

Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der menschlichen Zähne. Von J. F. MECKEL.

Fast scheint es unmöglich, der Entwicklungsgeschichte der menschlichen Zähne nach den Arbeiten der Heroen in der Anatomie und Physiologie über diesen Gegenstand noch etwas beizufügen, indessen stiefs ich doch bei einer kürzlichen Bearbeitung desselben auf einige noch nicht hinlänglich erörterte Punkte, welche mir einer nähern Bestimmung nicht unwerth schienen. Diese Arbeit schien mir um so weniger unzweckmässig, als sich aus einer genauern Prüfung der vorhandenen Arbeiten ergab, dass nicht blofs Lücken auszufüllen, sondern besonders durch neuere Beobachtungen entstandne Irrthümer zu verbessern seyen.

Die genauer zu bestimmenden Punkte sind vorzüglich 1) die erste Beschaffenheit der Zahnfäcke (Capsulae dentium); 2) die Zeit und Folge in welcher sie sich bilden; 3) das erste Erscheinen des Keimes in ihnen; 4) die Formveränderungen desselben; 5) die Zeit und die Art der Knochenbildung des Zahnes; 6) die Zeitfolge des Ausbruches, sowohl der bleibenden als der Wechselzähne.

1) *Wie bilden sich die Zahnfäcke?* Entsteht jeder für sich, oder machen sie anfangs eine gemeinschaftliche Höhle aus, welche sich, nach Art der Zahnhöhlenfortsätze der Kiefer erst allmählich durch Querwände in mehrere Abtheilungen scheidet?

Nach einer ansehnlichen Menge von Untersuchungen an Menschen- und Schafsembryonen glaube ich den Satz feststellen zu können, dass jedes Säckchen für sich entsteht, wenn gleich alle innerhalb der Zahnhöhlenvertiefung von einem lockern blutreichen Zellgewebe gemeinschaftlich umgeben sind.

Hier verdient auch das Verhältniß der Säckchen der bleibenden Zähne zu denen der Wechselzähne eine Erwähnung. Man weiß schon längst, seit *Albin's*, von *Sömmerring*, *Blake*, *Fox*, *Serres* bestätigten Untersuchungen, daß die erstern, so wie die in ihnen enthaltenen Zähne anfangs sich in derselben Höhle des Knochens befinden, daß allmählich aber beide durch eine quere Scheidewand von einander getrennt werden, in dessen die Höhle mehrerer bleibender Zähne gegen das Zahnfleisch hin geöffnet bleibt. Durch diese Oeffnung stehen, nach *Blake's* Entdeckung, auch die Säckchen der bleibenden und Wechselzähne im Zusammenhange. Ja, die Säckchen der bleibenden Zähne sprossen von denen der Milchzähne aus.

Die Fragen, welche hier nach den Untersuchungen meiner trefflichen Vorgänger noch beantwortet werden müssen, sind vorzüglich:

a) sind beide Häute des bleibenden Zahnfäckchens Fortsetzungen des Milchzahnfäckchens, oder vielleicht nur die äußere?

b) wie verhalten sich die verschiedenen Zähne in Hinsicht auf jene Communicationsöffnungen?

a) Nach meinen Untersuchungen findet nie eine Höhlencommunication zwischen der innern Haut beider Zahnfäckchen Statt, sondern nur die äußere sendet einen Fortsatz ab, und in diesem entwickelt sich, sogleich bei seinem Entstehen durchaus verschlossen, das Säckchen des bleibenden Zahnes. Es findet also hier etwas ähnliches als beim Zwillingssei Statt, wo auch die Gefäßhaut und der Mutterkuchen gemeinschaftlich, die Schafhäute abge sondert sind.

b) Nach *Albin* ¹⁾, dem auch *Blake* ²⁾ unbedingt beistimmt, unterscheiden sich die *Schneide* - und *Eckzähne*

1) Ann. ac. Lib. II. S. 13 — 15.

2) On the struct. and form. of teeth. Dublin 1801. S. 40. Nothing can be more accurate than this description.



in dieser Hinsicht von allen übrigen, indem nur ihre Höhlen, schon aber nicht die der zweigezackten oder vordern kleinen Backzähne, durch Oeffnungen sich bis zum Kieferrande erstrecken. Diese öffnen sich dagegen in den Grund der Höhle der Wechselzähne, an deren Stelle sie treten, und zunächst an dem innern Theile des Umfangs ihrer Wurzeln. Auch *Serres* sagt auf dieselbe Weise, daß sich die äussere Oeffnung der bleibenden vordern Backzähne im hintern Theile der Zahnhöhle der Wechselbackzähne befindet ¹⁾.

