

www.e-rara.ch

**Die fossilen Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von
Georgensgmünd in Bayern**

**Meyer, Hermann von
Frankfurt am Main, 1834**

ETH-Bibliothek Zürich

Shelf Mark: Rar 3250

Persistent Link: <https://doi.org/10.3931/e-rara-17028>

Zur Odontologie.

www.e-rara.ch

Die Plattform e-rara.ch macht die in Schweizer Bibliotheken vorhandenen Drucke online verfügbar. Das Spektrum reicht von Büchern über Karten bis zu illustrierten Materialien – von den Anfängen des Buchdrucks bis ins 20. Jahrhundert.

e-rara.ch provides online access to rare books available in Swiss libraries. The holdings extend from books and maps to illustrated material – from the beginnings of printing to the 20th century.

e-rara.ch met en ligne des reproductions numériques d'imprimés conservés dans les bibliothèques de Suisse. L'éventail va des livres aux documents iconographiques en passant par les cartes – des débuts de l'imprimerie jusqu'au 20e siècle.

e-rara.ch mette a disposizione in rete le edizioni antiche conservate nelle biblioteche svizzere. La collezione comprende libri, carte geografiche e materiale illustrato che risalgono agli inizi della tipografia fino ad arrivare al XX secolo.

Nutzungsbedingungen Dieses Digitalisat kann kostenfrei heruntergeladen werden. Die Lizenzierungsart und die Nutzungsbedingungen sind individuell zu jedem Dokument in den Titelnformationen angegeben. Für weitere Informationen siehe auch [Link]

Terms of Use This digital copy can be downloaded free of charge. The type of licensing and the terms of use are indicated in the title information for each document individually. For further information please refer to the terms of use on [Link]

Conditions d'utilisation Ce document numérique peut être téléchargé gratuitement. Son statut juridique et ses conditions d'utilisation sont précisés dans sa notice détaillée. Pour de plus amples informations, voir [Link]

Condizioni di utilizzo Questo documento può essere scaricato gratuitamente. Il tipo di licenza e le condizioni di utilizzo sono indicate nella notizia bibliografica del singolo documento. Per ulteriori informazioni vedi anche [Link]

Z u r O d o n t o l o g i e.

Die Odontologie oder Lehre von den Zähnen gehört, gleich der Osteologie und so mancher andern Lehre von der Beschaffenheit gewisser Theilganze oder Systeme in der Structur der Geschöpfe, der vergleichenden Anatomie an.

Früher, so lange man die Zähne für gewöhnliche Knochen gehalten, konnte man nicht wohl daran denken, sie von den Knochen, so weit als thunlich, getrennt zu betrachten, und einer gründlichen Behandlung zu unterwerfen. Die grossen Stoss- oder Eckzähne wurden selbst für Hörner angesehen, wie diess z. B. Pausanias mit den Stosszähnen des Elephanten gethan; ein Irrthum, den schon Philostratus zu widerlegen versuchte. Die Entstehungsweise der Zähne, ihre Substanzen und ihre Beziehungen zu den Knochen beweisen aber deutlich, dass sie weder Knochen noch Hörner sind, sondern zu einer eigenen Abtheilung von Organen oder Werkzeugen im Körperbaue des Geschöpfes gehören, und ihre nähere Betrachtung ergibt, dass es zu ihrem wie der vergleichenden Anatomie Nutzen ist, wenn man ihre Lehre als einen besondern Theil von letzterer betrachtet.

Die neuere Zeit hat viel zur Kenntniss der Zähne beigetragen, dabei aber auch fühlen lassen, welcher Ausdehnung dieses Studium noch fähig sey, und wie erwünscht und belohnend für die Wissenschaft eine gründliche Behandlung derselben komme. Die Andeutungen, welche ich darüber hier gebe, haben sich mir beim Studium der fossilen Knochen und Zähne aufgedrungen; sie gehören daher mehr zur Erläuterung meiner Arbeiten in letzterem Fache, denen sie sich nicht passend auf eine andere Weise unterordnen liessen, und sind also auch ohne allen Anspruch. Es sind, wie gesagt, nur Andeutungen, die leicht Abänderungen unterworfen seyn können; sie enthalten Bekanntes, sollen vor manchem Anerkannten warnen, dürften aber auch Eigenes aufzuweisen haben. Dass dabei hie und da Eingriffe in die vergleichende Anatomie überhaupt geschahen, wird nicht zum Vorwurf sich eignen, da die in dieselbe einschlagenden Beschäftigungen nie ihre Richtung nach ihr verläugnen sollen.

In der Wissenschaft von der Natur beruhen die Bestimmungen hauptsächlich auf Vergleichung. Das Vergleichen ist indess nicht so leicht, als es scheint. Die Schwierigkeiten wachsen mit den Aehnlichkeiten in gleichem Masse.

Was hier angedeutet wird, hat insonderheit Bezug auf das Bereich der Thiere, und wird bei der Bestimmung fossiler Knochen, wie wir glauben, einige Berücksichtigung verdienen. Aristoteles, dessen ausgezeichneter Geist den lebendigen Quell der Natur trank, war der Erste, der die Zoologie in ihrem Umfang und mit bewunderungswürdiger Gründlichkeit erfasste. Auch war er schon Physiolog, und mit besonderer Liebe führte er seine Untersuchungen weiter, indem er sie vergleichend zusammenstellte, und daraus allgemeinere Folgerungen zu ziehen versuchte. Unrichtiges läuft Jedem unter; daher konnte es auch nicht fehlen, dass dem scharfsinnigen Aristoteles in dem langen Zeitraume, welcher zwischen ihm und uns liegt, manches Irrthümliche nachgewiesen wurde. Er ist indess zu Ergebnissen gelangt, welche seitdem unbestritten dastehen, und kaum mehr als weiter ausgebildet worden sind. Zur Lieblingsbeschäftigung aber wählte sich Aristoteles die vergleichende Anatomie. Er würde als Schöpfer derselben zu bezeichnen seyn, hätte nicht Demokritus von Abdera, Lehrer des Hippokrates, dadurch dass er, so viel man weiss, der Erste war, welcher die verschiedenen Thiere mit Geschicklichkeit und Kunst zu zergliedern und zu vergleichen anfang, sich diesen Namen verdient. Von dieser Beschäftigung war indess Aristoteles so sehr durchdrungen, dass er nicht anders wusste, als dass zu Untersuchungen Zergliederung gehöre. Die umfassende Richtung, die er seinen Arbeiten gab, sicherte ihm daher auch den grossen Ruhm in der vergleichenden Anatomie, und die glückliche Anwendung derselben auf die Zoologie überhaupt führte ihn zur Aufrichtung eines Gebäudes in der Zoologie, das ähnliche Bewunderung verdient, als die wohlerhaltensten Denkmäler der Baukunst des classischen Alterthums; wiewohl man es gewagt hat, dem Aristoteles das Verdienst als Classifier oder Systematiker abzusprechen. Ich habe nicht die Absicht, hier eine Geschichte der vergleichenden Anatomie zu schreiben, und es wird daher Entschuldigung finden, wenn ich, in stillschweigender Anerkennung Aller, welche sich wirkliche Verdienste um dieselbe erworben, gleich des Vicq d'Azyr namentlich gedenke. Dieser fing nämlich an, nicht allein die analogen Theile in verschiedenen Thiergattungen, sondern auch verschiedene Theile

an einem und demselben Individuum unter einander zu vergleichen, wobei er die Art und den Grad der Abweichungen derselben fand. Viel ist bereits verglichen, dabei auch nicht selten geirrt worden.

Eins der bewunderungswürdigsten Ergebnisse der Vergleichung ist die Existenz der Einheit des Planes in der unendlichen Mannichfaltigkeit geschaffener Formen. Welches Resultat bringt den Sterblichen dem nie zu erfassenden Geheimniss der Natur näher, als dieses! Einige Forscher unserer Zeit erlaubten sich, die Entdeckung dieser Einheit im Plane thierischer Bildungen sich anzueignen, während dieselbe doch weit älter ist. Was unsere Zeit sich rühmen darf ist, der Analogien Werth und Bedeutung schärfer hervorgehoben und genauer durchgeführt zu haben; sie hat gezeigt, dass Analogien, wenn sie auch nicht gleich in die Augen fallen, nicht wegzuläugnen, sondern wirklich in der Weisheit begründet sind, welche die Natur allerwärts kund gibt, und dass sie in dem Thierreiche namentlich sich auf höchst befriedigende Weise durchführen lassen.

Die bestehenden Gesetze, Verhältnisse, Folgerungen etc. der vergleichenden Anatomie beruhen auf der Gesamtmasse von Beobachtungsthatsachen. Die Vermehrung letzterer kann jene vermehren, verringern, verändern, besonders aber läutern. Man weiss, dass die Organe, aus denen der Körper besteht, in den verschiedenen Geschöpfen nicht gleichmässig verschieden entwickelt sind. Die vergleichende Anatomie lehrt, dass, wenn gewisse Organe in manchen Geschöpfen mehr untergeordnet und selbst mangelhaft (wenn man so sagen darf) vorhanden sind, dafür andere und nicht selten gerade solche vorherrschend auftreten, die in Thieren, bei denen erstere Organe mehr vorwalten, zurückgedrängt, mangelhaft oder in Zahl verringert sind. Diess erinnert an ein von Göthe in die vergleichende Anatomie eingeführtes Gesetz, welches sagt *): „dass keinem Theil etwas zugelegt werden könne, ohne dass einem andern dagegen etwas abgezogen werde, und umgekehrt.“ In manchen Fällen findet dieser Satz Anwendung, er lässt aber keine Verallgemeinerung zu. Richtiger wäre gesagt worden: Wenn einem Theil etwas zugelegt ist, so konnte diess geschehen, indem dafür einem andern etwas abgezogen wurde, und umgekehrt. Denn man wird bei umsichtigerer Betrachtung gewahr werden, dass die Natur keineswegs in die Schranken gebannt ist, welche Gesetze der Art ihr anlegen, sondern dass sie dieselben eben so gewiss überspringt, als sie in andern Fällen, ohne weniger gesetz-

*) Göthe's Werke (12^{o.}), B. 55. S. 205.

mässig zu seyn, des ihr eingeräumten Umfanges nicht einmal benöthigt ist. So gibt es, um bei obigem Fall stehen zu bleiben, Thiere, in denen nicht bloss eins der Organe, sondern beide entweder zurückgedrängt sind oder vorwalten.

