

# Ueber die sogenannte fötale Rachitis als eigenthümliche Abweichung der Skelettbildung

und über ihre Beziehungen

zu dem Cretinismus bei Thieren,  
sowie zu der Bildung von Varietäten.

Von

HEINRICH MUELLER.

Vorgetragen am 2. Juni 1860.

(Hierzu Tafel VI.)

Die genauere Untersuchung des Zustandes und der Entwicklung der Knochen, namentlich am Schädel, hat eine stets wachsende Wichtigkeit für die Beurtheilung sehr manchfaltiger Verhältnisse gewonnen, wie Rassen- und National-Typen, Phrenologie, Geisteskrankheiten und Cretinismus. Es genügt, in der letzten Richtung auf die ausgedehnten Untersuchungen von *Virchow* hinzuweisen.

Auf der andern Seite nimmt aber dieser letzte Punkt, der Cretinismus, nicht nur durch die darüber lagernde Dunkelheit unser Interesse in Anspruch, sondern derselbe wird in humaner wie staatlicher Beziehung zu einer der einschneidendsten Fragen für Jeden, der seine Furchtbarkeit durch die scheussliche Entstellung der menschlichen Natur bei den höheren Graden, durch die drückende Last, welche auf die Angehörigen fällt, und durch die immer mehr sich herausstellende Ausdehnung des Uebels aus eigener Erfahrung oder nur aus den Ueberlieferungen Anderer kennen gelernt hat.

Ich will nun im Folgendem zuerst eine bei Kälbern vorkommende Bildungsabweichung beschreiben, welche gewöhnlich als fötale Rachitis bezeichnet wird, zugleich aber körperlich genommen, als cretinartig bezeichnet werden muss.

Es wird dadurch die Frage von dem Vorkommen des Cretinismus bei Thieren angeregt, welche merkwürdiger Weise bisher von den meisten Autoren gar nicht aufgeworfen worden ist, während sie, einmal berührt,

sogleich andere Fragen nach sich zieht, welche auch für die Geschichte des menschlichen Cretinismus von Bedeutung werden können.

Hieran schliessen sich Beobachtungen über Zustände beim Menschen, welche theils analog sind, (Rachitis congenita) theils nur äusserliche Aehnlichkeit besitzen.

Endlich wird nachgewiesen, wie Formen, welche einmal entschieden pathologisch sind, anderemal (bei Hunden) als Eigenthümlichkeit gewisser Varietäten auftreten. Am Schlusse soll eine Zusammenstellung der hauptsächlichsten Punkte gegeben werden, für diejenigen Leser, welche den einzelnen zu Grunde liegenden Angaben nicht folgen wollen.

### HEINRICH MUELLER

Am 11. Febr. d. J. kam ein Bauer und bot „das Junge einer Kuh, das aber kein Kalb, sondern ein Hund“ sei, zum Kaufen. Wiewohl eben sehr wenig zur Untersuchung von Missbildungen geneigt, beschloss ich bei Ansicht des fraglichen Thieres doch sogleich, dasselbe vorzunehmen, indem mir die Aehnlichkeit mit einem älteren, in der zootomischen Sammlung befindlichen, als rachitisch bezeichneten Skelet eines Kalbsfötus (Nr. 1456) auffiel, dessen sonderbare Bildung mir eine genauere Untersuchung längst wünschenswerth gemacht hatte. Das neu erworbene Kalb war kleiner als sonst neugeborene Kälber, <sup>1)</sup> dabei aber durch eine unverhältnissmässige Dicke und Plumpeheit aller Theile ausgezeichnet, die zum Theil vom Skelet, zum Theil aber auch von den Weichtheilen abhing, welche bald mehr Fettmassen, bald mehr ödematösem Zellgewebe ähnlich, jenes umgaben. Die dicke, derbe Haut war von langen, ungewöhnlich krausen Haaren dicht bedeckt. Besonders auffallend war die Kürze der Extremitäten, welche nur wenig über den Rumpf hervorragten. Auf dem kurzen, dicken Hals sass ein kurzer, breiter, bulldogartiger Kopf, die Stirn jederseits stark vorspringend über die tief eingedrückte Nasenwurzel, die Schnautze sehr kurz, breit, überragt von dem beträchtlich längeren Unterkiefer, über welchem eine grosse Zunge aus dem Maule heryorthing.

Diese äusseren Formen, welche mit denen des oben erwähnten zweiten Skelets sehr gut zusammenstimmten liessen auf einen der sogenannten Rachitis congenita des Menschen analogen Zustand schliessen und es durfte,

<sup>1)</sup> Die Maasse des Skelets folgen später. Da in jedem Kiefer 2—3 Backenzähne durchbrochen waren, so war das Kalb nahe an der Reife zur Geburt.

als beide Stücke in der am Abend gerade stattfindenden Sitzung der physikalisch-medicinischen Gesellschaft vorgezeigt wurden, die Vermuthung ausgesprochen werden, dass sich am Schädel ähnliche Veränderungen vorfinden möchten, wie sie bei Cretinen <sup>1)</sup> gefunden worden, insbesondere die von *Virchow* bei solchen nachgewiesene vorzeitige basilare Synostose.

Es folgt nun zunächst eine anatomische Beschreibung des frisch untersuchten Kalbes, wobei das Skelet des älteren Falles und bei dem besonders wichtigen Schädel mehrere andere, besonders embryonale, Schädel zur Vergleichung dienen.

### Skelet im Allgemeinen.

Das Skelet zeigt im Allgemeinen folgende Eigenthümlichkeiten:

*Die größere Form ist plump, derjenigen von Embryonen ähnlich; damit fehlt die charakteristische histologische Anordnung, durch welche jene Form in die des ausgebildeten Thieres übergeht.*

Wie es scheint, hat *Lessing* zuerst die Wichtigkeit der histologischen Anordnung der Knorpel Elemente für das vorwiegende Längenwachsthum erkannt, indem er sagt, <sup>2)</sup> dass die reihenweise Lagerung der Knorpelkörperchen gegen den Ossificationsrand hin die Ausdehnung der Röhrenknochen in die Länge durch vermehrtes Wachsthum der Mutterzellen in der Richtung der Knochenaxe sehr schön erklärt. Nachher hat *H. Mayer* <sup>3)</sup> das allseitige Wachsthum mancher Knorpel (Nase, Kehlkopf, Rippen u. A.) sehr gut von dem einseitigen Wachsthum an den Verknöcherungsrändern der Diaphysen durch sehr lange Mutterzellen unterschieden und *Virchow* hat wiederholt dargethan, wie der kleinzellige embryonale Knorpel durch Vermehrung und Wachsthum der Zellen in bestimmten Richtungen, namentlich an Verknöcherungsrändern, allmählich aufgebraucht wird und durch diesen Vorgang die vollendete Knochenform entsteht.

Diese regelmässige Anordnung des Knorpel fehlt nun hier fast völlig. *Es findet sich keine Reihenbildung gegen die Verknöcherungsränder, es fehlt desshalb das Längenwachsthum, welches sonst am auffallendsten an Röhrenknochen, aber auch an Wirbeln etc. zu sehen ist. Dagegen ist sehr aus-*

<sup>1)</sup> Für den Habitus des fraglichen Kalbes ist es sehr bezeichnend, dass der Zootomediker *Schöpf*, welchem von *Virchow's* Studien und *Schmerbach's* Zeichnungen her die cretinistische Physiognomie wohl bekannt ist, als er das Thier in meinem Zimmer liegend fand, sogleich ausrief: da ist ja ein Kalbs-Cretin.

<sup>2)</sup> Mittheilungen der naturw. Gesellschaft zu Hamburg, 1846, S. 65.

<sup>3)</sup> *Müller's Archiv* 1849, S. 342.

gedehnt ein *allseitiges Knorpelwachsthum durch Vergrößerung der Zellen und Vermehrung der Intercellularsubstanz* vorhanden, so dass fast kein kleinzellig — embryonaler Knorpel mehr existirt. Dadurch sind die Knorpel an den Enden der Röhrenknochen massenhaft entwickelt.

Der Knorpel zeigt dabei fast überall noch andere Abweichungen. *Derselbe ist weich, manchmal bis zu gallertiger oder schleimartiger Consistenz, und meist von röthlicher Farbe.*

In der That enthält er eine durch Essigsäure füllbare Substanz (Schleim) streckenweise in Menge, und ist dem Zerfall nahe. Die Zellen enthalten meist Fetttröpfchen, (bis zu 0,01 Mm. gross) oft in Menge und sind nicht nur zu rundlich-polygonalen Blasen herangewachsen, sondern auch nicht selten mit kürzeren Zacken oder längeren Fortsätzen versehen <sup>1)</sup>.

Es ist bemerkenswerth, dass ein ähnliches Verhalten normal in den erweichenden Stellen der Zwischenwirbelknorpel vorkommt.

Ferner ist *eine sehr beträchtliche Vascularisation des Knorpels* bemerkenswerth. Auch an Stellen, wo normal nur sparsame oder keine Knorpelkanäle vorkommen, ist derselbe hier von *sehr weiten*, von allen Seiten eindringenden Kanälen dicht durchzogen, welche neben jungem Fasergewebe Blut enthalten.

Endlich findet sich sehr ausgebreitet eine beträchtliche *Unregelmässigkeit in der Bildung des Knorpels an seinen Grenzen*, sei es freien Flächen (in den Gelenken) oder Uebergangsstellen in Fasergewebe. An den letzteren, z. B. an den Fortsätzen der Wirbel, ist der Knorpel nicht durch eine dünne Uebergangsschicht abgegränzt, sondern es greifen beide Gewebe weit ineinander, indem Inseln mehr oder weniger ausgebildeter Knorpelsubstanz in das Fasergewebe eingesprengt sind, dieses aber sich in den Knorpel in Form von Balken oder Scheidewänden hineinzieht. An den *Gelenkflächen* ist der Knorpel meist von einer Faserschicht überzogen, welche zugleich manchfache Balken und Blätter durch die Gelenkhöhle hin bildet, während wuchernde Knorpelmassen in manchfachen Formen, durch Spalten zerklüftet, sich über die eigentliche Gelenkfläche erheben. Im Innern des Knorpels sind hier und da durch faserigen Zerfall auch ohne Gefässbildung Höhlen von verschiedener Ausdehnung entstanden.

<sup>1)</sup> Für den histiologischen Nachweis des Knorpels ist es sehr beachtenswert, dass die Zellen in den Gelenken von Knorpel und Fasergewebe durch die Gelenkflächen hindurch in das Fasergewebe hineinragen. Diese Fortsätze sind an den ganz frischen Knorpeln, oder auch an den Höhlen nachzuweisen, nachdem die zarten Zellen zusammengefallen sind. Diese letzteren sind dann natürlich nicht massgebend, da sie auch normal zackige Figuren bilden, wenn auch nicht in solchem Grad, wie hier in den stark zackigen Höhlen.

Die Entwicklung der Knochensubstanz zeigt einen ziemlich durchgreifenden Unterschied der zwei Hauptformen. *Die im Innern von Knorpel gebildete Knochenmasse ist meist mangelhaft.*

Es fehlt natürlich vor Allem die gehörige Längsausdehnung der Diaphysen durch das beschriebene Fehlen der Knorpelzellen-Reihen. Der Grad dieser Abweichung ist jedoch nicht überall gleich. Meist bilden die Knorpelzellen gegen den Knochenrand hin grosse Blasen, hie und da mit einer Andeutung von Gruppierung. Wo die Verknöcherung fortschreitet, ist der gewöhnliche Hergang zu erkennen: Verkalkung der Grundsubstanz, Durchbruch der Markräume mit Nachrücken der ächten Knochensubstanz, nur langsamer als normal, durch die Mangelhaftigkeit der vorbereitenden Knorpelwucherung. Es ist aber das intracartilaginöse Wachstum der Diaphysen anscheinend stellenweise ganz abgeschlossen, ähnlich, wie es sonst nach vollendetem Wachstum geschieht. Die Epiphysenkerne jedoch sind wenigstens grossentheils <sup>1)</sup> gebildet und verhältnissmässig stark entwickelt, wobei zu beachten ist, dass ihre Bildung normal, eine weniger beträchtliche Reihenbildung voraussetzt. Ebenso verhalten sich die Kerne in den kurzen Knochen, von denen jedoch die in den Wirbelkörpern sehr rudimentär sind.

