwerthe.<sup>1)</sup>

Kronenlänge oder Höhe der Wangenfläche beim ersten und zweiten Molaris: 7,7 mm; Kronenbreite oder mesio-distaler Durchmesser an der Wangenseite beim ersten: 10,1 mm, beim zweiten: 9,8 mm; Kronentiefe, d. i. grösster bucco-lingualer Durchmesser: 11,7 mm, beziehungsweise 11,5 mm; Totallänge des Zahnes an der Wangenwurzel gemessen: 21,3 mm; beziehungsweise 21,1 mm.

Wie die vorstehenden Angaben zeigen, ist der Unterschied in

1) Die Schwierigkeit einer genauen Abmessung ist bei den Mahlzähnen bedeutend grösser, als bei den Vorderzähnen, weil die Grenzen der einzelnen Flächen sich viel weniger scharf fixiren lassen. Wenn daher die ermittelten Durchschnittsmaasse auch nicht den Anspruch auf absolute Genauigkeit erheben können, so geben sie doch immerhin eine gute Vorstellung von jener Grösse, welche die Mehrzahl der Molaren annähernd einhält. Die Abnützung bildet eine weitere Fehlerquelle. So wird man an den Gebissen erwachsener Personen fast regelmässig finden, dass die Krone des zweiten Molaris etwas länger ist, als jene des ersten. Der letztere bricht eben viel früher durch und die Abnützung ist an demselben stets weiter vorgeschritten. Die oben angeführte, für beide Molaren gleiche Kronenlänge von 7,7 mm wurde auch nur an möglichst wenig abgenützten Zähnen ermittelt. Doch betrachte ich es als wahrscheinlich, dass durch Messungen an solchen Kinderschädeln, bei welchen die Molarkronen zwar vollständig ausgebildet, aber noch nicht oder eben erst durchgebrochen sind, das Mittel für die Kronenlänge des ersten sich etwas grösser herausstellen würde, als jenes für den zweiten. Hiermit stimmt auch ein Befund Zuckerka ndl's, demzufolge bei einem 12jährigen Kinderschädel die Kronenlänge des ersten oberen Mahlzahnes 7,5 mm, jene des zweiten 7,0 mm betrug.



der durchschnittlichen Grösse zwischen erstem und zweitem Molaris bezüglich der einzelnen Dimensionen ein sehr geringer. Man darf jedoch nicht vergessen, dass die Zahnkrone einen Cubus darstellt, an welchem sich selbst eine kleine Grössendifferenz, auch wenn sie nur zwei Dimensionen betrifft, schon auffälliger bemerkbar macht. Hierzu kommt dann noch ein weiteres zu berücksichtigendes Moment. Der linguale Abschnitt der Kaufläche ist nämlich beim ersten Mahlzahn fast durchgehends um einen halben bis sogar einen ganzen Millimeter breiter, als der buccale, während es bei dem zweiten zu den Seltenheiten gehört, dass die Zungenfläche zunächst der Kaufläche um eine Spur die Wangenfläche an Breite übertrifft; in der Regel ist sie entweder gleich breit oder, wie es bei den meisten dreihöckerigen Exemplaren der Fall ist, entschieden schmaler. Dann wird allerdings auch der Unterschied in der Grösse zwischen erstem und zweitem Molaris ein ganz erheblicher (Zuckermandl).

Die Spitzenweite der Wangenwurzeln hält sich bei der Mehrzahl der Fälle innerhalb der Grenzen von 2,0—6,8 mm, verschwindet nur bei einer Minderzahl gänzlich und steigt in extremen Fällen bis auf 9,3 mm. Die Entfernung zwischen den Spitzen der Wangenwurzeln und jener der Gaumenwurzel sinkt dagegen nur ausnahmsweise auf 8,0 mm und darunter herab, bewegt sich durchschnittlich zwischen 10,0 und 13,0 mm, kann aber auch 15 und 16 mm betragen. An einem ersten oberen, riesenhaft entwickelten Molar habe ich die Entfernung sogar mit 17 mm gemessen.

Zur Unterscheidung der rechten von den linken oberen Mahlzähnen sind so viele Merkmale vorhanden, dass man wohl niemals in Verlegenheit darüber kommen wird, welcher Seite ein einzelner solcher Zahn angehört und welche Stellung er einnimmt, und wäre es auch nur die Krone allein oder die gerade noch zusammenhängenden Wurzeln ohne Krone, die man vor sich hat. Den auffallendsten Unterschied liefern die Wurzeln durch ihre Lage, Grösse und Form. Die rundliche freie, mit der Längsachse des Zahnes divergierende nach innen, die zwei flachen hintereinander stehenden nach aussen, davon die breitere nach vorne, die kleinere nach hinten liegend, solch charakteristische Verhältnisse fühlt man selbst mit den Fingern, ohne den Zahn zu sehen und kann ihn dadurch bestimmen. Aber es bietet auch die Krone Unterscheidungszeichen dar, die grell in die Augen stechen und die normale Stellung derselben in ganz zuverlässiger Weise markieren. Schieben wir, um dies zu illustriren, zuerst die Krone eines rechten Mahlzahnes (*R*, Fig. 46), ohne sie



zu drehen, quer auf die linke Seite *L* hinüber, so ist sofort zu erkennen, wie alle charakteristischen Merkmale, welche aus der Verschiedenheit zwischen der buccalen und lingualen Kronenseite entspringen, eine vollständige Verwechslung erleiden.

Betrachten wir dann einen oberen rechten Molaris, der im Bogen auf die linke Seite geschoben worden ist (Fig. 47), welcher mithin eine halbe Drehung erfahren hat, so lassen sich

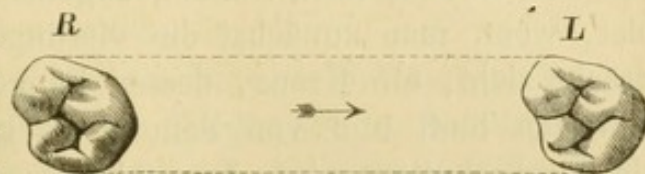


Fig. 46.

die Abweichungen von der Norm wieder gleich zahlreich constatiren, nur dass jetzt alles, was sich auf mesial und distal bezieht, in das Gegentheil verwandelt worden ist. Die Einzelheiten der Umkehrung ergeben sich ohne weitere Beschreibung wohl von selbst aus der Betrachtung der beiden Figuren.

Untere Mahlzähne. Bei sämtlichen anthropoiden Affen besitzen die unteren Mahlzähne durchgehends fünf Hügel an ihrer Kaufläche und auch beim Menschen ist etwas mehr als die Hälfte aller unteren Molaren, die drei Vertreter dieser Gruppe gemeinsam in Anschlag gebracht, fünfhügelig. Es erweist sich demnach das Fünfhügelmuster als der ursprüngliche Typus für die Mahlzähne des Unterkiefers, gerade so wie die vierhöckerige Krone den Stammtypus für jene des Oberkiefers bildet. Wir sahen jedoch in Bezug auf letztere, dass beim Menschen in Folge der Reduction auch ein restringirtes Muster, das dreihügelige, sich geltend macht und ebenso wird bei den unteren menschlichen Molaren die Zahl der Höcker in sehr vielen Fällen um einen reducirt.

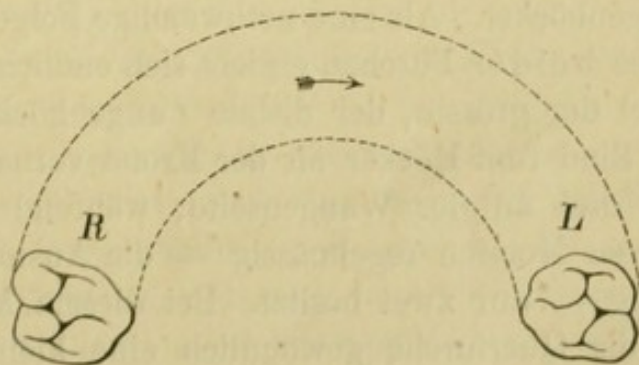


Fig. 47.

Die vierhügelige Krone an unteren Mahlzähnen ist demnach gleich der dreihügeligen an oberen eine spezifisch menschliche Bildung.

Die Kronengestalt der unteren Molaren unterscheidet sich von jener der oberen am allerwesentlichsten dadurch, dass sie gleichsam nach einem anderen Baustyle geformt ist. Den oberen liegt der



Rhombus zu Grunde, alles an ihnen ist verschoben und schiefwinkelig. Für die Krone der unteren und ihr Muster ist dagegen das Rechteck maassgebend; die vier die Kaufläche begrenzenden Seitenflächen stossen im rechten Winkel aufeinander, die einzelnen Hügelfelder sind mehr minder rechtwinkelig abgetheilt und der Furchencomplex bildet, wenn man zunächst die vierhügelige Krone (II, Fig. 48) in Betracht zieht, ein Kreuz, dessen Längenschenkel parallel mit dem Zahnbogen läuft und von dem etwas kürzeren Querschenkel senkrecht durchschnitten wird. Dieser letztere liegt ein klein wenig näher zur distalen, als zur mesialen Berührungsfläche, so dass die vorderen Hügel um ein Geringes die grösseren werden; sie setzt sich auch eine Strecke auf die Wangen- und etwas weniger weit auf die Zungenfläche fort. Die Längenfurche, die vor den Seitenwülsten Halt macht, liegt zur Zungenfläche ein wenig näher, als zur Wangenfläche, daher denn auch die Wangenhügel etwas breiter sind, als die

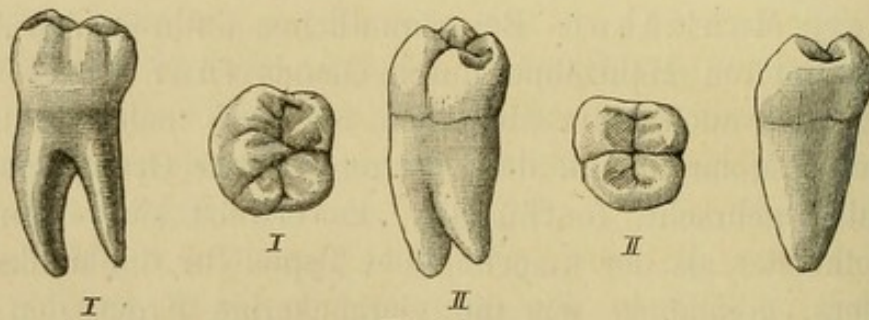


Fig. 48.

Zungenhöcker. Als eine nothwendige Folge des angegebenen Verhältnisses beider Furchen ergibt sich endlich, dass der mesiale Wangenhügel der grösste, der distale Zungenhöcker der kleinste sein muss.

Sind fünf Höcker an der Krone vorhanden (I, Fig. 48), so liegen stets drei an der Wangenseite, während die Zungenseite bei allen unteren Molaren regelmässig — die Ausnahmen sind verschwindend gering — nur zwei besitzt. Bei diesem Muster erleidet der buccale Ast der Querfurche gewöhnlich eine kleine Versetzung nach vorne, während etwas hinter der Einmündungsstelle des lingualen Astes in die Längenfurche von dieser aus buccalwärts eine zweite halbe Querfurche abzweigt, welche meistens etwas schief nach rückwärts läuft (die einzige Ausnahme von dem rechtwinkligen Zuge der Furchen) und den mittleren von dem distalen (dritten) Wangenhügel abgrenzt. Der letztere wird nunmehr zum kleinsten der Krone, während der mittlere Wangenhügel mit dem mesialen oder ersten ziemlich die gleiche Grösse besitzt.



Ein bei scharfer und regelmässiger Prägung des Fünfhügel-musters fast constant vorkommendes Detail besteht noch darin, dass die Längenfurche in ihrer Mitte von dem geradlinigen Verlaufe etwas abgelenkt wird, indem der mittlere buccale Höcker mit seiner Mittel-leiste zwickelartig zwischen die beiden Zungenhügel sich einschiebt, gleichsam eine schmale Zunge vorstreckt.

Sonst stimmen in Bezug auf die feinere Architektur der Hügel und Seitenwülste und bezüglich des Tiefganges der Furchen an den Kreuzungsstellen die unteren Molaren mit den oberen völlig überein. Auch unterliegen die Faltenbildung und die Prominenz der Hügel den gleichen individuellen Verschiedenheiten; bald treten die drei Leistchen an der Kauflächenzone eines jeden Hügel in äusserst regelmässiger Zeichnung und mit besonders plastischer Schärfe hervor, bald wird das Gepräge ein ganz verschwommenes und unregelmässiges; die Fältchen biegen sich, werden geknickt, oder sehen durch das Auftreten von Zweigrinnchen wie zerknittert aus; auch überzählige Fältchen treten hinzu. Ebenso erheben sich die Mittel-leisten in dem einen Falle rein kegelförmig oder mit einem schneidigen Grate versehen zu einer scharfen, hohen Spitze, während an anderen Exemplaren die Hügelspitzen abgerundet und niedrig bleiben.

Niemals aber kommt es bei den unteren Molaren zur Entwicklung einer einen Wangen- und Zungenhügel verbindenden Schmelz-leiste; sämtliche vier oder fünf Höcker werden durch die Haupt-furchen von einander vollständig isolirt.

Das Rechteck, welches von dem Querschnitte der Krone gebildet wird, ist mesio-distalwärts ein wenig länger, als bucco-lingualwärts, die Krone erscheint daher, insbesondere an der Kaufläche selbst, von vor- nach rückwärts etwas gestreckt, und dies begründet gleichfalls einen Unterschied von den oberen Mahlzähnen, weil bei diesen das rhombische Viereck von aussen nach innen, von der Zungen- zur Wangenseite, etwas in die Länge gezogen erscheint.

Im weiteren Gegensatze zu den oberen Mahlzähnen sind bei den unteren die lingualen Höcker höher, als die buccalen; der Unterschied ist jedoch bei noch nicht abgenützten Zähnen ein sehr geringer, und erst durch die Mastication werden die Wangenhügel mehr und mehr abgerundet und verlieren ihre Fältchen und Rinnchen, während die Zungenhügel die ursprüngliche Form länger beibehalten und sogar meistens etwas scharfrandiger werden.

Besonders auffällig tritt bei den unteren Molaren der Höhen-



unterschied zwischen den mesialen und distalen Höckern hervor. Die ganze Kaufläche wird von vor- nach rückwärts erheblich niedriger.

Die Wangenfläche ist wie bei den unteren Prämolaren in ihrer Totalität vom Halse an gegen die Hügelränder stark nach innen geneigt; am meisten ist dies an ihrem mesialen Abschnitte der Fall; hier und zunächst dem Halse springt sie daher auch am weitesten gegen die Wange vor, während sie in ihrer weiteren Ausdehnung nach rückwärts zu sich etwas mehr der senkrechten Stellung annähert. Natürlich tritt dadurch das schon an dem Laufe der buccalen Hügelränder deutlich wahrnehmbare Krümmungsmerkmal zunächst der Kronenbasis noch auffälliger hervor. Im Uebrigen ist die Wangenfläche sowohl ihrer Breite wie Höhe nach ziemlich stark gewölbt.

Die gleichfalls allseitig, jedoch etwas weniger stark gewölbte Zungenfläche steht mit ihrer Gegenfläche in so ferne ziemlich parallel, als sie auch vom Halse aus gegen die Kaufläche nach einwärts sich neigt, so dass sie in halber Höhe weiter gegen die Mundhöhle vorragt, als an der Basis. Von vor- nach rückwärts bleibt sie aber der Richtung des Zahnbogens mehr treu, als die Wangenfläche, convergirt demnach mit der letzteren in mässigem Grade nach dem distalen Kronenende hin. Endlich ist noch hervorzuheben, dass ihre Höhe um 1—2 mm weniger misst, als jene der Gesichtsfäche.

Die beiden Berührungsflächen verhalten sich ganz ähnlich, wie bei den oberen Molaren. Die mesiale ist breiter und weniger gewölbt, als die distale; beide convergiren auch zum Halse, zuweilen in so hohem Grade, dass die Basis wie eingeschnürt erscheint. Bei der fünfhügeligen Krone wölbt sich ferner der buccale Abschnitt an der distalen Berührungsfläche ähnlich kugelig vor, wie der linguale an der gleichen Fläche der oberen ersten Molaren. Eine andere specielle Eigenthümlichkeit aller unteren Mahlzähne besteht darin, dass der Schmelzrand an beiden Berührungsflächen sehr deutlich schief von der Wangen- zur Zungenseite ansteigt, ein Umstand, der offenbar durch die bedeutend geringere Höhe der lingualen Fläche bedingt wird.

Aus der bereits beschriebenen Verschiedenheit des Hügelmusters geht schon hervor, dass auch die unteren Molaren in der Gestalt der Krone von einander etwas abweichen; die Gruppe derselben als Ganzes betrachtet erweist sich jedoch im Vergleiche zur oberen als formbeständiger. Die Variationen werden auf einige wenige —



grösstentheils sogar nur auf zwei — beschränkt und die Reduction hält nicht den gleichmässigen, von vor- nach rückwärts im stetigen Fortschreiten begriffenen Modus ein, der die Mahlzähne des Oberkiefers auszeichnet. Die markanteste Differenz liegt aber in der Verschiedenheit des Reductionsgebietes. An den oberen Molaren fanden wir dasselbe in der lingual-distalen Randzone der Krone gelegen; bei der Gruppe der unteren Mahlzähne bildet dagegen die buccal-distale Kronenpartie jenes Gebiet, welches von der Reduction befallen wird. Nur in sehr vereinzelt Fällen, also ganz ausnahmsweise, treten auch an der lingualen Seite Gestaltsmodifikationen auf, die wir gleich näher kennen lernen werden, und durch welche sich die unteren Mahlzähne wieder der allgemeinen, für alle anderen Zahnsorten giltigen Regel unterordnen, nach welcher die Formschwankungen der Krone vorzugsweise auf die Zungenzone sich beschränken.

Was nun die jedem einzelnen der drei unteren Molaren zukommenden Eigenthümlichkeiten in der Kronengestalt betrifft, so ist bezüglich des ersten hervorzuheben, dass er bei regulärer Formation der Gruppe gleichfalls wieder der grösste ist und nahezu constant das typische Fünfhügelmuster beibehält, nach der Angabe Professor Zuckerkandl's in 95,4 Proc.

Das Vorhandensein des dritten Wangenhügels bewirkt, dass die buccale Hälfte der Krone das entschiedene Uebergewicht über die linguale erhält; ihre Ausdehnung nach der Breite, d. i. von der mesialen zur distalen Berührungsfläche, misst um 1—2 mm mehr, als jene des Zungenabschnittes, und ausserdem drängt sich fast regelmässig der mittlere Hügel nach aussen so vor, dass die Spitzen der drei Wangenhügel in einer bogenförmig gekrümmten Linie hinter einander zu stehen kommen.

Nur in 4,6 Proc. der Fälle fällt schon beim ersten unteren Molarzahn der dritte Wangenhügel der Reduction zum Opfer, und bildet sich die für den Menschen charakteristische Variante des Vierhügelmuster aus.

Die letzte Form, welche man an der Krone dieses Zahnes, allerdings nur höchst selten, noch beobachten kann, zeichnet sich durch das Auftreten eines dritten Zungenhöckers aus, wodurch das Kauflächenmuster zu einem sechshügeligen wird (Fig. 49). An einigen Exemplaren dieser Art wird man den sechsten Hügel nur durch eine schmale, zwischen die beiden normalen Zungenhöcker eingeschobene Zwickelleiste angedeutet finden; es kommen aber auch



solche vor, bei welchen derselbe fast ganz die Grösse des gegenüberliegenden, mittleren Wangenhügels erlangt, und in diesem Falle beschreiben dann die drei Zungenhügel nach innen ebenso einen convexen Bogen, wie die buccalen Hügel nach aussen.

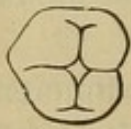
In der sechshügeligen Krone des unteren ersten Mahlzahnes manifestirt sich wohl sicherlich dieselbe Art von Ueberproduction, welche sich am oberen ersten durch das Auftreten des palatinalen Ansatzhügels ausspricht.



Die Krone des zweiten unteren Molaris ist, von einzelnen Ausnahmen abgesehen, etwas kleiner, als jene des ersten und besitzt in der weitaus grösseren Zahl der Fälle — in 83,4 Proc. nach Zuckerkandl — nur vier Höcker, während der Rest von 16,6 Proc. das fünfhügelige Muster zeigt. Der Querumriss der vierhöckerigen Krone nähert sich sehr der quadratischen Form, und weil der Unterschied in der Grösse der einzelnen Hügel häufig ein sehr minimaler wird, erhält die Kaufläche ein höchst symmetrisches Aussehen.

Nur die regelmässige Ausbildung des Furchenkreuzes erleidet öfter eine kleine Störung, da manchmal der Längenschenkel von seinem geradlinigen Verlaufe dadurch etwas abgelenkt wird, dass sich über ihn der Fuss der Mittelleiste des einen oder anderen Höckers ein wenig vorstreckt; manchmal wieder setzt sich die Kreuzfurchen aus vier Viertelkreisen zusammen, die ein sternförmiges Grübchen zwischen sich frei lassen (Fig. 50).

Ausserdem lassen sich nur noch gelegentlich Abweichungen von der symmetrischen Anordnung der Hügel und die bereits besprochenen rein individuellen Verschiedenheiten in der Grösse und Prägung derselben beobachten; andere, tiefer eingreifende Formänderungen kommen an dem zweiten unteren Molaris fast nicht vor; mit dem vier- oder fünfhügeligen Kronenmuster sind die Variationen dieses Zahnes eigentlich erschöpft.



In zwei von Prof. Zuckerkandl beobachteten Fällen besass allerdings sowie der dritte auch der zweite untere Mahlzahn bloss drei Höcker. Mir ist diese Variationsform an dem letzteren Zahne bislang nicht vorgekommen, und sie scheint jedenfalls noch seltener zu sein, als die sechshügelige Krone beim ersten.

Aus alledem erhellt, dass der zweite Mahlzahn des Unterkiefers gleich dem ersten eine sehr grosse Constanz besitzt und sich durch



dieselbe wesentlich von seinem, so vielfachen und bedeutenden Formschwankungen unterworfenen Gegenzahn im Oberkiefer unterscheidet.

Der untere Weisheitszahn ist zwar auch wieder der am meisten variirende Zahn in der Gruppe der unteren Molaren, unterliegt aber in Bezug auf die Grösse wie Form seiner Krone viel weniger häufigen und weniger bedeutenden Schwankungen, als sein Namensgenosse im Oberkiefer.

Nur ausnahmsweise übertrifft seine Krone an Umfang diejenige des zweiten Molaris und wird monströs, womit sehr gerne ein entsprechender Defect in der Wurzelbildung einhergeht. Beinahe ebenso selten sind die Fälle, in welchen die Krone hochgradig verkümmert. In der Regel ist der dritte untere Mahlzahn nur etwas kleiner, als sein voranstehender Nachbar; man erhält den Eindruck, als ob er von der Reduction für gewöhnlich nur gestreift würde. Ja, gegenüber dem zweiten Molaris kommt an seiner Krone die typische Stammform sogar ungleich häufiger zur Ausbildung. Zuckerkandl fand diesen Zahn in 43 Proc. der beobachteten Fälle mit fünf Hügeln und in 51 Proc. mit vier versehen.<sup>1)</sup>

Es wiederholt sich somit am dritten Molaris fast ebenso oft die typische Form des ersten, wie jene des zweiten und zwar gerade nicht selten in der ganz gleichen, regelmässigen Ausbildung, so dass der dritte Mahlzahn nur eine etwas verkleinerte Copie des ersten oder zweiten darstellt. Aber entschieden häufiger machen sich kleine Abweichungen in der allerverschiedensten Weise geltend. Irgend ein Hügel, vorwiegend der distale Wangenhöcker — es kann aber auch der mittlere oder selbst der mesiale sein — fällt auffallend

1) Die statistischen Daten, welche ich über die Häufigkeit des Vorkommens von fünf, vier oder drei Hügeln gesammelt habe, stimmen bezüglich aller Molaren mit den von Zuckerkandl angeführten so nahe überein, dass ich die letzteren mit Rücksicht auf ihre Priorität ausschliesslich beibehalten habe. Nur beim unteren Weisheitszahne gelangte ich zu einem etwas mehr abweichenden Ergebnisse. Ich fand diesen Zahn in gut 60 Proc. fünfhügelig und nur in schwach 30 Proc. vierhügelig. (Die übrigen 9—10 Proc. vertheilen sich auf drei- und sechshügelige und unbestimmbare Formen). Die Zählung konnte ich nur an den Gebissen Lebender machen. Da in die volle Richtigkeit der von Zuckerkandl gebrachten Statistik kein Zweifel zu setzen ist, kann die Differenz entweder nur eine blos zufällige sein, die durch eine vergrösserte Reihe von Beobachtungen wieder ausgeglichen werden würde, oder sie wird dadurch bedingt, dass selbst innerhalb engerer Bevölkerungskreise procentuale Verschiedenheiten in der Gestalt dieses Zahnes vorhanden sind.



klein aus; oder es wird die ganze hintere Kronenhälfte stark reducirt, während die vordere, den mesialen Wangen- und Zungenhöcker tragende Hälfte in normaler Grösse entwickelt bleibt. Es kann aber auch umgekehrt die Kaufläche in ihrem vorderen Abschnitte ganz schmal sein und nach rückwärts zu sich immer breiter entfalten. Würde man einen solchen Weisheitszahn nicht in situ beobachten, so wäre man geneigt, die sehr in die Breite gezogene distale Berührungsfläche für die mesiale zu halten. Wieder in anderen Fällen rückt der dritte (distale) Wangenhöcker so weit nach rückwärts, dass er ganz in die Mitte der distalen Berührungsfläche zu stehen kommt.

Kleine vierhügelige Weisheitszähne haben gerne auch eine prononcirt länglich viereckige Kronenform.

Zu den skizzirten, vorwiegend die Wangenseite betreffenden Formänderungen gesellen sich dann noch jene, welche an der Zungenseite der Krone durch Reduction und Ueberproduction eines Hügels entstehen.

Hierher gehören hauptsächlich das drei- und das sechshügelige Muster. Durch ersteres, das in 2—3 Proc. vorkommt, erlangt der untere Weisheitszahn ein dem oberen sehr ähnliches Aussehen, lässt aber, abgesehen von der Verschiedenheit des Wurzelbaues, durch die von vor- nach rückwärts gestreckte, bucco-lingualwärts etwas comprimirte Krone seinen Charakter als unterer Mahlzahn meistens deutlich erkennen.

Das sechshügelige Muster trifft man in mehr oder minder regelmässiger Ausbildung am unteren dritten Molaris nur um Weniges öfter an, als am ersten, im Ganzen also auch sehr selten, so dass sich ein bestimmtes Procentverhältniss schwer eruiren lässt. Noch seltener sind jene Fälle, in welchen drei Zungenhöcker nur zwei Wangenhügeln gegenüber stehen.

Bei der Durchmusterung einer sehr grossen Anzahl unterer dritter Molarkronen wird man schliesslich auch solche mit polymorpher Hügelbildung — Zerklüftung in sieben und mehr Höckerchen — sowie auf Zwischenformen stossen, die sich keinem bestimmten Muster unterordnen lassen.

Noch ist als eine den Weisheitszahn öfter charakterisirende Eigenthümlichkeit zu erwähnen, dass das Gepräge der Hügel merklich an Schärfe verliert, und dass die Furchen einen ganz irregulären Lauf einschlagen, bald nur wie kurze dicke, spaltenförmige Striche



aussehen, bald sich in eine feine, baumzweigartige Verästelung auflösen.

Fig. 51<sup>1)</sup> bringt mit Ausschluss der mehr oder minder typisch geformten, vier- und fünfhügeligen Krone einige der hauptsächlichsten Variationsformen zur Darstellung, welche genügen dürften, um das über den unteren Weisheitszahn Gesagte einigermaassen zu illustrieren.