Gleichwie die Anatomie des Menschen sich durch Hinzuziehung der Anatomie der Thiere wichtiger Aufschlüsse erfreut, so wird es der vergleichenden Anatomie überhaupt erst durch Würdigung der fossilen Knochen möglich, die Structurgesetze im gehörigen Umfang zu erforschen.

Gewöhnlich erstaunt man über die Formen der fossilen oder versteinerten Geschöpfe; allein mit Unrecht. Man denke sich nur einmal unsere jetzige Schöpfung statt jener in die Gräber von Erdschichten verschlossen, und dafür die, welche wir lebend nicht kennen, als Bevölkerung des Erdballs. Vor welchen Formen und Typen hätte man alsdann Ursache, in grösseres Staunen zu gerathen? In den fossilen Knochen sah die Unkenntniss Reste fabelhafter Geschöpfe; die überkluge Weisheit dagegen erkannte nicht, dass dem schöpferischen Willen eine so freie und allseitige Gesetzmässigkeit in der Hervorrufung von Bildungstypen zustehe, wie sie in mehreren fossilen, freilich überraschend gegeben ist. Die Natur bildet nur Ein Ganzes; jedes Einzelne trägt das vollgültige Gepräge dieses Zusammenhanges. Nicht nur das gegenwärtig Bestehende, sondern auch Alles früherer Epochen, worüber die Typen erloschen, bezeugt, dass es aus einer und derselben Natur hervorgegangen sey. Nichts wird aufgefunden, so sonderbar es wäre, dem die Natur nicht seine Stelle vorhergesehen hätte, auf der es dieselbe inniger verbindet.

Die Bestimmung der fossilen Knochen geschieht auf dieselbe Weise, wie die der nicht fossilen. Nur dadurch wird sie erschwert, dass man in der Regel darauf verzichten muss, das ganze Skelett zur Untersuchung dargeboten zu bekommen. Am besten und vollständigsten erhalten, auch häufig anzutreffen, sind die Zähne. Wenn sie schon bei den gewöhnlichen osteologischen Untersuchungen besonders berücksichtigt werden, um wie viel mehr verdienen sie es bei der Untersuchung der fossilen Thiere? Der genaueren Beachtung der Zähne verdankte Cuvier die Möglichkeit, dem Studium der fossilen Knochen den Aufschwung zu geben, dessen es sich jetzt erfreut. Die Methode, der sich dieser Forscher bediente, besteht darin, dass man sich zuerst durch die Zähne eine Vorstellung vom Thier verschafft, und hierauf die vorgefundenen Theile vom Kopf, sodann von den Extremitäten und endlich vom übrigen Skelett damit zu vereinigen sucht. Hiedurch gelangt man am sichersten zur Kenntniss des Knochengerüstes, aus dem weiter über die weiche Bekleidung dessel-

ben und selbst über die Lebensweise des Thieres gegründete Vermuthungen aufgestellt werden können.

Hiebei wird vorausgesetzt, dass bei Geschöpfen der Grad der Aehnlichkeit analoger Theile die Aehnlichkeit der ganzen Thiere angebe. Ein solches Gesetz ist indess eben so wenig in der vergleichenden Anatomie zulässig, als Haüy's Fundamentallehre in der Mineralogie, wonach in den krystallisirten Körpern gleicher Grundform, auch gleiche Stoffzusammensetzung vorauszusetzen wäre, der entgegen aber jetzt der Isomorphismus (Fuchs, Mitscherlich etc.) oder Plesiomorphismus (Miller) und der Dimorphismus (Mitscherlich, Weiss) gefunden ist, und überdiess das Bekenntniss steht, dass die äussere Körperform eines Krystalls durch ein Gesetz müsse bedingt werden, welches in keinem unmittelbaren Zusammenhang mit den Mischungsverhältnissen der Bestandtheile des Körpers sich befindet (Karsten). Cuvier scheint durch so viel treffliche Untersuchungen und durch kühne Vermuthungen, die sich bewährten, verleitet worden zu seyn, die Behauptung zu verallgemeinern: aus dem kleinsten fossilen Knöchelchen errathen zu können, wohin das Thier gehöre, von dem es herrührt; und in seinem Ausspruche: „une seule dent m'a, pour ainsi dire, tout annoncé“, sollte man kaum den Forscher erkennen, der sich streng nur an das hielt, dessen Existenz durch Beobachtung dargethan war, und Allem misstraute, das diese nicht erprobt hatte. Die unberechenbare Allseitigkeit dessen, was seine Entstehung der lebendigen Natur verdankt, ergibt sich wieder recht auffallend aus dem Studium der fossilen Knochen. Hier ist es gewagt, Schlüsse aus einem Theil auf das Ganze, wie aus einer bekannten Grösse auf die unbekannte zu thun; die grössten Anatomen haben sich dadurch zu Trugschlüssen verleiten lassen. Wenn der Forscher glaubt, die Natur durch die Aufstellung eines Gesetzes sicher ergründet zu haben, da wird er von ihr oft plötzlich beschämt durch die seiner Vermuthung ganz entgegengesetzte Art, mit der sie sich von einer nicht geahnten Stufe gleichsam von Neuem erschliesst.

Zuerst führten mich meine Untersuchungen der fossilen Saurier zur Ueberzeugung, dass die Analogie eines oder mehrerer Theile, so gross sie auch sey, gänzlichen Mangel an Analogie in andern Theilen derselben Geschöpfe nicht ausschliesst, so dass Geschöpfe, welche in einzelnen Theilen die grösste Aehnlichkeit zeigen, im Uebrigen eine grosse, überraschende Unähnlichkeit besitzen können. Daher ist es auch unmöglich, bei den fossilen Sauriern aus einem einzigen, selbst aus mehreren Skelettheilen, so wesentlich sie immer seyn mögen, im Wege der Analogie auf das

ganze Thier zu schliessen; dazu wird vielmehr erfordert, zuvor vom Typus oder der Gesamtstructur des Thieres durch den Augenschein unterrichtet zu seyn.

Was ich an den fossilen Sauriern deutlich und öfter gefunden, das ist auch in anderen Klassen, nicht nur unter den fossilen, sondern auch unter den lebenden Formen vorhanden. An letzteren fällt es gewöhnlich weniger auf, weil sie ganz der Untersuchung dargeboten werden, und man daher nicht nöthig hat, aus einem Theil auf's Ganze zu schliessen.

Nicht zu läugnen ist die bisweilen auffallende Aehnlichkeit oder das merkwürdige Hinüberspielen von Thieren der verschiedensten Structur in Betreff gewisser Theile, während sie in andern Theilen nur um so mehr von einander abweichen. Es liessen sich Seiten mit den auffallendsten Beispielen füllen, welche diess beweisen. Doch gehören diese weniger hieher, als in das Bereich der vergleichenden Anatomie überhaupt.

Für Körpertheile, in denen das Typische am deutlichsten und sicherste ausgedrückt liegt, werden die Zähne gehalten. Sie sind wirklich ein eben so brauchbares als bequemes Mittel zu Bestimmungen und für die Classificirung. Da jedoch, wo nur sie allein geboten sind, würde es gewagt seyn, für die auf sie über die sonstige Structur des Geschöpfes gegründeten Folgerungen eintreten zu wollen. Es gibt Thiere mit grosser Verschiedenheit im Zahnsystem, die einander doch sehr nahe gestellt werden, nach der Aehnlichkeit der allgemeinen Form ihres Körpers. Aus der Beschaffenheit der Zähne lässt sich mit einiger Sicherheit schliessen, ob und selbst in welchem Grad das Thier pflanzen- oder fleischfressend ist. Schwieriger schon ist in gewissen Fällen daraus abzunehmen, ob das Thier ein Land- oder ein Wasserthier, selbst ob es überhaupt ein Säugethier sey, oder welcher anderer Klasse es angehört habe. Es gibt z. B. Fische, welche durch ihre Zähne vorzugsweise sich als Fleischfresser, andere dagegen, welche aus demselben Grund sich als Pflanzenfresser charakterisiren, so wie Saurier, namentlich unter den fossilen, von denen Aehnliches gilt; so dass es bisweilen schwer fällt, aus vereinzeltten Zähnen selbst nur über die Klasse zu entscheiden, der das Thier angehörte, von dem sie herühren. In den Zähnen liegt kaum ausgedrückt, auf welchem Weg das Thier seiner Nahrung nachgeht, und wie seine Gliedmassen beschaffen sind, was man doch nicht selten ersuchen zu können vorgibt. Der Annahme, dass die Zähne der Säugethiere in den meisten Fällen einen zusammengesetzteren Bau haben und zu einem complicirteren Zahnsysteme geordnet stehen, lassen sich manche denkwürdige Ausnahmen unter den Säugethieren des Wassers, wie unter denen des Landes, entgegensetzen. Zudem

wissen wir nicht, was noch Alles über die Zähne der Thiere anderer Klassen, welche fast gänzlich unbekannt sind, noch ermittelt wird.

Schlüsse, welche bloss auf den Zähnen beruhen, haben sich wirklich öfter nicht bewährt. Die Aehnlichkeit von Zähnen im Oberkiefer setzt nicht immer eine gleiche Aehnlichkeit im Unterkiefer voraus. Als Beweis diene ein Beispiel aus dem Bereiche der lebenden Thiere. Unter den *Hasenmäusen* gibt es die Geschlechter *Chinchilla* (Gray) und *Lagostomus* (Brookes), deren Backenzähne sich im Oberkiefer fast ganz gleich sehen, dagegen im Unterkiefer sich sehr von einander unterscheiden *). Sogar die Schlüsse aus der Analogie eines Theils der Zahnreihe auf die übrige Zahnreihe können falsch seyn. Den überraschendsten hieher gehörigen Fällen begegnet man unter den fossilen Thieren. Am *Dinotherium* z. B., von dem Cuvier nur die Backenzähne kannte, nach deren Beschaffenheit er dieses Thier für einen *Riesentapir* erklärte, hat sich später ausgewiesen, dass der vordere Theil seines Zahnsystems die grösste Verschiedenheit vom *Tapir* besitzt, und auch andere Theile, namentlich die Tastwerkzeuge, vom *Tapir* durchaus abweichen; es ist eins der merkwürdigsten Thiere. Ein anderes Beispiel liefern die fossilen Fleischfresser, deren Zähne Nesti, Cuvier, Croizet, Jobert und Bravard untersuchten, und die bald zu *Ursus*, bald zu *Felis* gezählt wurden. Die Anstände sind auf eigene Weise gehoben. Während dieses Streites stellt sich nun an vollständigeren Stücken heraus, dass diese Reste Fleischfressern angehören, deren Backenzähne *Felis* entsprechen, die aber in Betreff des Vorderendes der Schnauze von letzterem Thier überraschend abweichen. Vor den untern Backenzähnen sitzt ein leerer Raum, damit der grosse, lange und flache Eckzahn des Oberkiefers unbehindert am Unterkiefer sich herunterbiegen könne. Diese grossen und sonderbar gebildeten Eckzähne sind dieselben, aus denen Cuvier seinen *Ursus cultridens* errichtete, die Bravard, sie zuerst zu *Ursus*, dann zu *Felis* zählend, richtig dem Oberkiefer einverleibte, und die Croizet und Jobert, mit der Bemerkung, Bravard habe, indem er einen Eckzahn vom *Ursus* in den Oberkiefer einer *Felis* gesteckt, eine wahre Missgeburt gebildet, *Ursus* beilegte. Letztlich erkannte nun Croizet, dass Bravard nicht so sehr geirrt habe, und dass die von ihm und von Jobert theils in *Felis*, theils in *Ursus* verlegten Reste, Theile eines neuen Typus seyen; das Thier, von dem diese Reste herrühren, nannte er *Steneodon*, und unterscheidet zwei Species: *Steneodon megantereon* und *Ste-*