*Die vom Periost (Perichondrium) her gebildeten Theile der knorpelig-prüformirten Skeletstücke, sowie die nicht prüformirten Knochenstücke dagegen sind stark, und sogar übermässig entwickelt.* Die Dicke der Röhrendiaphysen ist kaum geringer, ja sogar beträchtlicher als normal, wiewohl das Längenwachstum gehindert ist. Doch hat die periostale Röhre den intracartilaginösen Knochen auch an Länge oft überschritten, so dass der knöcherne Epiphysenkern noch in die Mündung der Röhre eingekleilt liegt, von derselben durch einen schmalen Knorpelstreifen getrennt. Da die Röhre sehr kurz, der Knorpel am Ende aber dick ist, so erfolgt die Verdickung der Röhre gegen den letzteren so rasch, dass sie oft nach aussen umgekrempft erscheint. Die flachen Schädelknochen sind von theilweise kolossaler Dicke. Die Knochensubstanz ist dabei im Allgemeinen dicht, kleinzellig, auch die intracartilaginös entstandene meist ohne grosse Markräume, so dass es scheint, als ob dieselbe durch die Knorpelanomalie auf einen kürzeren Raum beschränkt, diesen um so mehr ausfüllen müsse. Es ist also im Allgemeinen die Entstehung der ächten Knochensubstanz auch von den Markräumen her nicht an sich mangelhaft, sondern nur durch die Knorpelanomalie behindert, doch ist der Knochen

<sup>1)</sup> Am Oberschenkel z. B. ist derselbe auffallend zurückgeblieben.

vielleicht an unorganischer Materie etwas ärmer, da er sich streckenweise leichter mit dem Messer schneiden lässt.

### Skelet des Rumpfs.

Der Zahl nach sind sowohl Wirbel als Thoraxknochen vollständig.

An der *Wirbelsäule* ist die übermässige Entwicklung der Dicke gegen die Länge, und eine plumpe Form sogleich auffallend, welche zum guten Theil auf unvollkommener Ausbildung der Fortsätze beruht.

Ich setze behufs besserer Beurtheilung der Verhältnisse eine kleine Tabelle voran. Die ersten beiden Nummern davon sind Kalbsembryonen, Nr. 3 ist das in der zootomischen Sammlung befindliche Skelet eines als atrophisch bezeichneten Kalbes, welches sich durch gracile Bildung auszeichnet, sonst aber fast normal ist.<sup>1)</sup> Nr. 4 ist ein in der Sammlung befindliches, normales Skelet eines wahrscheinlich einige Wochen alten Kalbes. Nr. 5 das hier in Rede stehende, abnorme Kalb.

	Länge der Wirbelsäule				Breite der <sup>3)</sup> Wirbel.				
	Halstheil.	Brust- und Lenden-Theil.	Kreuz- und Schwanztheil.	Summa.	Atlas.	Halswirbelkörper.	Lendenwirbelkörper.	Grösste Höhe der Dornfortsätze.	Grösste Länge der Rippen.
1. Embryo von 5 Cm. 2)	10	21	18	49	5	1 $\frac{3}{4}$	2	2 $\frac{3}{4}$	10
2. Embryo von 11 $\frac{1}{2}$ Cm.	27	60	50	137	12	4	4 $\frac{1}{2}$	10	25
3. Kleineres Kalb.	135	341	305	781	53	15	21-25	55	142
4. Grösseres Kalb.	230	501	480	1211	75	25-32	25-36	85	190
5. Missbildetes Kalb.	92	255	270	617	63	33	31	26	89

<sup>1)</sup> Zwischen dem ersten Brust- und dem ersten Lendenwirbel ist rechts ein unvollkommener Wirbel eingeschoben, während links Alles normal ist. Es ist nämlich rechts ein nicht bis in die Mittellinie reichendes, keilförmiges Körper-Rudiment vorhanden, ferner ein überzähliger Bogen, durch Synchondrose getrennt, welcher mit dem normalen Bogen an den ersten Lendenwirbel stösst, endlich ein, wie es scheint, getrenntes, 1 Cm. langes Rippenrudiment. Die geringe, durch diese Abnormität entstandene Krümmung der Wirbelsäule gleicht sich sehr bald aus.

<sup>2)</sup> Vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel.

<sup>3)</sup> Wo zwei Zahlen stehen, sind die Wirbelkörper an verschiedenen Stellen bedeutender ungleich. Die Zahlen bedeuten Millimeter.

Die Tabelle zeigt zunächst, dass bei der normalen Entwicklung die Länge der Wirbelsäule verhältnissmässig zur Breite der Körper zunimmt. Während die Verhältnisszahl beim Embryo etwa 20 ist, steigt sie nach der Geburt auf 30 — 40. Das missbildete Kalb aber zeigt noch 20. — Bei dem letzteren ist ferner noch die Verkürzung an den vorderen Abschnitten der Wirbelsäule bedeutender als an den hinteren, und es ist, wenn man die Halswirbel in das Auge fasst, die Verhältnisszahl der Länge zur Breite nur 3, während sie bei dem kleinsten Embryo gegen 6 ist. Es ist also trotz der Annäherung an embryonale Verhältnisse doch, wie schon der Augenschein ergibt, die Form nicht ganz dieselbe geblieben, und ist das normal stärkere Längenwachsthum hier absolut das geringere gegen das Dickenwachsthum geworden. Es wäre möglich, dass noch jüngere Embryonen noch ähnlicher wären, doch mag das jedenfalls nicht zu normaler Entwicklung mit Reihenbildung kommende Längenwachsthum auch sonst zurückgeblieben sein und ein absolutes Festhalten der Formen einer bestimmten Embryonal-Periode ist ohnehin nicht vorhanden.

Behufs einer genauen Untersuchung wurde der 7. Halswirbel von seinen Umgebungen frei gemacht und sagittal durchgeschnitten. (S. Fig. 6.) Der Körper ist eine Scheibe, welche bei 6—8 Mm. Höhe 32 Mm. Breite und 30 Mm. sagittalen Durchmesser hat, wobei der vordere Rand noch etwas umgebogen ist. Die beim Rind bekannte convex-concave Beschaffenheit der vorderen (oberen) und hinteren Fläche ist stark ausgeprägt, das Lig. intervertebrale aus einem starken Fasergewebe gebildet, in welches von der convexen Seite des Wirbels ein kleiner trichterförmiger Vorsprung von durchscheinender Substanz eine Strecke weit hineinreicht. Es sah derselbe an Flächenschnitten mit blossem Auge einer Chorda sehr ähnlich, bestand aber aus einem kleinzelligen Knorpel und von der Chorda konnte ich hier nichts mit Sicherheit sehen.

Die Bogen des Wirbels sind fast vollständig ossificirt, während im Körper nur rudimentäre Knochenkerne vorhanden sind. Die knöchernen Bogen reichen in normaler Weise über die Wirbelincisur bis in den Körper, hinten aber sind sie in der Mittellinie noch durch eine mehrere Mm. dicke Knorpellage getrennt, während sie normal bei Kälbern um die Zeit der Geburt bereits völlig knöchern vereinigt sind. Der Bogen bildet so jederseits ein Knochenstück von 32 Mm. Länge und 6—11 Mm. Dicke. Der Körper dagegen ist noch ganz knorpelig, mit Ausnahme von 2 getrennten Knochenkernen, deren jeder nur 2—3 Mm. gross ist. Der eine sitzt im Knorpel, jedoch näher dem hinteren Rande, da wo der trichterförmige Fortsatz in das Ligamentum intervertebrale hineinragt. Dies ist offenbar der normale Ossificationspunkt, welcher in der Umgebung der Chorda dorsalis

auftritt.<sup>1)</sup> Ausserdem liegt ein ähnlicher Knochenkern an der hinteren Gränze des Körpers, in der Mittellinie, gegen den Wirbelkanal hin. Das Auftreten dieses accessorischen Kernes, der wenigstens als normal nicht bekannt ist, hängt ohne Zweifel damit zusammen, dass wie ich a. a. O. gezeigt habe, von dieser Stelle aus normal die Gefässkanäle eindringen, in deren Umgebung die erste ächte Knochensubstanz auftritt, welche den bis dahin bloss aus verkalktem Knorpel bestehenden sogenannten Ossificationspunkt erhält. Im vorliegenden Fall dringen die grössten Gefässkanäle auch von hier aus in den Wirbelkörper, ausserdem aber ist der weiche Knorpel desselben überall von  $\frac{1}{2}$  — 1 Mm. weiten Kanälen durchzogen, welche Blutgefässe führen, umgeben von Fasergewebe und jungen Zellenmassen. Dergleichen Kanäle dringen zwar auch normal von verschiedenen Seiten in den ossificirenden Wirbelkörper, aber bei Weitem nicht in solcher Menge und Weite. — Die Knochenkerne enthalten theils ächte Knochensubstanz, mit strahligen Körperchen, theils verkalkten Knorpel. Der Knorpel zeigt keine Spur von Zellengruppirung, wohl aber sind die Zellen in der Nähe des Knochens, jedoch auch anderwärts, zum Theil zu Blasen von 0,05 Mm. herangewachsen, welche meist einige, mitunter zahlreiche Fetttropfchen führen. Der Knorpel ist schleimhaltig und hie und da von einer, feinen elastischen Fasern ähnlichen Faserung durchzogen.

An den *übrigen Wirbeln* sind offenbar die wesentlichen Verhältnisse analog als bei dem geschilderten 7. Halswirbel. Doch ist die Verknöcherung an vielen derselben weiter vorgeschritten, als an diesem zufällig zur Isolirung gewählten Wirbel. Der *Knochen im Körper* ist an den oberen Brustwirbeln noch sehr klein, an den unteren und den Lendenwirbeln bildet er, wie es scheint, eine durch den grössten Theil des Körpers gehende Scheibe von einigen Mm. Höhe. An den Brustwirbeln sämmtlich ist auch die Entwicklung der knöchernen Bogen eine vollkommenerere. Während diese an den Hals- und unteren Lendenwirbeln, wie am 7. Wirbel, nur durch Knorpel vereinigt sind, ist an den Brustwirbeln die Vereinigung durch Knochen bereits erfolgt. Die Unvollkommenheit der *Fortsätze an den Wirbeln* ist besonders an den Dornen der Brustwirbel auffallend. Diese bilden, gleich nachdem sich die knorpeligen Bogenhälften erreicht haben, ziemlich hohe Fortsätze, in welchen später ein eigener Knochenkern auftritt. An einem angeblich  $4\frac{1}{2}$  Monate alten Skelet der hiesigen Sammlung stellen diese Dornen ziemlich ansehnliche Knochenstücke dar. Sie scheinen bald mit dem Bogen zu verwachsen, worauf sie an dem freien

<sup>1)</sup> Siehe die Abbildung, Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. IX, Tab. X, Fig. 12.

Ende nach Art eines Röhrenknochens zu wachsen fortfahren. An dem missbildeten Skelet nun sind diese Dornen, wie andere in die Länge wachsende Knochen durch Kürze und Dicke ausgezeichnet. Die Querfortsätze der Lendenwirbel dagegen stellen schlaaffe Lappen dar, indem an ihnen die unvollkommene Trennung des Knorpels von dem Fasergewebe besonders auffallend ist. — Im Querfortsatz des 6. Halswirbels fehlt das Foramen transversarium, welches an den nächst oberen Halswirbeln vorhanden ist.

*Atlas und Epistropheus* zeigen sich als diejenigen unter den Wirbeln, welche ihre normale Form am wenigsten durch vorwiegendes Längenwachstum erreichen, sondern mehr durch allseitige Vergrösserung. Der Atlas eines geborenen Kalbes ist etwa 6 mal so breit als der eines Embryo von  $11\frac{1}{2}$  Cm. und ebenso sind die 2 ersten Halswirbel ungefähr 6 mal so lang geworden. Das missbildete Kalb hat nun wohl ziemlich die normale Atlasbreite verhältnissmässig zu der Breite der übrigen Wirbel, d. h. das Doppelte von dieser, welches Verhältniss in der Tabelle überall ziemlich gleich bleibt, aber an Länge sind doch die zwei ersten Wirbel hier zurück geblieben. Ausserdem sind ihre Gelenkflächen missstaltet. An der oberen Seite des Atlas sind, dem Mangel eigentlicher *condyli occipitis* entsprechend, keine regelmässigen Gelenkgruben, sondern unebene, wulstige, mit Spalten versehene Knorpelflächen, welche fast durchaus von einer dünnen Membran begleitet sind, welche auch theils zum Hinterhaupt, theils zu locker herumhängenden Stückchen weichen Knorpels in Form von Balken oder Membranen hinzieht. Das Gelenk des Atlas mit dem Epistropheus weicht beim Rind gegen den Menschen beträchtlich ab, indem die beiden seitlichen Gelenkflächen und die des mehr platten Zahns nur eine einzige sehr grosse Knorpelfläche darstellen. Diese Knorpelfläche ist nun hier noch grösser, zerklüftet, besonders an der Basis des Zahns und dieser ist in seiner Form etwas abweichend, mehr rundlich.