Allein in der That hat *Albin*, und unstreitig weil er die Bedeutung jener Oeffnungen nicht kannte, die Oeffnungen der Höhle der vordern bleibenden Backzähne übersehen, wozu er überdies durch die Anwesenheit der im Grunde der alten befindlichen um so eher verleitet werden konnte, als diese viel gröfser sind. Wirklich aber sind jene an derselben Stelle als die der übrigen vorhanden. Immer liegen sie am innern Rande und gegen den vordern innern Winkel der Zahnrandöffnung der Höhle des Wechselzahnes hin. Von denen der übrigen Zähne unterscheiden sie sich nur durch geringere Weite, allein auf dieselbe Weise nimmt auch der Durchmesser dieser Oeffnungen und der von ihnen zur Höhle des bleibenden Zahnes führenden Gänge vom innern Schneidezahne an bis zum Eckzahn ab, und immer kann man, dieses geringern Durchmessers ungeachtet, diese Communicationsöffnungen von den benachbarten Gefäßöffnungen durch gröfsere Weite und Durchgängigkeit unterscheiden. Sie scheinen sich aber mit der Zeit zu verschliessen: wenigstens fand ich sie bis zum dritten Jahre immer, nachher oft nicht mehr.

Die von *Albin* im Grunde der Höhlen der Milchbackzähne bemerkten Oeffnungen haben eine ganz andere

1) Anat. et Physiol. des dents. Paris 1817. p. 38.

Bedeutung. Sie entstehen erst allmählich, indem der bleibende Zahn wächst und sich dem Ausbruche nähert, vergrößern sich daher auch in demselben Verhältniß und kommen mit den auf dieselbe Weise entstehenden Lücken in der hintern Wand der Höhle der Wechselfschneide- und Eckzähne überein.

Die Höhlen aller zwanzig bleibenden Zähne daher, welche Milchzähne verdrängen, öffnen sich am hintern Umfange des Zahnhöhlenrandes nach aufsen, und die der vordern Backzähne unterscheiden sich von denen der Schneide- und Eckzähne nur dadurch, daß diese Oeffnungen bei ihnen kleiner sind, nie mit den späterentstehenden Ausbruchsöffnungen zusammenfließen, ja *vielleicht* vor dem Entstehen von diesen verschwinden, während die größern, immer bestehenden Communicationsöffnungen der letztern mit den Ausbruchsöffnungen derselben zusammenfließen. Diese Verschiedenheiten haben unstreitig einen dreifachen Grund. Den ersten giebt die *Lage* der bleibenden Zähne ab, sofern die bleibenden kleinen Backzähne *unter*, die bleibenden Schneide- und Eckzähne *hinter* den Milchzähnen liegen, an deren Stelle sie treten. Der zweite ist die Verschiedenheit der verhältnißmäßigen GröÙe dieser verschiednen Zähne, indem die bleibenden Schneide- und Eckzähne weit gröÙer, die Backzähne viel kleiner als die Milchzähne sind. Als dritten Grund glaube ich den weit spätern Ursprung, besonders aber den weit spätern *Ausbruch* der Backzähne ansehen zu können.

2) Die *Zahnfäckchen* erscheinen schon sehr früh. Schon um die zehnte Embryowochē enthält jede Hälfte beider Kiefer *vier* Säckchen, zwei vordere und zwei hintere. Die beiden vordern, so wie die beiden hintern, stehen dicht zusammen, sind aber von einander durch eine ansehnliche Lücke getrennt. Die vordern sind kleiner als die hintern. Jene sind offenbar die ersten Rudimente



der Schneidezähne, diese die der Hundszähne. Um das Ende des dritten Monates hat sich zwischen den vordern und hintern ein fünfter für den Eckzahn gebildet. Dafs nach dem vierten Monat auch das Säckchen für den ersten bleibenden Backzahn vorhanden ist, hat schon *Blake*¹⁾ bewiesen.

3) Enthalten diese Säckchen sogleich bei ihrem Erscheinen einen Keim, oder entwickelt er sich von ihrem Boden aus, erst nachdem sie einige Zeit als Eihäute bestanden haben?

Anfangs erschienen mir die Säckchen blofs mit einer Flüssigkeit angefüllt, ohne die geringste Spur eines Keimes. Sie sind verhältnismäfsig zu ihrer Höhle desto dickhäutiger, je näher sie sich ihrem Entstehen befinden. Die Zeit des Erscheinens der Keime fällt in den Anfang des vierten Embryomonats.