*) Meyen, *Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Cur.* XVI. 2. S. 592.

neodon cultridens *). Auch Kaup **) hat aus dem grossen Eckzahn ein eigenes Thier gemacht, das er *Machairodus* nannte. Wie behutsam man bei Folgerungen aus vereinzeltten Zähnen oder Kiefertheilen zu Werk zu gehen habe, ergibt sich ferner daraus, dass dem Kieferfragment, aus welchem Cuvier den *Hippopotame moyen* errichtete, ganz kürzlich durch vollständigere Stücke von de Christol seine richtige Stelle beim *Dugong* angewiesen wurde. Mir ist es indess unerklärlich, wie man bei der Kenntniss der Zähne vom *Hippopotamus* und *Dugong* einen solchen Irrthum begehen konnte. Endlich gehören auch die Zähne und Kieferfragmente, welche wegen Analogie der Backenzähne und der entsprechenden Kiefertheile in *Mastodon angustidens* vereinigt sind, wahrscheinlich zwei verschiedenen Genera an, dem *Mastodon* und dem *Tetracaulodon*, letzteres von Godmann errichtet wegen der Schneidezähne im Unterkiefer, die man am *Mastodon* nicht kennt. Einige erblickten darin Milchzähne junger *Mastodonten*, welche beim Aelterwerden des Thieres ausfallen, eine Ansicht, welche Hays ***) durch sorgfältige Vergleichung widerlegt, wobei er die Verschiedenheit des *Mastodon* und *Tetracaulodon* nachweist. Titian Peale hat nun noch die Ansicht aufgestellt, diese unteren Schneidezähne seyen nur Geschlechtsunterschied, was eben so schwer zu widerlegen, als zu beweisen seyn möchte.

Wenn nun diese Beispiele beweisen, dass selbst bei der grössten Analogie der Backenzähne die auffallendste Abweichung im Vorderende der Zahnreihe bestehen könne, so ist nun noch übrig, darauf aufmerksam zu machen, dass selbst aus einem Theil der Backenzahnreihe nicht immer sicher auf den andern Theil derselben zu schliessen sey. Dass die hinteren Backenzähne über die Beschaffenheit der vordern bisweilen nichts besagen, geht deutlich aus dem hervor, was *Chäropotamus*, das von mir weiter unten näher dargelegte schweinsartige Thier, das *Anthracotherium*, so wie noch andere Thiere ergeben.

Hinter der Aehnlichkeit von einzelnen Zähnen, von Kieferfragmenten und selbst von mehr oder weniger beträchtlichen Skelettheilen (oder andern Organen) liegen also

*) Vgl. Geoffroy in der *Revue Encyclopédique*. T. LIX (1833), S. 86.

**) Kaup, *Description d'ossements fossiles du Museum de Darmstadt*. 2d. Cah. S. 24. Darmst. 1833.

***) Des Dr. Isaac Hays Beschreibung der Unterkiefer von *Mastodon*, welche das Museum der Amerikanischen philosophischen Gesellschaft besitzt, mit Bemerkungen über das Geschlecht *Tetracaulodon*, kenne ich noch nicht näher; es sollen sich 29 Tafeln Abbildungen dabei befinden.

bisweilen unbekannte Typen verborgen, für die es kein Mittel der Errathung gibt. Diess geht selbst so weit, dass man sagen kann: Je ähnlicher sich Thiere in einem Theile sind, desto unähnlicher können sie sich in andern Theilen seyn. Anatomen wie Camper, Cuvier und andere, eher vom Gegentheil hievon überzeugt, führten sich selbst irre, indem sie bei Folgerungen aus ihren trefflichen Untersuchungen zu sehr der Unfehlbarkeit des Weges der Analogie vertrauten. Dieser Zustand der vergleichenden Anatomie lässt sich einigermaßen dem der Optik unter Newton vergleichen, der zwar die Lehre von der Zusammensetzung des Lichtes und der verschiedenen Brechbarkeit der Strahlen, woraus es besteht, entdeckte, aber die Möglichkeit übersah, dass verschiedene Körper, wenn gleich die Refraction des Mittelstrahls des Spectrums dieselbe bleibt, doch verschiedene Refractionskraft in Ansehung der übrigen Strahlen besitzen können, was gleich nach Newton's Tod Chester More Hall fand, und die Construction achromatischer Fernrohre herbeiführte.

Unter Beachtung des bereits Erwähnten wird die vergleichende Osteologie bei vorsichtiger Anwendung das sicherste Mittel zur Bestimmung der fossilen Knochen bleiben.

Die Zähne sind Körpertheile, in denen das Typische des Thieres oft deutlicher ausgedrückt liegt, als in irgend einem andern. Sie sind daher auch am besten dazu geeignet, einen Aufschluss über die Natur der Thiere herbeizuführen, deren Reste gewöhnlich der verschiedensten Art und in grösster Unordnung untereinandergemengt, in den Erdschichten liegen. Dazu kommt nun noch, dass die Zähne sich häufiger und besser erhalten in den Erdschichten vorfinden, als andere Körpertheile, was sie der ausgezeichneten Härte ihrer Substanzen zu verdanken haben. Bei den fossilen Knochen nimmt man daher zuerst auf die Zähne Bedacht; und vielleicht liegt hierin der Grund, dass der Werth der Zähne bei Bestimmungen und für die Classification in letzter Zeit bisweilen etwas zu hoch gestellt wurde. Die Zähne sind indess von grösster Wichtigkeit, und verdienen, genauer ergründet zu werden, als es bisher geschehen ist.

Des Aristoteles gründlich umfassende Behandlungsweise der Zoologie erhellt auch daraus, dass er schon die Zähne zu würdigen gewusst, wenn auch das, was er darüber mittheilt, noch unvollkommen ist. Er zieht sie andern Merkmalen vor zur Unterscheidung gewisser Thiere in solche, deren Oberkiefer nach vorn zahnlos, in solche, welche herausstehende Zähne haben, etc. Aber schon Aristoteles gebrauchte die Vorsicht, nicht einem Unterscheidungsmerkmal allein zu trauen, und selbst das

der Zähne mit andern in Anwendung zu bringen. Der Engländer Ray (1693), Gründer einer tief wissenschaftlich aufgefassten Classificationsmethode der Thiere, unterscheidet die Säugethiere nach den Hufen, Klauen, Zehen und Nägeln, und bedient sich zur weiteren Unterscheidung der Säugethiere mit Nägeln der Zähne, hauptsächlich der Schneidezähne. Bereits im ersten Entwurf seines Systems (1740) hebt Linné die Zähne als Anhaltspunkte für seine Säugethierordnungen hervor, und will gefunden haben, dass die Amphibien sich von den Säugethiern auch darin unterscheiden, dass die Zähne ersterer alle spitzig seyen, und dass sie keine Backenzähne haben. Die Vervollkommenung, welche er seinem Systeme mehrmal selbst angedeihen liess, war zum Theil auch Folge genauerer Beachtung der Zähne, von denen er hauptsächlich die Schneidezähne beachtete, wobei er Rücksicht nahm, ob dieselben fehlten, oder häufig, und in welcher Zahl sie vorhanden, ingleichen ob sie spitzig waren; auch der Eckzähne wird von ihm gedacht. Man kann indess sagen, dass Linné eigentlich doch die Verschiedenartigkeit der Zähne und ihre Bedeutung übersah; es waren, genau genommen, nur die Schneidezähne, welche ihn leiteten, daher es auch geschah, dass die verschiedensten Thiere in eine und dieselbe Ordnung geriethen, und verwandte in verschiedene Ordnungen getrennt wurden. Die mangelhafte Anwendung von Linné's Prinzip erkennend, fasste Brisson dasselbe in ausgedehnterem Sinn auf. Er bemühte sich, die ganze Zahnbildung der Säugethiere zu studiren, und bei dem Ordnen dieser Thiere alle Arten Zähne zu beachten. Seine Säugethierordnungen eröffnet er mit der, worin den Thieren alle Zähne fehlen. Die zweite Ordnung besteht aus Thieren, welche nur Backenzähne besitzen, die dritte aus solchen mit Backen- und Eckzähnen, und die übrigen der von ihm aufgestellten achtzehn Ordnungen besitzen Backen-, Eck- und Schneidezähne, und unterscheiden sich unter einander hauptsächlich durch den Mangel an oberen Schneidezähnen oder durch die Zahl derselben. Die Beachtung der Zähne allein war indess in diesen Ordnungen weit weniger zulänglich, als in den früheren, in denen schon bisweilen sehr verschiedene Thiere sich begegneten. Brisson sah sich daher genöthigt, die meisten dieser Ordnungen auch nach der Beschaffenheit der Klauen, Nägel, Zehen, Haare, Stacheln, Schuppen, Hörner etc. festzusetzen.