Die unteren Molaren unterscheiden sich in Bezug auf den Typus des Wurzelbaues in auffälliger Weise von den oberen. Sie besitzen nur zwei Wurzeln, welche aus der mesialen und distalen Kronenhälfte entspringend als Fortsetzung je eines Hügelpaares erscheinen. Die Zungenwurzel findet in dem schmalen Unterkiefer keinen Platz. Beide Wurzeln stehen demgemäss von vor- nach rückwärts hintereinander, haben eine den Wangenwurzeln der oberen Mahlzähne ähnliche, abgeplattete Gestalt mit breiten mesialen und distalen Flächen und etwas verdickten buccalen und lingualen Rändern; ebenso ist wieder die mesiale Wurzel entschieden grösser, unter allen Umständen bedeutend breiter und massiger, aber nicht immer länger, sondern manchmal sogar ein wenig kürzer, als die distale. Die



Fig. 51.

letztere läuft meistens ziemlich zugespitzt aus, während die vordere Wurzel gewöhnlich sanft abgerundet oder wie quer abgeschnitten endigt. Auch in Bezug auf die Einfurchung verhalten sich die unteren Mahlzahnwurzeln wie die oberen. An den einander zugekehrten Flächen ist eine solche regelmässig vorhanden, an der vorderen freien Fläche der mesialen Wurzel bildet sie eine breit herabziehende Impression, und die freie Fläche der distalen Wurzel besitzt entweder nur eine schwach ausgeprägte Längenfurche oder gar keine.

Im Allgemeinen neigen sich die Wurzeln, wie immer, etwas nach rückwärts. Speciell jedoch wendet sich die vordere breite

1) Die abgebildeten Weisheitszahnkronen gehören sämtlich der linken Seite an. Auch in den vorhergehenden Figuren finden sich nur linke obere und untere Molarkronen abgebildet.



Wurzel bei der Mehrzahl der ersten und zweiten unteren Mahlzähne anfänglich ein wenig nach vorwärts, und indem sie sich in einem schwachen Bogen krümmt, erst in ihrem weiteren Verlaufe distalwärts, während die mehr gerade bleibende hintere Wurzel gleich von der Krone weg direkt schief nach rückwärts steuert. Von diesem charakteristischen Grundzuge in dem Verhalten der beiden Wurzeln giebt es nun allerdings wieder zahlreiche individuelle Abweichungen. Bei dem einen Exemplare sich immer weiter auseinander spreizend, krümmen sich die Wurzeln bei einem anderen wie die Griffe einer Zange zusammen; wieder in anderen Fällen bleiben sie bis über die Hälfte ihrer Länge ziemlich gerade gestreckt, biegen sich aber dann mit ihren Enden fast plötzlich rechtwinkelig um und zwar überwiegend nach der distalen Seite hin. Gar nicht selten legen sich alle zwei Wurzeln theilweise oder ihrer ganzen Ausdehnung nach knapp aneinander und kommt es, ähnlich wie bei den oberen Molaren, häufiger beim zweiten als beim ersten unteren zu wirklichen Verwachsungen.

Tiefer greifende Spaltungen der einzelnen Wurzeln gehören bei diesen beiden Zähnen zu den grössten Raritäten; hingegen läuft die mesiale Wurzel oftmals in zwei getrennte, ganz kurze Spitzen aus.



Fig. 52.

Als eine weitere Seltenheit ist noch das Vorkommen einer dritten Wurzel anzuführen (Fig. 52). Dieselbe tritt, wie schon Carabelli beobachtet hat, gewöhnlich nur am ersten unteren Molaris auf und liegt immer an der lingualen Seite des Zahnes; besonders merkwürdig aber ist, dass sie fast constant von der distalen Wurzel abzweigt. Unter 8 Exemplaren, die ich besitze, befindet sich nur ein einziges, bei welchem diese accessorische Zungenwurzel aus der Spalte zwischen den beiden normalen Wurzeln entspringt. Ihrer rundlichen und meist etwas hackenförmig gebogenen Gestalt nach hat sie grosse Aehnlichkeit mit der verkleinerten, gleichsam verkümmerten Gaumenwurzel eines oberen Mahlzahnes.

Die Wurzeln des unteren Weisheitszahnes bieten hinsichtlich ihrer Grösse und Stellung, wie in Bezug auf abnorme Drehungen und Knickungen wohl fast die gleiche Mannigfaltigkeit dar, wie jene des oberen. Sie sind jedoch in noch höherem Grade zu Verschmelzungen geneigt und laufen mit besonderer Vorliebe scharf umgebogen in fast horizontaler Richtung gegen den Kieferwinkel hin. Dagegen kommen überzählige Wurzeln beinahe gar nicht vor, und auch die Spaltung einer oder beider normalen Wurzeln, obwohl



häufiger als beim ersten und zweiten Mahlzahn, bleibt im Verhältniss zum oberen dritten Molaris ziemlich selten.

Zwerghafte Wurzelbildung tritt aber wieder häufiger auf, selbst dann, wenn die Krone noch ziemlich gross ist (Ch. Tomes).

In der Hauptsache gilt für die Pulpahöhle der unteren Mahlzähne das Gleiche, was über diejenige der oberen erwähnt wurde. Mit ihrem Hauptraume ebenfalls in den Halstheil des Zahnes fallend, erleidet ihre Gestalt nur die aus der Verschiedenheit der Kronenform entspringenden Modificationen. Sie ist daher, obwohl im Ganzen mehr cubisch, doch mesio-distalwärts etwas länger, als von der Wangen- zur Zungenseite und ihre schmalste Seitenwand liegt nach hinten und ist concav, während die übrigen breiteren nach innen gewölbt sind. Uebereinstimmend damit läuft die sattelförmige Rinne der Bodenplatte (identisch mit der Deckplatte bei den oberen Molaren) nicht von der Zungen- zur Wangenseite, sondern von der vorderen Berührungsfläche zur hinteren.

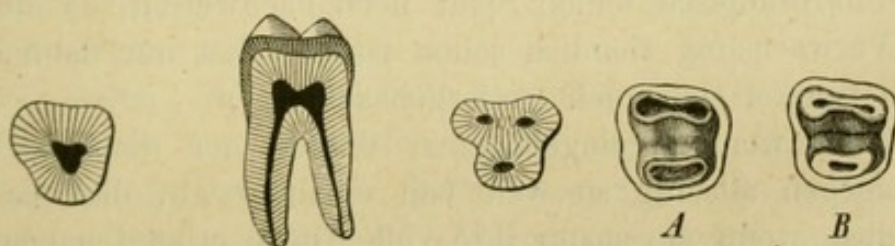


Fig. 53.

Die trichterförmige Deckplatte senkt sich, in gleicher Weise den Mittelraum der Pulpahöhle verengernd, bis nahe zur Bodenplatte herab. Die in die Höcker emporragenden vier oder fünf Divertikel aber weichen von dem Typus der oberen in so ferne ab, als die mesialen merklich länger ausgezogen sind, während zwischen den buccalen und lingualen kaum ein Unterschied in der Höhe wahrzunehmen ist. Bei der fünfzügigen Krone ist demnach auch der distale Wangenzipfel der niedrigste und ebenso räumlich der kleinste.

Die unteren Mahlzähne besitzen in der Regel drei Wurzelcanäle, von welchen zwei randständig die vordere Wurzel durchziehen und einer central in der distalen Wurzel verläuft. Dies gilt jedoch nur von älteren Zähnen, deren Wachsthum schon abgeschlossen ist. An jungen Zähnen, deren Wurzeln noch nicht die endgiltige Wandstärke erlangt haben, wird man auch in der mesialen Wurzel nur einen einzigen, von der Pulpahöhle bis zur Wurzel-



spitze reichenden, sehr breiten und in seiner Mitte stark comprimierten Canal antreffen. Der etwas schmalere Canal der hinteren Wurzel zeigt eine viel geringere Compression, ist also mehr gleichmässig weit.

Dass nun an älteren Zähnen drei Canäle angetroffen werden, erklärt sich auf folgende Weise. Die beiden breiten Wände der mesialen Wurzel legen sich schon bei ihrer ersten Anlage entlang ihrer Mitte, d. i. entsprechend der äusseren Einfurchung, so knapp aneinander, dass durch die Ablagerung neuer Zahnbeinschichten der mittlere Theil des Canales früher oder später, wenige Fälle ausgenommen, ganz zugeschlossen und unwegsam wird, und nur mehr die beiden schon ursprünglich weiter ausgebuchteten Randstreifen offen bleiben. (Vergl. in Fig. 53 den Querschnitt der Wurzeln eines noch unvollendeten Zahnes *A* mit demjenigen eines vollständig ausgewachsenen *B*.) Man kann selbst bei älteren Zähnen sehr häufig an Querschliffen den die beiden Wurzelcanäle verbindenden Mitteltheil als mikroskopisch feinen Spalt noch nachweisen, da eine vollständige Verwachsung ziemlich selten ist und fast nur dann eintritt, wenn die Wurzel sich auch äusserlich spaltet.<sup>1)</sup>

Die weit weniger eingebogenen Wände der distalen Wurzel stehen dagegen allseitig so weit von einander ab, dass es in der Regel, selbst wenn sie später ihre volle Dicke erlangt haben, nicht zur Abschnürung der Canalmitte kommt. Geschieht dies ausnahmsweise doch, dann besitzt der betreffende untere Mahlzahn vier Wurzelcanäle.

In Uebereinstimmung mit der grossen Verschiedenheit in der Gestalt der Wurzeln des Weisheitszahnes weichen auch die Wurzelcanäle nach Zahl und Verlauf von dem normalen Verhalten vielfach ab. Vollständig verschmolzene Wurzeln enthalten sehr oft nur einen einzigen gemeinschaftlichen Canal.

Für die Grösse des ersten und zweiten unteren Mahlzahnes ergeben sich die folgenden Durchschnittsmaasse:

1) Nachdem sich aus diesem ganzen Befunde ergibt, dass der Doppelcanal kein Product der ursprünglichen Anlage ist, muss auch die von mir in der ersten Auflage ausgesprochene Ansicht, dass sich gleichsam mit der vorderen Wurzel der unteren Mahlzähne die freie Zungenwurzel der oberen vereinigt hat, als unhaltbar bezeichnet werden. Auch der oben hervorgehobene Umstand, dass die an der Zungenseite des ersten unteren Molaris zuweilen vorkommende dritte Wurzel fast stets von der distalen, aber niemals von der mesialen Wurzel abzweigt, schliesst eine solche Annahme entschieden aus.



Kronenlänge: 8,3 mm, beziehungsweise 8,1 mm; Kronenbreite: 11,5 und 10,7 mm; Kronentiefe: 10,4 und 9,8 mm; Gesamtlänge an der mesialen Wurzel gemessen: 22,8 und 22,6 mm. Die Wurzelspitzenweite schwankt in den meisten Fällen zwischen 5 und 7 mm und geht nur äusserst selten über 10 mm hinaus.

Der Unterschied zwischen den rechten und linken unteren Molaren tritt fast ebenso eclatant hervor, wie bei den oberen. Setzt man einen linken auf die rechte Seite, ohne ihn zu drehen (Fig. 54), so behalten wohl die Wurzeln und die Berührungsflächen ihre richtige Stellung bei, aber die Folgen der Vertauschung zwischen der buccalen und lingualen Seite springen sofort in die Augen. Es kämen insbesondere die scharfrandigeren Hügel an die Wange, die abgerundeteren gegen die Zunge zu liegen; bei einem Zahn mit fünf Hügeln würde die buccale Kronenhälfte nur zwei, die linguale dagegen drei besitzen, an der Wangenfläche wäre kein Krümmungsmerkmal vorhanden und die Krone würde sich in ihrer Gesamtheit nach aussen anstatt nach innen neigen.



Fig. 54.

Schiebt man aber nun wieder den gleichen Zahn im Bogen auf die rechte Seite (Fig. 55), so resultirt hieraus eine vollständige Umkehrung aller mesio-distalen Charaktere. Am auffälligsten spricht sich dies an den Wurzeln aus, denn es würde die grössere, breite davon zur distalen, die kleinere zur mesialen werden; aber auch an der Krone lässt der Umstand, dass der kleinste Wangenhügel mit der schmalen Berührungsfläche nach vorne stehen, die Kaufläche von vorn nach rückwärts ansteigen und die Wangenfläche das Krümmungsmerkmal in entgegengesetzter Richtung zur Schau tragen würde, die falsche Stellung des Zahnes allsogleich erkennen.

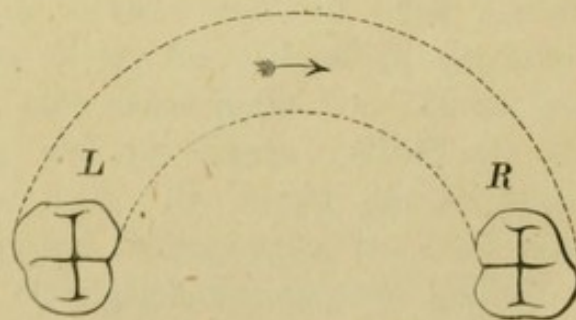


Fig. 55.



Bei stark abgenützten Kronen endlich wird die richtige Diagnosticirung dadurch begünstigt, dass das Krümmungsmerkmal gerade



Fig. 56.

am Halse so vorzüglich ausgebildet ist. Der vorspringendste Theil (*a*, Fig. 56), welcher immer nach aussen und vorne gehört, ist es dann, der einen deutlichen Fingerzeig für den rechts-

oder linksseitigen Standort des Zahnes abgiebt.



## Das normale Gebiss.<sup>1)</sup>

Die obere und untere Zahnreihe zusammen bilden, wenn alle Zähne vorhanden sind, das vollständige, das ganze Gebiss. Eine Zahnreihe allein, sei es nun die des Ober- oder jene des Unterkiefers, stellt natürlich nur ein halbes dar; man bezeichnet ein solches im gewöhnlichen Sprachgebrauche aber nur schlechtweg mit dem Namen oberes und unteres Gebiss und versteht unter halbem Gebisse nur die rechte oder linke Hälfte einer Zahnreihe allein.

Das Gebiss wird, sobald ein Zahn fehlt, ein unvollständiges; speciell heisst jenes, bei welchem die Schneide- und Eckzähne ohne oder mit einem Theile der Prämolaren- und Molarzähne fehlen, Greisengebiss. Dieses unterscheidet sich wieder in ein oberes, unteres oder totales. Steht gar kein Zahn mehr im Munde, ist dieser also zahnlos, so nennt man denselben einen Greisenmund, weil man von einem Gebisse nicht mehr sprechen kann, sobald nicht wenigstens ein Zahn noch vorhanden ist.

Der physiologische Beruf der Zähne wird nur durch die grössere Anzahl derselben, also durch das Gebiss vermittelt. Der einzelne Zahn ist ein sehr untergeordnetes Glied, für sich allein genommen beinahe werthlos; ja noch mehr, eine ganze Reihe von Zähnen wird dies sein, namentlich in Bezug auf das Kauen, sobald die entsprechende antagonistische Reihe fehlt. Es beruht die Funktionsfähigkeit der Zähne zunächst auf zwei Bedingungen, auf ihrer Mehrheit und auf ihrer Trennung in zwei gegenüberstehende Reihen.

Ausserdem hängt die Vollkommenheit, mit welcher das Kaugeschäft von Seite der Zähne vollzogen wird, auch noch von der

1) Vom anthropologischen Standpunkte aus giebt es wohl zwei gleich berechnete Varietäten des normalen Gebisses, die orthognathische und die prognathische. Nachdem jedoch der Europäer ein Geradzähler und für ihn die orthognathische Gebissform die allein normale ist, so wird im folgenden auch nur diese in Betracht gezogen werden.



Art ab, wie die beiden Zahnreihen beim Schlusse derselben auf einander treffen, also von dem Verhältnisse, in welchem sie zu einander stehen. Dieses Verhältniß wird aber wesentlich von der Formation jeder Reihe selbst, von der Stellung und Lage der einzelnen Zähne innerhalb der Reihe bedingt. Wir müssen daher nothwendig

die obere und untere Zahnreihe zuerst einzeln, jede für sich, betrachten und können dann erst auf das ganze Gebiss übergehen.

**Die obere Zahnreihe.** Es wurde schon in der allgemeinen Formbeschreibung der Zähne erwähnt, dass sie alle in einem Bogen aufgestellt sind, der im Oberkiefer eine Ellipse bildet. Untersucht man diesen Bogen genauer, so findet man, dass er gerade eine halbe Ellipse ausmacht (Fig. 57). Die kurze Achse  $c d$ , welche die hinteren Berührungsflächen der Weisheitszähne verbindet, hat im Durchschnitt 57—62 mm. Die halbe lange Achse  $a b$  misst im Mittel 50

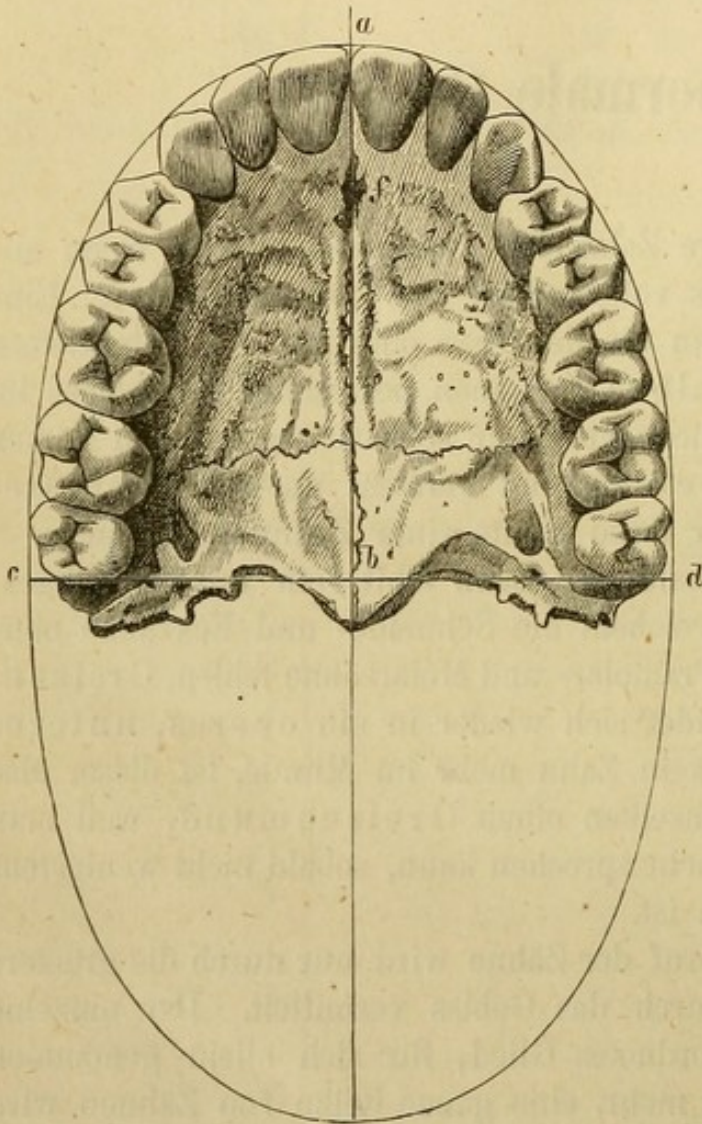


Fig. 57.

bis 55 mm. Der vordere Brennpunkt  $F$  fällt kaum 1 cm hinter den vorderen Endpunkt  $a$  der langen Achse und trifft mit dem Foramen incisivum zusammen. Die Entfernung zwischen den Spitzen der mesialen Wangenhügel der beiden ersten Mahlzähne schwankt vorwiegend zwischen 51 und 55 mm, hat demnach so ziemlich die gleiche Grösse, wie die halbe Längsachse.<sup>1)</sup>

1) Klein (Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilk. 1877) hat an nahezu 3000 Kiefern von Lebenden Messungen vorgenommen und als beachtenswerthes Resultat



Im engsten Zusammenhange mit der Aufstellung der Zähne in einem nicht kreisförmigen Bogen steht die Bildung des für die Gestalt der Kronen so charakteristischen Krümmungsmerkmales. In der allgemeinen Beschreibung wurde bereits darauf hingewiesen, dass den Zähnen dadurch, dass sie Theilstücken eines elliptischen oder parabolischen Bogens entsprechen, das Kennzeichen der Einseitigkeit verliehen wird. Um aber die Grundursache der Einseitigkeit zu erkennen, ist es erforderlich, zunächst das rein geometrische Theilstück eines elliptischen Bogens (*A*, Fig. 58) genauer ins Auge zu fassen. Man findet, dass die Linien *ab* und *cd*, welche bei einem körperlich gedachten Bogenstücke die durchschnittenen Seiten oder Radialflächen darstellen, nicht senkrecht auf den Bogenflächen stehen, sondern von der Senkrechten *s* bei einem linken Theilstücke nach links (in der Richtung von der Peripherie zum Centrum) und bei einem rechten nach rechts abweichen, und dass in der Lage der gleichnamigen Winkel an den zusammenstehenden Flächen ein bestimmtes Wechselverhältniss zwischen der rechten und linken Bogenhälfte hervorgerufen wird.

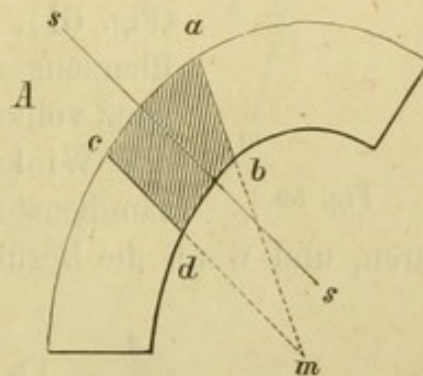


Fig. 58.

Aber auch in dem Falle, als die beiden Seitenflächen eines solchen Bogenstückes von der streng radialen, d. i. zum Mittelpunkte der Ellipse ziehenden Richtung derart abgelenkt werden, dass ihre Convergenz erhöht erscheint (Fig. 59), bleibt das Merkmal der Einseitigkeit erhalten, weil es für die Entstehung desselben genügt, wenn auch nur die Durchschnichtsrichtung der beiden Radialflächen oder ihre Resultirende von der auf der äusseren Bogenfläche

derselben eine durchschnittliche Kieferbreite — am ersten Molaris gemessen — von 36 mm beim männlichen und von 33 mm beim weiblichen Geschlechte gefunden. Das Maximum und Minimum betrug 43 und 23 mm. Klein macht leider keine Angabe über die genaue Lage der von ihm gewählten Messungspunkte und erwähnt auch nicht, ob sich die Messungen auf den Oberkiefer oder Unterkiefer allein oder auf beide gemeinschaftlich beziehen. Die mitgetheilten Durchschnittszahlen lassen jedoch darauf schliessen, dass durch die Messungen der Abstand zwischen den Zungenflächen der beiden ersten Molaren und zwar an jenen Stellen ermittelt wurde, wo diese Flächen in den Zahnhalbs übergehen. Dieser Abstand ist dann auch am Ober- und Unterkiefer fast gleich gross.



senkrecht stehenden Linie *s* nach der einen oder anderen Seite abweicht.

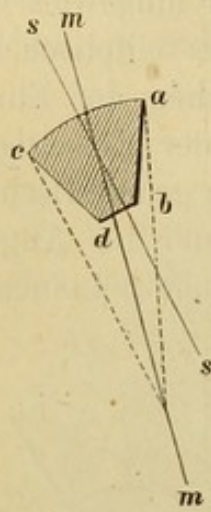


Fig. 59.

Diese Gestaltung ist es nun, welche auch in dem Bauplane der Zähne zum Ausdruck gelangt. Am deutlichsten spricht sich dies an den Querschnitten der Kronen aus. Vergleicht man z. B. die beiden Querschnitte I und II in Fig. 60, die man durch die Trennung der Krone eines oberen Mittelschneidezahnes und derjenigen eines oberen Mahlzahnes nach der Linie *a b* erhält, mit den topographisch congruierenden Abschnitten eines elliptischen Bogens (Fig. 61), so tritt ihre grosse Aehnlichkeit in der überzeugendsten Weise hervor. Und sie würden ganz vollkommen miteinander übereinstimmen, wenn die Winkel, unter welchen die vier Flächen zusammenstossen, bei den Zähnen nicht abgerundet wären, und wenn die Berührungsflächen, namentlich bei den Vorder-

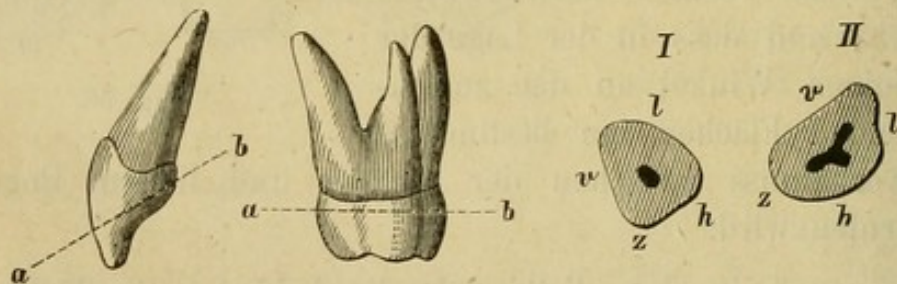


Fig. 60.

zähnen, gegen die Zungenseite nicht stärker convergiren würden, als die Radialflächen der geometrisch abgegrenzten Theilstücke eines elliptischen Bogens.

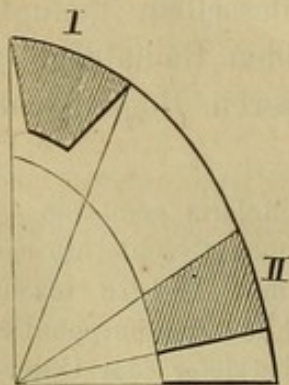


Fig. 61.

Die grössere Convergenz gegen die Zungenfläche und die stärkere Abrundung der lingualen Winkel hat bei den Zähnen nur das Eine zur Folge, dass die Zungenfläche an jedem Zahne alles Charakteristische in Bezug auf das Krümmungsmerkmal verliert, so dass bei der Bildung desselben an den Zahnkronen nur die beiden Berührungsflächen und die äussere Bogenfläche betheilig sind.

Die Ursache jenes Zeichens der Einseitigkeit, das als Krümmungsmerkmal jedem Zahne zu eigen ist, liegt also darin, dass die



Resultirende der Berührungsflächen nicht senkrecht auf der äusseren Bogenfläche einer Zahnkrone steht, sondern (mit alleiniger Ausnahme der oberen Backenzähne, welche sich verkehrt verhalten) bei einem rechten Zahne eine Richtung einschlägt, welche von der Senkrechten nach rechts, bei einem linken nach links abweicht.

Wenn man nunmehr berücksichtigt, dass die oberen Zähne durch ihre Aufstellung einen im Grossen und Ganzen sehr regelmässig gebildeten elliptischen Bogen darstellen, so liegt der Schluss nahe, dass sie einfach die Theilstücke des so gebildeten Bogens sind. Es müssten

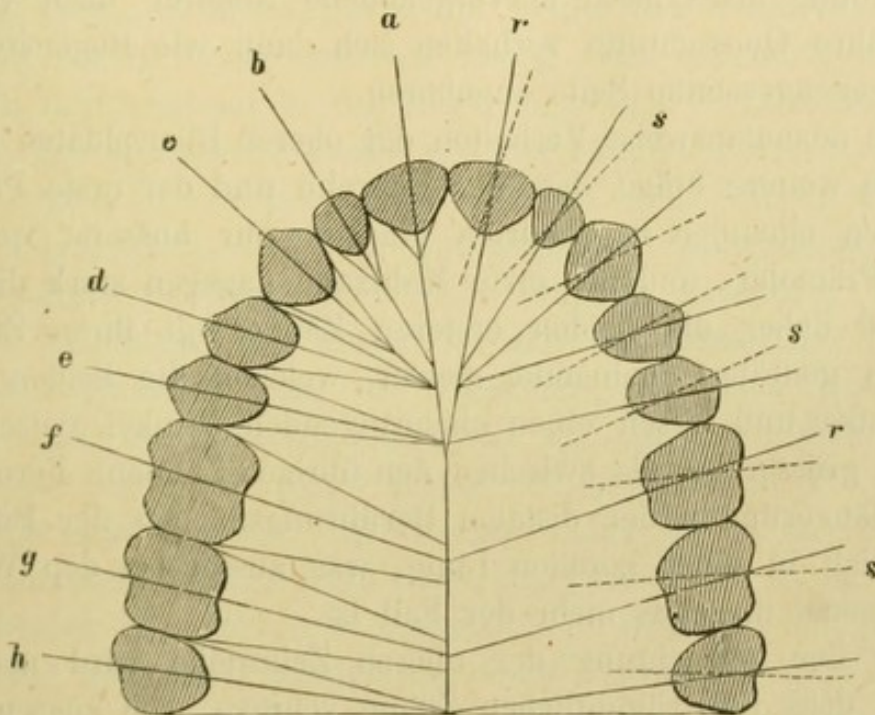


Fig. 62.

jedoch in diesem Falle die sämtlichen Berührungsflächen — unter Berücksichtigung ihrer stärkeren Convergenz und Abrundung wenigstens doch annäherungsweise — nach dem Mittelpunkte der Ellipse gerichtet sein. Dies trifft aber nicht zu. Construiert man sich das Querschnittsbild einer normal gestellten oberen Zahnreihe (Fig. 62), so überzeugt man sich, dass die Zähne nur mit ihren Lippen- und Wangenflächen die elliptische Bogenlinie ziemlich vollkommen zusammensetzen; die Berührungsflächen dagegen gravitiren keineswegs zum Mittelpunkte der Ellipse und die Resultirenden *a, b—h* laufen deshalb auch bei jedem Zahne nach einem anderen Punkte hin.