4) Welche Gestalt hat der Keim bei seinem Entstehen, und welche Veränderungen erleidet diese? Dafs der Keim die Gestalt der Krone des Zahnes, welcher um ihn entsteht, hat, und dafs sich dieser genau nach ihm bildet, ist bekannt. Allein die Krone mehrerer Zähne entsteht aus mehrern Knochenstücken: entwickelt sich daher der Keim vielleicht auch von mehrern Punkten oder nur von einem aus? Oder hat er, auf entgegengesetzte Weise, anfangs vielleicht seinen ganzen Umfang, ist aber an seiner Oberfläche einfach, glatt, statt dafs er später, besonders an den Schneide- und Backzähnen, durch mehrere Erhabenheiten ungleich ist? Diese Frage entstand bei mir besonders durch die Betrachtung, dafs die meisten Mahlzähne der Fische eine *einfache* Kaufläche haben.

1) A. a. O. S. I.



Bei mehrmals wiederholter Untersuchung fand ich die Keime aller Zähne anfangs einfach, rundlich zugespitzt. Die Schneide- und Eckzähne haben einen durchaus einfachen Keim; dagegen ist er bei den Eckzähnen mehrfach. Wenigstens fand ich hier immer anfangs bloß einen vordern äußern, der allmählich breiter wurde, ohne bedeutend an Dicke zuzunehmen, auf dem Boden des Säckchens. Neben ihm erheben sich die übrigen, die erst allmählich mit ihm zusammenfließen. Da die einzelnen Zacken der Backzähne auf diese Weise anfänglich bis zum Boden des Säckchens getrennt sind, so haben die Keime der Backzähne in dieser Periode viele Aehnlichkeit mit den Backzähnen der Fleischfresser, vorzüglich da sie von außen nach innen, wegen der noch nicht vorhandenen innern Zacken, schmaler sind als nachher.

5) *Verknöcherung der Zähne.* Sowohl über die Verknöcherung der Wechsel- als der bleibenden Zähne läßt sich in Hinsicht auf die Zeit, als die Art, wie sie geschieht, dem Vorhandnen manches beifügen.

A. *Zeit der Verknöcherung.*

a. *Milchzähne.*

Die Schriftsteller sind keinesweges über die Lebensperiode, in welcher die Verknöcherung der *Wechselzähne* anfängt, und über die Zeitfolge, in welcher sie Statt findet, einig. *Euslach* sagt nur, daß sie sich schon vor der Geburt bilden, und die Schneidezähne früher als die Backzähne entstehen¹⁾. Dies ist sehr richtig, allein zu unbestimmt, ungeachtet spätere Schrift-

1) A. a. O. S. 66.



steller, z. B. *Courtois* ¹⁾ und *Blake* ²⁾ noch weniger genau erst beim sechsten, ja der letztere erst beim achten bis neunten Monat von der gleichzeitigen Anwesenheit der Knochenkerne reden. *Blake's* wenige Genauigkeit ist desto auffallender, da schon *Hunter* ³⁾ weit bessere Angaben hatte. Nach *Hunter* nimmt die Verknöcherung im fünften Fötusmonat in den innern Schneidezähnen ihren Anfang, und im sechsten oder siebenten haben alle Wechselzähne Knochenfchuppen. Die Schriftsteller nach *Hunter* setzen im Allgemeinen mit ihm den Anfang der Verknöcherung der Zähne in die Mitte des Fötuslebens, und lassen sich auf den zweiten Punkt, die Bestimmung der Zeitfolge, in welcher die verschiedenen Zähne entstehen, nicht weiter ein, ja in vielen anatomischen Handbüchern, einheimischen sowohl als fremden, findet man nicht einmal die Zeit der ersten Entstehung der Knochensubstanz bemerkt. Nur *Mayer* ⁴⁾ und *Serres* ⁵⁾ haben die frühern Angaben noch näher dahin bestimmt, daß sich der erste Knochenkern nach beiden in den innern, der folgende in den äußern, der dritte nach *Mayer* in dem Eckzahn, nach *Serres* in den vordern Backzähnen, der vierte nach *Mayer* in den vordern Backzähnen, nach *Serres* in den Eckzähnen, der fünfte in den hintern Backzähnen zeige.

Es war bei diesem Stande der Kenntnisse nicht uninteressant, auch mit Bestimmtheit auszumitteln, in welcher Ordnung die Verknöcherung eintritt. Bei sorgfältiger Untersuchung mehrerer Embryonen aus der

1) *Essais sur la formation des dents etc.* à Paris 1766. p. 28.

2) *On the structure and formation of teeth etc.* Dublin 1801. p. 3.

3) *On teeth.* p. 77.

4) *Beschreibung des ganzen menschl. Körpers.* Th. 2. S. 79.

5) *A. a. O.* S. 58.