Der neueste Versuch, die Zähne zum wichtigsten Unterscheidungskennzeichen der Säugethiere zu erheben, ging, durch G. Cuvier veranlasst, von dessen Bruder Fr. Cuvier *) aus. Er umfasst, was dazu das Pariser Museum darbot, und über-

*) Fr. Cuvier, *des dents des Mammifères, considérés comme caractères zoologiques*. Paris 1825.

trifft an übersichtlicher Vollständigkeit und Bequemlichkeit die früheren Versuche. Aber auch diese Arbeit führt, wie die des **Brisson**, der schon im Ganzen trefflich zu classificiren verstand, zur Ueberzeugung, dass die Zähne so wenig, als jedes andere Organ, sich zur Grundlage einer angemessenen Classificationsmethode eignen, wenn man sich ihrer ausschliesslich bedient. Dadurch verlieren indess die Zähne nichts von ihrer Brauchbarkeit, die Nahrung, die Grösse des Wuchses und das Alter des Individuums annäherungsweise zu erkennen. Das Ordnen aber der verschiedenen Formen kann folgerecht nach einem Organ allein nicht durchgeführt werden; es wird nur möglichst erreicht dadurch, dass bald das eine bald das andere hervorgehoben oder zurückgesetzt wird, je nach Erforderniss der so vielseitigen und innigen Verknüpfung des Geschaffenen unter einander.

Diese Versuche, die Zähne gleichsam als Symbol des Geschöpfes zu betrachten, gaben die Anregung zu einem genaueren Studium derselben, die durch die fossilen Knochen zu einem wahren Bedürfniss stieg. Viel ist bis jetzt hierin geschehen, und doch kaum mehr als der Anfang gemacht. Es ist bisher hauptsächlich auf die Zähne der Säugethiere Rücksicht genommen worden; die Zähne der Reptilien und Fische sind kaum beachtet, nur einige fossile Zähne aus diesen Thierklassen sind es mehr. Die wissenschaftliche Behandlung der Zähne erheischt überdiess die Darlegung derselben oder der ihnen analogen Theile in den andern Thierklassen, wie denn auch die Zähne gewisser Infusorien von solcher Bedeutung sind, dass **Ehrenberg** die Raderthierchen allein nach ihren Kauorganen einzutheilen für geeignet fand.

Bei den Säugethiern, von denen hier ausschliesslich die Rede ist, sind die Beobachtungen über die Zähne gewöhnlich nur an einem Individuum und zwar eines zufälligen Alters vorgenommen worden, wie es sich gerade darbot. Um aber über das Zahnsystem eines Thiers richtigen Aufschluss zu erhalten, ist erforderlich, die Verschiedenheiten zu untersuchen, welche 1^o das Alter, 2^o das Geschlecht (*sexus*) und selbst 3^o das Individuum bedingt.

Der Einfluss des Alters oder des periodischen Lebenszustandes des Geschöpfes auf die Beschaffenheit und das System der Zähne ist hinlänglich auffallend, aber eigentlich nur erst im Menschen genauer ermittelt. Vom Fötuszustand an gehen wichtige Veränderungen im Zahnsystem vor. Das Geschöpf bekommt seine Zähne nicht auf einmal. Die Zahnbildung beginnt gewöhnlich schon frühe im Fötus, und sollte von da an beobachtet, und nicht nur aus einer einzigen Altersperiode gekannt, sondern aus den verschiedenen dieser Perioden schematisch verzeichnet seyn, was allein richtige

Anhaltspunkte der Vergleichung gewähren würde. Die Veränderungen im System und in der Reihe der Zähne bestehen in Vermehrung und Verminderung der Zahl bis zum gänzlichen Verluste, und im Wechseln der Zähne. Sie sind an verschiedene Lebenszeiten gebunden, die bei verschiedenen Geschöpfen verschieden seyn können. Gelegentlich nur bemerke ich hier, dass Spix *) drei Ruhepunkte der Zahnbildung annimmt, und danach die Säugethiere eintheilt in Reissende, bei welchen die Eckzähne, in Nager, bei welchen die Schneidezähne, und in Wiederkäuer, bei welchen die Stok- (Backen-) Zähne vorherrschen. Dabei sagt er: „Zahnlos und bloss vom Flüssigen lebend, tritt das neugeborene Kind in die Welt ein, nun erscheinen die unteren, dann die oberen Schneidezähne, und der neue Sprössling übt das Geschäft eines Nagthiers aus, später keimen die Eckzähne hervor, und jenes nimmt schon die Eigenschaft eines fleischfressenden Thieres an, endlich treten langsam auch die Stokzähne heraus, und mit ihnen zugleich das Geschäft des Kauens, bis zuletzt in ihm jene drei Arten von Zähnen sich in Symmetrie und wechselseitiges Gleichgewicht gestellt haben, und sich so im Menschen das, was an einzelnen Reihen von Säugethieren einzeln vertheilt ist, zugleich und mit einem Male wiederholt.“

Bei einigen Geschöpfen fallen schon vor der Geburt Zähne aus, was bei den meisten erst später, bei andern sehr spät zu geschehen pflegt. Diese werden entweder durch wiederholte Bildung ersetzt, und dieses kann vertical, indem der Ersatzzahn unter seinem Vorgänger heraufkommt, oder horizontal geschehen, indem die früher vorhandenen Zähne von später auftretenden allmählig von hinten nach vorn geschoben und endlich ausgestossen werden; oder die ausgefallenen Zähne werden gar nicht mehr ersetzt. Beginnt das Ausfallen frühzeitig, so kann es geschehen, dass dem Thier gewisse Zähne irriger Weise ganz abgesprochen werden. Wenn der Zahn nicht mehr wächst, bisweilen auch früher, zehrt an ihm eine freiwillige Caries, was man das Aufsaugen der Zähne nennt. Bei Menschen wird bisweilen ein dreifacher Zahnwechsel beobachtet; nach dem Berichte Spanischer Journale war diess bei der Isabelle, der Gattin des Domingo Morelli, der Fall, wo sich derselbe an einer und derselben Stelle in der Reihe innerhalb weniger Jahre einstellte. Oefter ist in höherem Alter ein solcher aussergewöhnlicher Zahnwechsel beobachtet worden. Hier drückt er gleichsam ein nochmaliges Aufkeimen des vegetativen Lebens aus, wie

*) Johannes Spix, Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwicklungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. S. 174. Nürnberg. 1811.

auch die Pflanzen im Spätherbste bisweilen nochmals Blüthe treiben; und es liesse sich von manchem Alten sagen, er sey am Zahnwechsel gestorben. Oken will in dem dreimaligen Auftreten eines Zahnes den Beweis finden, dass die Zähne, wie die Finger, aus drei Gelenken bestehen.

Die Unbekanntschaft mit den Veränderungen, welche früher oder später in der Zahl und Anordnung der Zähne eintreten, zog manche irrige Folgerung nach sich. So glaubte z. B. Cuvier nach der Beschaffenheit des Zahnsystems an dem von ihm untersuchten *Wallross*, die natürliche Stellung dieses Thiers sey nicht in der Nähe der Seehunde, sondern nach den Wiederkäuern und unmittelbar vor den Cetaceen anzunehmen; während Rapp *), der neben einem ausgewachsenen Thier auch noch einen reifen Fötus auf das Zahnsystem untersuchte, fand, dass das Wallross, zu Folge der Zähne, keineswegs von den Seehunden und den übrigen Fleischfressern so sehr entfernt werden dürfe.

Es ist hier noch beizubringen, was Meckel **) in Betreff des Einflusses des Alters auf das Zahnsystem und auf die Zähne selbst in wenigen, aber viel bedeutenden Zügen anmerkt. „Die bleibenden Zähne“ sagt er „sind entweder in ansehnlicherer Zahl vorhanden, oder grösser als die Milchzähne, oder beides zugleich. Die ansehnlichere Grösse und Zusammensetzung ist besonders bei manchen Thieren sehr auffallend. So sind bei dem *Elephanten* die Milchschneidezähne etwa zwei Zoll lang, die bleibenden erlangen eine Länge von 14 Fuss. Auch sind die bleibenden oft zusammengesetzter. So bestehen die ersten Backenzähne der *Elephanten* aus 4, die folgenden aus 8 — 23 Platten. Auch stehen die ersten Zähne, unter übrigens gleichen Umständen, immer während einer weit kürzern Zeit als die folgenden. Beim Menschen ist das Verhältniss ungefähr wie 1:12. Noch auffallender ist diese Verschiedenheit in andern Beispielen. So z. B. fallen die im fünften bis siebenten Lebensmonate hervorgebrachten Milchstosszähne der *Elephanten* schon im dreizehnten bis vierzehnten Monat aus, und die folgenden stehen das ganze Leben hindurch.“

Andere Veränderungen durch Einfluss des Alters, wie das Keimen, das Auswachsen, die Abnutzung im Dienste und die Abnahme durch Alter betreffen mehr den Zahn als Individuum.

Ueber den sexuellen Einfluss auf die Zahl und Beschaffenheit der Zähne bestehen

*) Württembergische naturwissenschaftliche Abhandlungen. II. S. 107.

**) Meckel, vergleichende Anatomie. I. S. 300.

nur erst so viel Beobachtungen, als nöthig sind, um denselben wenigstens für gewisse Thiere nicht mehr zu bezweifeln. Bei diesen ist zu gewisser Zeit die Verschiedenheit zwischen dem männlichen und weiblichen Geschöpf in Betreff der Zähne nicht geringer, als die verschiedener Gattungen. Dieses verdient Berücksichtigung bei bloss auf den Zähnen beruhenden Gattungsbestimmungen. Meckel *) erkennt die durch sexuelle Verschiedenheit bedingten Abweichungen im Zahnsystem und in den Zähnen selbst auch an. Dieser ausgezeichnete Anatom sagt davon: „Die männlichen Zähne sind nicht nur im Ganzen grösser, sondern zum Theil auch in grösserer Zahl vorhanden, als die weiblichen. In Hinsicht auf Grösse bieten vorzüglich die Schneide- oder Eckzähne mehrerer Thiere bedeutende Verschiedenheiten dar. So sind die Schneidezähne beim weiblichen Asiatischen *Elephanten* ausserordentlich viel kleiner, als beim männlichen. Dasselbe gilt, wenn gleich in geringerem Grade, für die Eckzähne der Schweine und Raubthiere. Auch die Eckzähne von *Moschus* sind beim Weibchen kürzer, dünner und gerader. Im Pferdegeschlecht fehlen der Stute so gut als immer die Eckzähne, welche dem Hengst im Oberkiefer beständig, oft auch im Unterkiefer zukommen.“ Meckel fragt dabei: „Gibt es vielleicht sexuelle Entwicklungsverschiedenheiten der Zähne?“ und fährt nach dieser wichtigen Frage mit den Worten fort: „Nach einer nicht unbeträchtlichen Anzahl von Beobachtungen glaube ich annehmen zu können, dass bei der menschlichen Gattung bleibende Zähne beim Weibe später als beim Manne, und oft gar nicht erscheinen, so dass Milchzähne stehen bleiben, oder, wenn sie späterhin ausfallen, durch keine bleibenden ersetzt werden. Diese Annahme wird theils durch den Mangel und die Kleinheit der Eck- oder Schneidezähne mehrer Weibchen, theils durch die Angaben bestätigt, dass beim weiblichen *Narval* die Zähne bedeutend später als beim männlichen hervorbrechen, so dass sie lange sogar dem ersten ganz abgesprochen wurden.“ Eine weitere Bestätigung dieser Annahme finde ich in einer späteren Angabe Meckel's **), wonach bei castrirten Pferden die Eckzähne später hervorbrechen und kleiner seyn sollen; auch die Fangzähne des castrirten Ebers bleiben klein und der Zahnwechsel scheint plötzlich gehemmt zu seyn. Sonach bestände die Verschiedenheit der Zähne des weiblichen Geschöpfes von denen des männlichen hauptsächlich in der Entwicklung einer geringeren Zahl von Zähnen, und in einer geringeren Stärke der wirklich auftretenden.