Es verhalten sich somit die Kronen in Bezug auf ihre Querschnitte keineswegs genau wie die Sektoren derjenigen einzigen Ellipse,



die sie durch ihre Aneinanderreihung formiren, sondern weichen davon bis zu einem gewissen Grade ab und lassen nur im Allgemeinen die Charaktere eines elliptischen Bogenstückes in ihrer Grundform erkennen. Dem entsprechend ist aus der Fig. 62 auch zu ersehen, dass die Resultirenden der Berührungsflächen mit den auf die äusseren Bogenflächen senkrecht gezogenen Linien *s* bei keinem Zahne zusammenfallen, sondern bei allen Zähnen der einen Seite nach der gleichen Richtung und auch in nahezu gleichem Maasse abweichen. Bloss die Prämolaren machen eine Ausnahme, allerdings nur in dem Falle, wenn ihre Wangenflächen die in der speciellen Beschreibung als typisch hervorgehobene Neigung nach vorne besitzen; ihre Querschnitte verhalten sich dann wie Bogenstücke, die der entgegengesetzten Seite angehören.

Das ausnahmsweise Verhalten der oberen Bicuspидaten hat auch noch die weitere Folge, dass der Eckzahn und der erste Prämolare mit ihren einander zugekehrten Flächen nur äusserst wenig, der zweite Prämolar- und der erste Mahlzahn dagegen stark divergiren. Während daher die beiden ersteren Zähne mit ihren Zungenabschnitten gedrängt aneinander stehen, weichen die beiden letzteren auseinander und fassen einen einspringenden Winkel zwischen sich, der viel grösser ist, als zwischen den übrigen Zähnen. Ferner liegen die Verlängerungen der distalen Berührungsflächen der Prämolaren so ziemlich in einer geraden Linie, was ausser bei den Weisheitszähnen sonst nirgends mehr der Fall ist.

Bei der Betrachtung der oberen Zahnreihe wird man sofort gewahr, dass ihre sämtlichen Zähne schräge nach aussen geneigt sind in der Art, dass die Wurzelspitzen einen engeren Bogen beschreiben als die Kronen. Dies tritt sehr auffällig im Fronttheil hervor, weil die Wurzeln der Vorderzähne besonders stark prognath laufen, während diejenigen der Seiten- und Hinterzähne, abgesehen von den divergirenden Gaumenwurzeln der letzteren, nur im schwachen Grade der gleichen Tendenz gehorchen. Die Kronen participiren ebenfalls an der Auswärtsneigung, jedoch nur mit einer gewissen Einschränkung. Betrachtet man die obere Zahnreihe von der inneren concaven Seite aus, so tritt der Zug nach aussen wohl überall sehr deutlich zu Tage, zu allermeist an den Frontzähnen, deren Zungenflächen in ganz schräger Richtung nach vorne verlaufen. Die äussere convexe Seite hingegen verräth nichts von einer Auswärtsneigung, weil die Gesichtsflächen bei allen Zähnen senkrecht gestellt sind oder sich sogar etwas nach einwärts neigen, wie dies fast immer beim



Eckzahn und den beiden Prämolaren der Fall ist. Nur beim zweiten Molaris und in erhöhtem Maasse beim Weisheitszahn erhält die Neigung des ganzen Zahnes nach aussen ein solches Uebergewicht, dass sie sich auch an der Wangenfläche ausspricht.

An den meisten durch regelmässige Stellung der Zähne ausgezeichneten Zahnreihen wird man überdies noch eine andere Neigung der Kronen wahrnehmen können. Die bereits mehrfach erwähnte Neigung der Wurzeln zum Hinterzahne setzt sich nämlich in schwachem Grade auch noch etwas auf die Kronen fort, und es tendirt daher jede einzelne mit ihrem freien Ende nach der voranstehenden Krone. Hiervon macht nur wieder der Weisheitszahn eine Ausnahme, dessen Krone sich sehr häufig nach rückwärts wendet.

Nicht uninteressant ist das entgegengesetzte Verhältniss, welches zwischen dem Tiefendurchmesser und der Länge der Kronen herrscht. Von vor- nach rückwärts werden dieselben immer dicker, allerdings nur im Allgemeinen, denn an den einzelnen Zahngruppen erleidet die Dickenzunahme jedesmal wieder eine Unterbrechung. Baume (Lehrb. d. Zahnkld.) hat zuerst auf die charakteristische Thatsache aufmerksam gemacht, dass im Oberkiefer der mehr nach vorne stehende Zahn stets stärker entwickelt ist, als sein Nachfolger von der gleichen Sorte; dies gilt von den Schneidezähnen, wie von den Prämolaren und Molaren. Es erreicht daher die Kronendicke am ersten Mahlzahne den stärksten Grad und nimmt von da an bis zum letzten wieder ab. Ein gut ausgebildeter Weisheitszahn übertrifft aber immer noch sehr ansehnlich einen Prämolaris oder Incisivus an Dicke.

Die Länge der Kronen nimmt dagegen in der gleichen Richtung, d. i. vom Mittelschneidezahne angefangen bis zum Weisheitszahne mit einer einzigen Ausnahme beständig ab, und diese Ausnahme macht der Eckzahn, dessen Krone etwas länger als jene des seitlichen Schneidezahnes ist, und die nur bei einzelnen weiblichen Gebissen so kurz wie diejenige des letzteren wird.

Ungeachtet dieser Abnahme in der Länge der Kronen reichen dieselben mit ihren freien Enden, nur von der Eckzahnspitze etwas überragt, von vorne bis zum ersten Mahlzahn doch gleichweit herab, weil der Alveolarfortsatz innerhalb der gleichen Strecke sich entsprechend senkt (Fig. 63). Erst vom genannten Zahne an steigt letzterer wieder etwas in die Höhe, und eine die freien unteren Kronenenden verbindende, mit der Kauebene zusammenfallende Linie verläuft demgemäss vom Mittelschneidezahn bis zum ersten Molaris



ziemlich horizontal, von hier an aber in einem schwachen Bogen nach aufwärts.

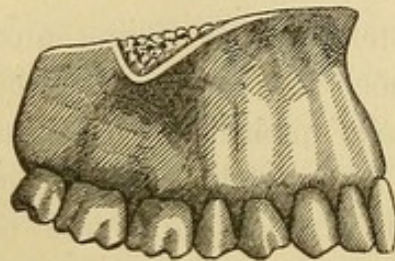


Fig. 63.

Durch den Wechsel in der Anzahl der Hügel an den einzelnen oberen Molaren bilden sich innerhalb der ganzen Gruppe verschiedene Combinationen aus, welche in Bezug auf die Häufigkeit ihres Vorkommens von Zuckermandl einer vergleichenden Untersuchung unterzogen wurden. Das interessante Resultat derselben hat der genannte Autor in der folgenden tabellarischen Uebersicht mitgetheilt.

Die Combination:	Molaris			Hügel kommt vor in	Procent.
	I.	II.	III.		
	4,	3,	3		60,1
" "	4,	4,	3	" "	28,7
" "	4,	4,	4	" "	9,6
" "	4,	3,	4	" "	1,3
" "	4,	4,	2	" "	0,3

**Die untere Zahnreihe.** Dieselbe stimmt zwar in vielen Beziehungen mit der oberen überein, bietet aber doch in einigen Punkten Gegensätze dar. So stehen die unteren Schneidezähne im Ganzen wohl senkrecht, jedoch schon an den obersten Abschnitten ihrer Lippenflächen verräth sich die Tendenz zur Einwärtsneigung, welche schrittweise mit jedem Zahne weiter nach rückwärts mehr realisirt wird, so dass die Entfernung zwischen den an den Hals grenzenden vorspringendsten Punkten der Wangenflächen des rechten und linken zweiten Mahlzahnes gegen 8 mm grösser ist, als jene zwischen den Spitzen der mesialen Wangenhügel derselben Zähne. Es beschreiben demnach auch die Wurzelspitzen der an den Schenkeln der unteren Reihe stehenden Zähne einen weiteren Bogen, als die Kauspitzen und Kauränder ihrer Kronen.

Von der inneren, ausgehöhlten Seite aus besehen spricht sich die Einwärtsneigung der Kronen in viel geringerem Maasse aus. Die Zungenflächen der Schneide- und Eckzähne laufen sogar etwas schräge nach vorne, jene der Prämolaren stehen senkrecht und erst bei den Molaren gewinnen die linguale Flächen eine merkbar nach innen überhängende Stellung.

Weniger, aber doch im gleichen Sinne ausgesprochen wie bei den oberen Zähnen, ist an den unteren die Neigung der Kronen



zum Vorderzahne; sie behält zum mindesten immer noch so weit die Oberhand, dass eine entgegengesetzte, fächerartige Aufstellung der Frontzähne vermieden wird.

Der Bogen, den die untere Zahnreihe beschreibt, gleicht einer Parabel; seine Schenkel weichen demgemäss nach rückwärts in gleichmässiger Progression auseinander. Die Distanz zwischen den Spitzen der distalen Wangenhügel der Weisheitszähne (*c d*, Fig. 64), ist fast ebenso gross, wie die Querachse der oberen Zahnreihe, nämlich 55—60 mm im Mittel. Aber nach vorne sind die transversalen Entfernungen gleicher Punkte an der unteren im Vergleiche zur oberen Reihe stets um mehrere Millimeter kleiner; so beträgt die

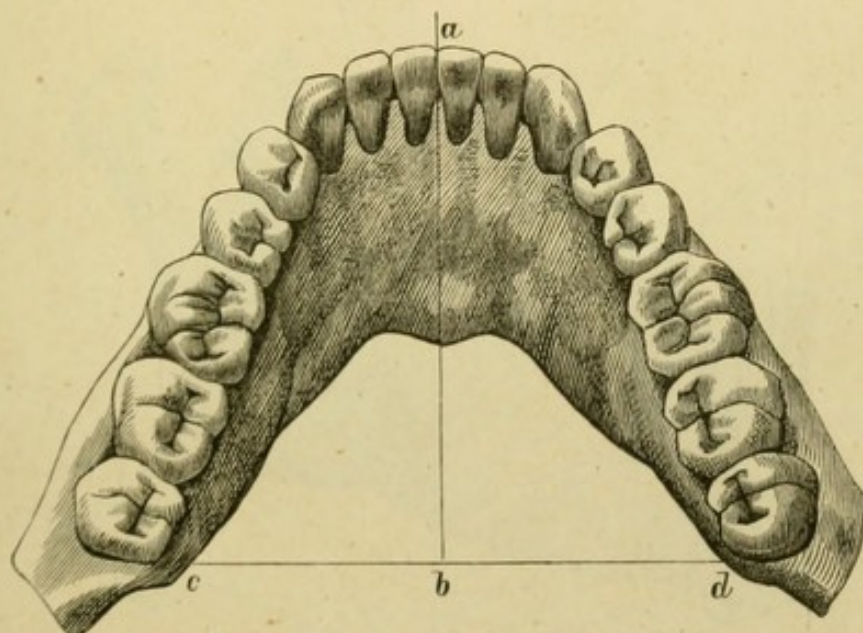


Fig. 64.

Distanz von der Spitze des mesio-buccalen Hügel des ersten Mahlzahnes der rechten Seite bis zu jener des linken in der Regel nur 43—47 mm. Auch die Mittellinie *a b*, von dem Zwischenraume der mittleren Schneidezähne an bis zum Halbirungspunkte des grössten Querdurchmessers *c d* gezogen, ist etwas kürzer, als die halbe Längsachse der oberen Zahnreihe, indem sie nur 48—52 mm Länge besitzt.

Dasjenige, was von den oberen Zähnen über das Verhältniss der Berührungsflächen zu den peripheren Bogenflächen und der damit verknüpften Entstehung des Krümmungsmerkmals gesagt wurde, gilt vollständig auch von den unteren. Nur machen die Prämolaren keine Ausnahme, und es entfallen daher auch jene Besonderheiten,



die daraus für die obere Zahnreihe entspringen. Fig. 65 zeigt die Abweichungen der Resultirenden der Radialflächen von den Senkrechten der äusseren Bogenflächen, welche Abweichungen alle ziemlich gleich gross sind, bei jedem Zahne einer Seite nur nach einer einzigen Richtung erfolgen, und für sämtliche untere Zähne gleichmässig und übereinstimmend das Krümmungsmerkmal bedingen.

Conform mit den Zähnen des Oberkiefers nimmt die Kronenlänge der unteren Zähne von vor- nach rückwärts ab und der Tiefendurchmesser oder die Dicke in gleicher Richtung zu; nur gesellt sich hier zu der Ausnahme, die der Eckzahn in ersterer

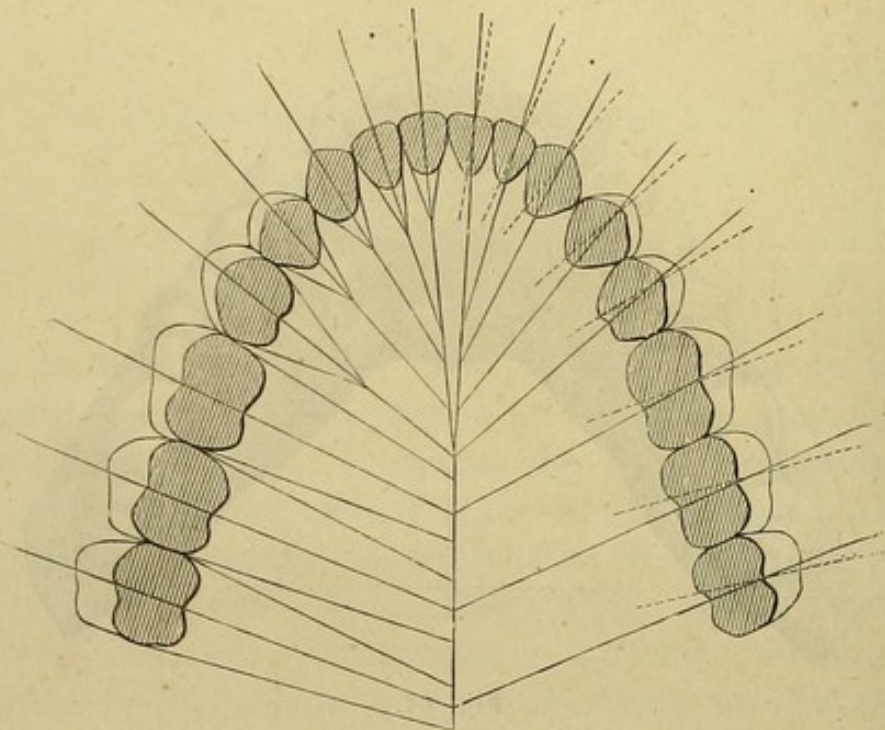


Fig. 65.

Beziehung macht, auch noch der seitliche Schneidezahn, dessen Krone man, wie bereits die Maassangaben zeigten, ebenfalls etwas länger findet, als diejenige des voranstehenden Mittelschneidezahnes.

In Bezug auf den zweiten Punkt muss hervorgehoben werden, dass die Dickenzunahme bis zu den Molaren eine constante ist, die keine Unterbrechung erleidet. Innerhalb der Gruppe ist der Vorderzahn stets schwächer entwickelt, als der Hinterzahn. Erst die Mahlzähne folgen wieder dem Beispiele der oberen nach, doch ist auch bei ihnen die Grössenabnahme vom ersten bis zum letzten eine geringere und es übertrifft in einem normal ausgebildeten Gebisse



der untere Weisheitszahn den oberen an Umfang, insbesondere nach dem mesio-distalen Durchmesser.

Die Linie, welche die freien, nach oben gekehrten Kauränder der Kronen verbindet, verläuft an den Frontzähnen entweder gerade oder ist nach oben schwach convex, senkt sich dann beiderseits zu den tiefer stehenden Prämolaren und steigt vom ersten Mahlzahne angefangen in einem nach oben sehr schwach concaven Bogen wieder in die Höhe. Ziemlich parallel mit dieser Linie läuft der freie Alveolarrand des Unterkiefers.

Vorzüglich schön ist an der unteren Zahnreihe die allmälige Erhebung des Zungenabschnittes der Kronen von den Schneidezähnen an bis zu den Mahlzähnen zu sehen. Das Tuberculum steht fast

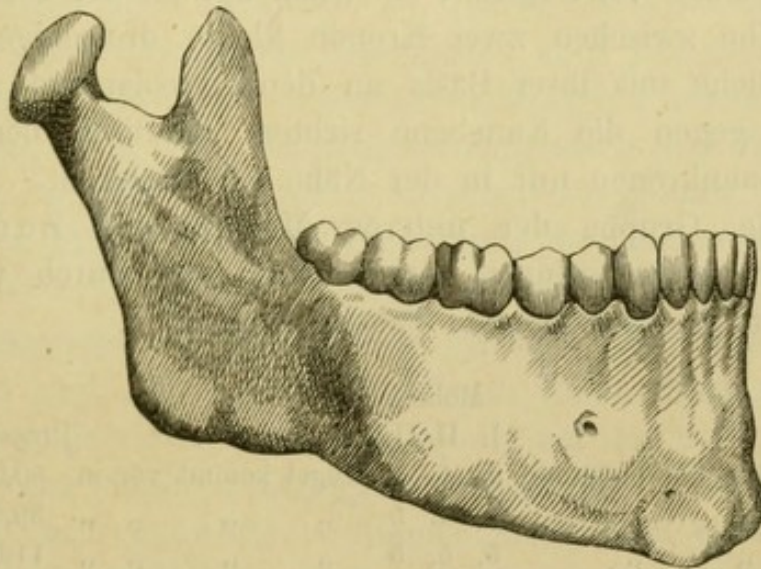


Fig. 66 ( $\frac{2}{3}$  nat. Gr.).

schon beim seitlichen Schneidezahne höher, als wie beim mittleren und erhebt sich nun stufenweise bei jedem folgenden Zahne etwas mehr bis zum zweiten Prämolaren, bei welchem sehr häufig der linguale Höcker bereits vollständig die Kauebene erreicht. Constant ist dies bei den Molaren der Fall, deren Zungenhügel fast noch um einen Grad mehr empor zu wachsen scheinen, namentlich dann, wenn die Wangenhügel in Folge der Abnützung schon mehr abgerundet und niedriger geworden sind.

An der oberen Zahnreihe findet wohl eine ähnliche Entfaltung der lingualen Kronenabschnitte statt, doch ist dieselbe nicht so gleich- und regelmässig durchgeführt, indem der erste Prämolaren mit seinem Zungenhöcker sich schon gleich so weit, wie der zweite, ich möchte sagen, fast plötzlich in die Kauebene herab erstreckt, und weiters



die lingualen Hügel der Mahlzähne den buccalen durch geringere Höhe und mindere Schärfe untergeordnet bleiben.

An der unteren Zahnreihe liegen ferner die einzelnen Längenfurchen an den Kauflächen der Prämolaren und Molaren in einer Linie und bilden durch ihre Aneinanderreihung eine zusammenhängende von vor- bis rückwärts parallel mit dem Zahnbogen sich hinziehende Haupttrennungsfurche zwischen der buccalen und lingualen Höckerreihe.

Weniger regelmässig gestaltet sich der Lauf dieser Hauptfurche an der oberen Zahnreihe, da dieselbe bei den Mahlzähnen im Zickzack gebrochen wird.

Durch den Umstand, dass die Berührungsflächen bei jedem Zahne zum Halse convergiren, entstehen sowohl bei der oberen wie unteren Reihe zwischen zwei Kronen kleine dreieckige, V förmige Lücken, welche mit ihrer Basis an den Alveolarrand stossen und ihre Spitze gegen die Kauebene richten. Faktisch berühren sich daher die Zahnkronen nur in der Nähe der letzteren.

Für die Gruppe der unteren Molaren hat Zuckerkandl bezüglich ihrer wechselnden Zusammensetzung durch verschiedene Hügelmuster die nachstehende Tabelle angegeben.

Die Combination;	Molaris			Hügel kommt vor in	Procent.
	I.	II.	III.		
	5,	4,	4		50,0
" "	5,	4,	5	" "	30,5
" "	5,	5,	5	" "	11,5
" "	5,	4,	3	" "	1,7
" "	5,	5,	4	" "	1,1
" "	4,	4,	4	" "	1,7
" "	4,	4,	5	" "	1,1

**Das ganze Gebiss.** Von hervorragendem Interesse am geschlossenen Gebisse ist wohl die Art und Weise des Ineinandergreifens der beiden Zahnreihen, d. i. die Articulation.

Beim normalen Gebisse stossen die Prämolar- und Molarzähne mit ihren Kauflächen in mehr minder senkrechter Richtung aufeinander. Die Frontzähne dagegen beissen übereinander und zwar in der Art, dass die freien Enden der oberen Schneide- und Eckzähne sich über jene der unteren etwas vorlagern, wobei die Zungenflächen der ersteren sich theilweise an die Lippenflächen der letzteren anlegen. Einigermassen bleiben freilich auch die oberen Backen- und Mahlzähne diesem Verhältnisse treu; denn obwohl die-



selben der Hauptsache nach aufeinander beissen, greifen doch die Wangenhügel der oberen immer etwas über die unteren hinaus.

Das geschilderte Verhalten der beiden Zahnreihen wird zum Theil durch die Verschiedenheit in der Grösse und Form des oberen und unteren Kieferbogens, zum Theil durch die bereits besprochene, verschiedene Neigung der Zahnkronen bedingt. Im ganzen vorderen Abschnitte bis zur Gegend des ersten Molaris ladet der Alveolarfortsatz des Oberkiefers so stark gegenüber dem unteren aus, dass die oberen Kronen auch bei senkrechter Stellung einen weiteren Bogen beschreiben, als die unteren. Von dem genannten Zahne an laufen aber die Schenkel des parabolisch geformten unteren Kieferbogens immer mehr auseinander, während sich der elliptisch gestaltete Oberkieferbogen nach rückwärts zu wieder etwas verengert.

Am Alveolarfortsatz des Oberkiefers sind demgemäss auch die transversalen Entfernungen zwischen beliebigen Punkten in der vorderen Hälfte, d. i. von der Einpflanzungsstelle des Mittelschneidezahnes bis zu jener des ersten Molaris stets grösser, als zwischen den gleichen Punkten am Alveolarfortsatz des Unterkiefers, indessen in der hinteren Hälfte das Gegentheil stattfindet.

Die transversalen Durchmesser zwischen den freien Kauenden der Kronen sind dagegen bei der oberen Reihe durchgehends, also rückwärts so gut wie vorne, grösser als bei der unteren, und dies wird eben nur dadurch ermöglicht, dass die Kronen der unteren Zähne sich nach rückwärts zu immer mehr nach einwärts und die Kronen der oberen Molaren vom ersten an progressiv nach auswärts neigen.

Die schiefe Stellung der Mahlzähne übt naturgemäss auf die Richtung der Kauebene einen gewissen Einfluss aus, sie liegt von aussen nach innen fast niemals vollkommen horizontal, sondern ist — namentlich auffällig beim zweiten und dritten Molaris — etwas nach abwärts gegen den Boden der Mundhöhle geneigt (*a b*, Fig. 67). Daher stehen auch im Gebisse die Wangenhügel der beiden letzten unteren Mahlzähne etwas höher als die Zungenhügel, und die letzteren reichen bei den oberen tiefer herab, als die ersteren.

In Bezug auf die weiteren Einzelheiten in der Articulation der beiden Zahnreihen ist noch folgendes zu bemerken.

Während an der Aussenseite des Gebisses die Spitzen und Hügel der oberen Reihe über diejenigen der unteren hinausstehen, ist es an der Innenseite die untere Zahnreihe, deren Zungenhügel über jene



der oberen vorspringen.<sup>1)</sup> Entsprechend diesem Verhältnisse lagern sich beim Kieferschlusse die oberen Zungenhügel in die an den Kauflächen der unteren Zahnkronen verlaufenden Längsfurchen und umgekehrt die Wangenhügel der unteren Zahnreihe in den Längsgraben, der zwischen der buccalen und lingualen Höckerreihe der oberen Backen- und Mahlzähne sich hinzieht. Hierbei kommen die sämtlichen, einander gegenüberstehenden Hügel mit ihren Kauflächenzonen in vollen Contact; nur der Zungenhügel des ersten unteren Prämolars reicht vermöge seiner Kleinheit bei weitem nicht an den oberen heran.

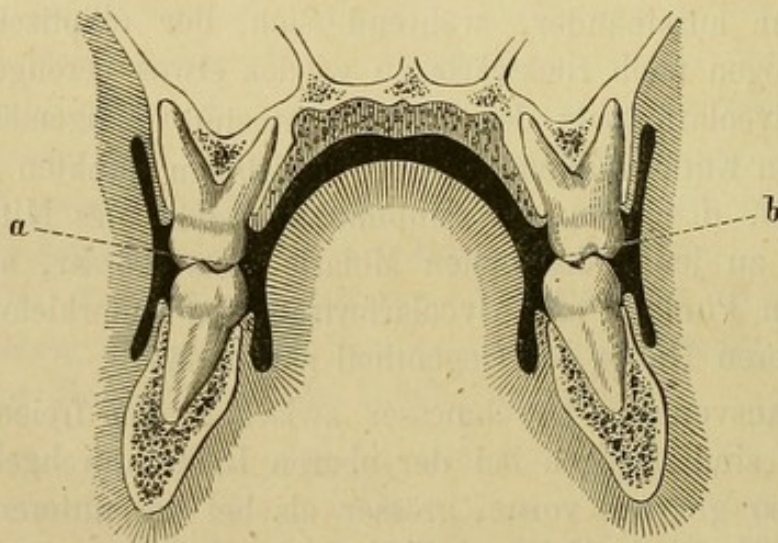


Fig. 67 ( $\frac{2}{3}$  nat. Gr.).

Der Grad des Uebereinanderbeissens der Frontzähne ist sehr verschieden und hängt von mehreren Ursachen ab. Vor allem kommt die absolute Länge der Zähne in Betracht; sodann ist die Abnützung derselben und endlich die Kronenlänge der Hinterzähne im Verhältnisse zu jener der Vorderzähne, also die relative Höhe von wesentlichem Einflusse. Je niedriger die Backen- und Mahlzähne gegenüber den Schneide- und Eckzähnen an und für sich sind, oder durch die Abnützung, caries u. s. w. geworden sind, desto mehr gehen die letzteren übereinander.<sup>2)</sup>

1) Durch diese Verschiedenheit in der gegenseitigen Stellung der Hügel erscheint besonders die Integrität der Backen und der Zunge berücksichtigt. Für die Wangen wird die Gefahr einer Einklemmung während des Kauens dadurch gemindert, dass sie von den vorspringenden oberen, peripheren Hügel nach aussen gehalten werden, und die Zunge wird davor bewahrt durch die nach innen vorstehenden Hügel der unteren Mahlzähne.

2) Zugleich weichen dann die oberen Frontzähne immer mehr nach vorne



An normalen, vollzähligen und nicht sonderlich abgenützten Gebissen findet man indessen, dass die gegenseitige Deckung der Schneidezähne in der Regel nur  $1\frac{1}{2}$  bis schwach 3 mm beträgt, und dass die Tubercula der oberen von den Schneiden der unteren nicht ganz erreicht werden. Die Eckzähne schieben sich etwas mehr übereinander, und es trifft die Spitze der unteren schon viel häufiger auch in einem sehr frühen Stadium der Abnützung der Hinterzähne auf das Tuberculum der oberen.

Ein Hauptgewicht findet sich im Baue des Gebisses darauf gelegt, dass die Zwischenräume der Zähne der oberen und unteren Reihe beim Schlusse nicht zusammenfallen. Die Zähne sind wie zwei übereinanderliegende Reihen Ziegel eines Gebäudes gestellt, nämlich so, dass immer ein Zwischenraum der oberen Reihe auf die beiläufige Mitte eines unteren Zahnes fällt (Fig. 68).