Mitte der Schwangerschaft fand ich die frühern Angaben dahin bestätigt, daß wirklich anfänglich nur der innere Schneidezahn verknöchert ist. Allein, gegen die Angaben von *Eustachi*, *Mayer* und *Serres* folgt die Verknöcherung des äußern Schneidezahns nicht zuerst auf die des innern, sondern der *vordere Backzahn* folgt auf diesen, dann erst der äußere *Schneidezahn*, hierauf der *Eckzahn*, und auf diesen der *hintere Backzahn*, der sich aber meistentheils mit dem Eckzahn zugleich zu bilden scheint. Diesen Gang habe ich bei einer so beträchtlichen Menge von Embryonen aus demselben Alter gefunden, daß ich ihn unbedenklich als Regel annehmen zu können glaube, wenn er gleich den Umstand gegen sich zu haben scheint, daß der äußere Schneidezahn früher als der vordere Backzahn ausbricht. Allein dieser Umstand erscheint minder wichtig, wenn man erwägt, daß sich auch der später ausbrechende bleibende Eckzahn früher als die bleibenden Backzähne zu bilden anfängt, und er erklärt sich am wahrscheinlichsten aus der ansehnlichern Gröfse des vordern Backzahns.

b. Bleibende Zähne.

Ueber die Zeit des ersten Eintrittes der Verknöcherung in den bleibenden Zähnen haben die ältern Schriftsteller wenig Bestimmtes.

Der erste vordere bleibende Backzahn verknöchert, so wie sein Balg und Keim bei weitem am frühesten erscheinen, um mehrere Monate früher als die ersten unter den übrigen bleibenden Zähnen. Zwar sagt noch ganz neuerlich *Serres* ¹⁾, beim reifen und wohlausgebil-

1) A. a. O. S. 61.

A la naissance et chez un foetus bien constitué
la première grosse molaire n'offre encore aucune trace d'ossification.

deten Fötus habe der erste grofse Backzahn noch keine Spur von Verknöcherung; indessen ist dies nach einer sehr beträchtlichen Menge von Untersuchungen an wenigstens 30 Fötus aus dem letzten Schwangerschaftsmonat durchaus ein Irrthum, indem ich bei allen, ohne Ausnahme, einen zwar kleinen, aber sehr deutlichen Verknöcherungspunkt auf dem innern vordern Höcker dieses Backzahns fand. Dießem Resultat meiner Untersuchungen glaube ich, ungeachtet auch nach *Hunter* ¹⁾ der erste hintere Backzahn sogar erst mit dem ersten bleibenden Schneidezahn im fünften oder sechsten Monat nach der Geburt verknöchern soll, und mehrere Schriftsteller ihm stillschweigend oder durch ausdrückliche Erklärung beipflichten, um so mehr eine allgemeine Gültigkeit zuerkennen zu dürfen, als nicht nur schon *Eustachi* ²⁾ dasselbe fand, sondern es auch mit den Angaben von *Blake* ³⁾ und *Fox* ⁴⁾ übereinstimmt, von welchen jener ausdrücklich bemerkt, dafs bei einem Fötus aus dem 8ten bis 9ten Monat selbst eine Spitze der vordern bleibenden Backzähne verknöchert war, dieser sogar, was ich indessen noch nie fand, diese Zähne beim reifen Fötus an den höchsten Stellen mit Knochenschüppchen bedeckt fand. Indessen sahe ich auch die Verknöcherung nie vor der letzten Hälfte des letzten Schwangerschaftsmonates.

Zunächst nach dem ersten bleibenden Backzahn nimmt die Knochenbildung in den bleibenden *Schneide-* und *Eckzähnen* ihren Anfang. Meine Beobachtungen kommen mit denen von *Hunter* ⁵⁾ und *Serres* überein, dafs

1) A. a. O. S. 46.

2) A. a. O. S. 82. 83.

3) A. a. O. S. 3.

4) A. a. O. S. 15.

5) S. 83.

dafs der innere Schneidezahn zuerst, und um den fünften bis sechsten Monat nach der Geburt verknöchert, ja ich habe hier einigemal schon im Anfange des vierten Monates einen schmalen Knochenstreif gefunden; dagegen die Verknöcherung in dem äufsern Schneidezahn und dem Eckzahn nie so spät als *Hunter* und *Serres* angeben, acht bis neun Monat nach der Geburt, sondern gleichfalls im sechsten bis siebenten Monat eintreten sehen, wenn sie gleich weit hinter dem innern Schneidezahn zurück waren. Zwar können individuelle Verschiedenheiten Statt finden, finden auch wirklich Statt, allein eben so gut wird oft das erste Entstehen eines Theils, der Kleinheit wegen, übersehen.

Im zweiten Jahre fängt die Bildung der kleinen vordern Backzähne, im dritten die des zweiten bleibenden Backzahnes, nach meinen Untersuchungen nie vor dem neunten die des Weisheitszahnes an.