Mit der Breitenentwicklung der Wirbelsäule und der verhältnissmässigen Ausbildung der Bögen hängt zusammen, dass der *Kanal für das Rückenmark* im Allgemeinen nicht verengert ist. Dies ist vielleicht in der Ebene des Atlas etwas der Fall, sowie auch das Hinterhauptsloch enger ist; sonst ist der Kanal mehr in die Breite gezogen, aber nicht enger, vielleicht sogar hie und da weiter, als sonst.

Die *Rippen*, jederseits in der normalen Zahl von 13, sind stark knöchern entwickelt, aber *kürzer*, wie aus der Tabelle sich ergibt. Dabei sind sie in der Art missstaltet, dass in ihrer grössten Ausdehnung der Durchmesser von innen nach aussen der grössere ist, was normal nur ganz hinten der Fall ist. Hier ist nur das vorderste Ende in normaler

Weise von innen nach aussen platt gedrückt. Die Rippenknorpel sind durch sehr beträchtliche Weichheit und Schlaffheit auffallend; wenig gegen das umgebende Fasergewebe abgegränzt. Das *Brustbein* ist ebenfalls zu kurz (87 Mm. mit proc. xiphoideus), jedoch verhältnissmässig breit. Es ist somit im Ganzen die Räumlichkeit des Brustkorbs gering gegen die der Bauchhöhle.

Das *Skelet des zweiten Eingangs erwähnten Kalbes* wird seit langer Zeit trocken in der Sammlung aufbewahrt und macht in diesem Zustand einen sehr eigenthümlichen, ich möchte sagen vorweltlichen, megatheriumartigen Eindruck. Dasselbe war jedenfalls nicht ausgetragen, da Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule zusammen nur 21 Cm., Kreuz- und Lendenwirbel 13 Cm. lang sind, wobei eine Verkürzung durch das Trocknen allerdings in Anschlag zu bringen ist. Die Wirbel sind auch hier verhältnissmässig dick, die Verknöcherung der Körper sehr mangelhaft, die der Bogen viel weiter vorgeschritten. Abweichend gegen das erste Skelet verhalten sich besonders die *Dornfortsätze der Brustwirbel und die Rippen*. Die ersteren sind vom ersten bis zehnten Brustwirbel mehr oder weniger vollkommen unter einander verschmolzen, und bilden so einen 2½ Cm. hohen knöchernen Kamm. Indem aber die knöchernen Seitenhälften gegen ihr freies Ende zu je nach rechts und links sich krümmen, wird das freie Ende des Kammes sehr breit, bis zu 2½ Cm., während die Seitenwand concav ist. Zwischen den sich auseinander biegenden Seitenhälften der Dornfortsätze ist dann in der am freien Ende sich bildenden Rinne eine weiche, wahrscheinlich knorpelige Masse eingelagert. In der Tiefe aber scheinen die Seitenhälften knöchern vereinigt zu sein.

Die Rippen sind kurz, aber stark, unförmlich, mit mehreren starken Höckern versehen, mit dem grössten Durchmesser mehr von aussen nach einwärts, als von vorne nach hinten gestellt. Endlich sind die 1. — 5. und dann wieder die 6. — 10. links; die 1. — 4. und die 5. — 9. rechts untereinander knöchern verwachsen, meist je an zwei Stellen. Bemerkenswerth ist dabei, dass an den mittleren Rippen das Tuberculum, in dessen Gegend die hintere Verwachsungsstelle liegt, in einen nach hinten und aussen ragenden Fortsatz ausgezogen ist, der sehr grosse Aehnlichkeit mit dem an derselben Stelle der Rippen bei den Vögeln befindlichen Fortsatz hat.

#### Skelet der Extremitäten.

An dem grösseren, frisch untersuchten Skelet sind auch die Knochen der Extremitäten vollzählig, tragen aber der Form und Entwicklung nach

die im Allgemeinen angegebenen Eigenthümlichkeiten in sehr hohem Grade an sich.

Das *Schulterblatt* ist in seinem knöchernen Theil ziemlich so breit, als lang ( $5\frac{1}{2}$  Cm.), während normal schon bei einem Embryo von 5 Cm. die Form eine gestrecktere ist, wehr noch bekanntlich beim reifen Kalb. Die Dicke des Knochens ist beträchtlicher, die Spina höher als normal (15 Mm.) An der Basis sitzt statt des normalen Knorpelstreifens ein 25 Mm. breiter, schlaffer Lappen, der meist aus fibrösem Gewebe besteht, aber eingesprengt Inseln von sehr weichem fetthaltigen Knorpel, sowie von ächtem Fettgewebe, mit Uebergängen der verschiedenen Gewebe. Der Kopf des Schulterblatts ist an der Knorpelseite gewölbt, von einer fibrösen Schicht überzogen, welche sich in Form von Balken und Blättern durch das Gelenk an den Oberarmknochen erstreckt.

Der *Oberarmknochen* hat eine totale Länge von 72 Mm., wovon jedoch an der äusseren Oberfläche wenigstens ca. 25 Mm. auf das knöcherne Mittelstück kommen, welches in der Mitte ca. 28 Mm. dick, gegen die Enden hin rasch auf 40—45 Mm. zunimmt, indem die Ränder der Röhre stark nach aussen umgebogen sind, stellenweise wie umgebrochen erscheinen. Es bildet auf diese Weise die äussere Wand des Mittelstücks eine ringförmige Rinne. Der Knorpel am unteren Ende des Knochens hat eine Breite von 46, bei einer Höhe von 22 Mm.<sup>1)</sup> Am oberen Ende des Knochens ist statt des Gelenkkopfs nur eine unregelmässige Vertiefung vorhanden, welche noch mehr mit fibrösen Massen versehen ist, als der darin articulirende Kopf des Schulterblattes. An der äusseren Seite wird diese Gelenkfläche von einem 28 Mm. hohen kegelförmigen Knorpelfortsatz überragt, der im Innern einen starken Epiphysenkern enthält.

Die *Knochen des Vorderarms* verhalten sich sehr analog. Der Radius ist 48 Mm. lang, die Röhre in der Mitte 17 Mm. dick, während sie an dem nur  $1\frac{1}{2}$  Cm. davon entfernten unteren Ende 37 Mm. weit ist. Sie bildet also einen flachen Trichter gegen die untern Epiphyse, welche einen zum Theil in jenen Trichter hineinragenden, aber getrennten Knochenkern von 12—18 Mm. enthält. Die Ulna überragt den Radius an dem oberen Ende um 24 Mm.

<sup>1)</sup> An einem Kalb von einigen Wochen ist die ganze Länge des os brachii 167 Mm., davon 112 das knöcherne Mittelstück, dessen Dicke in der Mitte 23 Mm. ist, während die Breite des unteren Epiphysenknorpels 55 beträgt. An einem Embryo von 5 Cm. und einem anderen von 11 Cm. dagegen ist die ganze Länge  $5\frac{1}{2}$  resp. 17 Mm., die Dicke in der Mitte gut 1 resp.  $2\frac{1}{4}$  Mm., Breite am untern Ende 2 resp. 4 Mm. Offenbar sind die Verhältnisse des jüngsten Embryo's denen des missbildeten Kalbes am ähnlichsten.

Die *Handwurzel* ist noch grösstentheils knorpelig, enthält aber mehrere Knochenkerne im Innern des sehr weichen Knorpels, der sich wie überall, sehr leicht von dem Knochen trennt, und ihn dann wie ein Balg lose umgibt.

Der *Mittelhandknochen* ist fast 4 Cm. lang und eben so breit, stellenweise etwas breiter, was die Abnormität der Form sehr in die Augen fallend macht, wenn man die normale gestreckte Gestalt dieses Knochens berücksichtigt. Es ist an einem beispielsweise gemessenen Metacarpus eines normalen Kalbes die Länge 152, wovon 132 Mm. auf die Röhre kommen. Die Breite der letzteren ist in der Mitte 22 Mm., die Breite der Epiphysen 41—48 Mm. Die Röhre ist also normal 6mal so lang als breit, hier dagegen ist die Röhre 16 lang, 32 breit, also nochmal so breit. Im Verhältniss wäre also die Breite 12 mal zu gross gegen die Länge. An der bekanntlich normal aus 2 nebeneinander liegenden und verschmelzenden Anlagen hervorgehenden Röhre ist die Vereinigung bereits weit vorgeschritten, dagegen liegt ein ca. 16 Mm. grosser knöcherner Epiphysenkern für jede ursprüngliche Röhre getrennt an dem unteren Ende in den Knorpel eingesprenzt.

Von den *Phalangen* ist die erste ziemlich gleich dick und lang, (25 Mm.) mit einem knöchernen Körper, dessen Länge äusserlich zwischen 3 und 13 Mm. wechselt, während sie im Innern des Knorpels gegen das untere Ende weiter vorragt. Im oberen Ende liegt ein Epiphysenkern. Die zweite Phalanx ist etwa halb so lang, aber fast eben so dick als die erste. Die dritte, am wenigsten von der Norm abweichende ist mit einer starken Klaue versehen.

Das *Becken* ist klein, indem seine Breite an den Darmbeinen 113, die Höhe von dem Sitzknorren bis zum Darmbeinkamm 80 Mm. beträgt. Ausserdem nimmt es an der plumpen Bildung sämtlicher Knochen Theil und ist am Eingang besonders dadurch missstaltet, dass eine eigentliche Schenkelpfanne nicht da ist, sondern nur eine unregelmässige, flache Vertiefung, während der Knochen stark wulstig gegen den Beckeneingang vorspringt. Dieser ist dadurch in eine dreischenkellige Spalte von etwa 1 Cm. Weite verwandelt, wiewohl die Conjugata gegen 3 Cm. und der quere Durchmesser noch etwas mehr beträgt. Das Becken sieht dadurch einem osteomalacischen sehr ähnlich. Der Beckenausgang ist weniger verändert.

Der *Oberschenkel* zeigt noch mehr als der Oberarm die enorme Kürze der Röhrenknochen. (S. Fig. 5.) Derselbe hat zwar eine totale Länge von 83 Mm., davon aber kommt viel auf Rechnung des stark entwickelten, knorpeligen Trochanters, so dass von der Insertion des Ligamentum teres an gemessen sich nur 62 Mm. ergeben. Die Dicke des knöchernen

Körpers beträgt in der Mitte 32, die Breite der knorpeligen unteren Condylen 66 Mm. Ein Durchschnitt des Knochens ergibt nun, dass die Länge des Mittelstücks nur 15—23 Mm. beträgt. Alles übrige ist Knorpel, der nur in der unteren Epiphyse noch einen kleinen Knochenkern von einigen Mm. einschliesst. Ein Gelenkkopf im eigentlichen Sinn des Wortes fehlt auch hier, doch geht ein starkes Ligamentum teres, welches mit dem fibrösen Knorpelüberzug zusammenhängt, zu der dem Acetabulum entsprechenden Stelle des Beckens hinüber. Ein Vergleich mit einem normalen Oberschenkel von 205 Mm. Länge, wovon 136 die mittlere Röhre, zeigt auch hier an diesem die Dicke des Mittelstücks absolut kleiner, (22 Mm.) die des unteren Endes absolut fast gleich (70 Mm.), während der Epiphysenkern darin bereits sehr stark entwickelt ist.

Die *Kniescheibe* ist ein Knochen von 15 Mm. Durchmesser, der rings von einer Knorpellage bekleidet ist.

Das *Schienbein* ist 45 Mm. lang und oben fast eben so dick; die *Fusswurzel* ist verhältnissmässig wohl entwickelt, misst vom tuber calcis bis zum metatarsus 40 Mm. und enthält starke Verknöcherungen. Diese vorwiegende Entwicklung der Wurzel gegenüber den Röhrenknochen hängt offenbar davon ab, dass die ersteren normal auch durch allseitiges Knorpelwachsthum und geringe Reihenbildung an den Verknöcherungsrandern zunimmt, der Mangel derselben also weniger fühlbar wird.

Der *Metatarsus* ist dem Metacarpus sehr ähnlich, 40 Mm. lang, 32—42 breit, die Phalangen sind durchaus denen der vorderen Extremitäten ähnlich.