*) Meckel, a. a. O. I. S. 253.

**) Ebend. I. S. 472.

Hierin könnte man auch eine Stütze für die Annahme erhalten, dass das Weib dem Manne gegenüber als eine geringere Entwicklungsstufe zu betrachten sey.

Solche, auf Alters- und sexueller Verschiedenheit beruhende Abweichungen erschweren nothwendig die Kunst, aus den Zähnen oder gar aus einem einzigen Zahn das Thier, dem er angehörte, selbst dann noch zu errathen, wenn demselben ein unbekannter Typus zum Grund liegt. Sind die individuellen Verschiedenheiten auch von keinem solchen Belang, als die des Alters und des Geschlechtes, so sind sie gleichwohl um so mehr zu berücksichtigen, als sie letztere noch verstärken.

Man unterscheidet dreierlei Arten von Zähnen: Schneidezähne, Eck- oder Hunds- zähne und Backen- oder Mahlzähne. Alle sonstige Zahnbenennungen ist es förderlich, diesen unterzuordnen. Weniger die Grösse und Form als der Stand im Kiefer bezeichnet die Art des Zahns. Die Eckzähne und Backenzähne sitzen im eigentlichen Kieferknochen, und erstere immer vor letztern. Beide sind auch gewöhnlich in Form auffallend von einander verschieden. Bisweilen fällt es indessen schwer zu entscheiden, ob man einen Eck- oder vordern Backenzahn vor sich habe. Die Schneidezähne sitzen im vordersten Kieferende, und unterscheiden sich gewöhnlich durch ihre Form von den übrigen Zähnen; aber auch hier ist bisweilen schwer zu entscheiden, ob der Zahn ein Schneide- oder ein Eckzahn sey. Die Schneidezähne des Oberkiefers werden an ihrem Stand im Zwischenkieferknochen erkannt. Schon aus diesem Grund musste die genaue Darlegung dieses Knochens sehr erwünscht seyn. Dem Galen war dieser Knochen im Menschen nicht unbemerkt geblieben; seine genaue Nachweisung nahm aber eigentlich erst Göthe *) vor. Dieser beschäftigte sich auch mit der Darlegung dieses Knochens in verschiedenen Thieren. Mancher Irrthum ist dadurch begangen worden, dass man weniger die Art des Knochens, worin ein Zahn sitzt, als die Aehnlichkeit in der Grösse, Form und Richtung des Zahns beachtete. Die vordern Zähne in den Nagern galten für Schneidezähne. Geoffroy Saint-Hilaire **) hält sie jetzt den Hunds- oder Eckzähnen analog, und glaubt, dass ihr Stand im vordersten Kiefertheil nach Art der Schneidezähne nichts dagegen beweise; was in so fern richtig ist, als diese Zähne im Oberkiefer der Nager nicht im Zwischenkiefer, sondern im eigentlichen Kieferknochen stecken. Die beiden grossen Zähne, welche

*) Zur Morphologie. I. 2. S. 199. — Göthe's Werke, 12^o. B. 55. S. 135. — *Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Cur.* XV. 1. S. 1.

**) *Ann. des sc. nat.* XXIII. *Revue bibliog.* S. 73.

am Vorderende des *Dugongschädels* *) auffallen und diesem Schädel ein ganz eigen-
thümliches Profil verleihen, sind, da sie in dem Zwischenkieferknochen liegen, Schneide-
zähne. Aus demselben Grund sind die Stosszähne des *Mastodon* und *Elephanten* **),
welche letztere unter Andern Brisson für Eckzähne gehalten, Schneidezähne. Aber
die langen Zähne, welche aus dem Oberkiefer des *Wallrosses* herunterhängen, müssen,
da sie im wirklichen Kieferknochen sitzen, als Eckzähne betrachtet werden. Bei
dem *Rhinoceros* sitzen im Vordertheil des Schädels Zähne von verschiedener Gestalt,
welche durch ihre Lage im Zwischenkieferknochen sich als Schneidezähne zu erken-
nen geben. Die Unterkiefer reiben sie auf Zähnen, deren Länge gewöhnlich nicht
unbeträchtlich ist, und die wohl mit Recht Schneidezähne genannt werden, obgleich
es bisweilen vorkommt, dass untere Eckzähne mit oberen Schneidezähnen zusammen-
reihen. Beim *Hyrax* (*Daman*), von dem keine Eckzähne bekannt sind, stecken die
nicht unbeträchtlichen Zähne im Zwischenkieferknochen und sind daher Schneidezähne.
Dadurch erhält das Thier ein den Nagern ähnliches Aussehen, wofür dasselbe auch
so lange gehalten wurde, bis Cuvier es genauer kennen lernte. Im *Hippopotamus*
ist der Fall gegeben, wo Schneide- und Eckzähne zugleich stark sind; letztere sind
die stärkern. Dagegen zeigt der *Tapir*, dass Schneidezähne weit grösser seyn können,
als Eckzähne; was auch Azzara verleitete, den äussern von den Schneidezähnen
für den ersten Eckzahn zu halten.

Schneide- und Eckzähne kommen seltener fossil vor, als Backenzähne. In den
Fällen, wo erstere nicht im Zusammenhang mit andern Zähnen in ihrer Nähe oder

*) Eine Abbildung dieses merkwürdigen Schädels nach einer genauen Zeichnung von mir findet
sich in *Museum Senckenbergianum*, I. 2. Taf. VI. Fig. 4. 5.

**) Göthe, der doch den Zwischenkiefer am besten kannte, sagt Anfangs (Werke, B. 55. S. 214):
„Man behauptete eine Zeit lang: der Eckzahn des *Elephanten* stehe im Zwischenknochen;
da er doch unabänderlich der obern Kinnlade angehört, und ein genauer Beobachter gar
wohl bemerken kann, dass von der obern Kinnlade sich eine Lamelle um den ungeheuern
Zahn herumschlingt.“ Dieses widerspricht etwas dem, was Göthe (Werke, B. 50. S. 234)
später zu bedenken gibt; „dass bei der ungeheuern Forderung, die hier an die obere Kinn-
lade geschieht, der benachbarte Zwischenknochen, wo nicht zur Bildung der ungeheuern
Alveolen, doch zu deren Verstärkung eine Lamelle hergeben sollte.“ G. Cuvier (*Oss. foss.*
I. S. 15) behauptet geradezu, dass der ganze Stosszahn im Zwischenkieferknochen liege, was
auch aus den von ihm mitgetheilten Abbildungen hervorgeht, und ferner von F. Cuvier
(*Dents des Mammifères*, S. 221) angenommen wird.

mit den ihnen entsprechenden Kiefertheilen bekannt sind, ist schwer zu entscheiden, ob man Schneide- oder Eckzähne vor sich habe.

Gewissen Thieren scheint eine oder die andere Zahnart gänzlich, oder bloss im Ober- oder Unterkiefer zu fehlen; es gibt vielleicht auch Säugethiere, denen Zähne wirklich fremd sind. In andern ist der Unterschied zwischen Schneide-, Eck- und Backenzähnen weder durch Grösse oder Form, noch durch zahnlose Lücken besonders auffallend. Das Gebiss des Menschen ist dadurch ausgezeichnet, dass die Zähne gedrängt auf einander folgen, und in einer kreisförmigen Reihe stehen; die verschiedenen Zahnarten lassen sich nicht gleich auf den ersten Blick von einander unterscheiden. Den meisten Cetaceen und Sauriern steht auch eine monotonere Zahnausbildung zu, die beiden Schenkel der gekrümmten Reihe, in der sie bei diesen Thieren sitzen, streben aber mehr zum Parallelismus gerader Linien hin, und die Zähne folgen gewöhnlich nicht so nahe auf einander, als im Menschen. Die Zähne der Cetaceen und Saurier kommen mehr auf die der Fische heraus. Bei manchen Fischen und Reptilien trifft man mehrere Reihen von Zähnen an, und noch dazu Gaumenzähne und Schlundzähne. Den Gaumenzähnen analog könnte man die Beschaffenheit des Gaumens gewisser Säugethiere erachten. Betrachtet man z. B. den Gaumen des Ochsen genauer, so wird man finden, dass er wirklich bewaffnet ist. Seine Rauigkeit besteht in reihenweisen Erhabenheiten, welche den Gaumenzähnen gewisser Fische und Lacerten sehr ähnlich sehen; es sind zahnartige Bildungen, wie bei den Lacerten mit der Gaumenhaut verwachsen.

Am Zahn ist Krone und Wurzel zu unterscheiden. Fr. Cuvier *) hält sehr sinnreich die Wurzel für die Fortsetzung der Krone. Die auffallende Verschiedenheit zwischen beiden rührt gewöhnlich daher, dass die Schmelzbildung aufhört, sobald die noch vom Zahnfleisch umschlossen gehaltene Zahnkrone in der Alveole ausgewachsen ist. Hiedurch entsteht eine Art von Hemmung oder kümmerlicher Fortbildung des Zahns nach unten, wobei die Wurzel entsteht. Die Eintrittszeit dieser Hemmung kann bei verschiedenen Thieren verschieden seyn. Die Backenzähne der Pferde beweisen, dass, wenn die Schmelzbildung lange fortwährt, die Zahnkrone zu einer hohen Säule sich gestalten kann, die zusammenschrumpft und sich zu Wurzeln verzweigt, sobald die Schmelzbildung aufhört. Man begreift nun auch leichter, warum an Zähnen, welche nur aus einer Substanz bestehen, oder auch aus mehreren, die sich aber ununter-

*) Fr. Cuvier, *Dents des Mammif.*, S. XXXI.

brochen fortbilden, kein solcher Unterschied zwischen Krone und Wurzel wahrgenommen, und der in der Alveole stehende Zahntheil eher für die Fortsetzung der Krone gehalten wird. Bei den getheilten Wurzeln entsprechen gewöhnlich die Wurzeläste den Haupttheilen der Zahnkrone.