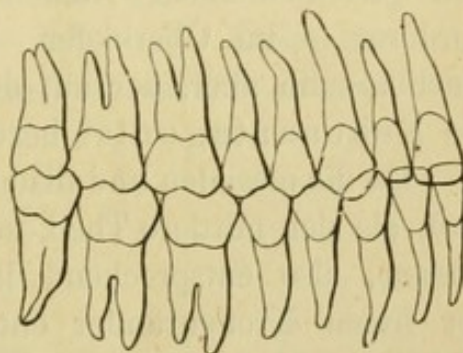


Fig. 68 ( $\frac{2}{3}$  nat. Gr.).

Nur der Raum zwischen den oberen und unteren mittleren Schneidezähnen liegt, wenn auch beinahe niemals ganz genau<sup>1)</sup>, doch so ziemlich in einer Linie, und stellt eine regelmässige, für beide Zahnreihen zusammenfallende Theilung her. Da nun die oberen Mittelschneidezähne ungefähr noch einmal so breit sind, als wie die unteren, so wird mit der wechselseitigen Verschiebung der Zwischenräume schon der Anfang gemacht, und weil die folgenden Zähne sich in beiden Kiefern an Breite so ziemlich das Gleichgewicht halten, so ist wieder die Möglichkeit genommen, dass dieses Verhältniss eine Aenderung erleidet. Erst der obere Weisheitszahn ist für gewöhnlich um so viel kleiner als der untere, dass er über denselben nach rückwärts nicht hinausragt, und dass der Abschluss der beiden Zahnreihen in ein und derselben vertikalen Ebene erfolgt. So beisst

ab, weil die unteren Schneidezähne in immer stärkerem Grade auf die Zungenflächen der ersteren drücken. Hieraus erklärt sich die bekannte Thatsache, dass die oberen Vorderzähne bei älteren Personen so häufig eine hochgradig prognathe Stellung annehmen.

1) So unbedeutend diese Asymmetrie in der Theilung der beiden Zahnreihen erscheinen mag, sollte sie bei der Anfertigung künstlicher Gebisse dennoch berücksichtigt werden, denn in solch kleinen Unregelmässigkeiten spricht sich die wahre Natürlichkeit aus. Es liegt einmal im Wesen aller organischen Körperformen, dass sie individualisirt sind, d. h. von der strengen Regelmässigkeit bald nach dieser, bald nach jener Richtung, aber stets etwas abweichen.



denn nun der obere Centralschneidezahn auf oder richtiger über den ganzen unteren mittleren und die vordere Hälfte des seitlichen unteren Schneidezahnes; der obere Lateralschneidezahn über die distale Hälfte des unteren und einen Theil des unteren Eckzahnes, und so geht dies in gleicher Weise fort bis zum oberen Weisheitszahne, der bloß nur auf die zwei letzten Dritttheile des unteren zu stehen kommt.

Mit Ausnahme des unteren mittleren Schneidezahnes und des oberen dritten Molaris articulirt somit jeder Zahn mit zwei gegenüberstehenden, hat zwei Antagonisten. Davon wird derjenige, der den gleichlautenden Namen trägt, als Hauptantagonist, sein vorderer — im Oberkiefer —, oder hinterer — im Unterkiefer — Nachbarzahn aber, der auf den gleichen Zahn mit gegenbeissen hilft, als Nebenantagonist bezeichnet.

Da die mesialen und distalen Abschnitte der Zahnkronen niedriger sind, als der mittlere Theil, so muss dort, wo zwei Zähne zusammenstossen, also entsprechend ihrem Zwischenraume, eine Einsenkung der freien Kronenränder entstehen. Durch die beschriebene Verschiebung der Zwischenräume aber kommt in eine solche Vertiefung der unteren Zahnreihe jedesmal der mittlere, am meisten nach unten ragende Theil eines oberen Zahnes zu liegen und umgekehrt, und so wechseln im Niveau der Kauebene Einsenkung und Erhöhung mit einander ab und stellen eine Zickzacklinie dar, die am distalen Abschnitte des seitlichen Schneidezahnes bereits beginnt.

Aber erst mit dem Anfange des wirklichen Aufeinanderbeissens, also von den Prämolaren an, erhalten diese Erhöhungen und Vertiefungen eine genauer in einandergreifende, sich gegenseitig bedingende Form. Die Schneiden und Spitzen der oberen Frontzähne können verschiedengestaltig sein und kurz oder lang über die unteren herabreichen, ohne von ihnen darin wesentlich beschränkt zu werden; die Hügel der Prämolaren und Molaren der einen Reihe jedoch finden in den Vertiefungen der Gegenzähne eine bestimmte, feste Grenze, und die Formen beider müssen sich wechselseitig accommodiren. Allerdings besteht für diese Accommodation ein ziemlich weiter Spielraum, und sie wird erst in Folge der fortschreitenden Abnützung eine vollkommenerere; doch lässt sich nicht verkennen, dass schon die ursprüngliche Formation der Hügel und Vertiefungen auf das spätere Ineinandergreifen berechnet ist.

Es steht hiermit ganz im Einklange, wenn die mesialen Kaukanten an den Wangenhügeln der oberen Prämolaren so häufig



länger gefunden werden, als die distalen, während an den unteren das umgekehrte Verhältniss stattfindet, weil nur dadurch das genaueste Eingreifen ermöglicht wird (vergl. Fig. 69).

Und gerade so wie in verticaler Richtung die Erhöhungen und Vertiefungen der beiden Zahnreihen wechselseitig aneinander passen, entspricht auch in horizontaler Richtung eine Verwölbung von der einen Reihe stets einer Einbuchtung an der entgegengesetzten. Fig. 70 stellt die beiden geschlossenen Zahnreihen im horizontalen Durchschnitte dar. Die oberen Zähne sind dunkel, die unteren licht schraffirt; die Linien *a*, *b—g* laufen in der Richtung, welche die Zwischenräume der unteren Zähne haben. Wie man sieht, setzen sich diese Linien

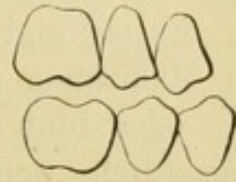


Fig. 69.

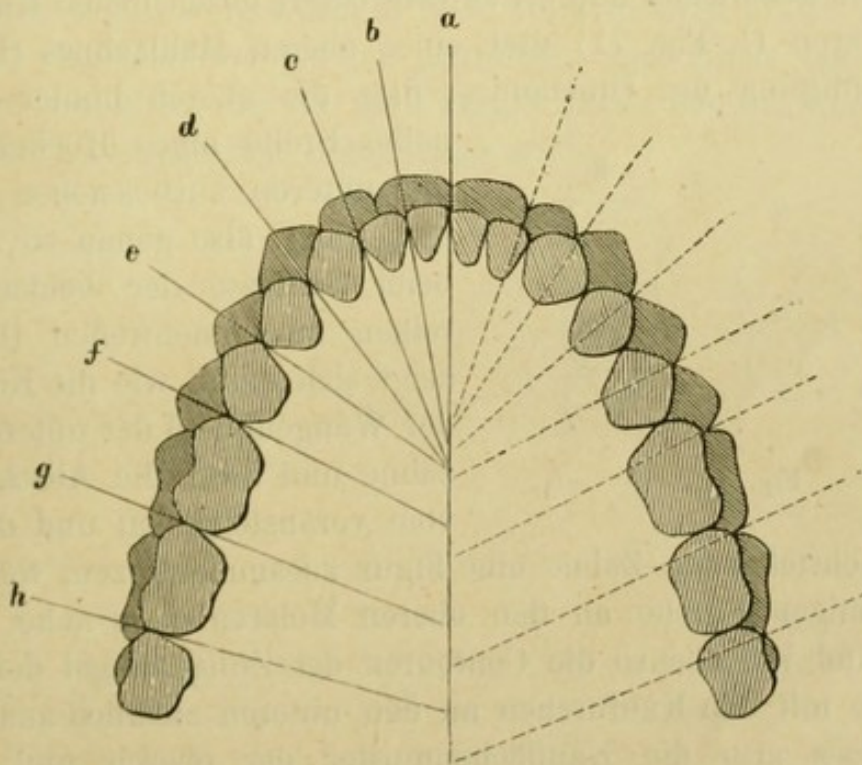


Fig. 70.

genau durch die stärksten Hervorwölbungen der oberen Zähne fort. Ebenso decken sich die tiefsten Einbuchtungen der oberen mit den stärksten Hervorragungen der unteren und fallen mit den Richtungen zusammen, welche die Zwischenräume der ersteren besitzen (siehe die punktirten Linien).

Es ist selbstverständlich, dass an sehr vielen Gebissen zahlreiche Abweichungen von dem gegebenen Schema vorkommen, und dass demselben nur solche vollkommen entsprechen, deren Zähne nach



dem streng normalen Typus gestellt sind. Dann wird man aber noch weiter herausfinden, dass die an den oberen Prämolaren zum Oefteren auftretende, so bemerkenswerthe Umkehrung in der Neigung der Wangenfläche keine ganz zufällige ist, sondern mit der streng gegenseitigen Deckung in radialer Richtung im Zusammenhange steht.

Es erübrigt nur noch die Art des Ineinandergreifens der Hügel der Mahlzähne genauer in Betracht zu ziehen. Die Stellung der vier oder fünf Hügel der unteren und ihre Trennung durch eine Kreuzfurche und die Stellung und Trennung jener der oberen durch eine Hförmige Furche sind für den ersten Anblick so verschieden, dass ein gegenseitig bedingendes Verhältniss nicht vorhanden zu sein scheint. Dennoch macht sich ein solches geltend, und man wird dasselbe alsbald herausfinden, wenn man die zu diesem Zwecke schematisch gehaltenen und etwas vergrössert gezeichneten Kauflächen eines unteren (I, Fig. 71) und eines oberen Mahlzahnes (II) unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die oberen immer um die

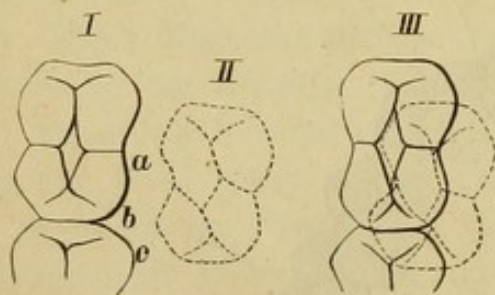


Fig. 71.

halbe Breite eines Höckers gegen die unteren zurückstehen, aufeinander legt, also genau so, wie sie beim Schlusse der beiden Zahnreihen zusammentreffen (III). Es zeigt sich dann, wie die Kauränder der Wangenhügel der unteren Mahlzähne und zwar die Abschnitte *a b* vom voranstehenden und der Theil

*c* vom nachstehenden Zahne eine Figur zusammensetzen, welche mit der Hförmigen Furche an den oberen Molaren ganz nahe übereinstimmt, und wie ebenso die Contouren der Zungenhügel der oberen Mahlzähne mit den Kaufurchen an den unteren ziemlich analog verlaufen, dass also die Kauflächenmuster der oberen und unteren Molaren sich gegenseitig, wenn auch nicht in den Einzelheiten, doch in den Hauptzügen, wie Modell und Abdruck verhalten.

Von der Wirkungsweise des Gebisses als Kauapparat giebt Prof. Zuckerkandl die folgende, höchst anschauliche Schilderung:

„Die Articulation der beiden Zahnbogen bildet ein theils scheeren-, theils zangenartiges Instrument, dessen Charnier durch die beiden Kiefergelenke repräsentirt wird. Die vorderen, mit scharfer Schneide versehenen Partien des Gebisses gleichen den Branchen einer Scheere, während die hinteren, höckerigen Antheile eher einer mit grippten Backen versehenen Zange ähneln. Die Wirkung dieses



ebenso einfachen, als vollkommenen Kauinstrumentes wird dadurch wesentlich erhöht, dass es gleich den amerikanischen Rebscheeren eine Verschiebung in sagittaler Richtung gestattet und überdies auch noch in frontaler Richtung Excursionen zulässt.

Zum Fassen der festeren Nahrungsbestandtheile dienen die Eckzähne; die Incisivi, die Backen- und Mahlzähne zerschneiden und zerdrücken den Bissen. Bei diesem Mechanismus bildet die obere Zahnreihe die feste Basis, auf welcher der untere Zahnbogen wie ein Mühlstein auf dem anderen sich bewegt. Die eine der beweglichen Branchen der Kieferscheere wird so weit vorgeschoben, dass beim Biss die schneidenden Partien beider Zahnbogen zunächst aneinanderstossen, hierauf schieben sich die Schneiden übereinander und zertheilen das zu kauende Material. Den verkleinerten Bissen übernehmen nun die Mahlzähne, welche die festeren Theile desselben mittelst der Mahlbewegungen zerreiben und ihnen dadurch jene Consistenz verleihen, die für die Passage durch den Schlund und die Speiseröhre unumgänglich nothwendig ist.“



## Die Abnützung der Zähne.

---

Trotz der enormen Härte des Schmelzüberzuges widerstehen auch die Zahnkronen auf die Dauer nicht den mechanischen Einwirkungen, denen sie während des Lebens ausgesetzt sind; sie erleiden an ihrer Oberfläche einen fortwährenden Substanzverlust, werden abgenützt.

Bei genauerer Betrachtung findet man, dass diese Abnützung einerseits hervorgerufen wird durch die während des Kauens stattfindende Reibung der Zähne mit den festen Nahrungsbestandtheilen, anderseits bedingt wird durch den Druck, welchen die beim jedesmaligen Kieferschlusse in feste oder gleitende Berührung kommenden Stellen der Zahnkronen aufeinander ausüben. Diese blosse Contactreibung wirkt fast unausgesetzt auf die Zahnsubstanzen ein<sup>1)</sup>, und trägt zur Abnützung der Zähne bei den Völkern mit einer verfeinerten Küche wahrscheinlich in viel stärkerem Grade bei, als die wenigen harten Bestandtheile, die in den Speisen noch vorkommen.

Besteht hingegen die Nahrung hauptsächlich aus sehr harten Stoffen, dann gewinnt die Reibung, die mit dem zugleich verlängerten Kauacte verbunden ist, die Oberhand, und die Zähne werden auffallend schnell abgeschliffen. Bekanntlich ist dies bei gewissen wilden Völkerschaften und durchgehends bei den Affen der Fall.

Durch die abschleifende Einwirkung der festen Nahrungsmittel, sowie durch die mit dem senkrechten Aufstoss der Kronen verbundene Contactreibung werden zunächst die Schneiden der Incisivi, die Spitzen

---

1) Hört sie doch selbst im Schläfe nicht ganz auf, wie das bei manchen Menschen deutlich hörbare „Knirschen“ beweist.



der Eckzähne und jene der Backen- und Mahlzahn Hügel verkürzt und in mehr minder horizontal gelagerte Ebenen verwandelt.

Die Reibung jedoch, welche zwischen den aneinander vorbei gleitenden Zahnflächen entsteht, erzeugt an letzteren zwar gleichfalls ebene, aber schräg geneigte, scharf umschriebene, hochpolirte und deshalb lebhaft glänzende Schliiffstellen, ähnlich den Facetten an geschliffenen Steinen.<sup>1)</sup>

Die Lage dieser Facetten sollte bei normal articulirenden Gebissen eigentlich immer genau dieselbe sein. Dies ist aber keineswegs der Fall; eine kleine Achsendrehung, ein unbedeutend stärkeres Vorragen einer Zahnkrone, eine minimale Verschiebung der Zwischenräume genügt, um den Standort dieser Facetten im Einzelnen zu verrücken. Wer sich einige Zeit mit der Beobachtung der Schliiffflächen an den Zähnen lebender Menschen befasst, wird erstaunt sein über die grosse Mannigfaltigkeit in der Lage, Form und Grösse derselben.

Nur im Allgemeinen lässt sich daher bei normal gestellten Zähnen eine gewisse Gleichförmigkeit und Uebereinstimmung in der Localisation constatiren.

So treten die durch Gleitbewegungen hervorgerufenen Schliiffacetten an den Zähnen der unteren Reihe blos an den äusseren Bogenflächen auf, während sie bei den Zähnen der oberen Reihe durchgängig an den Zungenflächen zum Vorschein kommen. Naturgemäss bleiben sie hauptsächlich auf die Region der freien Kronenden beschränkt.

Der untere mittlere Schneidezahn besitzt nur eine einzige, längs seiner Schneide an der Lippenfläche verlaufende Facette; der seitliche zwei, eine meist etwas grössere (vom oberen Mittelschneidezahn herrührende) am mesialen und eine kleinere am distalen Rand der Schneide liegende. Aehnlich verhält sich der untere Eckzahn, nur wird bei ihm die Facette an der distalen Kaukante zur grösseren. Ist der obere Lateralschneidezahn sehr kurz und schmal, wie dies ja häufig vorkommt, so kommt er mit dem unteren Eckzahn durch

1) So leicht diese Facetten an todtten und trockenem Zähnen zu sehen sind, so schwer ist es manchmal, sich im Munde von lebenden Personen einen deutlichen Anblick derselben zu verschaffen. Das sicherste Mittel besteht darin, die Zähne aus einer solchen Richtung mit dem Zahnspiegel zu beleuchten, dass gerade nur die Facetten das auffallende Licht in das Auge reflectiren; diese Richtung ist aber für jede Facette eine andere und lässt sich meistens erst durch mehrmalige Aenderungen in der Stellung des Spiegels ermitteln.



längere Zeit überhaupt nicht in Berührung, und man findet dann am letzteren bloß nur eine einzige, mehr gleichmässig über die Spitze sich lagernde Schlißfläche, die wegen der Dicke des oberen Eckzahnes bald eine ansehnliche Grösse erlangt.

Bei noch wenig abgenützten Gebissen und insbesondere bei solchen, deren Frontzähne sich an und für sich wenig übereinander schieben, bleiben die unteren Schlißfacetten ganz auf die schmale Uebergangszone zwischen Kaukante und Lippenfläche beschränkt; wenn aber die Vorderzähne sich beim Kieferschlusse weit übereinander schieben, dann verlängern sich auch die Facetten und es kann vorkommen, dass sie sich an den Lippenflächen der Schneidezähne bis zur halben Kronenhöhe herab erstrecken.

An den oberen Schneidezähnen sind es die Rückseite der Schneide, die Seitenwülste der Zungenfläche und bei starkem Uebergreifen der beiden Zahnreihen selbst das Tuberculum, welche man mit Schlißfacetten besetzt findet. Der obere Eckzahn trägt die Folgen der blossen Contactschleifung am häufigsten an der Rückseite der mesialen Kaukante zur Schau; ziemlich oft ist es auch nur die Mittelleiste an der Zungenfläche, welche entweder nur in der Nähe der Spitze oder ihrer ganzen Erstreckung nach bis zum Tuberculum mit einer langen, sehr oft aus mehreren Absätzen bestehenden Schlißfläche besetzt ist. Die kleine Facette, welche durch das Aufstossen der distalen Kaukante auf den unteren Prämolaren entsteht, kommt viel seltener zur Ausbildung.

Deutlich getrennt von den soeben besprochenen reinen Contactschliffen heben sich in der Regel bei den Frontzähnen jene Abnützungsfächen ab, in welche die Schneiden und Eckzahnsitzen durch den directen Aufstoss und durch die abreibende Einwirkung der harten Nahrungsbestandtheile umgewandelt werden. Diese, wie schon erwähnt, mehr horizontal gestellten Kauschliffe besitzen infolge des etwas rascheren Substanzverlustes gewöhnlich auch nicht die ausserordentliche Glätte und Politur der ersteren, sondern zeigen oftmals Unebenheiten, kleine Risse und Einkerbungen, sowie abgerundete Begrenzungsränder.

An den mit einer mehrhöckerigen Kaufläche versehenen Zähnen tritt dagegen schon frühzeitig eine Vermischung beider Arten von Abnützung ein. Die unteren Prämolaren und Molaren unterliegen der doppelten Abschleifung vorzugsweise mit den Wangenhügeln, die oberen mit den Zungenhügeln. Nichtsdestoweniger kommen auch an diesen Zähnen gar nicht selten ausgesprochene Contactschliffe



vor, welche bei denjenigen der unteren Reihe buccalwärts neben den Kaukanten der Wangenhügel lagern, bei jenen der oberen Reihe die linguale Seite der Zungenhügelkanten garniren.

Hat die Abnützung im Ganzen schon etwas grössere Fortschritte gemacht, so taucht bei den Höckerzähnen in der Mitte eines jeden Kauschliffes ein dunkler, gelblichbrauner Punkt, bei den Schneidezähnen ein ebenso gefärbter Strich auf als Zeichen, dass der Schmelzüberzug bereits durchgerieben und das Zahnbein zum Vorschein gekommen ist. Wenn schliesslich die Abnützung einen sehr hohen Grad erreicht hat, verschwinden die Höcker der Backen- und Mahlzähne gänzlich, und die fast eben gewordenen Kauflächen besitzen nur an jenen Stellen seichte, muldenförmige Vertiefungen, welche von dem weicheren, der Abreibung weniger widerstehenden Zahnbein gebildet werden.

Ob die Verkürzung der Schneide- und Eckzähne und die Verbreiterung ihrer Kauschliffe mit dem Niedrigerwerden der Hinterzähne gleichen Schritt hält, hängt ganz von ihrer Stellung ab. Je mehr die Vorderzähne von Anbeginn an übereinander greifen, desto weniger ist dies der Fall; nur wenn sie mehr auf- als übereinander beissen, nützen sie sich mit der Zeit zu kurzen Stümpfen ab.

In Bezug auf das ganze Gebiss steht der jeweilige Grad der Abnützung wohl in erster Linie mit dem Alter des betreffenden Individuums in ursächlichem Zusammenhange; da aber ausser den Modificationen in der Articulation auch noch die Härte und Widerstandsfähigkeit der Zahnsubstanzen und die Beschaffenheit der täglichen Nahrung von sehr wesentlichem Einflusse sind und erst alle diese Momente zusammen das Tempo bedingen, in welchem die Abschleifung erfolgt, kann aus der Grösse und Form der Schliiffacetten allein ein annähernd sicherer Schluss auf das Alter nicht gemacht werden.

Für den einzelnen Zahn giebt die Lage der Schliiffacetten einen ganz sicheren Aufschluss über die Stellung, welche er im Gebisse eingenommen hat. Andererseits lässt sich dieselbe in gewissen Fällen auch als diagnostisches Hilfsmittel verwerthen. Mancher Eckzahn z. B. besitzt eine so wenig differenzirte Gestalt, dass es ziemlich schwierig werden kann, zu entscheiden, ob er der oberen oder unteren Reihe angehört. Wenn nicht gerade der Ausnahmefall einer abnormen Articulation vorliegt, wird dann die Beobachtung, auf welcher Seite die Schliiffacetten liegen, jeden Zweifel rasch beseitigen.



Das Hauptinteresse gebührt den Folgeerscheinungen der Abnutzung aber jedenfalls vom Standpunkte der Zahnersatzkunde aus, und ich habe eben deshalb dieses Kapitel in der vorliegenden Auflage etwas ausführlicher behandelt.

Nachdem der Durchbruch der Zähne sich auf eine Reihe von Jahren erstreckt, findet man selbst bei jüngeren Personen kein halbwegs normal articulirendes Gebiss, an welchem die Spuren der Abnutzung nicht schon bemerkbar wären. In den weitaus meisten Fällen aber sind die Zähne zu der Zeit, wo sie verloren gehen und durch künstliche ersetzt werden müssen, schon ganz bedeutend abgeschliffen.

Es widerspricht daher der Naturwahrheit, wenn hierauf keine Rücksicht genommen wird und neben abgenutzten natürlichen Zähnen künstliche zu stehen kommen, welche die unverletzte Form eben erst durchgebrochener zur Schau tragen, oder wenn zu vollständigen künstlichen Gebissen für ältere Personen solche ganz intacte Zähne verwendet werden.<sup>1)</sup>

An dicht gedrängt stehenden Zähnen kommt übrigens noch eine ganz specielle Art von Schlißflächen vor, welche Zsigmondy

1) Selbstverständlich gilt dies vor Allem von den Vorderzähnen. Die Schneiden der unteren Schneidezähne darf man fast immer so weit abschleifen, dass kleine schmale, nach vorne abgeschrägte Kauflächen entstehen; die scharfen Schneiden, mit welchen dieselben von den Fabriken her geliefert werden, taugen in den aller seltensten Fällen. Desgleichen sollte man nicht unterlassen, an dem unteren Eckzahn eine seine Spitze verkürzende, gegen die Lippenfläche abfallende, deutlich bemerkbare Facette anzuschleifen. Viel seltener hingegen ist bei den oberen künstlichen Schneidezähnen ein Abschleifen der Schneidekanten erforderlich, weil ja auch die Form der natürlichen, namentlich die des seitlichen, sehr oft durch längere Zeit nur eine kaum wahrnehmbare Einbusse infolge der Abnutzung erleidet. Erst in einem späteren Stadium werden die Schneiden auffällig abgestumpft und verlieren sich die abgerundeten Seitenwinkel. Doch darf, wenn nothwendig, die Schneide der Ersatzzähne immer nur in einer Weise verkürzt und abgeschliffen werden, dass die Schlißflächen von vorne nicht sichtbar sind. Hinwieder hat der künstliche obere Eckzahn (hierauf macht insbesondere auch Parreidt in seinem Handbuche der Zahnersatzkunde [1880] aufmerksam) fast stets eine kleine Abstumpfung seiner scharfen Spitze von nöthen, um ein natürliches Aussehen zu gewinnen.

Die kleinen Details und feineren Nuancen, deren Nachahmung für eine naturgetreue Wiedergabe der Schlißfacetten erforderlich ist, entziehen sich übrigens der Beschreibung; hier, gleichwie in so vielen anderen Beziehungen, giebt es nur den einzigen richtigen Lehrmeister: die eigene, oftmalige und aufmerksame Beobachtung der Natur.



(D. Vierteljahrsschr. f. Zhlkd. 1865) entdeckt und interstitiäre Reibungsflächen genannt hat. Sie bilden kleine, facettenförmig abgeriebene Stellen an den Berührungsflächen der aneinander stossenden Zähne, sind an den Frontzähnen schmal, in die Länge gestellt und mehr weniger oval; in dem Zwischenraume des Eck- und ersten Prämolardzahnes rund; zwischen dem ersten und zweiten Prämolard etwas grösser, in die Breite gestellt und oval oder polygon; endlich zwischen den übrigen Hinterzähnen, den breiten Berührungsflächen derselben entsprechend, um vieles grösser und breiter, jedoch ebenfalls oval oder polygon und bleiben, so lange die Zähne in gegenseitiger Berührung stehen, glatt und glänzend, wie polirt.

Sie sind ein sprechender Beweis dafür, dass die Zähne nicht ganz unbeweglich fest in den Kiefern eingepflanzt sind, sondern ganz kleine Bewegungen machen.



## Ergänzende Bemerkungen über die typischen Charaktere der Zähne und die individuellen Variationen.

Im Laufe der speciellen Beschreibung wurden die den Menschen auszeichnenden Merkmale der Zähne, die typischen oder Gattungscharaktere, bereits allenthalben hervorgehoben, sowie die meisten in anatomischer Hinsicht wichtigen individuellen Variationsformen vorgeführt und besprochen.

In manchen Punkten ist aber mit Rücksicht auf die Tendenz des vorliegenden Werkchens eine noch weiter ins Einzelne gehende Betrachtung erforderlich. Der Anatom constatirt bloß das Vorkommen der verschiedenen Formen und interessirt sich für dieselben mehr in Bezug auf die Abstammung und die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den nächststehenden Thiergeschlechtern. Für denjenigen jedoch, dem die Aufgabe zufällt, die verloren gegangenen natürlichen Zähne durch künstliche zu ersetzen, reicht, um naturwahr zu bleiben und nicht in den Fehler einer bloß schablonenhaften Nachahmung zu verfallen, die Kenntniss von jenen Charakteren, welche den menschlichen Typus an den Zähnen begründen und die Vertrautheit mit den hauptsächlichsten Variationsformen nicht mehr aus.

Die künstlichen Zähne sind eben stets nur für ein einzelnes, bestimmtes Individuum anzufertigen, und es dürfen daher auch alle jene kleinsten, vom anatomischen Standpunkte aus vielleicht geringfügig erscheinenden Details nicht ausser Acht gelassen werden, welche dem einzelnen Gebisse den Stempel der Individualität aufprägen, und deren Studium in der harmonischen Anpassung der Ersatzzähne an die noch vorhandenen natürlichen oder an die jeweiligen Gesichtszüge verwerthet werden soll.