An dem zweiten, trockenen Skelet der Sammlung ist nun die Bildung der Extremitäten eine höchst ähnliche, nur durch das etwas geringere Alter und durch das Trocknen modificirt. Durch den letzten Process sind die Knorpel, welche wahrscheinlich ebenfalls weich waren, wie an dem andern Skelet, sehr stark zusammengeschrumpft und es fällt die Form der kurzen, dicken knöchernen Mittelstücke um so mehr in die Augen. Einige derselben nehmen sich fast aus wie die zu unregelmässigen Scheiben eingetrockneten Feigen. An einem aufgeweichten Stück konnte noch nachgewiesen werden, dass der Knorpel eine wenigstens sehr ähnliche histologische Abweichung erfahren hatte, als an dem ersten Skelet: *Verbreitetes Wachsthum des Knorpels nach allen Richtungen auf Kosten der normalen Wucherung in bestimmten Richtungen.*

### Schädel.

Der in manchen Beziehungen besonders wichtige Schädel ist an den beiden hier in Frage stehenden Kälbern im Allgemeinen durch bedeutende

*Kürze und Breite des Gesichtstheils, stärkeres Ansteigen der Stirne über der eingezogenen Nasenwurzel, und eine doppelte Gaumenspalte ausgezeichnet.*

Um die Bildung derselben im Einzelnen zu beurtheilen, ist es nöthig, die Maasse mehrerer Durchmesser des Kopfes nebeneinander zu setzen und mit denen von normalen Kälbern aus verschiedenen Embryonalperioden bis nach der Geburt zu vergleichen. Die folgende Tabelle enthält die Schädel-Maasse von 6 Kalbs-Embryonen verschiedenen Alters und einem Kalb einige Wochen nach der Geburt<sup>1)</sup> Nr. 8, so der Schädel des grösseren, frischen, abnormen Skelets, Nr. 9, der Schädel des kleineren, trockenen Skelets, endlich Nr. 10 ist der Schädel eines in der Sammlung als hydro-cephalisch bezeichneten Kalbsfötus, welcher eine ähnliche Physiognomie darbietet, wie Nr. 8 und 9 und einen etwas zu grossen Hirnraum und eine doppelte Gaumenspalte besitzt. Ausserdem ist der Schädel etwas schief, (die Mittellinie nach links concav) aber die 3 Wirbelkörper der Schädelbasis lassen, wie die übrigen Skelettheile die Abweichungen nicht erkennen, welche bei 7 und 8 vorhanden sind.

Es wurden als Anhaltspunkte benützt in der Mittellinie: die vorderste Spitze des Zwischenkiefers, oder bei kleinen Embryonen die spätere Stelle derselben, die Höcker der Hinterhauptschuppe (bei der ganzen Schädel-länge), der vordere Rand des Foramen magnum, der untere, sichtbare Rand der Knorpelfuge zwischen beiden Keilbeinen, endlich die Nasenwurzel an dem am meisten eingedrückten Theil des pars nasalis des Stirnbeins. Dieser letzte Punkt ist allerdings nicht gut markirt, aber die Gränze der Stirne und des Nasenbeins zu benützen, ging noch weniger an. Bei Bestimmung der Länge der Schädel-Wirbelkörper wurde jedem die Hälfte der Synchondrose zugerechnet, an dem kleinen Fötus die künftige Stelle der letzteren möglichst aufgesucht. Für die Breite des Schädels wurden die Stellen hinter dem äusseren Gehörgang, die Mitte des Foramen sepraorbitale, die grösste Prominenz des Jochbogens und die am weitesten abstehenden Spitzen der Backzähne oder deren künftige Stelle gewählt. Vorderes Keil- und Sieb-Bein mussten vereinigt werden, weil die Stelle ihrer Vereinigung sehr rasch unkenntlich wird. Ich habe jedoch bei dem Fötus Nr. 6 den getrennten Kern des Siebbeins sehr schön in der Grösse von 4 — 6 Mm. von dem Knorpel der Siebplatte umgeben gesehen.

<sup>1)</sup> Diese Zahlen wurden bei 2 Köpfen fast übereinstimmend gefunden.

	L ä n g e										Breite des Schädels an d.	
	des ganzen Schädels.	Kieferspitze — for. magn.	Kieferspitze, Nasenwurzel.	Kieferspitze — Synchondros. intersph.	Nasenwurzel — for. mag.	Hinterhauptskörpers	des hinteren Keilbeins.	des vord. Keil- u. Siebbeins.	Gehörngang.	For. supraorbit.	Jochbogen.	Backenzahnpitzen.
1. Fötus 5 Cm.	19	13	6	8	12	—	—	—	—	—	52	—
2. Fötus v. 6 $\frac{1}{2}$ Cm.	30	25	15	17	21	7 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	—	—	18	—
3. Fötus v. 11 $\frac{1}{2}$ Cm.	44	37	20	25	28	9	4 $\frac{1}{2}$	14	20	21	25	12
4. Größerer Fötus.	77	65	38	46	44	12 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	21	35	31	41	21
5. Fötus v. 5 Mt.	150	134	76	96	80	21	16	37	62	52	78	46
6. Fötus v. 7 Mt.	178	157	92	113	94	28	19	40	72	61	87	51
7. Normales Kalb, von einigen Wochen.	242	212	140	160	113	32	22	48	106	69	113	67
8. I. Missbildetes Kalb	168	131	76	88	98	29	14	47	94	83	150	106
9. II. Missbildetes Kalb. 1)	118—140	92	63	76	54	21 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	64	57	114	94
10. Hydrocephalischer Kalbsfötus.	144	126	68	91	84	21	16	—	71	72	105	74

Die Betrachtung der Tabelle, sowie der Fig. 1 und 2 ergibt nun zunächst, für das normale Schädelwachstum folgende Hauptpunkte:

1) Die anfangs knorpelige, später aus Hinterhauptskörper, hinterem Keilbein und vorderem Keilbein mit Siebbein bestehende Schädelbasis wächst auch nach dem Auftreten der Knochenkerne noch beträchtlich in die Länge. Da die Verknöcherung hinten früher auftritt, als vorne, so geschieht das Längenwachstum am Hinterhaupt und hinteren Keilbein bereits früher durch die Reihenbildung am Verknöcherungsrand der speno-basilarer und intersphenoidaler Synchondrose, während in der Gegend des Siebbeins länger ein Wachstum besteht, wie es nicht in ossifizierenden Knorpeln der Fall ist, z. B. im Kehlknorpel.

2) Viel beträchtlicher aber, als das Längenwachstum in der Basis des Hirnthells des Schädels ist dasselbe in dem Gesichtstheil. Der mit dem Knorpel der Schädelbasis continuirliche Knorpel der Nasenscheid-

1) Bei dem Kalb Nr. 9 ist die Gegend hinter dem Hinterhauptloch so eingedrückt, dass die Protuberantia occipitis bei Weitem nicht den hintersten Punkt darstellt, dieser vielmehr viel höher oben liegt. Die beiden Zahlen 118—140 Mm. drücken dies aus. Hinteres Keilbein und Hinterhauptskörper konnten wegen der völligen Synostose nicht getrennt werden. Die Zahl für beide (21 $\frac{1}{2}$  Mm.) ist jedoch dadurch etwas zu klein, dass offenbar am vorderen Rand des for. magnum noch Knorpel sass, der durch die Maceration verloren gegangen ist.

wand ist anfänglich beträchtlich kürzer als jener. Nach der Geburt aber ist derselbe beträchtlich überwiegend an Länge geworden.

Diese beiden Punkte lassen sich auch noch bei dem ferneren Wachstum des Kalbes nachweisen. Bei dem erwachsenen Ochsen ist die Länge des Hinterhaupt- und hinterem Keilbeins auf 90 Mm. gestiegen, nicht ganz das doppelte der Länge beim Kalb. Die ganze Länge vom Hinterhauptloch bis zum Zwischenkiefer aber 440 Mm., sowie die Entfernung vom Zwischenkiefer zu dem unteren Rand der intersphenoidalen Synchondrose (370 Mm.) ist auf mehr als das Doppelte gestiegen.

Wenn man auf die Richtung der Schädelbasis Rücksicht nimmt, so zeigt sich, dass dieselbe zu keiner Zeit eine solche Knickung darbietet, wie dies beim Menschen an der sella turcica stattfindet, sondern stets ziemlich gestreckt verläuft. *L. Fick*<sup>1)</sup> hat, wie früher *Antenrieth*, mit Recht bemerkt, dass der Winkel zwischen Ebene des Hinterhauptkörpers und des Keilbeins, von ihm Basalwinkel genannt, bei den Thieren nicht so hervortritt, wie bei dem Menschen, wo ihn *Virchow* später mit einiger Modification als Sattelwinkel bezeichnete. Während die allmähliche Vergrößerung dieses Winkels während der Entwicklung beim Menschen wichtig ist, tritt dafür bei demselben die Verlängerung des Nasenknorpels nicht in der Weise ein wie bei den Thieren.

Dagegen wird das Winkelverhältniss der 3 Grundlinien für das Gesicht in dem Schädel des Kalbes mit zunehmendem Alter ein wesentlich anderes. Wenn man die Spitze des Zwischenkiefers (vordere untere Ecke des Nasenscheidewandknorpels,) den vorderen Rand des Hinterhauptlochs und die Nasenwurzel<sup>2)</sup> durch Linien verbindet, so wird mit der Verlängerung des Gesichtsgerüsts der vordere Winkel des Dreiecks immer kleiner, während der obere (Nasenwinkel) ebenso grösser wird, der hintere Winkel (am foramen magnum ändert sich am wenigsten).

Ich betrachte nun die beiden abnormen Schädel 7 und 8 im Verhältniss zu den normalen.

*Diese Schädel nähern sich auf dem Längendurchschnitt im Allgemeinen der embryonalen Form, indem die Gesichtslänge gegen den Hirntheil des Schädels zurückgeblieben ist.* Namentlich an Nr. 18 ist die Entfernung von der Nasenwurzel zur Zwischenkieferspitze sogar noch absolut kleiner als zum Hinterhauptloch, während sie normal beträchtlich grösser

<sup>1)</sup> *Müller's Archiv* 1853, S. 128.

<sup>2)</sup> Man darf hier nicht den oberen Rand des Nasenbeins benutzen, sondern die der Mitte der Stirn-Siebbein-Nath gegenüber liegende Stelle der pars nasalis des Stirnbeins oder diese Mitte selbst.

ist. Es ist also der vordere, der Nase angehörige Theil des Knorpels weniger in der Länge gewachsen als derjenige Theil, welcher die Basis der Hirnschale in der Mittellinie bildet. Dass er um so mehr an absolutem Maass zurückgeblieben ist, zeigt ein Blick auf Fig. 1 und 3.

An der Basis des Hirnschädels dagegen ist die vordere Portion (vorderes Keil- und Siebbein) in der Länge nicht zurückgeblieben, vielmehr einem etwas älteren Kalb gleich, wohl aber ist der hintere Abschnitt (Hinterhaupts- und hinteres Keilbein) jedenfalls gegen den vorderen, vielleicht auch absolut zu klein. Für das hintere Keilbein gilt dies ziemlich sicher. Ueber die Länge der ganzen Basis des Hirnschädels (Nase bis Hinterhauptsloch) ist schwieriger zu entscheiden, da die Vergleichungspunkte unsicher sind. Doch dürfte sie gegen die Norm gehalten wohl etwas, aber nicht sehr viel zu klein sein, da letzteres Thier etwas älter sein mochte. Die ganze Schädelänge kann nicht als Maassstab gelten, da sie durch die Kürze der Nase modificirt ist, ebenso die Breite des Schädels, da diese selbst eigenthümliche Abweichungen zeigt.

*Die Breite des Schädels* Nr. 8 ist nämlich an dem Höcker über dem äussern Gehörgang etwas kleiner als bei dem etwas älteren normalen Kalb Nr. 7, darf also als beiläufig normal angesehen werden. An den Foramina supraorbitalia dagegen übertrifft sie dieses beträchtlich und noch mehr ist dies an den Jochbeinen der Fall. Es ist also in der Hinterhauptsgegend der Schädel Nr. 7 beiläufig normal breit, *in der Stirngegend dagegen und noch mehr am Gesicht sehr viel zu breit*, wie schon der erste Anblick zeigt.

Bei dem abnormen Schädel Nr. 9 verhält sich die Breite ähnlich, wenn man berücksichtigt, dass er merklich jünger sein muss, so dass der Embryo Nr. 5 (angeblich von 5 Mt.) zum Vergleich benutzt werden kann.

Hiegegen ist bei diesem Schädel die *Kürze der Basis* (43 Mm.) sehr auffallend, wenn man auch nur den Embryo von 5 Mt. vergleicht. (74 Mm.) Der Grund dieser Kürze liegt grösstentheils darin, dass *die Synchronrosen der drei Schädelwirbelkörper vorzeitig verknöchert sind*. Während dieselben normal noch längere Zeit nach der Geburt durch einen Knorpelstreifen gebildet sind, ist hier von der spheno basilaren Spalte keine Spur zu sehen. Zwischen vorderem und hinterem Keilbein ist in grösserer Ausdehnung noch eine Lücke, welche frisch wohl mit Knorpel ausgefüllt war, aber doch sind beide bereits durch eine knöcherne Brücke von einigen Mm. Dicke vereinigt. An dem Schädel Nr. 8 dagegen sind die beiden Keilbeine noch durch eine unregelmässige, mit Knorpel gefüllte Lücke getrennt, während das hintere Keilbein und das Hinterhauptsbein nur mehr durch eine ganz feine, kaum sichtbare Spalte getrennt, offenbar der knöchernen Vereinigung sehr nahe standen.