So lange der Zahn nicht hinlänglich aus dem Zahnfleisch herausragt, und noch keinen Dienst verrichtet, ist er Keimzahn. Verlässt er diesen Zustand, so tritt die Wurzelbildung, gewöhnlich mit Verdickung der Kernsubstanz nach innen, ein. Die gegenseitige Berührung der Zähne, der Gebrauch derselben zur Gewinnung der Nahrungsmittel, zur Zubereitung letzterer als Speise, und zur Vertheidigung nützt die Zähne ab. Es entstehen dabei auf der Zahnkrone horizontale oder mehr oder weniger geneigte Abnutzungsflächen, welche die Gestalt der Krone verändern und deren Höhe abtragen. Die Spitzen, Hügel, Hübel, Kämme etc. werden abgerieben und durchgerieben, und es bilden sich Flächen, von denen sich mehrere verbinden; im Alter sind die verschiedenen Flächen gewöhnlich zu einer einzigen vereinigt, und es ist dann des Zahnes ursprüngliche Kronenbeschaffenheit kaum mehr ersichtlich. In solchen Veränderungen liegen Anhaltspuncte zur Beurtheilung des Alters des Individuums, und Erleichterungsmittel zur Bestimmung der Kieferhälfte und der Stelle, auf der ein vereinzelter Zahn gesessen. Die verticalen oder seitlichen Abnutzungsflächen, welche durch die Berührung zweier unmittelbar in der Reihe auf einander folgenden Zähne entstehen, verdienen gleichfalls Berücksichtigung. Sie verändern die Gestalt des Zahnes und verkürzen mit zunehmendem Alter die Länge desselben, was bei der Vergleichung von Zahnlangen in Anschlag zu bringen ist. Die seitlichen Abnutzungsflächen erleichtern auch die Bestimmung einzelner Zähne und das Auffinden zusammengehöriger; sie geben in so fern Aufschluss über die Beschaffenheit der Zahnreihe, als es sich aus ihnen erschen lässt, ob einem Zahn ein anderer unmittelbar vorhergegangen oder gefolgt sey.

Ehe eine andere Eigenthümlichkeit an den Zähnen in Betracht gezogen wird, ist der Substanzen zu gedenken, aus denen die wirklichen Zähne der Säugethiere bestehen. Mit blossem Auge und auf gewöhnliche mechanische Weise lassen sich drei Zahnsubstanzen unterscheiden: Kernsubstanz, Schmelzsubstanz und Rindensubstanz. Jede derselben besitzt ihr eigenes Absonderungsorgan. Es gibt Zähne bloss aus Kernsubstanz; Zähne aus Kernsubstanz und Rindensubstanz (die Zähne des *Cachalot* sollen so beschaffen seyn); Zähne aus Kernsubstanz und Schmelzsubstanz; und Zähne aus Kernsubstanz, Schmelzsubstanz und Rindensubstanz. Jeder Zahn

besitzt also Kernsubstanz, weshalb ich auch diese Substanz so nenne. Bei einem Zahn aus mehreren Substanzen umschliessen sich dieselben in der angeführten Ordnung von innen nach aussen. Die Kernsubstanz wird gewöhnlich Elfenbeinsubstanz oder Elfenbein genannt. Zwar ist letzteres die den erstern analoge Substanz, aber die Kernsubstanz ist nicht immer wirkliches Elfenbein, wie diess am *Elephanten* selbst zu ersehen ist, wo die Substanz des Stosszahns nicht ganz dieselbe ist, wie die, welche in den Backenzähnen von der Schmelzlamelle umgeben wird. Diese Art von Substanz kann überhaupt in den verschiedenen Zähnen eines Thiers und in den analogen Zähnen verschiedener Thiergattungen von abweichender Natur seyn.

In der Schmelzsubstanz scheint gleichsam das feinere Gepräge der Zähne ausgedrückt zu seyn. Sie verleiht dabei Haltbarkeit und Dauer. Die Rindensubstanz umhüllt gewöhnlich den Zahn aussen, füllt bisweilen auch Höhlungen in der Zahnkrone aus, oder dient den Theilen gewisser Zähne zum festeren Zusammenhalt. Die Seite, mit der der Schmelz der Rindensubstanz anliegt, ist gewöhnlich längsstreifig oder feinrunzelig, um, wie es scheint, beide Substanzen mehr mechanisch zu binden. Wo Schmelz- und Kernsubstanz sich berühren, wird diess gewöhnlich weniger wahrgenommen, da beide schon ohnehin fester zusammenzuhalten scheinen.

Die von Bergmann *) an frischen und an fossilen Zähnen vorgenommenen Untersuchungen stellen diese drei Zahnsubstanzen keineswegs als einfach dar. Die Schmelzsubstanz, welche selbst bei bewaffnetem Auge homogen aussieht, zersprang beim Glühen in parallele Schichten, in deren Mitte sich ein weisser, scharfbegrenzter, durch die ganze Masse gehender Streif zeigte, der selbst in der grössten Hitze keine Veränderung erfuhr, während die ihn von beiden Seiten umgebenden Lagen sich durch Verkohlung schwärzten, und im unbedeckten Tiegel wieder weiss brannten. Die Schmelzsubstanz bestände demnach aus Lagen von mehr mineralischen und aus Lagen von mehr animalischen Stoffen. Die vom Backenzahn des fossilen *Elephanten* sorgfältig abgelöste äussere Rindensubstanz verhielt sich beim Glühen, wie die innere Schichte der Schmelzsubstanz. Die Kernsubstanz zeigte beim Glühen ebenfalls drei Lagen, von denen die mittlere vollkommen weiss und durchsichtig, die beiden äussern bläulich-grau und durchscheinend waren; die Gränze von beiden war scharf abgeschnitten und die Härte der äussern Lagen bedeutender, als die in der Mitte.

*) Schweigger's Jahrb. für Chemie etc. 1828. 2. S. 145.

Die Backenzähne können füglich unter einander betrachtet werden. Bei gehöriger Erwägung und gegenseitiger Vergleichung ihrer Einzeltheile ergeben sich merkwürdige morphische Verhältnisse, welche an und für sich interessant, und für die Bestimmung vereinzelter Zähne, insbesondere aber von Zahnfragmenten, von grosser Wichtigkeit sind. Bei diesen Untersuchungen geht man am besten von dem noch mit allen seinen Theilen in ganzer Reinheit versehenen Keimzahn aus. Daran untersucht man die Einzeltheile, und vergleicht sie hierauf bei den Zähnen jedes Alters und an den verschiedenen Backenzähnen der Reihe. Hierbei wird man finden, dass der Reihe der verschiedenen Backenzähne bei vielen Thieren ein gemeinsamer Grundtypus zusteht. Dieser Typus ist gewöhnlich an einem der mittleren Zähne am deutlichsten ersichtlich und am ebenmässigsten ausgedrückt. Nimmt man einen solchen Zahn als Grundform an, und sucht man die übrigen Backenzähne darauf zurückzuführen, so wird man finden, dass die Verschiedenheiten der diesem vor und nach sitzenden Backenzähne, hauptsächlich auf Abänderung, grösserer oder weniger grossen Ausdehnung oder Verkümmern gemeinsamer Einzeltheile beruhen, welche der Totalform des Zahns eine ganz andere Gestalt zu geben im Stande sind. Es können indess auch Theilchen auftreten, von denen andere Zähne derselben Reihe gar nichts wahrnehmen lassen.

Solche Mahlzahnreihen erinnern an Reihen von Krystallvarietäten einer Grundgestalt, so wie ferner an ein ähnliches Variiren gleichwerthiger Theile des Knochenskeletts unter sich, namentlich an die Abweichungen der Wirbel an den verschiedenen Stellen der Säule, an die Abweichungen der vordern Bewegungsorgane mit dem Brustapparat von den hinteren Bewegungsorganen mit dem Becken etc.

Die Verschiedenheit der Backenzähne einer Reihe wird bei vielen Thieren durch die Stelle des Zahns bedingt. In der Reihe der Backenzähne liegen gewöhnlich zwei Richtungen ausgedrückt, wonach die von dem Mittelzahn nach vorn hin sitzenden Zähne hauptsächlich in ihrer vordern Hälfte, und die nach hinten hin sitzenden Zähne hauptsächlich in ihrer hintern Hälfte Abweichungen zeigen, welche auf dem verschiedenen Ausdehnungsgrad gemeinsamer Theile beruhen, von denen einige ein solches Uebergewicht erlangen können, dass sie andere Theile fast gänzlich verdrängt zu haben scheinen. So sieht man nicht selten zuvor unbedeutende, abhängige, scheinbar ausserwesentliche und in den meisten Abbildungen übersehene Theilchen, Knötchen, Leisten, Ansätze etc., durch vorherrschende Entwicklung meist auf Unkosten von Theilen, welche in andern Zähnen der Reihe mit entschiedenem Uebergewicht auftreten, Bedeutung und Selbstständigkeit erlangen.

Die Zähne und ihre Einzeltheile sind gewöhnlich so beschaffen, wie es die Stelle, welche sie einnehmen, und der Dienst, den sie zu versehen haben, verlangt; die Natur verfährt bei diesen Kauwerkzeugen oder Waffen hierin wirklich bewundernswürdig. Die Theile bevorzugter Abnutzung bestehen gewöhnlich aus härterer Substanz, oder sind verstärkt und noch durch Nebentheile unterstützt; die stärkere Seite der Backenzahnkrone ist auch gewöhnlich die stärkerer Abnutzung. Freistehende Zähne sind schärfer und spitzer ausgebildet, um die Widerstände leichter zu überwinden. Je mehr bei gedrängter Reihe die Zähne nach vorn oder nach hinten sitzen, desto mehr verringert sich der Schutz durch vor oder nach sitzende Zähne. Sehr oft wird diese Verringerung des Schutzes durch die Ausbildung und Richtung dieser Zähne ersetzt, und der erste und letzte Zahn von gedrängt sitzenden Zähnen sind gewöhnlich so beschaffen, dass sie die Backenzahnreihen ohne weitere Stütze vorn oder hinten zu schliessen vermögen. Auch darin ist eine weise Einrichtung zu erkennen, dass die seitliche Abnutzung sich bei gewissen Thieren über eigene schützende Theile ausdehnt, über die Vorder- und Hinteransätze, die auch oft wesentliche Zahntheile sind.