Und in dieser Beziehung macht sich noch ein ganz neuer Gesichtspunkt geltend, der ästhetische. Es ist ja hinreichend be-



kannt, dass auch die Zähne je nach Farbe, Grösse, Form und Stellung einen sehr verschiedenen Eindruck auf unser Schönheitsgefühl machen. Den Bedingungen nachzuforschen, auf welchen die Schönheit des einzelnen Zahnes oder einer ganzen Reihe beruht, und dieselben bei der Anfertigung der künstlichen Zähne in jener maassvollen Weise zur Anwendung zu bringen, durch welche die Natürlichkeit nicht geschmälert wird, gewissermaassen den realistischen Standpunkt mit dem künstlerischen zu vereinigen, bildet eine Hauptaufgabe der Zahnersatzkunst, und es entspringt daraus die Nothwendigkeit, in der folgenden Besprechung der individuellen Eigenthümlichkeiten auch dem ästhetischen Standpunkte Rechnung zu tragen, allerdings mit dem einschränkenden Hinweise darauf, dass das Empfinden des Schönen oder Hässlichen und das Urtheil hierüber vorwiegend subjectiver Natur sind.

Zunächst ist es die Grösse der Zähne, welche als eines der auffälligsten Merkmale in mehrfacher Hinsicht einer ergänzenden Betrachtung bedarf.

Die durchschnittliche Grösse wurde bereits bei der Gestaltsbeschreibung eines jeden einzelnen Zahnes angegeben und kann als Ausdruck für die wahre typische Grösse betrachtet werden.

Ein übersichtliches Bild der vorkommenden individuellen Schwankungen gewinnt man hingegen durch die Ermittlung der Maximal- und Minimalgrössen. Ich habe schon im Jahre 1874 (D. Vierteljahrsschr. f. Zahnheilkde., S. 122) die nachfolgende Tabelle hierüber veröffentlicht, an welcher durch weitere Nachmessungen nur einige geringwerthige Correcturen erforderlich waren.

	Totallänge		Kronenlänge		Kronenbreite		Durchmesser von der Gesichts- zur Zungenfläche	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Ober. mittl. Schneidez.	18,0	32,0	8,5	14,5	6,9	10,6	5,6	8,8
„ seitl. „	17,5	28,0	7,8	12,0	5,0	8,0	5,0	8,4
„ Eckzahn . . . . .	19,0	37,0	7,5	13,0	6,3	9,0	6,4	10,0
„ 1. Prämolaris . . .	16,2	28,2	7,0	10,8	6,2	8,2	7,8	11,0
„ 2. „ . . . . .	17,5	27,0	6,2	10,2	6,0	7,5	7,6	10,4
„ 1. Molaris . . . . .	17,5	29,0	6,8	9,0	7,8	11,2	10,4	13,0
Unter. mittl. Schneidez.	18,0	27,0	7,9	11,5	4,7	6,3	5,2	6,8
„ seitl. „	19,0	29,0	8,2	11,8	5,0	7,2	5,4	7,2
„ Eckzahn . . . . .	20,0	34,0	8,5	14,5	5,5	8,0	6,9	9,5
„ 1. Prämolaris . . .	18,5	27,0	7,5	11,0	6,0	8,0	6,7	8,9
„ 2. „ . . . . .	19,0	27,5	6,9	10,0	6,2	8,8	7,0	9,6
„ 1. Molaris . . . . .	18,3	26,0	7,0	9,0	10,0	12,2	9,0	11,0



Die in dieser Tabelle enthaltenen Zahlenwerthe sind ausschliesslich durch von mir ausgeführte Messungen gewonnen worden. Es ist selbstverständlich, dass das Material, welches einem Einzelnen zu Gebote steht und wäre es auch noch so reichhaltig, nicht alle vorkommenden extremen Fälle umfassen kann und dass daher anderen Beobachtern auch Zähne unterkommen werden, deren Grösse über die von mir gefundene obere oder untere Grenze hinausgeht.

Genaue Angaben hierüber in der Literatur sind aber äusserst selten zu finden; so weit ich auf solche gestossen bin, lasse ich sie zur Vervollständigung meiner Tabelle hier folgen.

Parreidt (Die Breite d. ob. Centralschneidez. u. s. w.; D. Monatschrift f. Zahnkld. 1884) fand unter 200 gemessenen oberen Central-schneidezähnen nur einen einzigen, dessen Breite 10,9 mm betrug und ebenfalls nur einen, der blos 6,2 mm breit war. Nach Schwartzkopff (Die Zähne bei Zwergen, im gleich. Jahrg. ders. Zeitschrift) erreichte der zweite obere Molaris eines Zwergen eine Totallänge an der vorderen Wangenwurzel von 32 mm, einen grössten Kronendurchmesser von 16 mm und eine Wurzelspitzenweite von 20 mm. Daffner (Ueber Zähne, Zahncaries u. Zahnextraction; D. Monatschrift f. Zahnkld. 1886) fand unter 600, ausschliesslich Soldaten, extrahirten Mahlzähnen einen oberen zweiten, dessen ganze Länge 29 mm, Kronenlänge 8,5 mm, Breite 14 mm betrug.

Die in so ganz vereinzeltten Fällen gefundenen äussersten Minima und Maxima überschreiten eigentlich das Gebiet der individuellen Grössenschwankungen und zählen schon mehr zu den Abnormitäten. Doch auch dann, wenn man dieselben aus diesem Grunde ausscheidet, lehrt die obige Tabelle, dass die Grenzen, zwischen welchen die Grösse der einzelnen Zähne schwankt, beim Menschen ziemlich weit gesteckt sind, höchst wahrscheinlich noch etwas weiter, als bei den anthropoiden Affen.<sup>1)</sup>

Ferner ist aus der obigen Tabelle noch zu entnehmen, dass die Grössenschwankungen an den unteren Zähnen geringer sind, als an den oberen. Die bedeutendste Differenz in der Gesamtlänge weist der obere Eckzahn auf; sie beträgt nicht weniger als 18 mm, die geringste der untere Molaris, nämlich nur 7,7 mm. Die Kronenlänge variirt am meisten bei den oberen Mittelschneidezähnen, am wenigsten wieder bei den unteren Molaren.

1) Die äusserst spärlichen Maassangaben, welche über die Länge und Breite der Affenzähne vorliegen, lassen eine sichere Entscheidung hierüber nicht zu.



Ueber die Ursachen, welche die individuellen Schwankungen in der Grösse der Zähne bedingen, sind wir grösstentheils wohl ebenso im Dunkeln, wie über jene, welche die verschiedenen Formvariationen herbeiführen.<sup>1)</sup>

Wir vermögen nur zu erkennen, dass hierbei eine Reihe ganz allgemein wirkender Faktoren eine Rolle spielt, so die Abstammung und Vererbung, die durch Generationen hindurch andauernde mit dem Culturzustande und dem Klima zusammenhängende Verschiedenheit der Lebens- und Ernährungsweise, pathologische Hemmungseinflüsse, das Geschlecht u. s. w. Alle diese allgemeinen und gewiss noch eine Reihe specieller Ursachen zusammen wirken wieder in sehr verschiedenem Grade auf die Bildung der einzelnen Organtheile eines Individuums ein und führen dadurch manches überraschende und widerspruchsvolle Resultat herbei.

Ob die einzelnen Menschenrassen eine etwas verschiedene durchschnittliche Grösse der Zähne besitzen oder nicht, liesse sich nur durch eine grosse Zahl vergleichender Messungen feststellen, welche bislang gänzlich fehlen.

Dass aber die Vererbung einer bestimmten Grösse innerhalb der Familie sehr häufig vorkommt, ist wohl eine von jedem Zahnarzte beobachtete Thatsache, ebenso wie diejenige, dass sich dieselbe gewöhnlich nicht auf alle Glieder erstreckt.

Wir werden ferner gleichsam a priori zu der Annahme gedrängt, dass in kräftig gebauten, massiven Kieferknochen auch grosse starke Zähne sich entwickeln, und vielfach finden wir diese Annahme auch bestätigt, namentlich in Bezug auf den Wurzelbau. Aber fast ebenso oft überzeugen wir uns von dem Gegentheile. Kleine Zähne mit schmalen Kronen stecken gar nicht selten in gross angelegten Kiefern und sind durch Zwischenräume von einander getrennt, und anderseits wieder können wir häufig die Wahrnehmung machen, wie mit einem äusserst gracilen Kieferbaue so übergrosse Zähne vergesellschaftet sind, dass sie nicht Platz für eine regelmässige Aufstellung finden und sich vielfach übereinander drängen.

Diese häufige Disharmonie beweist überzeugend, dass die Grössenschwankungen der Zähne nicht ausschliesslich durch jene des Knochenbaues erklärt werden können und dass, wie Parreidt

1) Vergleiche J. Parreidt: Die Ursachen der Missverhältnisse zwischen der Grösse der Kiefer und derjenigen der Zähne. D. Monatsschr. f. Zahnheilkd. 1884.



in dem oben citirten Artikel treffend hervorhebt, Kiefer und Zähne sich unabhängig von einander vererben können.

Richtet man sein Augenmerk auf das Verhältniss, welches in der Grösse zwischen den einzelnen Zähnen und Zahnsorten bei verschiedenen Individuen herrscht, so findet man dasselbe ebenfalls wieder so variabel, dass sich keine allgemein giltige Regel dafür aufstellen lässt. Es tragen zwar alle einem und demselben Gebisse angehörigen Zähne nicht blos in der Farbe und Form, sondern auch in ihren Dimensionen einen sehr ausgesprochenen, gemeinsamen Charakterzug an sich und es enthält das eine Gebiss gewöhnlich durchwegs breite und lange, also grosse, das andere durchwegs nur kleine Zähne. Misst man aber die Länge und Breite der einzelnen Zähne bei einer grösseren Reihe von Gebissen und legt man von den erhaltenen Zahlen eine Tabelle an, so wird man sofort von dem erstaunlichen Wechsel überzeugt werden, welcher in den subtileren Grössenverhältnissen der einzelnen Zähne zu Tage tritt. Am augenfälligsten ist dies bei den Vorderzähnen der Fall.

Woher kommt es, dass neben einem oberen Mittelschneidezahne von 8,6 mm Breite in dem einen Falle ein Lateralschneidezahn von 6,1 mm Breite, in einem zweiten von 6,5 mm und in einem dritten von 7,2 mm steht?

Baume (Odontol. Forschungen) hat die Angabe gemacht, dass die Grösse des seitlichen und mittleren oberen Schneidezahnes in einem Wechselverhältnisse steht und zwar dergestalt, dass in Kiefern mit sehr grossen mittleren Incisivis kleine seitliche, kleine mittlere aber gewöhnlich neben grösseren seitlichen stehen. Zuckerkandl macht hierzu die Bemerkung, dass dies nur im Allgemeinen richtig ist und vielfache Ausnahmen vorkommen.

Durch die von mir an mehr als 300 Individuen vorgenommenen Messungen der Frontzähne wird Baume's Angabe beinahe ebenso oft bestätigt, als widerlegt. Ich greife als Beleg hierfür nur einige wenige Beispiele heraus. Bei einem Landmädchen betrug die Breite des oberen Centralschneidezahnes 10,0 mm, jene des Lateralschneidezahnes 8,1 mm; bei einem zweiten erstere 9,3 mm, letztere 8,5 mm; bei einem jungen Manne 9,0 und 7,6 mm und wieder bei einem anderen 9,2 und 8,4 mm. Andererseits ergab die Messung des mittleren Incisivus eines Mannes eine Breite von 9,0 mm und jene des seitlichen eine solche von nur 6,2 mm; bei einem zweiten 9,5 und 6,1 mm; an zwei weiblichen Gebissen fanden sich als Breitenmaasse 8,9 zu 6,2 und 9,0 zu 5,6 mm. Die gewählten Beispiele repräsentiren



Fälle mit durchgehends sehr breiten Mittelschneidezähnen und neben denselben standen einerseits sehr breite und anderseits wieder ganz schmale Lateralschneidezähne. Mustert man umgekehrt die Messungsergebnisse solcher Gebisse durch, welche lauter schmale Centralschneidezähne besitzen, so lässt sich ebenso wenig ein bestimmtes Wechselverhältniss des mittleren zum seitlichen Schneidezahne herausfinden.

Ganz ähnlichen, wiewohl etwas weniger sprunghaften Schwankungen der relativen Grösse begegnet man an den Vorderzähnen der unteren Reihe. Auch das Verhältniss zwischen der Grösse der oberen und unteren Frontzähne ist kein feststehendes, sondern ein variables, und nur insofern, wie schon oben bemerkt, an eine allgemeine Regel gebunden, als sehr grosse obere Zähne auch grössere untere und entschieden kleine untere auch etwas kleinere Oberzähne im Gefolge haben.

Wie wenig aber eine genauere Uebereinstimmung herrscht, lehren die Fälle, in welchen beispielsweise der obere Centralschneidezahn 9,0 mm Breite hat, der untere jedoch das eine Mal 5,3, das andere Mal 5,5 und selbst 6,0 mm breit ist. Der Wechsel in dem Verhältnisse des oberen Seitenschneidezahnes zu dem unteren ist noch eclatanter und wurde bereits in der speciellen Beschreibung darauf hingewiesen. Im Durchschnitte ist ersterer um 0,5—0,6 mm breiter als letzterer. Im Einzelfalle aber kann man ihn selbst um volle 2,0 mm breiter finden, sowie anderseits auch Fälle vorkommen, in welchen der untere seitliche Schneidezahn mit dem oberen nicht nur gleich breit ist, sondern ihn sogar noch etwas übertrifft.

Diese wenigen Beispiele — aus einer grossen Zahl herausgegriffen — zeigen, dass die individuellen Grössenverschiedenheiten der Zähne, sobald man erst zu messen beginnt, ein sehr verwickeltes Bild ergeben, und dass sich die oben aufgeworfene Frage, auch wenn man der Reduction den weitestgehenden Einfluss einräumt, noch keineswegs erschöpfend beantworten lässt. Gleichwohl darf man voraussetzen, dass durch fortgesetzte vergleichende Messungen sich doch noch einige positive Aufschlüsse werden erzielen lassen. Bisher ist dies nur in einer einzigen Beziehung der Fall, und zwar in sexueller.<sup>1)</sup>

Der näheren Erörterung dieses Punktes möge jedoch die Bemerkung vorausgeschickt werden, dass beim Menschen in Bezug auf

1) Die erste Anregung zur Untersuchung der Frage, ob in der Grösse der Zähne zwischen den beiden Geschlechtern irgend ein messbarer Unterschied vorhanden ist, gab Prof. Schaaffhausen (Correspondenzblatt d. deutsch. Gesellsch.



die Grösse der Zähne zwischen den beiden Geschlechtern kein auffälliger, sondern eben nur ein durch Messungen zu constatirender Unterschied besteht, dass selbst dieser kein constanter ist und — soweit bisher die Untersuchungen ein positives Resultat ergeben haben — auf das Gebiet der Vorderzähne beschränkt bleibt.

Auf den richtigen Weg zur Erforschung der sexuellen Verschiedenheit kann wohl nur die vergleichende Betrachtung des Gebisses der anthropoiden Affen leiten.

Bezüglich dieser dem Menschen am nächsten stehenden Thiere ist es eine längst beobachtete, von Owen, Darwin, Huxley,

f. Anthropologie u. s. w., Sept. 1883) durch die Behauptung, dass die oberen mittleren Schneidezähne beim weiblichen Geschlechte verhältnissmässig breiter sind, als beim männlichen, gerade so wie dies auch bei den anthropoiden Affen der Fall sei. Aus den von demselben ins Treffen geführten Durchschnittszahlen (8,1 mm für die Männer und 9,4 für die Weiber) ergab sich aber auch eine absolute, sehr bedeutende Breitedifferenz zu Gunsten der weiblichen Central-schneidezähne.

Es ist das besondere Verdienst Parreidt's (vergl. den schon oben citirten Artikel: Die Breite der oberen centr. Schneidezähne beim männlichen und weiblichen Geschlechte), durch an 100 Männern und 100 Frauen vorgenommene Messungen in ganz unanfechtbarer Weise festgestellt zu haben, dass der befremdlichen Angabe Schaaffhausen's der Fehler anhaftete, sich auf eine viel zu geringe Anzahl von Messungen zu stützen und dass sie daher nur auf einem Zufallsresultate beruhte.

Nach den durch Parreidt's streng methodisches Vorgehen erzielten, hochinteressanten Messungsergebnissen beträgt die wahre durchschnittliche Breite der oberen Centralschneidezähne bei Männern 8,48 mm und bei Frauen 8,33 mm, welche Zahlen dieser Autor unter Ausscheidung der extremen Fälle auf 8,5 und 8,4 mm abrundete.

Das Resultat meiner Messungen steht in vollster Uebereinstimmung mit den Angaben Parreidt's und bildet gewiss den besten Beweis für die unzweifelhafte Genauigkeit der letzteren. An 100 männlichen oberen Mittelschneidezähnen fand ich ein Breitemittel von 8,58 mm, an weiteren 50 Exemplaren ein solches von 8,51 mm; 100 weibliche obere Centralschneidezähne ergaben eine Durchschnittsbreite von 8,23 mm und ein weiteres Hundert eine mittlere Breite von 8,26 mm. Das giebt durch Abrundung die Zahl 8,5 mm für das männliche und 8,3 mm für das weibliche Geschlecht.

Berücksichtigt man die Fehler, die bei der Abmessung unvermeidlich mit unterlaufen und den Umstand, dass selbst in einer Reihe von 100 Zähnen die individuellen Grössenschwankungen noch immer etwas zum Ausdrucke gelangen, so wird man die minimale Differenz zwischen den von mir und Parreidt gefundenen Mittelwerthen gleich Null ansetzen können.

Es sei mir übrigens gestattet, hier ausdrücklich zu betonen, dass gerade die Arbeit Parreidt's den Impuls für mich gegeben hat, die Frage nach dem sexuellen Grössenunterschied der Zähne weiter zu verfolgen.



Ch. Tomes u. A. hervorgehobene Thatsache, dass die Männchen ganz ersichtlich grössere Eckzähne besitzen, als die Weibchen. Genauere Maassangaben liegen jedoch nicht vor.

Um nun zunächst die Grösse dieses Unterschiedes ziffermässig kennen zu lernen, habe ich an 8 Gorilla-, 8 Orang- und 3 Chimpanseschädeln<sup>1)</sup> die Breite und Länge der drei oberen und unteren Vorderzähne gemessen und führe ich nachstehend für jede der drei genannten Gattungen das Ergebniss der Messung eines männlichen und eines weiblichen Exemplares in Millimetern an. Zur leichteren Uebersicht fasse ich die zu einem Gebisse gehörigen Zahlen in eine Formel zusammen, welche der allgemeinen Zahnformel nachgebildet ist, und in deren einzelnen Abtheilungen die erste Zahl die Kronenbreite, die zweite die Kronenlänge indicirt.

Gorilla engena.	Mittl. Inc.	Seitl. Inc.	Can.		
Männchen	14,0	12,5	11,0	12,8	18,8 31,3
(Universität)	7,8	10,8	8,5	13,7	15,0 28,5
Gorilla engena.	11,5	10,0	8,1	9,8	13,5 16,8
Weibchen	6,4		7,2		9,9 14,8
(Universität)					
Troglod. nig.	12,7	13,0	8,8	11,3	11,0 18,0
Männchen	8,8	12,0	9,7	12,8	10,0 17,0
(Universität)					
Troglod. nig.	10,0	8,8	8,0	8,8	11,5 14,2
Weibchen					9,2 12,8
(Hofmuseum)					
Simia satyr.	13,5	11,5	8,0	10,0	16,0 28,8
Männchen	9,8	10,0	9,8	10,0	13,0 24,0
(Universität)					
Simia satyr.	13,0	15,0	8,0	10,2	12,4 17,0
Weibchen	8,7	12,8	9,0	13,0	11,0 17,0
(Hofmuseum)					

1) Dieselben gehören theils der Sammlung des k. und k. Hofmuseums, theils dem zoologisch-anatomischen Cabinet der k. k. Universität in Wien an. Ich fühle mich verpflichtet, hier den Direktoren und Vorständen der genannten Anstalten, Herrn Hofrath Dr. Fr. Steindachner und Herrn Hofrath Prof. Dr. C. Claus, welche mir mit der grössten Liberalität das gesammte Material an anthropomorphen Affenschädeln zur Verfügung stellten, den wärmsten Dank auszusprechen.



Ganz ähnliche Grössenverhältnisse wiesen die Vorderzähne der übrigen 13 Affenschädel auf. Freilich ist die Gesamtzahl derselben viel zu klein für die Ermittlung von Durchschnittswerthen, durch welche allein der störende Einfluss der individuellen Grössenschwankungen und der Abnützung beseitigt werden könnte.

Aber wenn auch den vorangeführten Beispielen die Fehler der Individualität in vollem Maasse anhaften, so sind dieselben keinesfalls so gross, dass sie gegenüber dem gewaltigen Unterschiede, welcher zwischen dem männlichen und weiblichen Geschlechte in der absoluten wie relativen Grösse der Eckzähne zu Tage tritt, in Betracht kommen könnten.

Am grössten ist dieser Unterschied beim Gorilla; die absolute Differenz beträgt gut über 10 mm und die Kronen sowohl des oberen wie unteren männlichen Eckzahnes sind mehr als doppelt so lang, als jene der oberen Centralschneidezähne. Nicht viel weniger lang erweisen sich die Eckzähne des männlichen Orangs. Die Canini des Gorillaweibchens dagegen sind nur mehr um circa die Hälfte, jene des Orangweibchens bloss nur um 2—3 mm länger, als die correspondirenden oberen mittleren Incisivi. Auch in der absoluten und relativen Breite der Eckzähne macht sich bei diesen beiden Affenarten noch ein ganz beträchtlicher sexueller Unterschied geltend. Schwächer, weil nur mehr einseitig nach der Länge vorhanden, spricht sich derselbe beim Chimpanse aus, die absolute Längendifferenz zwischen den männlichen und weiblichen Canini beträgt aber noch immer 5 mm.

Im Anhange sei noch bemerkt, dass das Resultat meiner Messungen trotz der vorhandenen, nicht unerheblichen individuellen Abweichungen es doch im hohen Grade wahrscheinlich macht, dass die durchschnittliche Breite der oberen Mittelschneidezähne auch bei den anthropoiden Affen weiblichen Geschlechtes um ein Geringes kleiner ist, als bei den Männchen. Ob aber nicht auch hier ein blosses Zufallsresultat vorliegt, kann allerdings erst durch eine bedeutend grössere Anzahl von Messungen entschieden werden.

Prüfen wir nunmehr die Grössenverhältnisse der Schneide- und Eckzahnkronen des menschlichen Gebisses getrennt nach den beiden Geschlechtern. Misst man die Breite und Länge derselben an je 100 männlichen und weiblichen Individuen und ermittelt man dann die Durchschnittszahlen, so lautet die durch die Zusammenstellung derselben sich ergebende Formel



beim Manne:	8,5	10,7	6,7	9,4	7,8	10,8
	5,5	9,6	6,0	9,7	6,8	11,2
beim Weibe:	8,3	10,2	6,4	9,0	7,3	9,8
	5,3	9,2	5,8	9,4	6,4	10,1

Aus diesen Messungsergebnissen<sup>1)</sup> geht nun folgendes ganz evident hervor. Im Durchschnitte übertrifft der obere Eckzahn den oberen Centralschneidezahn im Gebisse des Mannes um 0,1 mm an Länge, im weiblichen Gebisse ist er dagegen um 0,4 mm kürzer, die relative Differenz beträgt daher 0,5 mm. Der untere Eckzahn überschreitet die Kronenlänge des oberen mittleren Schneidezahnes beim Manne um 0,5 mm; beim Weibe bleibt er noch um 0,1 mm darunter, die Differenz stellt sich demnach auf 0,6 mm.

Noch bedeutender ist der absolute Längenunterschied zwischen den männlichen und weiblichen Canini, denn derselbe beträgt für die oberen genau einen ganzen, für die unteren 1,1 mm.

Aber auch bezüglich der durchschnittlichen Kronenbreite sind es gerade die Eckzähne, an welchen sich gleichwie bei den anthropoiden Affen der sexuelle Unterschied am schärfsten ausprägt. Die oberen mittleren Schneidezähne differiren bei den beiden Geschlechtern in der Breite nur um 0,2 mm (nach Parreidt um 0,1); die oberen Eckzähne aber differiren um 0,5 mm, die unteren um 0,4 mm.

1) In der speciellen Beschreibung wurden für die Breite und Länge der Schneide- und Eckzahnkronen folgende Durchschnittswerthe angegeben:

8,4	11,6	6,5	10,2	7,6	10,9
5,4	9,4	5,9	9,9	6,7	11,4

Im Vergleiche zu den obigen getrennt nach den Geschlechtern gefundenen Durchschnittszahlen stimmen nur die Breiten vollkommen überein, in den Längenmaassen zeigt sich aber eine nicht ganz unerhebliche Differenz, welche einer Aufklärung bedarf. Im Allgemeinen — ohne Rücksicht auf das Geschlecht — wurden die Kronenlängen an todtten Zähnen ermittelt und selbstverständlich hierzu nur möglichst intacte, sehr wenig oder gar nicht abgenützte Exemplare gewählt. Solche nicht mehr im Munde befindliche Zähne gestatten auch eine äusserst präzise Abmessung. Die Geschlechtsdifferenzen konnten aber nur an Lebenden ermittelt werden und bei diesen ist einmal der Einfluss der Abnutzung nicht in demselben Maasse auszuschliessen und andererseits kann die Schmelzgrenze am Halse, welche sehr häufig noch etwas unter dem Zahnfleische steckt, nicht mit der gleichen Genauigkeit fixirt werden. Daher werden die an todtten Zähnen gewonnenen Längenmaasse diejenigen, welche man an den Zähnen lebender Menschen abnimmt, im Durchschnitte stets etwas übertreffen.



Es hiesse den Rahmen dieses Werkchens ungebührlich überschreiten, wollte ich noch weiter in alle Details der erhaltenen Zahlenwerthe eingehen. Andererseits erscheint mir der durch dieselben gewonnene neue Aufschluss doch so werthvoll, dass es mir gestattet sein möge, noch einige besonders interessante Punkte zu erörtern.

Zunächst muss daran erinnert werden, dass der ungeheuere Reichthum an individuellen Variationen auch in dieser Beziehung stark hervortritt. Bald ist es mehr der obere, bald mehr der untere Eckzahn, welcher durch seine Breite oder nur durch seine Länge allein den sexuellen Unterschied markirt. Im Allgemeinen jedoch stimmen beide Zahnreihen ziemlich überein und gehören stärkere Contraste zu den Seltenheiten.

Ferner lehrt schon der blosse Augenschein, dass es Gebisse giebt, die den sexuellen Unterschied in viel höherem Grade zur Schau tragen, als es nach dem Durchschnitte der Fall ist. Man könnte sie männliche und weibliche Gebisstypen nennen, und ich führe als Beleg hierfür folgende Beispiele an:

Männlicher Typus	8,8	11,4	7,2	9,8	8,8	11,8
	5,8	10,0	6,3	10,0	7,6	12,6
	8,1	11,4	6,8	9,8	8,1	11,4
	5,4	9,6	6,0	10,0	7,0	11,6
	9,0	12,2	7,2	10,8	8,8	12,8
	5,8	10,6	6,8	11,2	7,7	13,2
Weiblicher Typus	7,9	10,0	5,6	9,0	6,6	9,8
	5,0	9,0	5,6	9,2	5,6	10,0
	9,0	10,4	6,8	8,8	7,4	9,2
	5,9	9,6	6,1	9,8	6,3	10,4
	8,9	9,8	7,0	8,6	6,7	9,0
	5,7	8,0	5,8	8,2	6,3	9,0

Diesen Beispielen lässt sich entnehmen, dass der männliche Gebisstypus besonders dadurch charakterisirt wird, dass der obere Eckzahn ganz oder nahezu die volle Breite des oberen Central-schneidezahnes erreicht, der untere aber die Kronenlänge dieses Zahnes um einen ganzen Millimeter und selbst darüber noch überschreitet. Für ein echt typisch geformtes weibliches Gebiss aber erscheint die auffallende Kleinheit des unteren Eckzahnes als das



Hauptcharacteristicum; er ist oft kaum breiter, als der neben ihm stehende untere Seitenschneidezahn.

Nun darf wohl nicht die Thatsache ausser Betracht gelassen werden, dass es nicht nur Gebisse giebt, an welchen sich der sexuelle Grössenunterschied in keiner Weise ausspricht, welche also dem indifferenten Typus angehören, sondern auch solche, welche den entgegengesetzt geschlechtlichen Charakter zur Schau tragen, d. h. männliche Gebisse, welche nach der relativen Kleinheit der Eckzähne unter den weiblichen Typus fallen und weibliche, die im Verhältnisse zu den Schneidezähnen so stark entwickelte Eckzähne besitzen, dass sie dadurch einen entschieden männlichen Charakterzug erhalten. Zwei Beispiele von diesen sozusagen umgekehrten Gebisstypen dürften zur Illustration genügen.