Die Vergleichung der Formen des abnormen Schädels Nr. 7 mit denen von Embryonen verschiedenen Alters gibt zugleich ein Mittel an die Hand für die beiläufige Bestimmung des Zeitpunktes, von welchem an die spezifische Entwicklung der Schädelform aufhörte, sich geltend zu machen. Es führt dies auf Embryonen von 5—6 Cm. Länge hin, also eine sehr frühe Periode, und schliesst sich an die Angaben *Virchow's* über das von ihm untersuchte neugeborene Kind einer Cretine, wo er nach der Form des Schädels mit ziemlicher Sicherheit schliessen konnte, dass die erste Störung schon in den ersten Schwangerschaftsmonaten stattgefunden habe.

Ich will nun nach Darlegung der allgemeinen Verhältnisse der beiden Schädel (8 und 9) die Bildung der einzelnen Theile derselben genauer beschreiben, um nachher den Einfluss der histologischen Abweichungen auf die eigenthümlichen Formen der Schädel zu berühren.

*Die drei Wirbelkörper an der Schädelbasis sind an den beiden Schädeln durch ihre Dicke und Unregelmässigkeit von der normalen, gracilen Form (Fig. 1) abweichend.* Der Hinterhauptskörper ist an dem grösseren Schädel oben mit einer Grube, unten in der Mitte mit einem starken Vorsprung versehen. An dem kleineren Schädel (Fig. 4) läuft derselbe hinter einer ähnlichen Grube in eine dünne Knochenplatte aus, unter welcher noch Knorpel gesessen zu haben scheint. Ueberhaupt muss, der Rauhhigkeit der Knochen zu Folge, hier in der Umgebung des foramen magnum noch viele knorpelige Masse gewesen sein, wie sich dies an dem frisch untersuchten, grösseren Schädel auch vorfindet. Eigentliche Condylen des Hinterhaupts existiren hier gar nicht, sondern es ist das Hinterhauptsloch an seinem vorderen und seitlichen Rand von unregelmässigen, wulstigen und zerklüfteten, meist fibrös überhäuteten Knorpellappen umgeben.

*Beide Schädel besitzen eine starke Exostose des Clivus.* An dem kleineren erhebt sich von der ungetrennten Knochenmasse des Keilhinterhauptsbeins hinter der tiefen Grube für den Hirnanhang eine 9 Mm. hohe, 4—5 Mm. dicke, unebene Knochenplatte; an dem grösseren (Nr. 8, Fig. 3) dagegen besitzt der Hinterhauptskörper dicht hinter der sphenobasilaren Synchronrose eine 6 Mm. hohe, 2 Mm. dicke Knochenplatte, welche sich wie das Dorsum ephippii des menschlichen Schädels ausnimmt, und noch in ein 7—8 Mm. hohes, 1 Mm. dickes Knorpelblatt fortsetzt, so dass in der Breite der Sella eine hohe Wand zwischen mittlerer und hinterer Schädelgrube existirt. Das hintere und vordere Keilbein, sowie die mit letzterem verbundene senkrechte Platte des Siebbeins sind sodann gegen den normalen, älteren Kalbskopf durch eine bedeutendere Höhe relativ zur Länge ausgezeichnet, ja sogar absolut höher. Besonders gilt das Letztere für

das Siebbein des grösseren Schädels, welches gegen den Nasenscheidewandknorpel in Form eines weit vorspringenden Zapfens vorgedrungen ist, welcher überdies eine beträchtliche Dicke (quer) besitzt, während die senkrechte Platte des Siebbeins bei dem älteren normalen Kalb nicht nur niedriger, sondern auch dünner ist. Es zeigt sich hierin wieder eine mehr allseitige als in bestimmten Richtungen geordnete Massenzunahme des ossificirenden Knorpels.

Die oberen Particen des Hirnthells des Schädels sind an beiden Exemplaren durch unregelmässige Bildung übereinstimmend, aber darin verschieden, dass an dem grösseren Schädel die Dicke der Knochen eine excessive ist, während an dem kleineren die dünnen Knochen (meist nur 1—2 Mm. dick) an vielen Stellen von Lücken durchbrochen sind, also nur membranös geschlossen waren. Von solchen Lücken mit zugeschärften Rändern findet sich eine besonders ausgedehnte (30—40 Mm.) in der Gegend der grossen Fontanelle, aber auch zahlreiche kleine sind an dem Stirntheil sowie an dem Orbitaltheil des Stirnbeines, sowie am Hinterhaupt vorhanden. Dabei sind aber die Knochen an der Innenseite durch tropfsteinartige Vorsprünge, welche wie sehr starke juga cerebraalia aussehen, besetzt. Indem diese Vorsprünge sich auch auf die Schädelbasis erstrecken, vermehren sie die daselbst befindlichen, ohnehin ungewöhnlich tiefen Einsenkungen, z. B. der fossa olfactoria <sup>1)</sup> was an dem grösseren Schädel nicht so der Fall ist. Die Nähte an der Schädeldecke sind etwas weiter geschlossen, als an einem normalen Kalb. So ist speciell an dem grösseren, frisch untersuchten Schädel die Stirnnaht wie gewöhnlich offen, die grosse Fontanelle noch etwa 12 Mm. weit, die Naht zwischen Stirn- und Scheitelbein aber ist in grösserer Ausdehnung, besonders von innen her geschlossen, während sie bei dem älteren normalen Kalb noch offen ist. Da die Vereinigung zwischen Scheitel- und Hinterhauptsbein (normal) schon weit gediehen ist, so ist an der Schädeldecke für ein *Wachsthum in die Breite an der vorderen Partic* besondere Anlage gegeben, wie sich denn nach der obigen Tabelle in der That eine grössere Breite der Stirngegend sowohl im Vergleich zu dem Hinterhaupt, als zu der Stirne eines normalen Kalbes herausstellt. An dem kleineren Schädel sind, obwohl er jünger ist, die Nähte des Schädelgewölbes noch mehr in Vereinigung begriffen, so dass z. B. auch die Stirnnaht nicht mehr ganz offen ist. Es stimmt dies damit zusammen, dass dieser Schädel auch an der Basis weiter in der Synostose vorgeschritten ist.

<sup>1)</sup> Virchow erwähnt eine sehr tief liegende Siebplatte mehrmals bei Cretin-Schädeln. (Ges. Abhandl. S. 905.)

Eine Verschiedenheit der beiden Schädel besteht in der Bildung der *Stirnbeinhöhlen*. Während sie bei dem kleineren noch kaum angelegt sind, übertreffen sie bei dem grösseren die an einem normalen älteren Kalb vorhandenen beträchtlich. Die dadurch erzeugte blasige Vortreibung des Stirnbeins ist links durch einen tiefen Eindruck der dünnen Knochenwand etwas verringert, welcher bei der Consolidirung der Form intrauterinalen Ursprungs zu sein scheint.

*Die Augenhöhle ist weiter, als normal.* Während sie bei dem kleineren Schädel der eines viel älteren Kalbes fast gleichkommt, ist sie bei dem grösseren absolut weiter. Der Eingang misst bei fast runder Form ziemlich 5 Cm., während dort bei länglicher Form dieses Maass selbst im grössten Durchmesser nicht erreicht wird.

Ausserdem sieht durch die Breiten-Entwicklung des Gesichts der Eingang der Augenhöhle viel mehr in die Höhe, als sonst, was besonders bei dem kleineren Schädel sehr zu der eigenthümlichen Physiognomie beiträgt. Das Auge selbst ist bei dem frisch untersuchten Exemplar grösser als normal, indem es 40 Mm. statt ca. 33 Mm. im Aequator misst, <sup>1)</sup> im Uebrigen normal gebaut.

Die *Knochen des Gesichts* nehmen meistens deutlichen Antheil an der Entwicklung in die Breite bei mangelhafter Länge. Vom Oberkiefer ist der Theil, welcher die Backenzähne trägt, wohl entwickelt, aber stark seitwärts geschoben, indem weder die Gaumenfortsätze der beiden Oberkiefer noch die Gaumenbeine sich erreichen, sondern neben dem Vomer jederseits eine tiefe Spalte klafft, durch welche die Nasenmuscheln gesehen werden. Die Weite der Spalte beträgt an dem grösseren Schädel ca. 50 Mm. An dem kleineren Schädel indessen ist die Spalte nur linkerseits vollständig, während rechts das vordere Stück des Oberkiefers den Vomer mit dem Nasenscheidewandknorpel erreicht, hinten aber, besonders am Gaumenbein die Spalte wie links vorhanden ist. Die dadurch hervorgerufene seitliche Asymmetrie ist im Uebrigen nur sehr wenig bemerkbar.

Gegen die starke Entwicklung des zahntragenden Theils des Oberkiefers, dessen Länge ziemlich normal ist, ist nun das *Zurückbleiben des vorderen Theils*, welcher mit dem Zwischenkiefer die Schnauze bildet, sehr auffallend. Von der Einbiegung vor den Zahnfächern bis zur Zwischenkieferspitze ist bei einem normalen Kalb eine Entfernung von ca. 6 Cm., an den beiden abnormen Schädeln aber nur je 15 und 18 Mm.

<sup>1)</sup> Bei Goldfischen kommt hier und da eine ähnliche, sehr beträchtliche Vergrösserung beider Augen vor, wodurch der Kopf eine hammerfischähnliche Gestalt erhält.

An dieser Kürze hat sowohl Oberkiefer als Zwischenkiefer Antheil, und der letztere ist vorne fast quer abgestutzt, während normal die Mitte noch merklich gegen die seitliche Ecke vorspringt. Bei Betrachtung der Schnauze von oben ist ebenfalls die Kürze des Zwischenkiefers sehr auffallend, welcher über den Oberkiefer nur wenig vorspringt, während der grösste Theil seines äusseren Seitenrandes von jenem begränzt wird.

Das Thränenbein ist verhältnissmässig viel zu breit, und an seinem inneren Rande, zwischen demselben, dem Stirn- und Nasenbein tritt eine Knorpelinsel von 8 und 9 Mm. frei zu Tage, welche dem Knorpelgerüste der Nase angehört.

Besonders auffallend ist die Kürze auch an dem *Nasenbein*, welches fast die gleiche Breite wie an einem normalen älteren Kopf besitzt, während die Länge bloss  $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$  beträgt, trotzdem dass die pars nasalis des Stirnbeins ebenfalls viel kürzer ist, so dass dieses in einer viel kleineren Ausdehnung die Decke der Nasenhöhle bildet, als normal. Dabei ist an dem grösseren Schädel (Fig. 3) die enorme Dicke des oberen Endes des Nasenbeins, welche ziemlich das Dreifache des Normalen beträgt, sehr geeignet, die übermässige Entwicklung der ächten Knochensubstanz, wo sie nicht intracartilaginös, sondern selbständig ist, darzuthun.<sup>1)</sup> Auch der Vomer ist, wenn auch kurz, sonst stark entwickelt. Der noch *knorpelige Theil der Nasenscheidewand* aber ist ausser durch Kürze an dem frisch untersuchten Schädel durch eine sehr beträchtlich grössere Dicke ausgezeichnet, welche für die Deutung der Formverhältnisse von besonderem Werth erscheint.

Der *Unterkiefer* des grösseren Schädels, in welchem jederseits 3 Schneidezähne, sowie die Spitzen des 2. und 3. Backenzahns durchgebrochen sind, überragt den Oberkiefer fast um 4 Cm., ist also verhältnissmässig viel zu lang. Doch ist er bei einer totalen Länge (Winkel bis Alveolarrand) von 160 Mm. noch etwas kürzer als der von normalen, zum Vergleich benützten, jedoch etwas älteren Kälbern (190), dabei etwas gedrungener gebaut, sonst wohl gebildet. Aehnlich, nur entsprechend kleiner, sind die Verhältnisse an dem kleineren abnormen Schädel, wo ebenfalls der Unterkiefer den Oberkiefer überragt.

Wenn man nun die eigenthümliche Bildung des Schädels mit der an dem übrigen Skelet vergleicht, so zeigt sich, dass hier wie dort *die gröbere Form sich grösstentheils aus den histologischen Abnormitäten ableiten lässt.*

<sup>1)</sup> An dem kleineren Schädel sitzt an der Berührungsstelle von Stirn- und Nasenbein links neben der Mittellinie ein Zwickelbein von 5—6 Mm. Ausdehnung.