Die Berücksichtigung eines morphischen Zusammenhangs der Zähne, insbesondere der Backenzähne einer Reihe, gewährt bei der Bestimmung einzelner Zähne, welche unter den fossilen Resten so gewöhnlich sind, grosse Vortheile und Erleichterung; das Auffinden zusammengehöriger Zähne, die Festsetzung der Gattung, der Kieferhälfte und der Stelle, in welcher ein Zahn gesessen, wird dadurch ungemein erleichtert, und die Bestimmung kleinerer Zahnfragmente ist nur unter Berücksichtigung eines solchen Zusammenhangs mit einiger Gewissheit möglich. Ich zum wenigsten verdanke diesem Verfahren, die Zähne von einander abzuleiten, sehr viel.

Die Zahnwurzeln können, wie bereits erwähnt, als Fortsetzung der Zahnkrone und ihrer Theile betrachtet werden. Da bei ihrer Entstehung keine Willkür herrscht, so kann man sich auch ihrer wie der Zähne bedienen; in zweifelhaften Fällen gewähren sie oft gute Dienste. Bei Vermuthungen über das Alter des Thiers sind sie kaum zu umgehen.

Etwas Aehnliches wie bei Zähnen einer Reihe, besteht auch zwischen den Zähnen des Ober- und Unterkiefers, und zwischen den Zähnen verschiedener Thiergattungen. Ordnet man dieses Alles gehörig, so stellen sich Gruppen verwandtschaftlicher Typen heraus, welche zum Theil schon erkannt sind. Das Ganze führt zu einer wissenschaftlichen Lehre von den Zähnen, deren Durchführung sehr zu wünschen wäre. Ihre Anwendung aber auf die Classification kann nur bedingt geschehen.

Für die Odontologie der Säugethiere ist hauptsächlich Folgendes festzuhalten:

Die Zähne finden sich im Kopfe vor. Der Kopf besteht aus dem Schädel und Unterkiefer; in beiden sitzen Zähne. Im Gegensatz zum Unterkiefer heisst die Stelle, über der im Schädel Zähne verbreitet sind, Oberkiefer, der aus dem eigentlichen Kieferknochen und dem Zwischenkiefer besteht. Daher zerfallen die Zähne in solche des Oberkiefers oder obere Zähne, und in solche des Unterkiefers oder untere Zähne.

Das Zahnsystem ist die Art und Weise, wie sämtliche Zähne im Kopfe sich vorfinden. Es lässt sich schematisch darstellen, und die numerischen Ausdrücke darin sind für jede Zahnart, oben oder unten, summarisch zu verstehen. Das Schema des Zahnsystems ist das Untersuchungsergebnis der Zähne eines Geschöpfes und ein wesentlicher Theil seiner Diagnose. Auf die Veränderlichkeit des Zahnsystems und die Schwierigkeit, die periodischen Veränderungen im Schema zu ermitteln, habe ich bereits hingewiesen.

Oben wie unten zerfallen die Zähne in zwei identische Hälften, in die Hälfte zur rechten, und in die zur linken Seite des Geschöpfes. Daher die Ausdrücke: Zähne der rechten obern (untern) Hälfte oder der rechten Hälfte des Ober- (Unter-) kiefers; und Zähne der linken obern (untern) Hälfte, oder der linken Hälfte des Ober- (Unter-) kiefers.

Was für eine Kieferhälfte gilt, gilt auch für die andere; während die Zähne des Ober- und Unterkiefers in Zahl, Anordnung, Gestalt, Bau und Substanz verschieden seyn können.

Im Kiefer sind die Zähne reihenweise in horizontalem Sinn angeordnet. Die Zähne der Säugethiere stehen in der Regel einreihig; bisweilen kommt es vor, dass einer oder der andere Zahn doppelt gebildet ist, und Zweireihigkeit ausdrückt. Bei gewissen Fischen und einigen Ordnungen der Reptilien ist die mehrfache Zahnreihe normal. Die Form der Zahnreihe richtet sich nach der des Kiefers, sie ist runder oder spitzer, mehr dem Kreise nahe oder mehr parabolisch, zum Parallelismus zweier Linien hinneigend. Man gebraucht auch den Ausdruck Reihe noch für die sämtlich auf einander folgenden Zähne einer Art; so kann man sagen: die Reihe der Backenzähne oder die Backenzahnreihe, und zwar im rechten oder im linken Ober- oder Unterkiefer; die Reihe der Schneidezähne oder die Schneidezahnreihe, und zwar im Ober- oder im Unterkiefer.

Die Zahnreihe im Allgemeinen wie im Besondern ist entweder geschlossen oder lückenhaft; am vollständigsten geschlossen ist sie im Menschen. Die zahnlosen Lücken sind von mehr oder weniger Belang. Durch sie werden entweder verschiedene Zahn-

arten einer Reihe getrennt, oder es können auch Zähne einer Art in grösseren oder geringeren Abständen auf einander folgen. Man hat daher auch darauf zu sehen, wo die zahnlosen Lücken liegen, ob sie beträchtlich oder von welchem Belang sie sind, und wie durch sie die Zähne gruppiert werden.

Die Hauptzahnarten sind: Schneidezähne (*Incisives, dentes medii, v. incisivi, v. resorii*), Eckzähne (*Canines, dentes canini*), welche Benennung der von Hundszähnen vorgezogen zu werden verdient, und Backenzähne (*Molaires, dentes molares*), besser als Mahlzähne, da nicht alle Zähne dieser Art mahlen. Die vordern Backenzähne nennt man wohl auch falsche oder unächte Backenzähne. Den Backenzähnen der Fleischfresser hat man auch eigenthümliche Namen beigelegt; die zwei oder drei vordern nennt man Stock- oder Lückenzähne, den hintersten Backenzahn den Kronzahn, den diesem vorsitzenden den Quer- oder Mahlzahn, und den diesem wieder vorsitzenden den Reisszahn. Es gibt nun noch Gaumenzähne und Schlundzähne, welche indess hier weniger in Betracht kommen.

Bei den meisten Zähnen ist nicht allein der Zahn, sondern auch die Knochenzelle zu beachten, in der der Zahn im Kiefer steckt, und die Alveole heisst. In Ermangelung des Zahnes selbst gibt diese doch wenigstens Aufschluss über die Existenz eines Zahnes und über dessen angewiesene Stelle. Man hat also zu unterscheiden: Alveolen der Schneidezähne, Alveolen der Eckzähne und Alveolen der Backenzähne.

Da Zähne ausfallen und dafür wieder analoge entstehen können, was bei sehr vielen Geschöpfen gesetzlich ist, so unterscheidet man am besten diesen Zahnwechsel, wenn man sagt: ein Zahn der ersten, der zweiten, der dritten etc. Bildung. Nicht die Zähne jeder Art sind dem Wechsel unterworfen, selbst nicht alle Zähne einer und derselben Art, wie z. B. bei den Backenzähnen gewöhnlich nur die vordern wechseln, die hintern bleiben, d. h. in der Regel nur einmal entstehen. Man nennt jene allgemein Wechselzähne, und könnte daher diese Bestandzähne nennen. Bei den Wechselzähnen ist für den Zahn erster Bildung der Name Milchzahn herkömmlich; und da in der Regel nur dieser und der Zahn, welcher an seine Stelle tritt, vorkommen, so nennt man letzteren gemeinhin in Bezug auf erstern Wechselzahn oder Ersatzzahn. Das Gesagte gilt von Zähnen des Oberkiefers und Unterkiefers.

Ueber die Substanzen, aus denen die Zähne bestehen, ist oben Mehreres vorgebracht worden. Hier nur zur Erinnerung, dass sie bestehen in: Kernsubstanz (*Ivoire*), welche den Zahnkern bildet und wozu auch das Elfenbein gehört; Rindenssubstanz (*Cortical*), Zahnrinde, als Umhüllung oder Ausfüllung von aussen; und Schmelzsubstanz

(*Email*), Zahnschmelz, Schmelzüberzug, der gewöhnlich mehr oder weniger conisch ist, oder Schmelzlamelle, gewöhnlich als Hohleylinder.

Von seiner Entstehung an bis dahin, wo der Zahn in Function tritt, heisst er Keimzahn (*Germe*). Man unterscheidet: Keimzahn der Schneidezähne, Keimzahn der Eckzähne, Keimzahn der Mahlzähne.

An den Zähnen ist überhaupt zu beachten:

Die Höhe. Was man unter derselben zu verstehen hat, ist streng festzuhalten; sie ist die gerade Verticallinie, welche sich von dem äussersten Ende der Zahnwurzel oder deren analogen Theile bis zur obersten Spitze der Zahnkrone construiren lässt, die man bisher auch ununterschiedlich Länge genannt hat. Diess also ist die Zahnhöhe. Bei gekrümmten Zähnen kann sie auch nach der Krümmung genommen werden, was alsdann aber ausdrücklich dabei zu bemerken ist. Ausser dieser Höhe des ganzen Zahnes unterscheidet man auch noch besonders die Höhe der Zahnkrone und die Höhe der Zahnwurzel.

Länge und Breite werden gewöhnlich nur von der Zahnkrone verstanden; und es ist die Länge diejenige gerade Linie, welche sich von hinten nach vorn, und die Breite, welche sich von einer der beiden Seiten zu der andern denken lässt.

Die Axe geht durch die Mitte der ganzen Zahnhöhe, und ist daher bei geraden Zähnen gerade, bei gekrümmten krumm.

Die Totalform und Beschaffenheit der Einzeltheile lehren den Zahn genauer kennen. Bei den meisten Zähnen lässt sich Krone (*corona v. corpus*) und Wurzel (*radix*) unterscheiden.

In Rücksicht auf die Totalform der Zahnkrone gibt es prismatische Zähne, solche nämlich, in denen der Parallelismus der Seiten genügend ausgedrückt ist. Diese Zahnkronen sind gewöhnlich mehr oder weniger rectangulär oder quadratisch, bisweilen auch zum dreiseitigen Prisma hingeneigt. Sie sind ferner cylindrisch mit kreisrundem, elliptischem oder mehr oder weniger regelmässigem, mannichfach gestaltetem Durchschnitt; sie sind conisch, kegelförmig oder pyramidalisch, dabei spitzer oder stumpfer, mit runder, rundlicher, ovaler, quadratischer, rectangulärer, dreieckiger etc. Basis. Die Zähne sind auch entweder gerade oder verschieden gekrümmt; dabei ist zu beachten die Richtung, mit der sie im Kiefer stecken, ob sie vorwärts, rückwärts, auswärts, einwärts, aufwärts oder abwärts gerichtet sind. Dann gibt es noch Zähne, deren Totalform sich bekannten Gegenständen vergleichen lässt: bohnenförmige, erbsenförmige, keulförmige, lanzettförmige, messerförmige, pfriemförmige etc.; was zu genauerer

Versinnlichung und Unterscheidung beiträgt. Die Beachtung der Form des Quer- und des Längendurchschnittes der Zahnkrone kann sehr förderlich seyn. Die Verhältnisse der Höhe, Länge und Breite sind nicht zu vernachlässigen. Ein Zahn ist flach, wenn seine Breite der Länge und Höhe untergeordnet ist etc.