Freilich bedarf es keiner Erinnerung, dafs sich aus mehr als einem Grunde über das erste Erscheinen der bleibenden Zähne, mit Ausnahme des ersten Backzahnes, viel schwerer ein bestimmtes Gesetz feststellen läfst, als für die übrigen.

Verknöchern vielleicht die Zähne des einen Kiefers früher als die des andern? Da die des Unterkiefers im Allgemeinen früher hervorbrechen, der Unterkiefer sich weit schneller als der Oberkiefer entwickelt, seine beiden Hälften schon früh verschmelzen, während die des Oberkiefers bis in das späteste Alter getrennt bleiben, so könnte man auch ein früheres Erscheinen der ersten Verknöcherung in ihnen erwarten, wenn gleich die oben angeführten Thatfachen beweisen, dafs man sich nicht unbedingt auf diese Induction verlassen kann. Auch haben *Fox* ¹⁾ und *Serres* ²⁾ wirklich festgesetzt, dafs

1) S. 16.

2) S. 58.

die untern Zähne früher als die obern verknöchern. In der That habe ich diese Angaben sowohl für die Milchzähne als die bleibenden *fast immer* bestätigt gefunden, bei ungefähr viermonatlichen Embryonen nur den *untern* innern Schneidezahn, bei sechsmonatlichen Kindern die untern Schneidezähne, besonders aber die Eckzähne bedeutend weiter entwickelt gesehen als die obern. Da die gleichnamigen Zähne in beiden Kiefern fast zugleich ausbrechen, so sind bisweilen vorkommende Ausnahmen von dieser Regel um so weniger auffallend, als sie sich ausserdem auch durch die beträchtlichere Grösse der obern Zähne sehr wohl zu erklären scheinen.

B. Art der Verknöcherung des Zahnes.

Hier entstehen mehrere Fragen. a) Welches Orts- und Continuitätsverhältniss findet zwischen dem Knochenkern und dem Zahnkeim Statt? b) Entsteht der Knochentheil oder der Schmelz des Zahnes zuerst? c) Bilden sich die innern oder die äussern Blätter früher? d) Wie verhalten sich die Zähne in Hinsicht auf die Zahl der Knochenstücke, aus welchen sie sich bilden?

a) Durch eine Menge von Untersuchungen steht fest, dass sich die Knochensubstanz nicht *in*, sondern *auf* dem Zahnkeime bildet. Nur der berühmte *Sömmering* giebt das Verhältniss anders an, indem nach ihm die Knochenscherbchen der Zähne „*in* der gefässsreichen „Gallert, welche in einer gefässsreichen Haut eingeschlossen ist“¹⁾ erscheinen. Doch habe ich durchaus nie eine Erscheinung gefunden, welche mich auf den Grund dieser Angabe leiten könnte.

Zwischen den Knochenscherbchen und den Keimen findet durchaus kein sichtbarer Zusammenhang Statt,

1) Knochenlehre S. 205.

wenn man die letztern gleich, besonders später, wenn schon die Knochensubstanz eine gewisse Höhe erlangt, und sich besonders unten zusammengezogen hat, nur mit Mühe aus den erstern ziehen kann. Nur *Bichat* behauptet, daß Knochentheil und Zahnkeim durch Gefäßverlängerungen verbunden seyen ¹⁾, nachdem auch *Blake* die Richtigkeit der *Hunter*'schen Angabe, daß keine solche Verbindung Statt finde, bezweifelt hatte ²⁾; allein ich finde mich durch eine Menge von Untersuchungen mit dem bloßen und bewaffneten Auge bestimmt veranlaßt, der *Hunter*'schen Angabe beizupflichten. Nie sahe ich, sowohl wenn in dem Verhältnisse der Theile nichts geändert war, als bei gelungenen Injectionen von Thier- und Menschenzähnen, Gefäße dieser Art, wenn gleich der freie Theil des Zahnkeimes unter beiden Bedingungen stärker als der übrige geröthet war. Diefelben Resultate erhielt auch *Serres*, und *Sömmerring* erwähnt genau dasselbe, so daß ich diese und seine oben angeführten Angaben nicht wohl mit einander vereinigen kann.

b) Bekanntlich bildet sich, der allgemeinen Annahme zu Folge, der Knochentheil früher als der Schmelz. Da *Jourdain* in seiner noch immer sehr schätzbaren Abhandlung ³⁾ hiervon das Gegentheil sagt, so habe ich den Gegenstand genau untersucht und gefunden, daß die Entstehung von beiden *gleichzeitig* ist, indem ich auch sehr kleine Zahnscherbchen von einer weißen Schmelzschicht bedeckt fand. Auf meine Bitte hat der, durch Arbeiten über die organische Chemie rühmlichst bekannte Herr Doctor *Meißner* Untersuchungen über

O o 2

1) Anat. gén. II. p. 92.