Die Kürze des Schädelgrundes an dem kleineren abnormen Schädel ist offenbar grösstentheils von der vorzeitigen Synostose abhängig,<sup>1)</sup> was nach der ausführlichen Darlegung, welche wir *Virchow* für den menschlichen Schädel verdanken, keiner speciellen Nachweisung bedarf.

An dem grösseren Schädel dagegen ist die Synostose noch nicht eingetreten, aber an der Stelle der sphenoccipitalen Synchondrose liegt eine ganz enge, nirgends über  $\frac{1}{2}$  Mm. breite Spalte, welche statt Hyalinknorpels eine weiche, kleinzellig-faserige, hier und da deutlich osteoide Substanz enthält. Diese Spalte schliesst jedoch in der Mitte eine Knocheninsel von einigen Mm. ein. Zwischen den beiden Keilbeinkörpern ist zwar noch eine unregelmässige, 1—4 Mm. dicke Schicht von Hyalinknorpel vorhanden, aber derselbe hat dieselbe Beschaffenheit wie an den Extremitäten, speciell fehlt die Reihenbildung gegen den Knochen. Es hat also an den Stellen beider Synchondrosen während einer gewissen Zeit kein ausgiebiges Längenwachsthum an der Ossificationsgränze stattgefunden, und es darf hierauf die Kürze des zwischen beiden Synchondrosen gelegenen hinteren Keilbeinkörpers bezogen werden.

Beim normalen Kalb ist nämlich nach der Geburt noch an beiden Synchondrosen eine 1—2 Mm. dicke Platte<sup>2)</sup> von Hyalinknorpel vorhanden, welche durch deutliche Reihenbildung am Ossificationsrand ein vorwiegendes Längenwachsthum anzeigt. Die Vergleichung mit dem Schädel des erwachsenen Rindes zeigt auch in der That, dass ein solches noch lange nach der Geburt stattfindet, indem die Länge des Keil- und Hinterhauptbeines auf fast das Doppelte zunimmt. Man darf hieraus wohl den Schluss ziehen, dass an jenem abnormen Schädel eine viel auffallendere Kürze der Schädelbasis zur Entwicklung gekommen wäre, wenn das Kalb länger gelebt hätte, da an beiden Synchondrosen nach dem histologischen Bau ein beträchtliches Wachsthum in die Länge fernerhin nicht mehr zu erwarten war. So gut wie *Lucas*<sup>3)</sup> vortrefflich sagt, dass des Schädels Form dessen Geschichte gibt, so darf man wohl auch mit grösserer Sicherheit von einer histologischen *Prognose* der Schädelformen sprechen, als von mancher anderen.

1) Bei dem hohen Grad der Synostose muss allerdings die Möglichkeit offen gelassen werden, dass es schon ursprünglich nicht zu der Bildung aller Knochenkerne gekommen war.

2) Bei einem Fötus, angeblich aus dem 7. Monat, betrug die Dicke der vorderen Synchondrose  $2\frac{1}{2}$ —3, die der hinteren  $1\frac{1}{2}$  Mm.

3) *Architectur des Menschenschädels* 1857.

Der Umstand, dass vorderes Keil- und Sieb-Bein nicht ebenfalls verkürzt sind, <sup>1)</sup> lässt sich dahin deuten, dass dieser Knochen normal ein weniger ausgesprochenes Längenwachsthum, sondern mehr eine allseitige Vergrösserung zu besitzen scheint. Die kurzen Knochen der Hand- und Fusswurzel an den Extremitäten sind aus demselben Grund weniger missstaltet als die Röhrenknochen.

Die bedeutendere Höhe der Schädelbasis lässt sich ebenfalls auf ein mehr allseitiges Wachsthum des vorhergehenden Knorpels beziehen und namentlich die starke Höhenzunahme in der Gegend der Synchondrosen, sowie der Umstand, dass auch die Breite des Keilbeins etwas grösser als normal ist, ist dieser Deutung günstig, wiewohl auch an Stellen, wo dieses allseitige Knorpelwachsthum nicht zu Grunde liegen kann, z. B. an der Decke des einen Schädels eine ähnliche Massenhaftigkeit der Knochenbildung vorkommt.

Für die Deutung des an beiden Schädeln hinter der Grube für den Hirnanhang befindlichen, einem Dorsum ephippii ähnlichen Platte ist es nöthig, das Verhalten beim Menschen und bei jungen Embryonen in Vergleich zu ziehen.

Beim Menschen liegt, wie *Virchow* nachgewiesen hat, zur Zeit der Geburt dort der von ihm sogenannte Deckknorpel des Clivus, im Zusammenhang mit der sphenobasilaren Synchondrose. Die später an die Stelle tretende Knochenplatte aber, (Sattellehne) kommt, constant dem hinteren Keilbein angehörig, oft ziemlich weit vor die Stelle zu liegen, wo die sphenobasilare Synchondrose sich zuletzt schliesst. Diese Stelle ist häufig durch kleinere und grössere Exostosen bezeichnet (*Virchow*). Beim Kalb dagegen ist in den nächsten Monaten vor und nach der Geburt öfters keine Spur einer Sattellehne da, indem nur die Synchondrose ein klein wenig vorspringt. Andere Male ist dicht vor der Synchondrose ein kleines Höckerchen (so bei einem 5 monatlichen Embryo <sup>2)</sup>) oder endlich es ist an derselben Stelle, also auch dem hinteren Keilbein angehörig, ein mehrere Mm. hoher Knochenauswuchs vorhanden, so bei einem stark hydrocephalischen Kalb, bei welchem die 3 Schädelwirbelkörper noch vollkommen getrennt waren, und im Uebrigen die Schädelbasis sich gegen das Gesicht nur als sehr wenig länger als normal erwies. Diesen einer Sat-

<sup>1)</sup> *Virchow* (Ges. Abhandl. S. 993), fand bei notorischen Cretinenschädeln den vorderen Theil der Schädelbasis ebenfalls nicht verkürzt.

<sup>2)</sup> Bei einem nachträglich untersuchten Kalbsfötus vorgeblich aus dem 7. Monat erstreckte sich von der sphenobasilaren Synchondrose ein kleiner Deckknorpel des Clivus nach vorn und darauf stand ein etwa 2 Mm. grosses Knötchen von Knorpelsubstanz, welche theils in Fasergewebe übergang, theils verkalkt war.

tellehne ähnlichen Knochenauswuchs habe ich bei verschiedenen Wiederkäuerschädeln mindestens ebenso unregelmässig gestaltet gefunden, als die entsprechende Gegend häufig beim Menschen zu sein pflegt.

So erhob sich an einem Ochenschädel an der Stelle der geschlossenen sphenobasilaren Synostose nur an der linken Seitenhälfte eine unregelmässige Knochenplatte. Während nun an dem einen abnormen Schädel mit vollkommener sphenobasilarer Synostose der Sitz der starken Sattellehne, resp. Exostose nicht näher zu bestimmen ist, zeichnet sich der zweite nicht nur durch die Höhe der theils knöchernen, theils knorpeligen Platte aus, sondern auch durch den Sitz. Dieselbe gehört nämlich nicht dem Keil- sondern dem Hinterhauptsbein an, so dass sie gewissermassen hinter die Synchrondrosen-Reste gerückt ist. *Die bedeutende Höhe dieser Platte erweist sich nun wieder als eine embryonale Bildung.* Wenn man bei Embryonen von etwa 5 Cm. Länge (Fig. 2) diese Gegend untersucht, so findet man hinter der Grube für den Hirnanhang eine sehr hohe Platte, welche weit in den Schädel hereinragt. Ueber dieselbe macht die Masse der Hirnstiele, nachdem sie den vorderen Rand der Brücke verlassen haben, eine sehr scharfe Biegung.

Diese Platte ist nun grösstentheils aus embryonalem Fasergewebe gebildet und es scheint Regel, dass nur in der Basis ein ganz kleiner Knorpelvorsprung sich findet. An einem anderen Embryo derselben Grösse aber sah ich diesen Knorpelvorsprung beträchtlich weiter in die Platte vordringen, und ebenso war derselbe an einem Embryo von  $6\frac{1}{2}$  Cm. Länge, fast 2 Mm. hoch. Es kommen also schon sehr früh, und bei sonst normalen Embryonen hier merkliche Verschiedenheiten vor, an welche sich das Verhalten jenes überhaupt missbildeten Kalbes eng anschliesst. In der Regel besteht die Platte aus jungem Fasergewebe und bleibt bei dem späteren Wachsthum der Umgebung zurück. Erreicht das Gewebe in grösserer Ausdehnung die Stufe des Knorpels, wächst es mit fort, statt sich zurückzubilden, schliesst sich an die Anwesenheit des Knorpels die Ausbildung von ächter Knochensubstanz, so persistirt auch im Gröberen die embryonale Form, wie in dem beschriebenen Fall.

Für die Frage, warum gerade die Gegend der sphenobasilaren Synchrondrose vorzugsweise Sitz solcher Abweichungen wird, scheint mir auch jetzt noch eine schon früher<sup>1)</sup> hervorgehobene Thatsache von Interesse zu sein, nämlich, dass gerade dort bei Kalbsembryonen die Chorda dorsalis an die obere Fläche des Knorpels tritt. Ich habe mich hiervon früher auf Querschnitten, bei dieser Gelegenheit auch auf Längsschnitten

<sup>1)</sup> Ztschft. f. rationelle Med. III. Reihe, 2. Bd. S. 202.

überzeugt. Bei Embryonen von 5 Cm. sieht man die Chorda noch continuirlich aus dem Epistropheus durch den Schädelknorpel gehn; dicht hinter der Grube für die Hypophysis tritt sie dann auf eine ganz kurze Strecke in das junge Fasergewebe an der Oberfläche, um dann, sich scharf einbiegend, wieder in den Knorpelvorsprung zu treten, welcher die Basis der oben beschriebenen hohen embryonalen Sattellehne bildet. (Fig. 2).

Was die *Räumlichkeit der Schädelhöhle* im Ganzen betrifft, so hat bei dem frisch untersuchten Exemplar die Messung des Gehirns ergeben, dass sie nicht verringert ist, wiewohl in der Form etwas abweichend. Es ist bekannt, dass Schädel, die in einer Richtung beengt sind, in der andern stärker wachsen und *Virchow* hat mit Recht bemerkt, wie gerade durch diese Ausgleichung manche Formabweichungen secundär entstehen. Hier ist nun offenbar auf diese Weise bei vorzeitiger Verschmelzung der an der hintern Hälfte des Schädels gelegenen Nähte der Schädel durch die noch offene Stirnnaht breiter geworden<sup>1)</sup>. Noch eine andere Ausgleichung der synostotischen Beengung scheint bei dem kleineren, trockenen Schädel stattzufinden. Es bildet hier nämlich das Stirnbein noch vor dem Siebbein in der Mittellinie ein Stück der Schädelbasis, wodurch die Verkürzung derselben im Ganzen etwas geringer ausfällt, als man nach den Maassen des Hinterhaupts-, Keil- und Siebbeins glauben sollte.

Für die eigenthümliche Bildung des Gesichts sind offenbar mehrere Momente bestimmend: die Abnormität des Nasenscheidewand-Knorpels, die Entwicklung der Zähne und die Anwesenheit der Gaumen-Spalte.

*Der Nasenscheidewandknorpel ist wie die meisten Knorpel des Skelets nicht hinreichend in die Länge, sondern mehr allseitig, besonders in die Dicke gewachsen und scheint die ähnliche Formentwicklung der umliegenden Knochen wesentlich bestimmt zu haben.*

Dieser Knorpel bildet in Continuität mit dem Knorpel der Schädelbasis und der Muscheln das Gerüste, um welches sich Nasentheil des Stirnbeins, Nasenbein, Oberkiefer, Zwischenkiefer, Vomer entwickeln. Diese Knochen gehen zwar nicht aus dem Knorpel direkt hervor, sondern sind durch eine dünne fibröse Schicht von demselben getrennt aber ihre gröbere Form steht in inniger Verbindung mit ihm. Das normale Längenwachstum des Knorpels ist sehr bedeutend, wenn man geborene Kälber mit kleinen Embryonen vergleicht. Während hier die Länge von der Stelle

<sup>1)</sup> Die oben bemerkte grössere Breite des Keilbeines ist jedoch hierbei ebenfalls in Anschlag zu bringen, als ein Moment, welches für die Breitenentwicklung des Gewölbes vielleicht ganz besonders massgebend ist.

der Zwischenkieferspitze bis zu der Stelle der spätern intersphenoidalen Synchondrose, zu deren unterem Rand der Nasenknorpel noch continuirlich reicht, nicht  $\frac{1}{2}$  der ganzen Schädellänge beträgt, macht sie dort ungefähr  $\frac{2}{3}$  derselben aus und beim Erwachsenen ist die absolute Länge wieder 2 mal grösser geworden. Aus den Maassen der Tabelle ergibt sich, dass an den beiden abnormen Schädeln die Längenentwicklung des Nasenknorpels eine viel geringere war. In Betreff der Dicke aber zeigte sich an dem einen Schädel, welcher frisch untersucht werden konnte, das Gegentheil.