Männliches Gebiss:	8,3	10,0		6,5	8,8		7,2	9,6
	5,6	9,4		5,9	10,0		6,2	10,2
Weibliches Gebiss:	8,8	10,0		6,9	8,6		8,8	10,8
	5,7	10,6		6,1	10,8		7,2	11,0

Die Fälle der beiden letzteren Arten sind jedoch sicher in der Minderzahl. Die genaue Feststellung des Vorkommens der verschiedenen Geschlechtstypen nach Procenten ist allerdings, weil höchst complicirter Natur, mit grossen Schwierigkeiten verknüpft. Da es sich um das Verhältniss der Breite und Länge der beiden Eckzähne zum oberen mittleren Schneidezahne handelt, so müssen 6 variable Grössen in Betracht gezogen werden, um einen Schluss auf den Typus ziehen zu können. Ich kann deshalb auch nur mit der grössten Reserve die Angabe machen, dass unter den von mir der Messung untergezogenen Gebissen — die Formel der Durchschnittszahlen als Grundlage genommen — 58 Proc. den ausgesprochen sexuellen Typus an sich trugen, 24 Proc. von indifferentem Charakter waren und 18 Proc. den entgegengesetzten geschlechtlichen Typus zeigten, und bin mir wohl bewusst, dass diesen Procentsätzen vorläufig nur ein annäherungsweise Werth beigemessen werden kann.

Immerhin lässt sich aus ihnen doch jetzt schon erschliessen, namentlich im Zusammenhange mit den übrigen voranstehend mitgetheilten Befunden, dass beim Menschen in ganz ähnlicher Weise wie bei den anthropomorphen Affen, nur in sehr abgeschwächtem Grade und deshalb auch nur durch die Messung erweisbar, ein sexueller Unterschied in der



Grösse der Vorderzähne, insbesondere der Eckzähne existirt, und zwar tritt dieser Unterschied entschieden und constant hervor, wenn man eine Summe von Individuen, also die Gattung Homo, ins Auge fasst; derselbe erstreckt sich aber nicht mehr auf jedes einzelne Individuum, sondern ist bei der Minderzahl gänzlich verloren gegangen, sozusagen ausgelöscht und nur mehr bei der Mehrheit, bei einzelnen Menschen sogar noch in beinahe auffälliger Weise, erhalten geblieben.

Ueber andere Unterschiede zwischen den Zähnen der beiden Geschlechter haben wir noch sehr wenig Kenntniss. Zwar geht aus den Messungen Flower's (von Parreidt citirt) und Klein's hervor, dass auch in der durchschnittlichen Grösse der Backen- und Mahlzähne und der Kiefer ein Unterschied dann ersichtlich wird, wenn man eine überaus grosse Reihe von Gebissen in Betracht zieht. Dieser Unterschied tritt aber jedenfalls gegenüber dem durch die Eckzähne bedingten sehr in den Hintergrund.

Ch. Tomes will gefunden haben, dass die Zähne der Männer viel mehr gewölbt als die der Frauen sind. Wenn letztere selbst grosse und kräftige Zähne besitzen, findet man doch stets die labiale Seite ziemlich flach, während dies bei Männern nicht immer der Fall ist. Ich konnte mich hiervon nicht in zweifelloser Weise überzeugen.

Alles über die Grössenverhältnisse der Vorderzähne Gesagte kann auch auf die künstlichen Zähne seine Nutzenwendung finden. Die Maximal- und Minimalgrössen der natürlichen Zähne geben die Grenzen an, welche auch die künstlichen unter keiner Bedingung überschreiten sollten. Ein künstlicher oberer Centralschneidezahn z. B., dessen Breite ersichtlich weniger als 7,0 mm beträgt, bildet einen Verstoss gegen die Natur. In allen Fällen, wo die Umstände eine freie Wahl erlauben, sollte man sich überhaupt möglichst an die durchschnittliche Grösse der Zähne oder an das Häufigkeitsmittel<sup>1)</sup> halten. War es ferner früher eine nur auf einer allgemeinen

1) Bei der aufmerksamen Durchsicht einer grossen Zahl von Breiten- und Längenmaassen wird man sehr bald die Beobachtung machen, dass gewisse Zahlen öfter wiederkehren als andere. So z. B. ist sowohl in der von Parreidt veröffentlichten Tabelle über die Breite der oberen Centralschneidezähne, sowie in der ganzen Reihe meiner diesbezüglichen Messungen die Zahl von 8,0 mm am öftersten vertreten. In dieser Zahl drückt sich somit das Häufigkeitsmittel der



Schätzung beruhende Annahme, dass dem weiblichen Geschlechte im Durchschnitte etwas kleinere Zähne, dem männlichen etwas grössere entsprechen, so haben wir hierfür jetzt positive Beweise, und es wird desgleichen den Eindruck der Natürlichkeit gewiss erhöhen, wenn man die künstlichen Gebisse für Frauen und Mädchen durch kleine und schmale, jene für Männer durch etwas stärker hervortretende Eckzähne charakterisirt.

Auch der ästhetische Eindruck, den die Zähne machen, steht mit ihrer Grösse in wesentlichem Zusammenhange. Relativ sehr kleine Zähne sind nicht minder unschön, wie sehr grosse, weil sie mit den übrigen Gesichtstheilen nicht mehr in der richtigen Proportion stehen.

Merkwürdig bleibt es in dieser Beziehung immerhin, dass das grosse Publikum gerade für die äusserste Kleinheit der Zähne schwärmt und allgemein der Meinung huldigt, dass ein Gebiss um so schöner sei, je kleiner dessen Zähne sind, während man sich doch bei genauerer Betrachtung in den weitaus häufigsten Fällen überzeugen wird, dass, wenn eine Zahnreihe offene und ungetheilte Bewunderung findet, die Zähne derselben zu den grösseren gehören, mindestens doch über das Durchschnittsmaass sich erheben. Es ist auch ganz natürlich, dass kleine Zähne bei sonst tadelloser Form und Stellung den Blick nicht in dem Grade auf sich ziehen, um unter den vielen Eindrücken, welche das menschliche Antlitz auf den Beschauer ausübt, bestechend hervorzutreten. Zu Gunsten der grösseren Länge spricht dann auch noch der Umstand, dass durch dieselbe die normale, volle Gebisshöhe bedingt wird.

Die Variationen der Form sind bereits bei der Beschreibung eines jeden Zahnes ausführlich behandelt worden und ist hierüber nur wenig mehr nachzutragen. Zunächst kann es wohl nicht im Geringsten zweifelhaft sein, dass alle stärkeren Anklänge in der Gestalt der menschlichen Zähne an die pithecoide Form vom anatomisch-vergleichenden Standpunkte aus als Rückschlag aufzufassen sind, vom ästhetischen Standpunkte aus aber als unschön bezeichnet werden müssen. Hierzu zählen unter anderem eine ausgeprägte

---

Breite aus, welches mit der Durchschnittsbreite nicht ganz genau zusammenfällt. Ein zweites, gleichsam secundäres Häufigkeitsmittel zeigt sich dann wieder, insbesondere bei den männlichen Centralschneidezähnen in der Nähe der Breite von 9,0 mm. Zu ähnlichen eigenthümlichen Resultaten gelangt man auch durch die Vergleichung der Grössenmaasse des Seitenschneide- und Eckzahnes.



schaufelförmige Gestalt der Schneidezähne, in Folge deren die Schneide den Querdurchmesser des Halses unverhältnissmässig an Länge übertrifft; stark zugespitzte, hoch emporragende und mit kräftigen, fast schneidigen Längleisten versehene Eckzähne; eckzahnähnliche erste Prämolaren; tief in die Kaufläche einschneidende und weit auf die Bogenflächen übergreifende Furchen an den Molaren und dementsprechend sehr spitzige Höcker (Zuckermandl).

Das sogenannte Diastema, der Zwischenraum zwischen dem Seitenschneidezahne und dem Eckzahne an der oberen, und zwischen letzterem und dem ersten Prämolaren an der unteren Zahnreihe, welcher für das Gebiss der anthropoiden Affen ein so charakteristisches Merkmal bildet, fehlt dem Menschengebisse gänzlich. Die an den genannten Stellen zuweilen vorhandenen kleinen Zwischenräume können nicht auf das Eingreifen des gegenüberstehenden Eckzahnes zurückgeführt werden und kommen überhaupt nicht öfter vor, als zwischen den übrigen Zähnen.<sup>1)</sup>

Wenngleich nun aber die harmonische Zusammenstimmung der einzelnen Zahnformen zu einer geschlossenen Reihe von sehr hohem Ebenmaasse das Gebiss des Menschen speciell charakterisirt, so geht doch auch bei ihm diese Ebenmässigkeit nicht in einer vollständigen Gleichförmigkeit der Zähne auf. Im Gegentheile stellt es sich als ein wesentliches Erforderniss für die Schönheit des menschlichen Gebisses heraus — und dies gilt ebenso für den künstlichen Ersatz —, dass dessen einzelne Vorderzähne einschliesslich der ersten Prämolaren sich durch eine klar differenzirte Gestalt möglichst deutlich von einander abheben.

So verliert z. B. die obere Zahnreihe ganz entschieden an hübschem Aussehen, wenn der seitliche Schneidezahn in seiner Form mit dem mittleren völlig übereinstimmt und nur in etwas kleinerem Maassstabe die getreue Copie desselben bildet. Vier beinahe gleich grosse und gleich geformte Schneidezähne rauben dem vordersten, am meisten exponirten Abschnitte des Gebisses alle Schärfe und jeden bestimmten Ausdruck.

Man wird daher auch in einem künstlichen Gebisse den menschlichen Typus besser charakterisiren durch einen zu schmalen und

1) Nur in dem von R. Wagner beobachteten und abgebildeten, bereits von C. Vogt (Vorles. üb. d. Mensch. 1864) citirten, ganz ausnahmsweisen Falle von einem Kafferschädel kann der an demselben vorhandene grosse Zwischenraum vielleicht als wirkliches oberes Diastema aufgefasst werden.



kurzen oberen Seitenschneidezahn, als durch einen übermässig breiten und langen.

Wir kennen bereits den hervorragenden Antheil, welchen der Eckzahn an der Differenzirung des vorderen Gebissabschnittes nimmt. Dadurch dass die Spitze des oberen wieder tiefer herabreicht, als die Schneide des seitlichen Incisivus und sein Hals höher hinauf rückt, wird die Kleinheit des letzteren so recht ins grelle Licht gesetzt. Das Prävaliren der Eckzähne sollte übrigens nur ein mässiges sein, denn selbst dem männlichen Gebisse gereicht es zur Zierde, wenn dieselben den anthropomorphen Charakter bewahren und sowohl nach der Breite wie Länge den oberen Centralschneidezähnen die Oberhand überlassen.

Die viel grössere Gleichförmigkeit, welche in der Gestalt der unteren Frontzähne herrscht, erfordert in Bezug auf den künstlichen Ersatz eine noch gewissenhaftere Nachahmung der minutiösen Unterschiede, welche den mittleren von dem seitlichen Schneidezahne und diesen von dem Eckzahne trennen, damit die untere Zahnreihe ein ausdrucksvolles Gepräge erhält. Auch können die unteren Schneidezähne am Halse kaum schmal genug gemacht werden und dürfen nicht, wie es leider so häufig der Fall ist, von oben bis unten fast gleich breit sein, sollen sie nicht jede Natürlichkeit verlieren und einer blossen Säulenreihe gleich werden.

In Bezug auf die ästhetische Wirkung tritt der Einfluss der Prämolaren bereits sehr in den Hintergrund und ebenso spielen die Variationsformen derselben für die Zahnersatzkunde nur mehr eine ganz untergeordnete Rolle. Doch mag immerhin daran erinnert werden, dass ein gewisser Gegensatz in der Form, insbesondere des ersten oberen Prämolaren zu jener des Eckzahnes und relative Kleinheit der beiden Bicuspидaten ziemlich typische Merkmale für das Gebiss des Menschen sind. Berücksichtigenswerth ist wohl auch noch der Umstand, dass von den oberen der erste sehr häufig, von den unteren der zweite regelmässig der etwas grössere ist.

So wie die Gestalt und Grösse einem ausserordentlich mannigfaltigen Wechsel unterliegen, ebenso giebt es auch eine Anzahl Abweichungen von der normalen Stellung der einzelnen Zähne. Die grösseren gehören zu den Anomalien. Die kleineren jedoch fallen in den Kreis der individuellen Variationen und verdienen in gleichem Maasse wie die übrigen die vollste Beachtung desjenigen, der sich mit der Anfertigung künstlicher Zähne befasst. Die praktische Verwerthung derselben bietet oft allein die Möglich-



keit dar, gewisse Unvollkommenheiten der künstlichen Zähne zu maskiren. Die künstlichen Schneidezähne besitzen an den Lippenflächen kein Krümmungsmerkmal, die Eckzähne gewöhnlich nur ein schwach ausgeprägtes. Dadurch, dass man diesen Zähnen eine etwas verstärkt im Sinne des Krümmungsmerkmals liegende Stellung giebt, wird dieser Mangel viel weniger bemerkbar. Namentlich der obere Lateralschneidezahn und der benachbarte Eckzahn vertragen diese Stellungsmodification in höherem Grade, weil sie schon in natura recht oft an denselben auftritt. Man wird häufig beobachten können, dass der erstere mit seiner mesialen Kante gegen den Mittelschneidezahn etwas vorsteht, über die regelmässige Bogenlinie hinausragt, während die distale Kante zurück nach innen steht. Wenn die Stellung des Eckzahnes der gleichen Tendenz folgt, der anstossende erste Prämolare aber das Krümmungsmerkmal der entgegengesetzten Seite ausgesprochen zur Schau trägt, beziehungsweise in einem künstlichen Gebisse entsprechend gestellt wird, so wird der Eindruck, den die obere Zahnreihe auf den Beschauer, namentlich von vorne her macht, ein viel günstigerer und gefälligerer, als im umgekehrten Falle, wenn Schneide- und Eckzähne mit ihren distalen Kanten sich vordrängen und mit den mesialen nach einwärts wenden.

Sehr bedeutend ist ferner der Einfluss, den die Configuration des Zahnbogens auf den Gebisshabitus und auf die Mundbildung ausübt. Nur ein Theil der oberen und unteren Zahnreihen hält die streng ovale und streng parabolische Bogenform ein; bei einem anderen Theile erscheint der Bogen entweder etwas comprimirt und vorne zugespitzt oder mehr kreisförmig und im Fronttheile abgeflacht. Ein nach vorne schmaler Bogen bedingt fast immer auch einen schmalen, kleinen Mund. Sind dagegen die Zähne in einem weit angelegten Bogen mit grossem Radius aufgestellt, so wird gewöhnlich auch die Mundspalte entsprechend lang und gross. In der Regel gehören in diesem Falle auch die Zähne zu den grösseren; beim Oeffnen des Mundes wird fast die ganze Zahnreihe sichtbar und dadurch kommt in den Gesichtsausdruck ein Zug von Kraft und Stärke, der allerdings sehr leicht ins Prosaische übergeht.

Eine andere recht markante Variation besteht darin, dass der Zahnbogen die gleichmässige Rundung verliert und eine mehr vier-eckige Gestalt annimmt. Insbesondere gerne stehen alle sechs Vorderzähne der unteren Reihe in einer beinahe geraden Linie, während an der oberen es in den meisten Fällen nur die Eckzähne allein sind, die über die Bogenlinie etwas vorspringen und die Schneidezähne



risalitartig begrenzen. Ein flacher Mund und ein breites Kinn bilden gewöhnlich die Gefolgschaft dieser Stellungsform.

Eine nicht ganz übereinstimmende Entwicklung der beiden Zahnbögen und damit einherlaufende Stellungsverschiedenheiten zwischen den oberen und unteren Vorderzähnen wirken ferner sehr modificirend auf die Articulation der letzteren ein. Wenn der obere Alveolarfortsatz im Vergleiche zum unteren sehr stark ausladet oder auch nur nach vorne zu erheblich vorspringt, können die oberen Frontzähne schon von Anbeginn an über die unteren so weit vordringen, dass letztere mit ihren Schneiden und Spitzen auf die Tubercula der oberen treffen, in extremen Fällen sogar hinter dieselben auf das Zahnfleisch stossen, während wieder in anderen Fällen die oberen Vorderzähne, sei es infolge einer etwas überorthognathen Stellung oder infolge Zurückstehens des oberen Kieferbogens, so wenig über die unteren vorstehen, dass sie sich beim Kieferschlusse gar nicht mehr übereinander schieben, sondern Schneide auf Schneide trifft. Hierdurch wird die Standfestigkeit der Schneide- und Eckzähne zwar sehr gefördert, aber auch die Abnützung derselben wesentlich beschleunigt.<sup>1)</sup>

Ohne Frage ist der Unterschied zwischen einem orthognathen und einem ausgesprochen prognathen Gebisse ein äusserst auffälliger. Ich konnte jedoch nirgends eine Angabe darüber finden, unter wel-

1) Diese Articulationsart der Vorderzähne wurde nach dem Beispiele Carabelli's auch von mir in der ersten Auflage noch als eine besondere Gebissform, als sogenanntes *gerades* Gebiss, aufgefasst und beschrieben, obwohl ich bereits darauf hinwies, dass es sich streng genommen nur um eine Varietät der normalen Articulationsweise handelt. Die Einreihung unter die rein individuellen Stellungsvariationen rechtfertigt sich aber um so mehr, als die anderen Abarten der normalen Articulation, wie das rückstehende und das offene Gebiss, so entschiedene Anomalien darstellen, dass ihre Betrachtung nicht mehr Aufgabe der descriptiven Anatomie sein kann und deshalb in der vorliegenden Auflage ausgeschieden wurde.

Doch muss ich die Gelegenheit benützen, um eine thatsächliche Berichtigung vorzubringen. In der früheren Auflage habe ich (mich auf die Autorität Carabelli's stützend) bei diesem Kapitel die Angabe gemacht, dass man trotz der starken Abnützung, welcher das gerade Vordergebiss unterworfen ist, doch niemals eine Eröffnung der Pulpahöhle beobachtet. Das ist entschieden unrichtig. Theils Beobachtungen in meiner eigenen fast 30jährigen Praxis, theils zerstreute Mittheilungen in der Journalliteratur liefern den Beweis, dass die Bildung von secundärem Dentin mit der Abnützung nicht immer gleichen Schritt zu halten vermag, und dass es, wenn auch nur in seltenen Fällen, doch immerhin zu einer Eröffnung der Pulpahöhle mit nachfolgender Pulpitis kommen kann.



chem in Graden ausgedrückten Winkel die Kronen der Vorderzähne aufeinander stossen müssen, damit der Orthognathismus überschritten wird und der Prognathismus beginnt. Es ist kein Zweifel, dass es auch für ersteren eine gewisse Latitude giebt, und dass die Vorderzähne bei einer grossen Anzahl von Menschen, die wir zu den Geradzählern rechnen, nicht ganz vollkommen die senkrechte Stellung einhalten. Geringe Abweichungen machen sich übrigens kaum bemerkbar. Nur die höheren Grade der Vorwärtsneigung wirken entschieden verunstaltend, indem sie den Mund schnauzenartig vorwölben, kommen aber bei uns zu Lande, wie die tägliche Beobachtung lehrt, als angeborene Individualität (und nicht als eine im vorgerückten Alter erworbene Eigenschaft) doch nur sehr vereinzelt vor.

Ebenso ist der umgekehrte Fall, eine übergrosse Neigung der beiden Vorderzahnreihen nach rückwärts, ziemlich selten und wird oftmals nur dadurch vorgetäuscht, dass an Zähnen mit dicken Hälsen und verhältnissmässig kurzen Kronen die Lippenflächen sich stark nach einwärts wenden müssen, um in das freie Kronenende auszu-  
laufen, wobei die Achsen der Kronen doch die senkrechte Richtung beibehalten.

Die Nutzenanwendung auf die Zahnprothese ergibt sich aus dem Gesagten von selbst; es muss unser Bestreben immer darauf gerichtet sein, den künstlichen Vorderzähnen eine solche Stellung zu geben, dass die grössere an den Kaurand stossende Hälfte der Lippenfläche in die verticale Ebene fällt. Es giebt jedoch kaum einen Punkt, dessen Einhaltung so grosse Schwierigkeiten bereiten kann, als dieser. Abgesehen davon, dass bei einem partiellen Ersatze die Stellung der Nachbarzähne oder jene der Antagonisten berücksichtigt werden muss, liegt der Grund darin, dass so häufig nicht nur die Krone allein, sondern auch ein Theil der Wurzeln mit ersetzt werden muss. Diese sind aber insgesamt nach rückwärts geneigt, laufen prognath, und zwar ist der Winkel, den die Gesichtsflächen mit der Wurzelachse bilden, kein unbedeutender, sondern beträgt, wie aus den in der speciellen Beschreibung gebrachten Daten hervorgeht, im Allgemeinen 15—20°. Oftmals nimmt sogar schon die Gegend der Kronenbasis erheblichen Antheil an der Rückwärtsneigung. Sehr viele von den gebräuchlichen Formen der künstlichen Zähne tragen diesem Verhalten nur in ganz unzulänglicher Weise Rechnung. In allen Fällen, in welchen die Wurzeln theilweise mit zu ersetzen sind, und deshalb längere künstliche Kronen zur Verwendung kommen, wird man dieselben entweder im Ganzen



etwas prognath stellen oder am Halsende durch Abschleifen bedeutend abrunden müssen, damit jene Partien der künstlichen Kronen, welche dem Anfangstheile der Wurzeln entsprechen, nicht in ganz unnatürlicher Weise vorstehen und eine wulstartige Vorbauchung der Lippenbasis erzeugen.

Von der Grösse und Stellung der Zähne einerseits und vom Kieferbaue andererseits hängen noch zwei weitere Momente ab, die Gebisshöhe und die Separationen, von welchen erstere besonders in physiognomischer Beziehung eine wichtige Rolle spielt.

Bezüglich des Kieferbaues macht Prof. Zuckerkandl die Angabe, dass die Form des Unterkiefers von der Gestalt und Länge des Oberkiefers abhängig ist. Ein langer Oberkiefer bedingt einen stumpfwinkligen, mit kurzen verticalen Fortsätzen und einem stark vorgeschobenen Kinne versehenen Unterkiefer, dessen Körper sich senkt, damit die Articulation der Zähne mit dem langen Oberkiefer zu Stande kommt. Ist dagegen der Oberkiefer kurz, so wird der aufsteigende Fortsatz des Unterkiefers lang, breit, rechtwinkelig gebogen und der Körper biegt sich häufig schlittenkufenförmig auf, um das kurze Oberkiefergerüste zu erreichen.

Viel einfacher liegen die Verhältnisse auf Seite der Zähne. Gerade gestellte und nicht abgenützte Hinterzähne mit langen Kronen erzeugen ein hohes Gebiss; niedrige, schief gestellte und abgenützte Backen- und Mahlzähne aber bewirken eine geringe Gebisshöhe.

In der Jugend, nach dem Durchbruche des zweiten Molaris ist denn auch die Höhe des Gebisses am grössten und nimmt mit fortschreitender Abnützung der Hinterzähne, zumal aber mit dem theilweisen Verluste derselben, beständig ab. Schon äusserlich manifestirt sich die Gebisshöhe in der Entfernung des Kinnes von der Nase und in dem verschieden festen Aufeinandertreffen der Lippen. Je geringer die Höhe des Gebisses wird, desto mehr nähert sich auch das Kinn der Nase und desto fester schliessen die Lippen aneinander. Im höchsten Grade ist dies bekanntlich bei gänzlichem Mangel der Zähne der Fall, jedoch verleiht auch schon eine bedeutend verringerte Gebisshöhe dem Gesichte ein greisenhaftes Aussehen. Als Gegensatz beobachtet man häufig bei noch ganz jugendlichen Individuen, dass die Lippen zufolge des sehr hohen Gebisses im Ruhezustande nicht ganz aneinander schliessen, so dass aus der fast beständig offen bleibenden Mundspalte die oberen Centralschneidezähne etwas hervorschauen.



Ausserdem, dass die grössere Höhe des Gebisses, nebst der Vollzahl und präcisen Form der Zähne, dem Gebisse den in ästhetischer Hinsicht so wichtigen jugendlichen Ausdruck verleiht, hält sie auch noch den Unterkiefer in der die edle Gesichtsbildung auszeichnenden, gleichen Profilebene mit der Stirne und dem Oberkiefer, während mit abnehmender Höhe das Kinn infolge der eigenthümlichen Beschaffenheit des Kiefergelenkes zu gleicher Zeit um so mehr nach vorne rückt, je mehr es sich dem Oberkiefer nähern kann.

Wie schon Eingangs erwähnt, stossen nach dem streng normalen Typus des Menschengebisses alle Zähne dicht aneinander. Gleichwohl kann man an vielen Gebissen das Auftreten von kleinen Lücken als rein individuelle Eigenthümlichkeit beobachten. Abgesehen von den hier nicht in Betracht kommenden, durch den Verlust eines oder mehrerer Zähne zufällig erworbenen Separationen, bekunden die angeborenen stets ein gewisses Missverhältniss zwischen der Grösse der Zähne und jener der Kiefer. Nur in ganz vereinzelt Fällen erstrecken sie sich auf sämtliche Schneide-, Eck- und Prämolazähne der oberen und unteren Reihe und noch seltener auf die Molazähne. Auch die ganze untere Reihe bleibt in der Regel frei davon und nur an den oberen Frontzähnen kommen Zwischenräume häufig vor und speciell am allers häufigsten an einer oder zu beiden Seiten des Lateralschneidezahnes. In diesem Falle sind sie offenbar die Folge der Reduction, von welcher gerade dieser Zahn in erster Linie ergriffen wird.

In ästhetischer Hinsicht ist die Wirkung kleiner Separationen, namentlich bei künstlichen Zähnen, keine ungünstige. Sie lassen den einzelnen Zahn aus der Gesamtheit besser hervortreten, machen ihn gleichsam plastischer. Grössere Zwischenräume jedoch beeinträchtigen unverkennbar das gute Aussehen der oberen Zahnreihe. Insbesondere gilt dies von einer auffälligen Separation zwischen den beiden Mittelschneidezähnen, die geradezu den Eindruck einer Anormität macht und von einer bedeutend grossen Lücke vor dem oberen Eckzahne, weil diese an das Diastema der anthropomorphen Affen erinnert.

Alle die aufgeführten individuellen Gestalt- und Stellungsverschiedenheiten sind in der Regel auf beiden Seiten gleichmässig vorhanden. Nichts ist so hässlich und beleidigt das Auge so sehr, als eine auffallende Störung in der Symmetrie der rechten und linken Gebisshälfte. Die Natur erlaubt sich zwar solche Abweichungen,



ihre Nachahmung an künstlichen Gebissen sollte jedoch strengstens verpönt bleiben.

Die asymmetrische Stellung eines oder mehrerer Zähne lässt sich wohl meistens auf eine local wirkende Ursache zurückführen. Verschiedenheiten in der Grösse und Form zwischen rechten und linken Zähnen aber vermögen wir in keiner Weise zu erklären. Interessant und vielleicht auf die richtige Spur führend ist der Umstand, dass die Symmetriedifferenzen der Gestalt und Grösse, obwohl ausnahmsweise an jedem einzelnen Repräsentanten der verschiedenen Zahngruppen zu beobachten, doch ganz vorwiegend nur an jenen Zähnen vorkommen, welche überhaupt der Reduction und Variation am meisten unterworfen sind, das sind also der obere Weisheitszahn und der obere Seitenschneidezahn. Ich habe während des Zeitraumes von ungefähr einem halben Jahre diesem Punkte meine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und in mehreren Fällen gefunden, dass der Weisheitszahn auf der einen Seite normal gestaltet war, auf der anderen Seite aber eine total abweichende Form zeigte, z. B. breitgedrückt war. Eben solche Gestaltverschiedenheiten ergaben sich bei einer genauen Vergleichung der rechten und linken Seitenschneidezähne. Ferner habe ich 8 Fälle notirt, in welchen diese letzteren Zähne in ganz erheblicher Weise verschieden breit und lang waren. So z. B. betrug bei einem jungen Manne von 16 Jahren die Breite des linken 7,1 mm, jene des rechten 7,8 mm. Bei einer jungen Frau erhielt ich für die Breite und Länge dieses Zahnes linkerseits 6,0 und 9,5 mm, rechterseits 7,0 und 9,3 mm; bei einem Knaben rechts 8,0 und 9,0, links 7,2 und 8,8 mm u. s. f.