2) A. a. O. S. 8.

3) Essai sur la formation des dents comparée avec celle des os. Paris 1760. p. 54.



die Mischung der in den Zahnfäckchen enthaltenen Feuchtigkeit, aus der höchst wahrscheinlich der Schmelz auf das Knochenfächerbchen abgesetzt wird, angestellt, um aufzufinden, ob ihre Mischung durch bedeutenden Gehalt von phosphorsaurem Kalk mit der des Schmelzes übereinkomme, und sich die verhältnißmäßige Menge desselben mit der vorrückenden Schmelzbildung abändere. Die Resultate derselben wird er bei einer andern Gelegenheit in diesem Archiv mittheilen.

c) Nach *Hunter* ¹⁾ bilden sich die äußern Blätter des knöchernen Zahntheiles zuerst und sind die kürzesten. Der erste Satz ist unstreitig vollkommen richtig, und, da die Knochensubstanz von dem Zahnkeim abgesetzt wird, so kann der Hergang nicht wohl ein anderer seyn; allein nach *Blake* ²⁾ sind die äußern Blätter die längsten und die zuletzt gebildeten innern die kürzesten. Er glaubt hieraus sogar die allmähliche Entfernung der Zahnhöhle von der Kaufläche erklären zu können, ungeachtet es sehr einleuchtend ist, daß diese in der That eben so gut bei der erstern Form Statt finden würde. *Bichat* sagt ³⁾ sehr richtig, daß die Anordnung der Fasern, welche im Allgemeinen der Richtung der Wurzel entspricht, sehr schwer auszumitteln sey. In der That ist dies häufig, besonders bei ältern Zähnen der Fall: bei jüngern aber habe ich fast immer die *Hunter'sche* Angabe bestätigt gefunden.

d) Ueber die Art der Entwicklung der verschiednen Zähne in Rücksicht auf Zahl und Gestalt der Knochenkerne findet gleichfalls eine bedeutende Verschiedenheit in den Angaben Statt, indem einige Beobachter auch

1) On teeth. p. 92.

2) A. a. O. S. 12.

3) Anat. gén. T. II. p. 87.

die einfachen Zähne si aus mehrern, andre alle nur aus einem einfachen Knochenpunkt bilden lassen, andre auf verschiedene Weise das Mittel zwischen diesen Angaben halten.

So folgert *Rudolphi* aus seinen Untersuchungen mit Bestimmtheit, daß alle Zähne des Menschen nicht aus einem Stücke, sondern die Schneidezähne, mit sehr seltenen Ausnahmen, aus drei, die Eckzähne aus zwei, die kleinen Backzähne aus zwei bis drei, die großen aus vier bis fünf Stücken entstehen ¹⁾. Hievon ist nur die Angabe der Verknöcherungsweise der Eckzähne neu, denn von den Schneidezähnen hatte schon der treffliche *Hunter* gesagt, daß sie gewöhnlich aus drei Stücken, einem mittlern, höhern und zuerst erscheinenden, und zwei seitlichen entstehen, und von den kleinen und großen Backzähnen dieselbe Darstellung als *Rudolphi* gegeben, dagegen den Eckzähnen nur einen Verknöcherungspunkt zugeschrieben ²⁾.

Daß dagegen die Verknöcherung *aller* Zähne nur von einem Punkte ausgehe, hat, meines Wissens, auf eine unerklärliche Weise, nur *Cloquet* ausgesagt ³⁾, eine Behauptung, die, besonders im Munde eines so genauen Anatomen, so sonderbar klingt, daß man sie nur durch die Annahme erklärlich finden kann, sie sey durch den Umstand veranlaßt worden, daß, da auch in den zusammengesetzten Zähnen sich *anfangs* nur *ein* Knochenkern findet, *Cloquet* die Periode zwischen dieser Anordnung, und der, wo die später

1) Ueber die Zähne. Anat. phys. Abhandlungen. Berlin 1802. S. 131.

2) On teeth. p. 88.

3) Les dents ne se développent que par un seul point d'ossification. Tr. d'anat. descr. T. 1. p. 115. §. 299.



entstehenden einzelnen Knochenfcherbchen schon *zusammengefloßen* sind, übersehen, und deshalb angenommen habe, daß diese ihrer Entstehung nach nur Fortsetzungen der ersten seyen.