Macht man an einem geborenen Kalb einen Querschnitt durch den Nasenknorpel, so sieht man oben dünne flügelartige Fortsätze unter den Nasenbeinen hingehen. Darunter hat der Knorpel eine Dicke von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Mm., welche gegen den unteren, abgerundeten Rand hin bis zu ca. 7 Mm. zunimmt. An dem abnormen Schädel aber betrug die Dicke des Knorpels hinten 16—18 Mm.; in der mittleren Gegend 12, vorn 6—9 Mm., also beträchtlich mehr, bei viel geringerer Länge.

Auch diese grössere Dicke des Nasenknorpels begründet ein Anschliessen an embryonale Verhältnisse. Bei Embryonen von 5 Cm. Länge beträgt die Dicke des Nasenknorpels hinten  $\frac{1}{3}$ —1 Mm. (letzteres unten) vorn  $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$  Mm. Es hat also die Dicke des Knorpels bis nach der Geburt normal höchstens 10mal zugenommen, während die Länge (os incisivum bis Nasenwurzel oder Ende des Vomer) in derselben Zeit mindestens 20mal zugenommen hat. Auch die Höhe des Nasenknorpels ist an dem abnormen Kalbs-Schädel, wie an den kleinen Embryonen verhältnissmässig etwas bedeutender.

Diese Verhältnisse zeigen klar, dass die starke Verkürzung der Nase nicht einfach *Mangel des Wachsthum*s, sondern eine *hinsichtlich seiner Richtung abnormes*, gewissermassn indisciplinirtes Wachstum ausdrückt. Hiefür ergibt auch hier die histologische Untersuchung werthvolle Erläuterungen. Das Längen-Wachstum der Nase erfolgt nicht wie bei einem Röhrenknochen durch Bildung von Reihen blasig anwachsender Knorpelzellen in bestimmten Gegenden, wenn man etwa von dem Ossificationsrand an der Grenze der senkrechten Platte des Siebbeins absieht. In dem Nasenknorpel eines normalen Kalbes findet man fast überall <sup>1)</sup> Züge von vor-

1) An einzelnen Stellen findet man Gruppen von Zellen mehr blasiger Gestalt, und an einem Kalbe sah ich in der Mittellinie, um einige Gefässe her in dem blasigen Knorpel eine Verkalkung auftreten, gerade wie bei der Entstehung intracartilaginöser Knorpelkerne. Ich kann nicht sagen, ob es hier zu der regelmässigen Entwicklung eines solchen kommt.

wiegend longitudinal gestellten Zellen, welche sich mit einer gewissen Regelmässigkeit kreuzen. Die Zellen sind meist ziemlich stark nach 2—3 Richtungen verlängert, schmal, in eine nur mässige Menge von Grundsubstanz eingebettet. Die Knorpelkanäle sind an den meisten Stellen sehr sparsam. An dem abnormen Schädel dagegen enthielt der Knorpel in der Nase, wie überall, eine grosse Menge weiter Gefässkanäle, die Zellen waren an den meisten Stellen bläsig aufgebläht (allseitig gewachsen bis zu 0,05 Mm.). Dabei aber dennoch häufig mit Zacken und Ausläufern versehen, welche den Durchmesser der Zelle an Länge erreichten. (S. Fig. 7.) Die Zellen wurden dadurch denen im Knorpel mancher Cephalopoden sehr ähnlich, während zackig auswachsende Knorpelzellen in der Regel eine etwas andere Form annehmen. Diese Zacken waren besonders auffällig, wenn die blassen Zellen nach einiger Zeit zusammengefallen waren, aber sie waren auch zuvor bestimmt nachweisbar, sowie mit einiger Mühe an den Höhlen, welche die Zellen einschliessen. Die Grundsubstanz wich auch hier durch Weichheit, das Vorkommen streifiger Züge, sowie streckenweise durch bedeutende Menge ab, welche wohl damit zusammen hängt, dass bei den darin enthaltenen Zellen das Wachstum die Vermehrung überwog. Endlich enthielt der Knorpel *Schleim* in um so grösserer Menge, je weicher die Grundsubstanz war.

Diese Schleimumwandlung des Knorpels, wie sie zuerst von Virchow genauer geschildert worden ist, hatte in der Mitte des Knorpels zu dessen völligem Zerfall geführt. Von dem Vorsprung, welchen der Verknöcherungsrand der senkrechten Platte des Siebbeins bildete, erstreckte sich eine mehrere Mm. weite, streckenweise fast durch die ganze Dicke des Knorpels greifende Höhle von 2 Cm. Länge vor- und abwärts. Dieser Kanal war beim Durchsägen mit Detritus von Knorpel und Knochen gefüllt worden; aber die weiche Masse an den Wänden wies seine Entstehung hinreichend nach.

Auch dieser Zerfall des Knorpels in der Mitte scheint auf eine normale histologische Anlage bezogen werden zu müssen. Es zeigen nämlich sowohl senkrechte als horizontale Querschnitte durch den Nasenknorpel des Kalbes in grosser Ausdehnung für das blosse Auge eine Raphe in der Mittellinie. Dieselbe wird in dem unteren, dickeren Theil des Knorpels hauptsächlich dadurch gebildet, dass hier die Gefässkanäle zahlreicher sind. Weiter oben aber ist eine grössere Durchsichtigkeit und Weichheit des Knorpels als Grundlage derselben zu erkennen, verbunden mit einer eigenthümlichen Lagerung der Zellen. Diese sind nämlich hier sehr lang, spindelförmig ausgezogen (0,15 Mm. Länge bei 0,003—5 Mm. Breite) wie im Knorpel mancher Haie, und sind exquisit quer gestellt, mit ihrem längeren

Durchmesser. Diese Zellen isoliren sich aus den Schnitten in Menge als faserartige Gebilde. Sagittale Schnitte durch die Raphe zeigen ihre kleinen stark conturirten Querschnitte.

Es ist kaum zu bezweifeln, dass die mit den übrigen Skelettheilen übereinstimmende histologische Eigenthümlichkeit des Nasenknorpels den grössten Einfluss auf die umgebenden Gesichtsknochen, deren Länge und Breite ausgeübt hat, und es ist in dieser Hinsicht bemerkenswerth, dass der mit dem knorpeligen Nasengerüste nicht näher verbundene Unterkiefer allein eine grössere Länge erreicht hat<sup>1)</sup>.

Ebenso ist es aber unverkennbar, dass die zahntragenden Theile des Oberkiefers und die Zähne eine grössere Selbstständigkeit der Ausbildung zeigen, indem sie in normaler Grösse entwickelt erscheinen. Dadurch aber tragen sie bei, das Gesicht in die Breite zu drängen, bei gehemmter Längenentwicklung. Diess ist besonders an dem kleineren, jüngeren Schädel auffallend, wo die Backenzahnfächer, deren Vorsprung normal allmählig gegen die Schnautze ausläuft, als ein scharf abgesetzter Höcker gegen diese vorspringen, ja mit ihrem vordern Ende sich etwas nach vorn krümmen, offenbar wegen des in der Mittellinie behinderten Wachstums<sup>2)</sup>.

Endlich ist die doppelte Gaumenspalte ein Moment, welches für die Breite des Gesichts von Wichtigkeit sein muss. Man könnte hier sowohl schliessen, dass die Spalte die Entwicklung in die Breite bedinge, als umgekehrt, aber der in der Tabelle unter Nr. 10 aufgeführte Schädel

<sup>1)</sup> Es ist bei der geringeren Entwicklung, welche der Nasenknorpel beim Menschen gegenüber den Säugethieren erreicht, leicht einzusehen, dass Störungen derselben weniger auffallend sein werden. Denn je bedeutender die Entwicklung in einer bestimmten Richtung ist, um so mehr tritt ihre Störung hervor. Aber es dürfte doch zu untersuchen sein, ob bei cretinartigen Physiognomien nicht die Kürze und Breite der Nasengegend wesentlich mit von einer analogen histologischen Entwicklungsabweichung, nicht nur der Schädelbasis, sondern auch des Nasenknorpels abhängig ist, als sie eben vom Kalb nachgewiesen wurde.

<sup>2)</sup> Da das Wachstum der Zähne seinerseits von den Papillen ausgeht, so liegt hier ein Einfluss von ursprünglich den Knochen fremden Weichtheilen auf dessen Gestaltung vor, wie er an den fraglichen Skeleten in der Weite der Schädelhöhle, des Wirbelkanals, der Augenhöhle durch die Grösse der eingeschlossenen Organe sich ebenfalls deutlich zeigt. Aber man wird nicht verkennen, dass gerade in diesen Fällen auch die besten Anhaltspunkte für eine Selbstständigkeit des Knochenwachstums, namentlich vom Knorpel her liegen, und dass man *Virchow* beistimmen muss, wenn er sich gegen eine zu ausschliessliche Berücksichtigung der Weichtheile erklärt, wie sie von dem verstorbenen *Fick* an seine merkwürdigen Versuche geknüpft worden war. (*Fick* über die Ursachen der Knochenformen 1857. *Virchow's Archiv* XIII, S. 323.)

zeigt, dass man dieses Moment für die Bildung des Schädels nicht zu hoch anschlagen darf. Die doppelte Gaumenspalte bedingt durch Breite des Gesichts eine ziemlich ähnliche Physiognomie des Schädels als bei den andern abnormen Schädeln. Aber die drei Schädelwirbelkörper sind in normaler Weise getrennt, und haben so ziemlich die Maasse, wie bei dem Fötus von 5 Mt. (Nro. 5). Hiegegen ist nun allerdings die Länge des Gesichts etwas zu gering, jedoch nicht in dem Maasse als bei dem sonst ähnlichen Schädel Nro. 9. Es fehlen hier also trotz der Spalte die tiefer greifenden Abweichungen, deren Ausgangspunkt der Knorpel ist, welcher an diesem Skelet, soviel man sehen kann, die oben geschilderte Abnormität nicht darbot.

### Weichtheile.

Unter den nicht zum Skelet gehörigen Weichtheilen waren bei dem frisch untersuchten Kalb die *Muskeln* an den Extremitäten, nicht so am Stamm, durch geringe Massenentwicklung auffallend, dabei sehr weich und blass.

Das *Gehirn* war, der Form des Schädels zufolge, etwas kürzer, aber breiter und höher, die Windungen vielleicht etwas einfacher. Das Volum wurde durch Eintauchen in Flüssigkeit bestimmt, und erwies sich als gleich dem eines Kalbes von einigen Wochen, also eher etwas grösser als kleiner. Das *Rückenmark* reichte bis zum zweiten Schwanzwirbel und ging sehr allmählig in das filum terminale über, während dies bei einem andern normalen Kalb schon an der obern Hälfte des dritten Kreuzwirbels rascher stattfand. Das hiedurch begründete *embryonale Verhalten* erklärt sich durch das geringe Längenwachsthum der Wirbelsäule. Zwischen den Rückenmarkshäuten schienen mir abnorme Adhäsionen vorhanden zu sein.

Von den *Eingeweiden* ist nur die über die Kiefer vorhängende *Zunge* zu erwähnen. Da dieselbe 18 Cm. lang war, gegen 16—17 Cm. bei einem normalen Kalb, so liegt hier vielleicht eine absolute Vergrößerung vor<sup>1)</sup>. Die Grösse der Bauch- gegen die Brust-Eingeweide ist

<sup>1)</sup> W. Vrolik hat in seiner vortrefflichen Beschreibung eines Cretin-Kopfes (Verhandl. der coningl. academie van wetenschappen, Amsterdam 1854. I. S. 13) bemerkt, dass mit der Weite des Foramen ovale sowie condyloideum anterius und der Dicke des 3. Trigeminus-Astes, sowie des Hypoglossus die bei den Cretinen so häufige starke Entwicklung des Unterkiefers und der Zunge zusammenhänge. An dem fraglichen Kalb war zwar der Trigeminus sehr stark und die Löcher an der Schädelbasis sind im Allgemeinen weit, aber die beiden oben genannten nicht in der Art, dass daraus besondere Schlüsse zu

schon bemerkt. Die Lungen hatten nicht geathmet, das Herz war auch in seinem Klappenapparat normal, ebenso Verdauungs- und männliche Geschlechtsorgane.

Die *Schilddrüse* nicht grösser, wohl aber schien dies bei der Thymus der Fall zu sein, die leider nicht gewogen wurde.