Durch die Messungen, welche ich zur Erforschung des sexuellen Unterschiedes vorgenommen habe, bin ich endlich noch darauf aufmerksam geworden, dass auch am unteren seitlichen Schneidezahne, zwar viel seltener als am oberen, aber doch öfter als am mittleren oder am Eckzahne, Grössendifferenzen auftreten. Unter der gleichen Anzahl von abgemessenen Vordergebissen (ca. 300) befanden sich 4 Fälle, in welchen dieser Zahn auf der einen Seite um 0,4—0,8 mm von demjenigen der anderen Seite in der Kronenbreite differirte. Fast wird man versucht, hieraus den allerdings noch sehr hypothetischen Schluss zu ziehen, dass auch an den unteren Lateralschneidezähnen die allerersten schwachen Spuren der Reduction sich bemerkbar zu machen beginnen.

Zum Schlusse dieses Kapitels ist noch die Farbe der Zähne einer kurzen Besprechung zu unterziehen. In anatomischer Hinsicht



von gar keinem Belange, hat dieselbe für die Zahnersatzkunde eine um so grössere Bedeutung, als sie einerseits ganz besonders in die Augen fällt, anderseits beim Lebenden einem ausserordentlichen Wechsel unterworfen ist und deshalb in jedem einzelnen Falle sorgfältig berücksichtigt werden muss. Trotz der unzähligen Nuancen bleibt der Grundton der Zahnfarbe mit wenig Ausnahmen gelblich. Da diese Grundfarbe vom Zahnbein herrührt, begreift es sich aus der verschiedenen Dicke des Schmelzüberzuges, dass dort, wo derselbe am dünnsten ist, also am Halse, die gelbe Farbe auch am meisten hervorsticht, gegen das freie Ende der Krone hin mit zunehmender Dicke des Schmelzes aber einer lichterem, milchweisseren Färbung Platz macht. An den freien Rändern selbst endlich, wo wie bei den Schneidezähnen die Schmelzlagen unmittelbar aneinander stossen, erscheinen die Kronen wie mit einem bläulich transparenten Saume eingefasst.

Abgesehen davon, dass civilisirte Völker reine und helle Zähne als eine Hauptzierde betrachten, ist auch die geschilderte Nuancirung ein Postulat der Schönheit und der Natürlichkeit. Ganz und gar einfarbige Zähne, deren Kaukanten und Spitzen sich durch keinen helleren Farbenton von dem massiven Halstheil der Krone abheben, wie beispielsweise die ganz weissen Zähne, machen einen eigenthümlich fremdartigen Eindruck. Der Grund dieser Einfarbigkeit dürfte wohl in den meisten Fällen in der verminderten Transparenz eines nicht ganz vollkommen gebildeten Schmelzes zu suchen sein.

Es ist ferner eine durch vielfache Beobachtungen beglaubigte Thatsache, dass die durchaus bläulichen und die kreidig-fleckigen Zähne eine mangelhafte Textur und infolgedessen eine geringere Dauerhaftigkeit besitzen. Auch nehmen alle Zähne, wenn sie dem Verderben unterliegen, eine blaugraue oder violette Färbung an, die wie alle dunkleren Farbtöne in ästhetischer Beziehung entschiedenes Missfallen erregt.

Einen Unterschied in der Farbe beim nämlichen Individuum führt das Alter mit sich. Unmittelbar nach dem Durchbruche sind die Zähne ziemlich gelb, werden dann weisser und bleiben so bis in das reifere Alter, wo sie wieder eine mehr saturirt gelbe, zugleich ins Bräunliche oder Graue spielende Farbe annehmen.



## Die Wechselzähne.

---

Obwohl die feineren Formendetails an den Zähnen des kindlichen Gebisses, den Milch-, Wechsel- oder temporären Zähnen, und deren individuelle Verschiedenheiten für den praktischen Dentisten nur einen untergeordneten Werth besitzen — handelt es sich doch niemals um den künstlichen Ersatz der Milchzähne —, so nehmen sie doch in vergleichend anatomischer Beziehung unser Interesse in so hohem Grade in Anspruch, dass es gerechtfertigt erscheint, die Gestalt derselben einer etwas eingehenderen Betrachtung zu unterwerfen, als sie ihnen in der ersten Auflage zu Theil geworden ist.

Das Milchgebiss enthält nach der gegenwärtig von den meisten Anatomen getheilten Anschauung nur die drei Zahnsorten: Schneidezähne, Eckzähne und Molaren; die Prämolaren lässt man fehlen.

In den Hauptzügen der Form gleichen die Milchzähne so ziemlich ihren Nachfolgern, doch sind sie im Allgemeinen kleiner und zarter. Insbesondere überwiegt bei den Kronen aller Vorderzähne die Breite mehr oder minder die Länge; sie sind gegenüber den Ersatzzahnkronen um vieles kürzer und verhältnissmässig nur um weniges schmaler, während die Wurzeln umgekehrt ziemlich lang aber auffallend dünn sind.

Die Durchschnittsgrösse ist für alle Dimensionen — mit einziger Ausnahme der Kronenbreite des ersten oberen und unteren Milchmolaris — um 2—4 mm geringer, als bei den bleibenden Zähnen; die Maxima der Wechselzähne übertreffen jedoch um eine Kleinigkeit die Minima der Permanenten. Man wird hin und wieder die Beobachtung machen können, dass die grossen Wechselzähne eines robusten Kindes mit den sehr kleinen einer gracil gebauten Frau den gleichen Umfang besitzen und ausnahmsweise sogar noch einen etwas stärkeren. Der Grössenunterschied ist also für die Gesammtheit



der Individuen kein unvermittelter und wird in der Regel nur in Bezug auf das einzelne Individuum ein mehr sprunghafter. Die Minima der Milchzähne und die Maxima der Bleibenden entfernen sich dagegen sehr bedeutend von einander.

Ob gewisse, gesetzmässige Beziehungen zwischen der Grösse der Milchzähne und jener der Nachfolger bei einem und demselben Individuum herrschen, das ist noch eine offene Frage. R. Baume beruft sich auf die unter den Zahnärzten cursirende Tradition, dass grosse Milchzähne von verhältnissmässig kleineren Bleibenden gefolgt werden, und dass umgekehrt sehr kleinen Milchzähnen ungewöhnlich grosse Ersatzzähne nachfolgen. Baume führt auch einige Fälle aus seiner Praxis an, welche für die Existenz dieses Wechselverhältnisses sprechen. Genaue Messungen, die sich auf eine grössere Anzahl von Fällen erstrecken würden, liegen jedoch nicht vor, und es kann deshalb auch dieses traditionelle Wechselverhältniss durchaus nicht als erwiesen angesehen werden.

Die Zähne des kindlichen Gebisses sind ferner im Ganzen mehr senkrecht gestellt, als jene des bleibenden; die Wurzeln der Vorderzähne laufen nur in schwachem Grade prognath und biegen sich mit ihren Enden gerne etwas facialwärts heraus.

Ein sehr charakteristisches Merkmal besitzen die Milchzähne in dem stark entwickelten, wulstartigen Schmelzrande, mit dem die Krone an der Wurzel abschliesst, und der nur an der Lippenfläche der Schneidezähne zumeist etwas weniger hervortritt. Diese Bildung ist ganz identisch mit dem an vielen Thierzähnen vorkommenden Schmelzring, auch Basalrand oder Cingulum genannt, durch welchen der eingeschnürte Wurzelhals besonders deutlich markirt wird.

Von den oberen Milchschnidezähnen haben die mittleren eine Kronenbreite von 6,0—7,5 mm, eine Kronenlänge von 6,0—7,3 mm und eine Totallänge von ca. 17—19 mm.<sup>1)</sup>

Die Lippenfläche ist glatt, stark gewölbt, der distale Schneidewinkel bei intacten Zähnen sehr bedeutend abgerundet. An der ausgehöhlten Zungenfläche springt das von jeder Knospenbildung freie Tuberculum stark hervor und geht in eine ganz kurze, schwach

1) Die Anzahl der von mir gemessenen Milchzähne ist verhältnissmässig nur eine geringe und beschränkt sich für jede Sorte auf 20—40 Exemplare. Die angeführten Maasse können daher auch durchaus nicht als Ausdruck der wahren Maximal- und Minimalgrösse gelten und sollen nur ein Bild der zumeist vorkommenden Grössenschwankungen geben.



ausgeprägte Mittelleiste über. Die rundliche, labial-lingualwärts etwas breit gedrückte Wurzel wendet sich mit ihrem Anfangstheile ziemlich schief zum seitlichen Schneidezahne hin, mit ihrem Endstück aber wieder etwas mesialwärts zurück.

Die Krone des temporären oberen Seitenschneidezahnes gleicht ganz und gar derjenigen eines tadellos geformten permanenten Lateral-schneidezahnes mit sehr stark abgerundetem distalen Winkel und infolgedessen (wenn noch gänzlich frei von jeder Abnützung) etwas schief gezogener Schneide. Abweichungen von der typischen Form, wie solche bei dem bleibenden Seitenschneidezahne so häufig sind, kommen bei dem Vorgänger im Milchgebisse fast niemals und dann nur in den allerngsten Grenzen vor. Die Wurzel ist drehrund. Die Breite der Krone finde ich von 4,2—6,6 mm, die Länge derselben von 5,5 bis 6,8 mm und die Totallänge zwischen 14,5 und 17,0 mm schwankend.

Beide oberen Milchschneidezähne neigen etwas zur Schaufelform hin und tragen an der Lippenfläche das Krümmungsmerkmal in vorzüglicher Weise ausgebildet zur Schau.

Die Kronen der unteren Incisivi sind den Permanenten womöglich noch ähnlicher gestaltet, und es unterscheidet sich allenfalls nur diejenige des seitlichen durch die auffällige Abrundung des distalen Schneidewinkels. Die Wurzeln sind jedoch weniger flach gedrückt, als jene der Nachfolger, und besitzen nur manchmal seichte Längenfurchen.

Allen Milchschneidezähnen fehlen die Zacken, welche an der Schneide der bleibenden bei ihrem Durchbruche vorhanden sind; nur die mittleren Schneidezähne des kindlichen Unterkiefers machen hiervon nach der Angabe Prof. Zuckerkandl's eine Ausnahme.

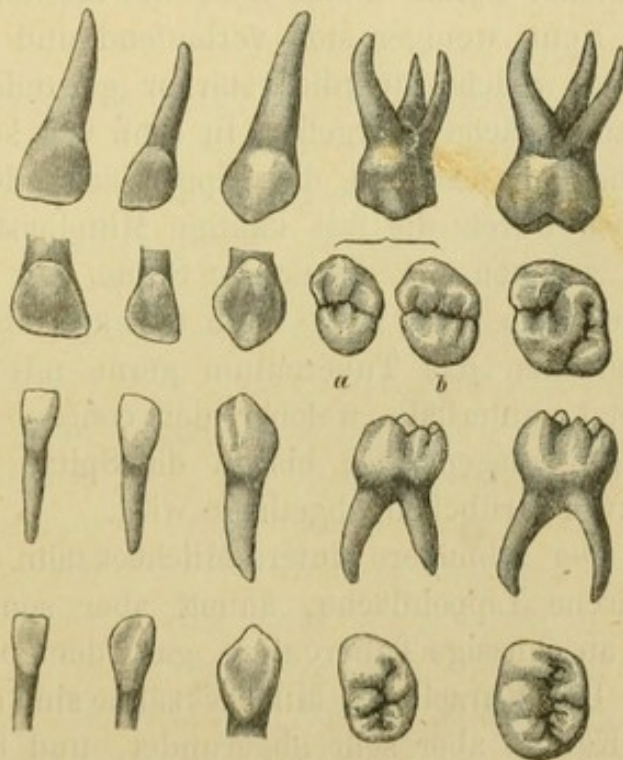


Fig. 72.



Die Kronenbreite beträgt beim mittleren unteren Incisivus für gewöhnlich 3,6—5,5 mm, beim seitlichen 3,8—5,9 mm; die Kronenlänge 5,0—6,6 mm, bzw. 5,6—7,0 mm; die gesammte Länge 15 bis 19 mm.

Die Milcheckzähne sind wie ihre Nachfolger gegenüber den Schneidezähnen um so viel kräftiger entwickelt, dass an ihnen nicht nur eine stärkere Abnützung der Spitze erfolgt, sondern auch wieder häufig deutliche Contactschliffe auftreten. Der obere zeichnet sich insbesondere durch eine grosse Kronenbreite aus; er ist nicht nur recht oft genau so breit, wie der obere Centralschneidezahn desselben Milchgebisses, sondern fast noch häufiger um 0,2—0,5 mm breiter, schmaler aber beinahe niemals. An Exemplaren mit vollkommen erhaltener Spitze findet man die mesiale Kaukante gewöhnlich um eine Spur weniger steil verlaufend und entschieden kürzer, als die distale, welche überdies stärker gerundet in die gleichnamige Berührungsfläche übergeht. In sehr viel schärferer Weise als bei dem bleibenden erscheint die Lippenfläche des oberen temporären Eckzahnes durch die fast kantige Mittelleiste in zwei Facetten getheilt, von welchen die distale im Sinne des Krümmungsmerkmals sehr entschieden nach rück- und einwärts abfällt. An der Zungenfläche findet man das Tuberculum gerne mit zwei, sehr zarten Sprossen besetzt, unterhalb welcher der concave Theil dieser Fläche durch die gut ausgeprägte, bis in die Spitze sich fortsetzende Mittelleiste in zwei Grübchen abgetheilt wird.

Der schmalere untere Milcheckzahn besitzt die gleiche, fast prismatische Lippenfläche, ähnelt aber sonst, besonders in Bezug auf das abschüssige Tuberculum, ganz dem bleibenden unteren Eckzahne.

Die Wurzeln der Milcheckzähne sind annäherungsweise dreikantig, die Kanten aber sehr abgerundet, und lassen dementsprechend eine labiale und zwei seitliche Flächen erkennen. Erstere ist beim oberen nicht selten der Länge nach eingefurcht. Viel constanter als die Wurzeln der Schneidezähne neigen sich die der Eckzähne typisch zum Hinterzahne.

Für die Grösse dieser Zähne habe ich die folgenden Grenzwerte gefunden: Kronenbreite des oberen = 6,2—8,0 mm, des unteren = 5,2—7,0 mm; Kronenlänge für ersteren = 6,5—7,8 mm, für letzteren = 6,5—8,1 mm; Totallänge für beide = 17,5—22,0 mm.

Die Milchmolaren. Der erste und zweite sind sowohl in der oberen wie unteren Reihe ganz verschieden von einander gestaltet und müssen daher gesondert beschrieben werden.



Der obere erste kommt in zwei Variationen vor, welche durch Uebergänge mit einander verbunden sind. In der ersten Form (*a*, Fig. 72) gleicht die Krone, vorzüglich im Bereiche der Kaufläche, so ziemlich derjenigen des nachfolgenden bleibenden Prämolardzahnes. Wangen- und Zungenhöcker und die dazwischen liegende, tiefe Trennungsfurche sind im Wesentlichen ganz so gestellt und gestaltet, wie bei diesem. Ein Unterschied macht sich nur in so ferne bemerkbar, als die durch Einkerbungen stark markirten seitlichen Ecken der Wangenfläche mehr auseinander (in die Breite) gezogen sind und die mesiale buccalwärts vorgeschoben erscheint, während die Zungenfläche schmal und gleichmässig gerundet bleibt. Dadurch erhält die Kaufläche eine ausgesprochen dreieckige Gestalt.

Bei der zweiten Variationsform (*b*) erscheint auch der linguale Kronenabschnitt verbreitert und die ganze Krone nach dem mesio-distalen Durchmesser verlängert, hauptsächlich aus dem Grunde, weil aus der distalen Randzone der Zungenfläche ein Nebenhöckerchen emporspriesst, welches an der Kaufläche durch eine eigene Furche von dem mesialen oder Hauptzungenhöcker getrennt wird. Die Kaufläche wird einem schwach verschobenen, länglichen Vierecke ähnlich und gemahnt mehr an die Umrisse eines stark reducirten Molaris, als an jene eines Bicuspidaten. Der umfangreichere Hauptzungenhöcker zieht sich ferner in eine verhältnissmässig lange Spitze aus, welche durch die beiderseitigen, weit auf die Zungenfläche übergreifenden Einfurchungen besonders scharf markirt wird.

Dagegen tritt der Wangenhöcker viel weniger prägnant hervor, seine Kaukanten verschmelzen zu einer mehr gleichmässig fortlaufenden, schwach eingezackten Schneide. Nur an Zähnen mit noch ganz unversehrt erhaltener Kauflächenarchitektur lassen sich die Spuren von der Bildung zweier buccaler Höcker entdecken.

Je nachdem man nun die eine oder andere Variationsform vor sich hat, wird man zwischen dem oberen ersten, sogenannten Milchmolaris und dem nachfolgenden bleibenden Prämolard eine grosse Aehnlichkeit herausfinden oder nicht. Dies erklärt wohl auch die in diesem Punkte einander widersprechenden Angaben der Autoren.

Bei jeder Kronenform behält aber dieser Zahn noch Eigenthümlichkeiten, die ihn speciell sehr auffällig charakterisiren. Das ist in erster Linie ein höckerartiger Vorsprung, den der Schmelzring der Kronenbasis an dem vordersten Abschnitte der Wangenfläche knapp unterhalb der Abgangsstelle der mesialen Wangenwurzel bildet; Zuckerkandl bringt für diesen bucco-basalen Hügel den Namen



*Tuberculum molare* in Vorschlag. Von hier aus läuft die Wangenfläche in schiefer Richtung nach ein- und abwärts und convergirt in hohem Grade mit der gleichfalls fast mehr liegenden als stehenden Zungenfläche gegen das freie Kronenende zu.

Das zweite Characteristicum liegt in dem Vorhandensein von drei Wurzeln, welche in Bezug auf Stellung und Bau mit denjenigen eines bleibenden oberen Molaris völlig übereinstimmen; nur ragt die mesiale Wangenwurzel an ihrer Ursprungsstelle viel mehr nach aussen (buccalwärts) vor, als die distale und alle drei Wurzeln biegen sich weit auseinander, um der Krone des nachfolgenden Prämolars Raum zu ihrer Entwicklung zu lassen.

In entschieden noch viel höherem Grade differirt der gleiche Milchzahn der unteren Reihe von seinem Nachfolger. Die nach ihren Hauptumrissen länglich-viereckige Krone, welche wie diejenige des Antagonisten durch das charakteristische *Tuberculum* am mesialen Halsrande der Wangenfläche ausgezeichnet wird, ist von aussen nach innen stark comprimirt, von der einen zur anderen Berührungsfläche aber auffallend lang gestreckt. Dadurch erlangt dieser Milchzahn eine Breite, welche entgegen der allgemeinen Regel diejenige des nachfolgenden bleibenden Prämolars im Durchschnitte um einen ganzen Millimeter übertrifft. Die Wangenfläche ist bei dem ersteren Zahne im Mittel 7,9 mm, bei dem letzteren aber bekanntlich nur 6,9 mm breit.

Beide Bogenflächen, von welchen die linguale etwas weniger breit ist, convergiren wieder ziemlich stark gegen die Kaufläche und insbesondere die mesiale Hälfte der Wangenfläche zieht von dem oftmals sehr scharf vorspringenden bucco-basalen *Tuberculum* in so schiefer geneigter Richtung nach aufwärts, dass die ziemlich horizontal gelagerte Kaufläche hier, in ihrem dem Eckzahne zugewendeten vordersten Abschnitte, sehr bedeutend verschmälert wird. Gegen das distale Ende hin verbreitert sich dann die letztgenannte Fläche wieder etwas und besitzt vier oder fünf Hügel. Zwei davon stehen an der Zungenseite, sind ziemlich scharf spitzig und durch tiefe und breite Einschnitte von einander getrennt; der mesiale ist gewöhnlich der grössere und höher emporragende. Die Wangenseite ist von den zwei anderen, etwas niedrigeren und in gleicher Weise verschieden grossen Höckern besetzt, zu welchen sich aber ziemlich häufig noch ein drittes, am distalen Ende der Kaufläche gelegenes Höckerchen gesellt.



Eine etwas ungleichmässig verlaufende Längenfurche scheidet die buccalen von den lingualen Höckern und vertieft sich zunächst dem mesialen Seitenwulste zu einem kleineren und hinter der Schmelzleiste, welche den vorderen Wangen- und Zungenhöcker gerne miteinander zu verbinden pflegt, zu einem grösseren Grübchen.

Aehnlich seinem Antagonisten ahmt auch der soeben beschriebene untere Milchzahn den typischen Wurzelbau der permanenten Molaren nach; er besitzt zwei nur etwas stärker divergirende, mit den Spitzen wieder leicht zusammengebogene, breite Wurzeln, welche selten in eine einzige stumpfe Spitze auslaufen, sondern mit einem geradlinig abgeschnittenen oder schwach ausgezackten Rande endigen.

Die Kronenbreite der beiden ersten sogenannten Milchmolaren variirt beim oberen zwischen 6,6 und 7,8 mm, beim unteren zwischen 7,5 und 8,5 mm; die Kronenlänge bei ersterem zwischen 5,8 und 6,5 mm, bei letzterem zwischen 6,6 und 7,0 mm; die für beide ziemlich gleiche Gesamtlänge beträgt 14—17 mm.

Aus der Vergleichung des ersten unteren bleibenden Prämolars mit seinem Vorgänger im Milchgebiss ergibt sich die schon oben hervorgehobene Thatsache, dass die Gestalt des letzteren eine ganz bedeutend abweichende ist, und selbst mit einzelnen Varietäten des ersteren fast gar keine gemeinsamen Züge besitzt. Da der in Rede stehende Milchzahn überhaupt mit keinem Zahne im bleibenden Gebisse des Menschen Aehnlichkeit hat, in demselben also unvertreten ist, wird er evident zu einer eigenen Zahnindividualität gestempelt, während dies für den oberen nicht in allen Fällen zutrifft. Dieser ist doch wenigstens zuweilen ein reiner Bicuspidatus, wie sein Ersatzmann, und nur seine zweite Variationsform weist auch in der Gestalt der Krone erheblichere Differenzen auf.

Dagegen stimmen diese beiden menschlichen Milchzähne, der obere und untere, in sehr wesentlichen Stücken mit den Prämolaren der anthropoiden Affen überein. So besitzen letztere, und zwar die temporären wie die permanenten, im Oberkiefer drei, im Unterkiefer zwei Wurzeln; man findet an ihnen mehr oder minder scharf vorspringend den bucco-basalen Hügel, die in die Breite gezogene Krone; bei den unteren die schiefliegende Wangenfläche und die nach hinten verbreiterte Kaufläche mit den zwei ungleich grossen Grübchen.

Freilich, auf alle Details erstreckt sich diese Uebereinstimmung nicht, und es besitzt der im Milchgebiss des Kindes erscheinende Vertreter der Prämolaren noch immer einige Charaktere, die bei den



Anthropoiden nicht vorhanden sind, und welche daher als spezifisch menschliche betrachtet werden müssen.<sup>1)</sup>

Seine nahe Verwandtschaft zu den Prämolargzähnen der anthropoiden Affen tritt aber jedenfalls so augenscheinlich hervor, dass gar kein Grund dafür vorliegt, ihn unter die Molaren einzureihen. Hierzu kommt noch, dass er auch in topischer Beziehung den Prämolaren beigezählt werden muss. Der mahlzahnähnliche Wurzelbau spricht um so weniger gegen diese Auffassung, als ja derselbe auch für die Prämolaren der sämtlichen Anthropoiden typisch ist, und schliesslich kommt, wie erinnerlich, die Zwei- und Dreispaltung der Wurzel, wenn auch in vermindertem Grade, selbst bei den bleibenden oberen Backenzähnen des Menschen nicht gar selten vor.

Ich stimme deshalb ganz mit R. Baume überein, welcher den Vorgänger des ersten permanenten Backenzahnes nicht zu den Molaren, sondern zu den Prämolaren rechnet und halte dafür, dass es viel correcter wäre, wenn man dem von J. Parreidt (Comp. d. Zahnheilk. 1886) gegebenen Beispiele allgemein folgen und der Formel für das menschliche Milchgebiss die Fassung geben würde:

$$i \cdot \frac{2}{2} c \cdot \frac{1}{1} prm \cdot \frac{1}{1} m \cdot \frac{1}{1} = 20.$$

Der letzte Zahn, welcher die beiden kindlichen Zahnreihen nach hinten abschliesst, ist ein echter Molar von etwas verkleinertem Format. Wie Baume nachgewiesen hat, ist auch nicht der permanente zweite Prämolaris, sondern der erste bleibende Mahl Zahn sein eigentlicher Nachfolger, mit welchem er in der Gestalt, von unwesentlichen Differenzen abgesehen, so vollkommen übereinstimmt, dass er gleichsam das Modell abgiebt, nach welchem der letztere geformt ist.

Der wahre Milchmolar der oberen Reihe hat demnach ebenfalls eine verschoben viereckige Krone; seine Kaufläche trägt vier, nach dem schiefen H-Muster aufgereihte Höcker, und die Schmelzleiste, welche den mesialen Zungenhügel mit dem distalen Wangenhöcker verbindet, ist jederzeit vorhanden und sehr deutlich ausgebildet. Desgleichen findet man genau so wie beim ersten oberen Molar der

1) Der genauere Nachweis der gemeinsamen und der differirenden Merkmale fällt zu sehr in das Gebiet der vergleichenden Anatomie, als dass hier näher darauf eingegangen werden könnte. Ich verweise diesbezüglich auf R. Baume, der in seinem Werke: „Odontologische Forschungen“ dieses Thema sehr ausführlich behandelt hat. Auch Zuckerkandl geht näher auf die Vergleichung ein und bringt ergänzende, auf sehr genauer Autopsie beruhende Daten.



bleibenden Reihe, nur viel constanter, dass ein Grübchen oder eine bogenförmige Furche jene Stelle am mesialen Abschnitte der Zungenfläche markirt, an welcher zeitweilig der fünfte sprossenförmige Hügel zur Entwicklung gelangt und zwar ist dies bei den temporären Molaren um Vieles häufiger der Fall, als bei den bleibenden.

Die meistens stark gebogenen Wurzeln sind etwas kräftiger und länger, als bei dem voranstehenden Milchprämolare; der Abstand der Wurzelspitzen übertrifft sogar zuweilen denjenigen, welcher im Mittel bei den bleibenden Mahlzähnen angetroffen wird. Verschmelzungen der distalen Wangenwurzel mit der Gaumenwurzel gehören beim Milchprämolare und Milchmolare zu den häufigeren Vorkommnissen.

In ganz gleicher Weise repräsentirt der untere Milchmahlzahn das Original, von welchem der hinter ihm folgende, bleibende Molar, wenn er typisch geformt ist, eine etwas vergrösserte Copie darstellt. Die fünf Hügel sind genau so gestellt, wie bei letzterem und die Krone unterscheidet sich, abgesehen von der allen Milchzähnen gemeinsamen stärkeren Einschnürung der Kronenbasis nur dadurch, dass sie in labial-lingualer Richtung gewöhnlich etwas mehr comprimirt ist, und dass in der Detailarchitektur einige minutiöse Abweichungen vorkommen. Die Hügel sind nämlich sehr häufig spitziger ausgezogen, die Furchen in der Tiefe der Kaufläche weniger regelmässig ausgebildet, fast wie zerfasert, graben sich aber an der Wangenfläche meistentheils, an der Zungenfläche nur zuweilen tief und weit reichend ein. Auch ist an der ziemlich schief liegenden Wangenfläche zunächst der Kronenbasis in manchen Fällen eine stärkere Vorbauchung zu bemerken, die etwas an den bucco-basalen Hügel der Milchprämolaren erinnert, allerdings aber niemals so markant und scharf abgegrenzt hervortritt.

Die beiden Wurzeln tragen alle, bereits des Oefteren erwähnten Merkmale an sich, welche für die Milchzähne typisch sind.

Die Kronenbreite des oberen Milchmahlzahnes beträgt für gewöhnlich 8,3—9,3 mm; die Länge der Krone 6,0—6,7 mm und die Tiefe 9,0—10,2 mm; für den unteren erhält man in der gleichen Reihenfolge die Maasse 10,0—11,5 mm; 6,5—7,2 und 8,5—9,5 mm. Die Gesammtlänge, die mesiale Wurzel mit einbezogen, schwankt bei dem oberen — von den extremen Fällen wieder abgesehen — zwischen 16,5 und 18,5 mm und bei dem unteren zwischen 17,5 und 19,5 mm.