Unten ist bei einem Zahn, aus welchem Kiefer er herrühren mag, immer nach den Wurzelenden hin, und oben an dem entgegengesetzten Ende; die Vorderseite des Zahns liegt nach dem vordern Ende, und die Hinterseite nach dem hintern Ende des Kiefers hin. Die Innenseite ist die, mit der die Zähne, wenn sie im Kiefer sitzen, sich einander gegenüber befinden; die andere Seite am Zahn, welche dieser entspricht, ist die Aussenseite. Man unterscheidet hienach auch den Vorder-, Hinter-, Aussen- und Innenrand der Zahnkrone. Gut ist es, bei der Zahnkrone noch die Mitte zu beachten und die Krone selbst sich zerfällt zu denken in eine vordere, hintere, äussere und innere Hälfte, oder in andere, den Zahn gleichmässig theilende Stücke, die man nicht selten unter einander vergleichen kann.

Es gibt Zähne, an deren Krone eigentlich keine Einzeltheile bemerkbar sind. Gehen diese in eine Spitze aus, so ist zu beachten der Grad und überhaupt die Art der Zuspitzung. Gewöhnlich aber hat man Einzeltheile zu unterscheiden, die bisweilen die Zahnkrone recht complicirt machen. Es ist ferner die Structur oder der Bau der Zahnkrone und die Ausbildung derselben zu berücksichtigen, so wie zu ermitteln, aus wie viel Substanzen der Zahn besteht, wie sie zu einander liegen und wie die Substanzen gestaltet sind. So gibt es z. B. Zähne, in denen die Schmelzsubstanz einem Schmelzblech verglichen werden kann, mit Ein- und Ausbiegungen, Rinnen, Falten, die wieder fein längsgestreift oder runzelig seyn können. Die einfacheren Zähne sind gewöhnlich die Eckzähne und die Schneidezähne; auch gibt es Backenzähne, welche nicht weniger einfach sind, jedoch seltener. Die complicirteren Zähne lassen sich oft als reihige Zähne, nämlich als solche betrachten, deren Einzeltheile reihenweise vertheilt sind; sie sind längsreihig, gewöhnlich querreihig, und zwar einreihig, zweireihig, drei- und mehr reihig, in so viel analoge Reihen sich die Zahnkrone zerfallen lässt. Die Basis der Krone erscheint an gewissen Zähnen entweder ganz oder theilweise mit einem Wulst (Hals, Kragen) umgeben, und die Krone kann einen Vorder- oder einen Hinteransatz oder beide Ansätze (*Talons*) zugleich haben, und auch an den Seiten mit Ansätzen versehen seyn, was indess seltener vorkommt.

Man unterscheidet Hügel, nur einen, oder ob mehrere paarweise oder zu wie

viel vorn, hinten, aussen oder innen zusammenstehen; man sagt z. B. vorderer Hügel, hinteres Hügelpaar, äusseres Hügelpaar etc., was bedeuten will, ein Hügel an der Vorderseite der Zahnkrone, ein Hügelpaar an der Hinterseite der Zahnkrone etc. Die Hügel sind entweder einfach oder complicirt, sie können warzenförmig, zitzenförmig, pyramidalisch, sattelförmig etc. seyn. Von Hügeln hat man wieder zu unterscheiden: Haupthügel, Nebenhügel, von keiner solchen Grösse und Bedeutsamkeit als erstgenannter, und gewöhnlich unter dessen Abhängigkeit stehend; sodann noch Ausläufer des Hügels, nämlich Theile, welche mit einem Hügel augenscheinlich zusammenhängen, oder verzweigt sind.

Ein anderer, sehr verschieden sich darstellender Kronentheil ist die Spitze. Es gibt einfache Spitzen, Doppelspitzen, mehrfache Spitzen, und, wie bereits für die Hügel angeführt, in Bezug auf ihren Stand: äussere, innere, vordere, hintere; ferner vordere äussere, hintere äussere, vordere innere, hintere innere Spitzen. Die Spitzen können auch mit sehr verschiedenen Formen ausgeprägt seyn.

Der Kamm ist auch ein vorwaltender Kronentheil; was so eben in Bezug auf den Stand eines Zahnkronentheils vorgebracht wurde, findet auch hier Anwendung. Die Ausdrücke: Querkamm, Längskamm kommen sehr gewöhnlich vor; und in Rücksicht auf die Form und Ausbildung sagt man: halbmondförmiger, hufeisenförmiger, gerader, geperlter, eingeschnittener etc. Kamm.

Wo Hügel, Spitzen und Kämme zusammen stehen, da gibt es auch Thäler und Einschnitte; doch werden gewöhnlich nur die beträchtlicheren von ihnen beachtet, und man berücksichtigt an ihnen, durch welche Theile sie gebildet werden, ob sie der Quere, der Länge, oder wie sie laufen, und wie tief ungefähr sie in die Zahnkrone eingeschnitten sind.

Man unterscheidet ferner an der Zahnkrone: Hübel, Wülste, Knollen, Knötchen, Perlen, Runzeln, Kanten, Leisten, Schneiden, Säume, Gräthe und andere Unebenheiten und Zwischentheile, Vertiefungen (z. B. napfförmige), Firsten, Wände (z. B. Aussenseite der obern Backenzähne vom *Rhinoceros*) etc., sämmtlich sehr verschiedener Art, wie, nur um ein Beispiel anzuführen, an der Kante, ob sie eine Höhenkante, ob sie scharf, stumpf, gerundet, gerade, gekrümmt und wie, ob sie vorn, hinten oder wo ist, etc. Wenn man diese verschiedenen Theile gegen einander und gegen die Hügel, Spitzen und Kämme erwägt, so wird man besser den Unterschied der einzelnen Theile begreifen, als durch eine weitläufige und schleppende Beschreibung.

Aber nicht allein die Structur, Gestalt und Ausbildung, sondern auch die relative

Grösse und Stärke der Zähne derselben Art, und verschiedener Arten unter einander verglichen, verdienen Beachtung.

Da durch die Abnutzung die Zahntheile verändert werden, so nimmt man auch auf die Beschaffenheit der Abnutzungsflächen Rücksicht. Da die Verschiedenheit der Theile auf die Gestalt ihrer Abnutzungsflächen Einfluss hat, so kann man umgekehrt auch aus der Verschiedenheit der Abnutzungsflächen auf die der abgenutzten Theile schliessen. Häufiger werden abgenutzte Zähne angetroffen, als Keimzähne, wo dann die Abnutzungsfläche zur Bestimmung eines vereinzelt Zahnes verhelfen, hauptsächlich die horizontalen und geneigten Abnutzungsflächen auf der Zahnkrone. Diese Flächen sind kleeblattförmig, bandartig, rautenförmig, halbmondförmig, hufeisenförmig, quadratisch, rectangular, dreieckig, rund, elliptisch, oval etc. An diesen Formen werden wieder die einzelnen Theile zu unterscheiden versucht, wenn sich deren auszeichnen sollten, und auch die Gegend, in welcher diese auf der Mahlzahnkrone liegen, wird angegeben. Doch passen die Angaben über die Beschaffenheit der Abnutzungsflächen gewöhnlich nur für ein gewisses Alter des Thiers.

Meist gestatten die Abnutzungsflächen auch Einsicht in die Structur des Zahns. Die gleichförmige Abnutzung der verschiedenen Substanzen, aus denen ein Zahn besteht, ruft auf der Fläche Zeichnungen hervor, die entweder der Gestalt der Abnutzungsfläche mehr oder weniger parallel sind, oder davon abweichen, je nach dem Bau des Zahnes. Auch diese Zeichnungen auf den Abnutzungsflächen werden bisweilen genauer beschrieben, wobei zu den bereits angeführten Ausdrücken noch andere hinzutreten, wie Lappen verschiedener Art, Bänder etc.

Von den Schneidezähnen ist der erste der, welcher dem vordersten Ende des Kiefers und dem analogen Zahn der andern Kieferhälfte zunächst sitzt, und von ihm aus werden die auf ihn folgenden weiter gezählt. Der erste Schneidezahn heisst deshalb auch innerer Schneidezahn, im Gegensatz zu dem letzten Schneidezahn jeder Kieferhälfte, welchen man den äussern Schneidezahn nannte. Diese Benennungen passen indess mehr da, wo die Schneidezähne eine geschlossenere Reihe bilden. Es gibt Thiere, bei denen gleichzeitig nur ein oder zwei Schneidezähne in einer Kieferhälfte vorhanden sind. Sind sie in letzterem Fall an Grösse auffallend verschieden, so unterscheidet man sie wohl auch noch dadurch, dass man sagt: der grössere und der kleinere Schneidezahn.

Der Backenzahn, welcher dem Eckzahn zunächst folgt, ist der erste Backenzahn; auf diesen folgt der zweite, dritte etc., bis zum letzten Backenzahn. Gebräuchlich

lich sind auch die Ausdrücke: der erste Milchzahn, der zweite Milchzahn, der letzte Milchzahn, der erste Ersatzzahn, etc., der letzte Ersatzzahn, oder schlechtweg der letzte Backenzahn, der vorletzte Backenzahn, der vorvorletzte Backenzahn. Man sollte indess für die Fälle, wo es angeht, nicht versäumen zu bemerken, der wievielte Zahn in der Backenzahnreihe der Zahn ist, den man näher zu bezeichnen beabsichtigt. Auch kommen die fast noch weniger geeigneten Ausdrücke: kleinere Backenzähne, grössere, vordere, hintere Backenzähne vor.

Schon aus diesen wenigen Andeutungen wird hervorgehen, wie nöthig es sey, in der Lehre von den Zähnen gewisse Begriffe, Ausdrücke und Bezeichnungen festzustellen; ich rathe indess doch nur zu solchen, die eine gründliche Beschäftigung mit dem Gegenstand für unerlässlich erachtet, und die alsdann auch durchgehende Anwendung erlangen werden.