Schon *Hunter* steht zwischen den beiden Extremen welche durch die Angaben von *Cloquet* und *Rudolphi* gebildet werden, sofern er den Eckzähnen nur einen Verknöcherungspunkt zuschreibt. Noch mehr gilt dies für die Angaben der meisten Schriftsteller, welche, wie z. B. *Albin* ¹⁾, *Blake* ²⁾, *Serres* ³⁾, auch die Schneidezähne nur aus *einem* Knochenkern, mithin nur die Backzähne aus mehrern, entstehen lassen. Mit diesen kommen in der That die Resultate meiner Untersuchungen genau überein. Ungeachtet anfänglich das Scherbchen des Schneidezahns nur ein schmales dreieckiges Spitzchen, nicht, wie nachher, breit und in der Mitte bedeutend höher als auf den Seitentheilen ist, so habe ich doch nie, weder in Ober- noch Unterkieferzähnen eine Periode gefunden, wo neben jenem Spitzchen sich getrennte Kerne gebildet hätten. Dieses breitet sich daher durchaus nur nach beiden Seiten aus, und die anfangs niedrigeren Seitentheile erheben sich nur allmählich zu gleicher Höhe mit dem mittlern.

Eben so entstehen nach allen meinen Untersuchungen die Eckzähne nur aus *einem* Kern, und ich zweifle um so weniger an der Richtigkeit dieser Angabe, als die Knochenschuppe dieser Zähne nie ein rechtwinkliges Dreieck bildet, was doch wahrscheinlich in frühern Perioden der Fall seyn würde, wenn die *Rudolphische* Angabe richtig wäre. Eben so spricht gegen diese Ansicht der Umstand, daß der einfache Kern dieser Zähne

1) De dentium ortu et incremento. In annot. acad. L. II. p. 16.

2) A. a. O. S. 6.

3) A. a. O. S. 65.

immer genau in der *Mittellinie* entsteht, was auch nicht wohl der Fall seyn könnte, wenn er sich aus zwei Hälften bildete.

Die, den meinigen, so wie denen von *Albin* und *Blake* entgegengesetzten Angaben von *Hunter* und *Rudolphi* scheinen mir übrigens besonders deshalb von nicht zu großem Gewicht, weil die *Hunter'sche* nur sehr kurz ist, und *Rudolphi* gar nicht die Entwicklungsgeschichte befragte, sondern seine Resultate nur von der Einwirkung von Säuren auf völlig ausgebildete Zähne entlehnte, welche höchstens beweist, daß die Zähne an den Stellen, wo sie sich durch diese Einwirkung trennen, schwächer und dünner als an den übrigen sind, keinesweges aber darthut, daß sie sich aus so vielen ursprünglich getrennten Kernen bildeten.

Die von *Rudolphi* nach *Mayer* selbst bemerkte Erscheinung des Zerfallens der Zähne in mehrere durch Quereinschnitte getrennte, über einander liegende Stücke bei dieser Behandlung beweist gleichfalls gegen die Richtigkeit seiner Erklärung der von ihm beobachteten Erscheinung. Auch ist es falsch, daß jene Theilung sich nur bis auf die Krone fortsetze, indem ich sie sehr häufig sich, bei Schneide- und Eckzähnen, durch die ganze Wurzel fortsetzen sahe. Ueberhaupt habe ich bei mehrmaliger und sorgfältiger Wiederholung dieser Untersuchungen immer eine solche Unregelmäßigkeit und Unbestimmtheit in den Resultaten gefunden, daß ich ihnen in der That gar keine Beweiskraft für die Entwicklungsweise der Zähne zutrauen zu dürfen glaube.

Die genauere Untersuchung der ersten Form der Knochenkerne der Zähne ist nicht ohne Interesse, sofern sich daraus ein neuer Beitrag zu dem Gesetz ergibt, daß die späterhin verschiedensten Theile einander



anfänglich höchst ähnlich sind, und erst allmählich von einander abweichen.

Die erste Knochenspur bei allen Schneide-, Eck- und Backzähnen, ist ein rundlich dreieckiges, spitzes Höckerchen. Dieses wird bei den Schneidezähnen allmählich von einer Seite zur andern breiter, bei den Eckzähnen dagegen wächst es mehr nach der Form, welche es bei seinem ersten Erscheinen hatte, fort, auch bei den Backzähnen dagegen breitet es sich, wie bei den Schneidezähnen, aus. Das erste Höckerchen der Backzähne erscheint am meisten nach innen und vorn, also theils dem mittlern Theile des Kiefers, an welchem die erste Verknöcherung anhebt, am nächsten, theils in derselben Fläche mit diesem. Erst nachdem sich das erste, vordere Scherbchen der Backzähne ausgebreitet hat, schneidezahnähnlich geworden ist, erscheint ihm gegenüber ein neues, welches, in Verbindung mit mehreren nachher entstehenden, dieselbe Form durchläuft.

Dass alle Zähne, auch die einzelnen Knochenstücke der zusammengesetzten, gerade die Form der *Eckzähne* durchlaufen, ist wahrscheinlich insofern kein gleichgültiger Umstand, als, mit wenigen Ausnahmen, dieses die Gestalt der Zähne der niedern Wirbelthiere ist, welche nur eine Ordnung von Zähnen besitzen.