Pulpahöhle und Wurzelcanäle der Wechselzähne verhalten sich der Gestalt nach ganz ähnlich, wie bei den permanenten Zähnen, nur



sind sie viel geräumiger, daher von dünneren Wänden umschlossen und gehen bei den einwurzeligen Zähnen ohne merkliche Grenze in einander über.

Hält man zum Schlusse eine allgemeine Umschau über eine grössere Anzahl von kindlichen Gebissen, so findet man die von den meisten Autoren gemachte Angabe bestätigt, dass die Milchzähne von der typischen Form viel seltener und in viel geringerem Grade abweichen, als die bleibenden Zähne. Die individuellen Variationen der ersteren sprechen sich mehr in der Grösse als in der Gestalt aus. Bloss die beiden Milchprämolaren weisen eine etwas geringere Constanz auf, und speciell der obere ändert seine Kronenform so weit ab, dass man von zwei Variationen sprechen kann.

In vergleichend anatomischer Beziehung ist dann noch das folgende erwähnenswerth. Bei den anthropomorphen Affen werden die sämmtlichen Zähne der ersten Serie durch solche ersetzt, welche mit Ausnahme der verschiedenen Grösse in allen Einzelheiten wesentlich die gleiche Gestalt haben. Beim Menschen ist dies bezüglich der Schneide-, Eck- und Mahlzähne im Grossen und Ganzen ebenfalls der Fall; doch in der Detailmodellirung treten, wie die specielle Beschreibung gelehrt hat, schon einige Differenzen auf. An Stelle der menschlichen Milchprämolaren erscheinen aber dann in der bleibenden Serie Zähne von völlig abweichender Form, und ganz besonders differirt der erste untere, bleibende Prämolare von seinem Vorgänger.

Nachdem aber nun die temporären Prämolaren des Menschen mit den Backenzähnen der Affen aus beiden Serien eine so ausgesprochene Aehnlichkeit besitzen, auch die übrigen Milchzähne Charaktere an sich tragen, durch welche sie den Affenzähnen näher gerückt werden, als die bleibenden — ich erinnere an das Cingulum der Kronenbasis, an die mehr schaufelförmige Gestalt der oberen Schneidezähne, die prononcirte Facettenbildung der Eckzähne, an die stark prominirende und stets vorhandene Schmelzleiste der oberen und die spitzigeren, tief eingeschnittenen Hügel der unteren Molaren —, ergibt sich hieraus die unzweifelhafte Thatsache, dass der Mensch und die anthropoiden Affen sich in ihren bleibenden Gebissen viel weiter von einander entfernen, als in ihren Milchgebissen (Baume).

Mit anderen Worten: Die Bezahnung des Kindes bekundet eine sehr nahe Verwandtschaft mit der Milchbezahnung der anthropoiden Affen. Bei diesen letzteren entwickeln die Zähne der nachfolgenden zweiten Serie keine neuen Formen, sie behalten den Typus der



ersten Serie bei. Die permanenten Zähne des Menschen aber bleiben nicht auf der Stufe des Milchtypus stehen, sie werden noch weiter differenziert, und es treten an denselben einzelne Merkmale und Formendetails oder auch umfassendere Gestaltsänderungen auf, wie bei den unteren Prämolaren, welche — soweit unsere gegenwärtige Kenntniss reicht — ausschliesslich nur an ihnen allein angetroffen werden und demnach typisch für den Menschen sind.

Auch das so häufige Vorkommen von Variationen vergrössert die Kluft zwischen den bleibenden Zähnen des Menschen und den Zähnen der Anthropoiden, da letztere ebenso selten variiren, wie die menschlichen Milchzähne.

Zur Zeit des Zahnwechsels handelt es sich aus orthopädischen Gründen sehr oft darum, die Wechselzähne von den Nachfolgern mit absoluter Sicherheit zu unterscheiden. Die genaue Kenntniss der Grössen- und Gestaltsverschiedenheiten ist hierfür wohl die erste und verlässlichste Bedingung. Doch giebt es ausserdem noch einige Behelfe, welche die Diagnose sehr erleichtern.

Dazu gehört zunächst die Beachtung des Farbenunterschiedes. Die Milchzähne haben nicht den lebhaften Stich ins Gelbliche, den die eben erst durchgebrochenen bleibenden Zähne zur Schau tragen, sondern sind mehr bläulich- oder mattweiss, zuweilen auch schon etwas missfärbig und ihre Schmelzoberfläche besitzt einen schwächeren Glanz.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal bildet die vorgeschrittene Abnützung der Milchzahnkronen, deren stumpfe Spitzen und Kanten mit den scharfen Zacken und Schneiden der neu erschienenen Permanenten in auffallender Weise contrastiren. Erst später, wenn auch die letzteren schon einige Zeit zum Kauen verwendet wurden, der Ausfall einzelner Milchzähne sich aber verzögert hat, verliert dieses Unterscheidungsmerkmal an Verlässlichkeit.

Schliesslich kann die Diagnosticirung eines Wechselzahnes auch noch durch die Lockerheit desselben unterstützt werden. Dieselbe wird durch die Resorption seiner Wurzel herbeigeführt, wenn die Entwicklung des Nachfolgers in normaler Weise erfolgt. Da dies aber nicht immer der Fall ist, der Ersatzzahn nicht selten an einer entfernten Stelle oder erst sehr spät durchbricht, geschieht es häufig, dass der Milchzahn, dessen Identificirung erforderlich ist, gar nicht gelockert erscheint. Die Lockerung bildet demnach ein mehr zufällig vorhandenes, eventuelles Unterscheidungsmerkmal, das aber, wenn vorhanden, jedenfalls sehr entscheidend in die Wagschale fällt.



## Zahnzellen, Wurzelhaut und Zahnfleisch.

Der Alveolarfortsatz des oberen wie unteren Kiefers stellt eine die gesammten Wurzeln jeder Zahnreihe gemeinsam umschliessende, knöchernerne Hülle dar; er entwickelt sich gleichzeitig mit dem Wachstume der Zähne, verschwindet wieder, wenn diese ausfallen und ist daher physiologisch aufs engste mit denselben verknüpft.

Entsprechend der bogenförmigen Aufreihung der Zähne bildet der Alveolarfortsatz eine faciale, convexe und eine linguale, concave, fortlaufende Knochenplatte, welche zusammen vergleichsweise eine gekrümmte, gegen die Mundhöhle zu offene Rinne formiren, die durch Querwände in ziemlich tiefe, im Allgemeinen conisch gestaltete und blindsackförmig endigende Hohlräume oder Fächer abgetheilt wird.

Diese Hohlräume, in welchen die Zahnwurzeln nahezu wie eingekleilt stecken, heissen Zahnzellen, *Alveolae*. Jede einen Zahn umschliessende Alveole wird nach Carabelli überdies als Hauptzelle bezeichnet und ist als solche entweder einfach — ungetheilt —, wenn der betreffende Zahn nur eine einzige Wurzel besitzt, oder, wenn derselbe zu den mehrwurzeligen gehört, in Unterfächer abgetheilt, welche den Namen Neben- oder Filialzellen führen.

Alle jene facial-lingualwärts ziehenden, die Seitenflächen der Alveolen repräsentirenden Querwände, welche die Hauptzellen, respective zwei benachbarte Zähne von einander scheiden, bezeichnet man ferner als Zahnscheidewände, diejenigen hingegen, welche die Filialzellen oder die mehreren Wurzeln eines und desselben Zahnes von einander trennen, als Wurzelscheidewände.

Da sich die Zahnzellen genau der Form der Wurzeln accommodiren, sozusagen einen getreuen Abdruck derselben bilden, ergibt sich die Kenntniss ihrer Gestalt und Lage eigentlich von selbst aus der Kenntniss der Gestalt und Lage der Zahnwurzeln.



Die Alveolen für die Schneide- und Eckzähne sind einfach, durch keine Wurzelscheidewand getheilt und besitzen an ihren Seitenflächen je nach dem Grade der Wurzeinfurchung mehr oder weniger, im Ganzen immer nur schwach vorspringende, vertical ziehende Leisten — Alveolenrippen —, die zuweilen wohl auch gänzlich fehlen. Die Zahnzellen der oberen Schneidezähne haben einen rundlichen Querschnitt, während jene der unteren seitlich zusammengedrückt sind und demgemäss ovale Eingangsöffnungen besitzen. Die geräumigeren Eckzahnzellen erscheinen nur schwach comprimirt. Die gestreckt ovalen Alveolen der oberen Bicuspידaten sind gewöhnlich mit ziemlich stark vorspringenden Rippen ausgestattet, durch welche ihr Horizontalumfang in der Mitte etwas ver-

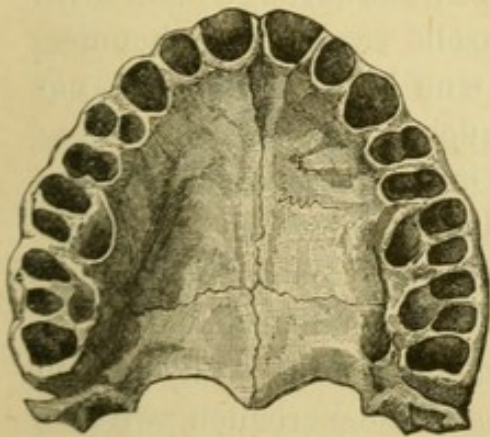


Fig. 73.

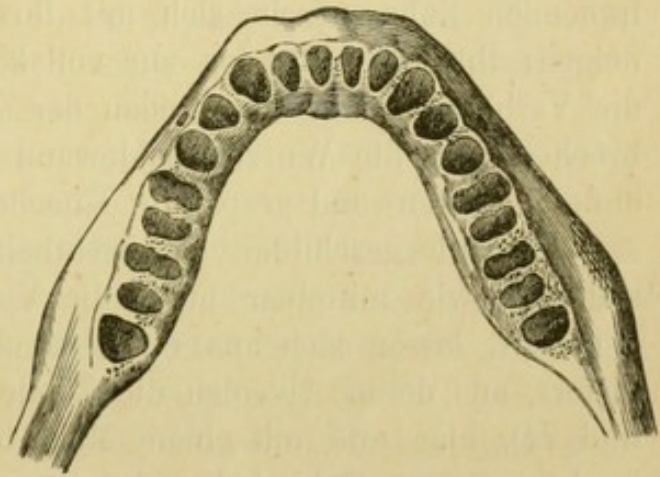


Fig. 74.

engert wird und einige Aehnlichkeit mit der Figur eines Achters erhält. Entsprechend der häufig vorkommenden Wurzelspaltung an den oberen Prämolaren verschmelzen auch die erwähnten Rippen, und zwar in der Alveole des ersten öfter als in jener des zweiten, zu einer vollen, mesio-distal gelagerten Wurzelscheidewand.

Die Zellen für die unteren Prämolaren sind ausnahmslos ungetheilt und von rundlichem Querschnitte. Die sehr umfangreichen Hauptzellen der Molaren zerfallen bei typischer Wurzelbildung der letzteren stets in Zweigfächer; bei jenen des Oberkiefers läuft eine Wurzelscheidewand — etwas näher an der lingualen Wand der Hauptzelle, als an der buccalen — von vor- nach rückwärts und von ihrer Mitte aus eine zweite quer zur letzteren. Dadurch entstehen drei Schenkel, welche in der beiläufigen Form eines Y zusammenstossen und die Hauptzelle in drei Nebenzellen theilen,



deren jede die charakteristische Gestalt der für sie bestimmten Wurzel besitzt. Die Umrandung des Hauptzelleneinganges gleicht einem bucco-lingualwärts etwas in die Länge gestreckten Vierecke. Im Unterkiefer werden die Hauptzellen der Mahlzähne blos durch eine von der Wangen- zur Zungenwand laufende Zwischenlamelle in zwei, mit ihren Breitseiten parallel zu einander gelagerte Nebenzellen abgetheilt, in eine vordere grössere und hintere kleinere. Das Rechteck des Haupteinganges erscheint jedoch in mesio-distaler Richtung etwas verlängert.

Conform mit der Grössenabnahme der Zahnzellen gegen ihr blindsackförmiges Ende hin nehmen alle Zwischenwände in gleicher Richtung an Stärke zu; nur die Wurzelscheidewände der Mahlzähne machen hiervon in dem Falle eine Ausnahme, als nämlich die betreffenden Zahnwurzeln sich mit ihren Spitzen wieder zusammen neigen; thun sie dies bis zur vollständigen Berührung, dann wird die Verbindung mit dem Boden der Zahnzelle sogar gänzlich unterbrochen und die Wurzelscheidewand in eine blosse, von einer zur anderen Seitenwand gespannte Knochenbrücke umgewandelt.

Fast alle geschilderten Einzelheiten in der Formation der Zahnzellen, sowie mittelbar auch die Verschiedenheiten im Baue der Wurzeln, lassen sich aus der Betrachtung eines Ober- und Unterkiefers, aus deren Alveolen die Zähne entfernt worden sind (Fig. 73 und 74), klar und mit einem Male überblicken. Insbesondere fällt in der vorderen Gebisshälfte das entgegengesetzte Verhalten zwischen den oberen und unteren Zahnzellen, respective Wurzeln in Bezug auf ihren Querumfang in die Augen. Im Oberkiefer gehen die Zellen von der Mitte gegen die Schenkel hin aus der rundlichen immer mehr in die seitlich zusammengedrückte, ovale Form über, während im Unterkiefer der umgekehrte Fall stattfindet.

Der Innenraum der Zahnzellen wird von einer dünnen, compacten, ziemlich glatten Knochenlamelle ausgekleidet, welche an den Mündungen der Alveolen mit der festen Rinde an der Oberfläche der Kiefer in Verbindung steht. Die dadurch gebildeten, dütenförmig zusammengebogenen Knochenschalen präsentiren sich demnach als trichterförmige Einsenkungen der Rindensubstanz in die innere Spongiosa der Kieferknochen. Diese letztere Substanz, das schwammige Gewebe, welche sich zwischen je zwei benachbarte Lamellen einschiebt, nimmt selbstverständlich mit der Tiefe der verjüngt zu laufenden Alveolenräume an Mächtigkeit zu und fehlt nur in den sehr dünnen Randpartien der Vorderzahnsepta.



Die innere, der Zunge zugekehrte Knochenplatte des Alveolarfortsatzes ist in beiden Kiefern stärker, als die äussere faciale, welche ihrer dünnwandigen Beschaffenheit zufolge durch die Wurzeln in Gestalt von länglichen, wulstartigen Erhabenheiten — *Juga alveolaria* — bald schwächer, bald kräftiger vorgebaucht wird. Für die Diagnosticirung des Verlaufes und der Stärke der Wurzeln giebt die Betastung der *Juga alveolaria* immerhin einen beachtenswerthen Anhaltspunkt ab.

Eine Ausnahme von dem geschilderten Verhalten macht nur das rückwärtige Endstück vom Alveolarfortsatze des Unterkiefers. Schon in der Gegend des ersten Mahlzahnes erlangt die faciale Platte eine etwas grössere Stärke und ungefähr vom zweiten an schwillt sie zu einem massiven, dem zweiten und dritten Molaris breit vorgelagerten Knochenwulste an, aus dem sich eine in den *Processus coronoideus* übergehende, schief nach auf- und rückwärts ziehende, zugleich immer mehr vorspringende Leiste — *Linea obliqua* — entwickelt. An diesem Theile des Unterkiefers gehen daher die *Juga alveolaria* gänzlich verloren.

Die Ränder an den Eingangsöffnungen der Zahnzellen folgen in einem gewissen Abstände, der im jugendlichen Alter geringer, im reiferen grösser ist, so ziemlich der Begrenzungslinie des Schmelzes an der Kronenbasis der Zähne. Im frontalen Theile der beiden Kiefer sind dementsprechend die Lippen- und Zungenwände halbmondförmig ausgerandet, während die Zahnscheidewände mit einem convex erhöhten Rande endigen, daher über erstere etwas vorragen. Die Zahnscheidewände sind auch dicker als die labialen und lingualen Alveolenwände, und namentlich die Randzonen der letzteren werden bei den Schneide- und Eckzähnen so zart und dünn, dass an denselben oftmals Substanzdefecte auftreten.

An den die Mahlzähne tragenden Seitentheilen der Kiefer liegen dagegen die Alveolenränder viel mehr in einem und demselben Niveau, und die hier besonders dicken Ränder der Zahnscheidewände erscheinen von zahlreichen Gefässöffnungen durchbohrt, durch welche ein Theil der interalveolaren Gefässe und Nerven ihren Weg zum Zahnfleische nimmt.

An dem blindsackartigen Ende einer jeden Zahnzelle findet man eine oder auch mehrere grössere Oeffnungen für den Durchtritt von Gefässen und Nerven, welche direct in den Wurzelcanal und in die Pulpahöhle ziehen; aber auch die Seitenwände besitzen feine Oeffnungen, durch welche ein anderer Theil der Interalveolargefässe —



von welchen die arteriellen relativ stark sind (Zuckerkaudl) — sammt den begleitenden feinen Nervenzweigchen zur Wurzelhaut gelangt, um sich in derselben zu verzweigen.

Die Wurzelhaut. Vom Rande der Alveolen aus setzt sich das äussere Kieferperiost im Vereine mit Faserzügen, die von der tieferen Schichte des Zahnfleisches stammen, in die Zahnzellen hinein fort und bildet eine, aus nur einer einzigen Lage bestehende, den schmalen Raum zwischen Zahnwurzel und Alveolenwand ausfüllende, bindegewebige Membran — die Wurzelhaut, Alveolodentalmembran, *Periosteum dentis*.

Dass die Zahnwurzeln mit den Zahnzellenwänden nicht in unmittelbarem Contact stehen, und daher auch nicht durch diese allein festgehalten werden, davon überzeugt man sich leicht an macerirten Kiefern, bei welchen die einwurzeligen Zähne meistens ausfallen, die mehrwurzeligen oder mit gekrümmten Wurzeln versehenen Zähne aber sehr wackelig werden. Das beinahe unbewegliche Festsitzen der Wurzeln in ihrer knöchernen Umhüllung — die sogenannte Einkeilung — wird also erst durch die Wurzelhaut bewirkt. Auch das Zahnfleisch trägt zur eigentlichen Befestigung nichts bei.

Die reichlichen derben Faserbündel der Wurzelhaut, aus welchen ihre Hauptmasse besteht, ziehen theils in queren, theils in schräg gegen die Wurzelspitze gerichtetem Laufe von der knöchernen Alveolenwand zum Cemente der Zahnwurzel hinüber, dringen in denselben ein und heften solcherart die Wurzel an die Alveole fest.

Infolge dieses Baues der Wurzelhaut und durch eine stärkere Anhäufung von lockerem Bindegewebe um die Wurzelspitze herum, an welcher Stelle die Wurzelhaut auch ihre grösste Dicke erlangt, wird einerseits den Zähnen doch ein ganz geringer Grad von Beweglichkeit verliehen, wie das Vorkommen der von Zsigmondy entdeckten interstitiären Reibungsflächen an den Zahnkronen beweist, andererseits ein allzutiefes Hineindrücken der Zähne beim Aufbiss durch Anspannung der queren Bündel verhindert (Zuckerkaudl).

Die Blutbahnen der Wurzelhaut entspringen nicht blos aus den bereits oben erwähnten Interalveolargefässen, sondern auch aus den für die Pulpa bestimmten Gefässen und anastomisiren auch noch mit denjenigen des Zahnfleisches, gehören daher dreierlei Bezirken an (Wedl). Aehnlich verhält sich das ziemlich reichhaltige Nervengeflecht.

Mit den interalveolaren Gefässen und Nerven gelangt zugleich das Knochenmark des Alveolarfortsatzes in directen Zusammenhang mit der Wurzelhaut (Baume).



Die Wurzelhaut, welche gleichzeitig als Alveolar- und Wurzelperiost fungirt, dient demnach nicht blos, wie Zuckerkandl hervorhebt, zur Befestigung des Zahnes in seiner Zelle, sondern vermittelt auch den Stoffwechsel im Cemente; durch sie werden die Pulpa, das Zahnfleisch und das Knochengewebe des Alveolarfortsatzes innig mit einander verknüpft.

Das Zahnfleisch, *Gingiva*, ist nur ein etwas modificirter Abschnitt der Mundhöhlenschleimhaut und zwar derjenige, welcher die faciale und linguale Seite des Zahnfächerbogens an jedem Kiefer derart überzieht, dass nur die Eingangsöffnungen der Zahnzellen frei bleiben. An diesen umschliesst es ringförmig die Hälse der Zahnwurzeln und erhebt sich in den Räumen zwischen je zwei Zahnkronen zu spitzen Kegeln, interdendale Papillen genannt.

Das mit Blutgefässen sehr reichlich versorgte Zahnfleisch besitzt eine blassrothe Farbe, ein dichtes, etwas derbes Gefüge und an der Oberfläche ein fein gekörntes, glänzendes Aussehen. Man unterscheidet an demselben zwei Schichten. Die tiefere, das submucöse Bindegewebe, geht ohne scharfe Grenze in das Periost des Alveolarfortsatzes und in die Wurzelhaut über und enthält reichlich elastische Fasern eingestreut. Die obere Schichte wird von dem Papillarkörper und dem darüber liegenden, mehrfach geschichteten Pflasterepithel gebildet. Die Papillen sind fingerförmige, dicht in Reihen gestellte Verlängerungen des Coriums, welche nur an der den Zähnen unmittelbar zugewendeten Oberfläche des Zahnfleisches fehlen. Zwischen letzterer und dem Zahne besteht ein feiner, ringförmiger Spalt, der bis an den mit dem Cemente verwachsenen Rand der Wurzelhaut reicht.

Bemerkenswerth ist ferner, dass man im Zahnfleische bisher keine eigentlichen Drüsen gefunden hat.

Die plastische Gestaltung des Zahnfleisches verdient — soweit dasselbe dem Blicke zugänglich ist — auch von Seite der Zahnersatzkunde einige Beachtung. Diesbezüglich ist hervorzuheben, dass an jenem Theile desselben, welcher die faciale Platte des Alveolarfortsatzes überkleidet, die Erhöhungen und Vertiefungen des letzteren sich ebenfalls bemerkbar machen; allerdings erscheinen sie mehr verschwommen — die *Juga alveolaria* schimmern gleichsam nur durch —, prägen sich aber zunächst dem Alveolarrande doch ziemlich deutlich aus. Der freie Rand, mit welchem das Zahnfleisch an den Zahnkronen aufhört, schmiegt sich entweder glatt und eben auslaufend denselben an, oder erfährt, und zwar nicht selten, eine ganz

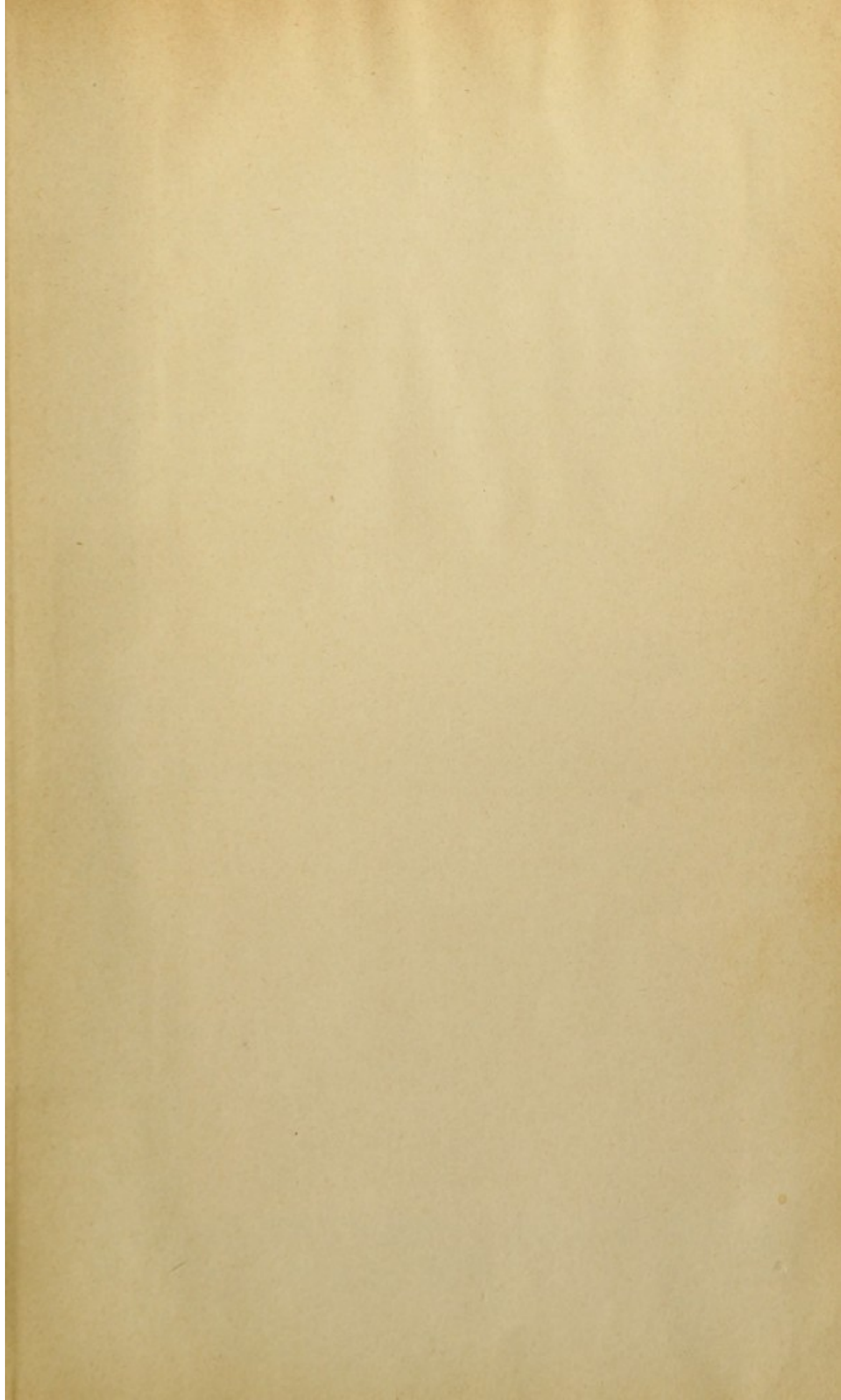


kleine Verdickung und schlingt sich wie ein schwach erhabener Ringwall um dieselben herum. Zuweilen confluiren die einzelnen Ringwälle zu einer gemeinsamen, längeren Zahnfleischleiste, welche dem in einem solchen Falle stets etwas aufgeworfenen und verdickten Zahnrand des Alveolarfortsatzes entlang läuft. Je straffer und je weniger turgescient das Zahnfleisch ist, desto schärfer kommt überhaupt an seiner Oberfläche die individuell verschiedene Formation des unterliegenden Knochens zum Ausdrucke.

Einen wesentlichen Unterschied in dem Gesamtverhalten des Zahnfleisches bringt dann ferner noch das Alter mit sich. In der Jugend von grösserem Turgor reicht es bis über die Schmelzgrenze, bedeckt einen guten Theil der Kronen und füllt die Zwischenräume derselben vollständig aus; die Zähne sehen daher, obwohl sie noch nicht oder nur sehr wenig abgenützt sind, doch kurz aus. Mit zunehmendem Alter dagegen vermindert sich die Schwellung und Fülle des Papillarkörpers; die kegelförmigen Erhebungen zwischen den Zahnkronen werden flacher und die Zwischenräume selbst allmählig leer. Auch labial-lingualwärts ziehen sich die Zahnfleischränder dem schwindenden Alveolarfortsatz nachfolgend immer mehr von der Kronenbasis längs der Wurzel zurück, und die abgenützten, relativ kurzen Zähne werden gleichwohl bis zu einer beträchtlichen Länge sichtbar.

Individuelle Verschiedenheiten im Baue des Gebisses und der Kiefer, Stellungsanomalien der Zähne, der theilweise Verlust derselben, die grössere oder geringere Pflege und der allgemeine oder locale Gesundheitszustand u. s. w., ändern selbstverständlich den geschilderten Vorgang in mannigfaltiger Weise ab.











COLUMBIA UNIVERSITY LIBRARIES (hsl, stx)

**RK 280 M88 1891 C.1**

Anatomie des menschlichen Gebisses.



Mühlreiter

RK280

M88

1891

Anatomie des menschlichen  
Gebisses.

RK 280

M 88

1891

11463