6) Auch über den *Ausbruch*, sowohl der Wechselzähne als der bleibenden Zähne, weichen die Angaben der Schriftsteller mehr oder weniger ab. Allgemein ist die, dass die innern Schneidezähne zuerst hervorbrechen, hierauf die äußern folgen. Dagegen variiren die Angaben über das Zeitverhältniss zwischen den Back- und Eckzähnen. Nach einer Menge von Schriftstellern, ältern sowohl als neuern, namentlich *Rau* ¹⁾

¹⁾ De ortu et regeneratione dentium L. B. 1694. rec. in Halleri coll. diff. T. VI. p. 181.

Martin ¹⁾, *Leclüfe* ²⁾, *Bourdet* ³⁾, *Berdmore* ⁴⁾, *Sabatier* ⁵⁾, *Brunner* ⁶⁾, *Wasserberg* ⁷⁾, *Berger* ⁸⁾, *Cuvier* ⁹⁾, *Murat* ¹⁰⁾, ist es Regel, daß die Eckzähne, so wie sie räumlich den Schneidezähnen zunächst stehen, auch der Zeit nach im Ausbruche auf sie folgen, und einige unter ihnen reden von dem spätern Erscheinen der Eckzähne nur als von einer feltnern Erscheinung. Dagegen brechen nach einer großen Anzahl von Beobachtern, namentlich *Hunter* ¹¹⁾, *Sömmerring* ¹²⁾, *Hirsch* ¹³⁾, *Blake* ¹⁴⁾, *Fox* ¹⁵⁾, *Serres* ¹⁶⁾, die innern Backzähne, sowohl die einzelnen vordern unter den Wechselzähnen, als die zweispitzigen unter den bleibenden, gesetzmäßig früher als die Eckzähne hervor. Einige, z. B. *Flormann* ¹⁷⁾, *Hildebrandt* ¹⁸⁾

1) Diff. sur les dents. Paris 1779. p. 12.

2) O dentologie. Paris 1757. p. 26.

3) Rech. sur l'art du dentiste. Paris 1757. T. I. p. 31.

4) Krankheiten der Zähne. Aus d. E. Altenburg 1771. p. 16.

5) Anatomie. T. I. p. 86.

6) De er. dent. lact. In *Wasserbergii* Opp. min. F. I. p. 365.

7) Ebendaf. p. 404.

8) De dentibus. Kiliae 1788. T. I. p. 5.

9) Dict. des sc. médic. T. 3. p. 324.

10) Ebend. p. 410.

11) On teeth p. 78.

12) Knochenlehre S. 209.

13) Knochenlehre S. 32.

14) S. 24. 25. I never saw an instance of the cuspidati appearing previous to the small grinders.

15) A. a. O. S. 7.

16) S. 80. Les canines ne sortent jamais qu' après les premières petites molaires. Nach Untersuchungen von mehr als 50 Kindern und einer großen Menge von Kindern.

17) Obf. in doct. de dentibus. S. 20. Lundae 1793.

18) Anatomie Bd. I, S. 220.

gehen das Hervorbrechen der vordern Backzähne und der Eckzähne als gleichzeitig an, ohne sich bestimmt zu äussern, ob die einen, oder die andern früher oder später erscheinen.

Nach andern, z. B. *Gariot* ¹⁾ brechen sogar auch die hintern Backzähne mit den vordern ungefähr zugleich, *vor* den Eckzähnen aus, und *Brunner* sagt gleichfalls: *non raro canini ferius veniunt in conspectum, dum jam ipsi adfunt molares* ²⁾).

Nach meinen Untersuchungen, die an einer sehr grossen Anzahl von Kiefern sowohl todter als lebender Kinder angestellt wurden, haben unstreitig diejenigen Beobachter Recht, welche den vordern Backzahn unmittelbar auf den äussern Schneidezahn, erst auf jenen den Eckzahn folgen lassen, und häufiger bricht selbst der vordere Backzahn vor dem äussern Schneidezahn, oder der hintere vor dem Eckzahn, als dieser vor dem vordern Backzahn aus. Ungeachtet die Zahl der Beobachter, welche die entgegengesetzte Meinung aufstellen, weit grösser als die Zahl derer ist, welcher ich beitrete, so scheinen mir doch die erstern einander grossentheils mehr abgeschrieben, als die Natur getreu befragt zu haben. Die von mir angegebene Folge gilt übrigens sowohl für die Milchzähne als die bleibenden, *ungeachtet hier die Eckzähne allen ihren Theilen nach weit früher entstehen als die Backzähne.*

1) *Mal. de la bouche.* Paris 1805. p. 28.

2) *A. a. O.* S. 365.