Der dicht behaarten dicken *Haut* mit dem sehr massigen *Unterhautzellgewebe*, sowie des absolut vergrösserten *Auges* wurde schon Erwähnung gethan.

Für die Beurtheilung der Bedeutung, welche den an zwei Kälbern hier beschriebenen Skelet-Abweichungen zuzuschreiben ist, musste es nun von Wichtigkeit sein, zu wissen, ob ähnliche Fälle bei Thieren häufiger vorkommen. Denn es wird Niemand heutzutage bezweifeln, dass auch auf diesem Gebiete bestimmte Folgen von bestimmten Ursachen abhängig sind, und dass nur die Complication der letzteren uns häufig hindert, die Nothwendigkeit des Zusammenhangs vollständig zu erkennen. Es handelt sich also, namentlich im Hinblick auf ähnliche Missbildungen beim Menschen, darum, zu wissen, ob es eine Reihe von Ursachen gibt, welche öfter so zusammenwirken, dass die beschriebenen Zustände zu Stande kommen, oder ob diese nur ganz ausserordentlichen Umständen ihre Entstehung verdanken.

In der That scheinen ähnliche Bildungen wie bei den beschriebenen Kälbern gar nicht so selten zu sein und eine Reihe verschiedener Grade und Modificationen darzustellen, welche gerade dadurch auf eine entsprechende Reihe von Einwirkungen hinweisen.

ziehen wären. Im Allgemeinen aber ist gewiss in Zukunft bei ähnlichen Fällen eine besondere Aufmerksamkeit auf die Nerven zu richten. Ich bedauere sehr, dass ich nicht den Bahnen, welche sympathische Nerven nehmen, nachgeforscht habe, da ich zwar an mögliche Alterationen in diesem Gebiet sogleich dachte, aber vermuthete, dass dieselben so subtiler Art sein würden, dass die Wahrscheinlichkeit eines Fundes mit der Grösse der (mikroskopischen) Arbeit in keinem Verhältniss stehen würde. Es sind aber unter ähnlichen Umständen sehr in die Augen fallende Veränderungen gefunden worden. So beschreibt *Otto* (Monst. sexcent. descript. anat. S. 130) ein Kalb mit mangelhafter Wirbelsäule, dessen Sympathicus durch Dicke der Ganglien etc. von der Norm abwich. Bei *Thieme* (Cretinismus, Weimar 1842, S. 18) sind 2 Fälle von *Schiffner* (Oesterreich. med. Jahrb. IV. Bd. citirt, wo am Vagus und an Spinalnerven von Cretinen Ganglien vorkamen, der Sympathicus dagegen einmal derselben ermangelt haben soll. Ohne hierauf vorläufig ein allzugrosses Gewicht zu legen, muss man doch an die Möglichkeit denken, dass in diesem Gebiet des Nervensystems ein Mittelpunkt liegen könnte von welchem aus die ausgedehnten Ernährungsstörungen verschiedener Systeme vermittelt werden könnten.

*Geoffroy St. Hilaire*<sup>1)</sup> beschreibt als Phokomelie ein von dem Reisenden Delalande im musée d'histoire naturelle aufgestelltes ausgestopftes Kalb, welches durch Länge und Breite des Kopfes, sowie durch äusserste Kürze der Extremitäten ausgezeichnet ist. Er vermuthet, es möchte dasselbe Kalb sein, welches *Buffon* (histoire de l'académie année 1744 S. 12 in der Akademie vorzeigte. Dieses war hydrocephalisch, hatte eine sehr kurze Schnauze wie eine Dogge, die Knochen waren von der gewöhnlichen Form sehr abweichend, die Eingeweide normal. Es wird aber das Thier als „sans jambes“ bezeichnet, wobei die Möglichkeit bleibt, dass solche Formen äusserster Missstaltung des Skelets, wobei der Kopf fast die Hälfte des Thieres ausmachte, aus einem extremen Grad derselben Skeletkrankheit hervorgehen, als die oben beschriebene. Ausserdem erwähnt S. zwei andere Kälber mit Phokomelie, welche dem des *H. Delalande* durch Kleinheit und hydrocephalische Form des Kopfs ähnlich waren, sowie ein Füllen mit normalem Kopf, welches er als den einzigen ihm bekannten Fall von Phokomelie bei Thieren ohne andere Complication bezeichnet.

Bei *Otto*<sup>2)</sup> findet sich eine ganze Reihe hiergehöriger Bildungen. Nr. CCXXXIII S. 131. Ein reifes, mit vielen Haaren bedecktes Kalb, von der Unterkieferspitze bis zur Schwanzwurzel nur 16 Zoll lang. Oberkiefer 1 Zoll kürzer als Unterkiefer, Zunge vorhängend, Stirne durch eine Kerbe von dem breiten Gesicht getrennt, doppelte Gaumenspalte, Hirnthheil des Schädels sehr kurz aber hoch; bloss 7 Rückenwirbel, deren Dornen theilweise verschmolzen sind, die Extremitten halb so lang als normal, alle Knochen unvollkommen ausgebildet, die Epiphysen grösstentheils bloss knorpelig. Nr. DLXVI—DLXVII sind zwei neugeborne *Hunde* mit „rachitis congenita“, in Betreff deren *Otto* auf die zuvor beschriebenen Beispiele vom Menschen zurückkömmt. Es ist jedoch der Unterkiefer kürzer, Gaumen gespalten, Schwanz und Extremitäten kurz, letztere zugleich verkrümmt. Nr. DLXVIII. Neugeborenes *Lamm* mit rachitis congenita. Kopf sehr dick, Schnauze, Rumpf, Extremitäten und Schwanz sehr kurz.

Nr. DLXIX, *Kalb* mit rachitis congenita. Haut und Unterhautzellgewebe durch eine Art von Wassersucht sackartig ausgedehnt. Schnauze kurz, Unterkiefer etwas länger, Zunge vorhängend, die Füsse kaum halb so lang als normal. Das Skelet zeigt die der rachitis congenita eigene Weichheit, Blutreichthum und Deformität. Nr. DLXX. *Kalb* mit rachitis

<sup>1)</sup> Histoire des anomalies etc. 1832, II. S. 212.

<sup>2)</sup> Monstrorum sexcentorum descriptio anatomica. Berlin 1841.

congenita, kurz, dick, mit sehr kurzen Füßen, Zellgewebe überall reichlich, Muskeln blass, alle Knochen dick, weich, blutreich, Eingeweide normal, Gesicht verkürzt, Unterkiefer etwas vorstehend.

Otto bemerkt hierbei, dass dieses Kalb zu denen gehöre, welche man als „Fettkalb“ bezeichne, deren Ursprung von leichtgläubigen Leuten auf den Schrecken der Kühe beim Anblick von Bullenbeissern bezogen werde. Diese Aeusserung deutet einmal darauf, dass solche Kälber in der Gegend häufig genug sein müssen, denn sonst würde nicht eine landläufige Benennung und Fabel entstanden sein. Die letzte aber ist für den Habitus der betreffenden Kälber charakteristisch und zwar, wie sich später zeigen wird, mehr als bloss im Hinblick auf die äussere Form.

Eine ausführliche Beschreibung zweier ähnlicher Kälber hat *G. Jäger*<sup>1)</sup> gegeben. Das erste, todtgeborne, ausgetragene Kalb hatte in der Physiognomie Aehnlichkeit mit einer Katze. Der Schädel war dicker, das Stirnbein bildete die stärkere Wölbung des Schädels, nach vorn stark abfallend und mit grösseren Höhlen versehen. Oberkiefer sehr weit seitlich hervorragend, Nasenbeine sehr verkürzt und breit, Zwischenkiefer sehr kurz. Unterkiefer länger, aufwärts gebogen. Im Schädel die grossen Keilbeinflügel sehr tief gelegen. Wirbelsäule der Zahl der Wirbel nach normal aber viel kürzer. Extremitäten sehr kurz, deren Knochen in der Mitte von ziemlich normaler Dicke, an den Enden diese mehr oder weniger übertreffend. Eingeweide regelmässig, Hirn in der Form etwas durch die des Schädels abgeändert, sonst normal. Das zweite todtgeborne, angeblich 3 Wochen über die normale Zeit getragene Kalb fiel ebenfalls durch die katzenähnliche Bildung des grossen Kopfs und die dachsähnlich verkürzten Füsse auf. Länge von der Schnautzenspitze bis zur Schwanzwurzel 2'' 5''' . Die Kürze des knöchernen Mittelstücks der Röhrenknochen (humerus 12''' , Femur 9''' ) stimmt sehr mit den Maassen, welche an dem hier beschriebenen Kalb gefunden wurden. Die Knochen waren alle äusserst locker und leicht (macerirt?).

*W. Vrolik*<sup>2)</sup> bildet ein Kalb ab, welches neben anderen Bildungsfehlern (Atresia ani, Herzfehler, Brustbeinspalte) durch Kürze und Dicke der Extremitätenknochen, von denen die Phalangen fehlen, sowie durch die Schädelform hierherzugeschrieben scheint. Es ist ferner daselbst erwähnt, dass mehrere Kälber mit ähnlichem Schädel (kurzem, breitem, eingedrücktem Gesicht vorstehendem

1) Beschreibung zweier durch eigenthümliche Bildungsabweichungen, insbesondere durch Verkürzung der Füsse ausgezeichnete Zwergkälber. *Meckel's Archiv* 1827, S. 586.

2) *Tabulae ad illustrandam embryogenesis Tab. 78.*

Unterkiefer) in dem museum Vrolikianum enthalten sind, und dass solche Kälber mit dem Namen „Otterkalveren“ bezeichnet zu werden pflegen, woraus ebenfalls auf eine relative Häufigkeit geschlossen werden darf.

Die vorstehenden Fälle bei Thieren, vornehmlich Kälbern, welche in der Literatur, wie in Sammlungen noch Zuwachs finden werden, sind zum Theil mit anderen entschiedenen Missbildungen verbunden, und zeigen schon hierdurch, dass man hier keine Gränzen ziehen kann. Sie sind aber auch, wenigstens theilweise, hinreichend charakterisirt, um als zusammengehörige Reihe betrachtet zu werden. Ebenso sind nun auch beim Menschen analoge Fälle in hinreichender Zahl nachzuweisen und dieser Punkt hat mich mit veranlasst, auch die auf Thiere bezüglichen Untersuchungen hier mitzutheilen.

Vor Allen gehört hierher eine Anzahl der Fälle, welche als rachitis congenita beim Menschen bezeichnet zu werden pflegen. *Otto* bezeichnet a. a. O. nicht nur die oben aufgezählten mit den unsrigen übereinstimmenden Fälle von Thieren, sondern ganz ebenso mehrere Fötus und Neugeborene von Menschen. Er sagt dabei: *Rhachitis congenita is morbus dicitur, quo affecti ossa et musculos parum evoluta, cerebrum et hepar hypertrophica et telam cellulosa luxuriantem habent.* Die beigegebene Abbildung eines männlichen Neugeborenen (Nr. DLXIII. tab. XXII.) zeigt auffallende Kürze und Dicke, besonders der Extremitäten, mit Einschnürungen über Händen und Füßen. Ein zweiter Fall eines Mädchens wird als vollkommen ähnlich bezeichnet. Ein dritter Fall (DLXV) zeigte starken Hydrocephalus, die Verknöcherung des Schädelgewölbes sehr unvollkommen, die Extremitäten sehr kurz, atrophisch, alle Knochen wenig und unregelmässig ossificirt, biegsam. Ein vierter Fall (DLXII) macht nach *Otto* den Uebergang von der Anasarca zu der Rachitis congenita, indem Rumpf und Extremitäten kurz und sehr wulstig, mit queren Furchen sind. Dabei die Muskeln weich und zart, die Knochen klein, weich, blutreich, Herz und Lungen abnorm. Endlich sind in anderen Fällen (z. B. DLXXII) Abnormitäten des Skelets, welche wahrscheinlich nahe stehen, neben anderen Missbildungen angeführt, *Sömmering* hat ebenfalls eine Abbildung eines weiblichen neugeborenen Kindes gegeben, welches sehr fett ist, aber die oberen und unteren Extremitäten sind sehr viel zu kurz. Die angegebenen Maasse derselben bleiben noch etwas unter denen, welche *Virchow*<sup>1)</sup> an dem neugeborenen Cretin gefunden hat. *Sömmering* sagt dabei: „die ausgeschälten Knochen finde ich knollig, unförmlich gebogen, und die

<sup>1)</sup> Ges. Abhandl. S. 977.

Substanz fast denen an rhachitischen Kindern ähnlich, so dass mir diese Unförmlichkeit eine wahre Knochenkrankheit zu sein scheint. Ist dies sehr merkwürdige Stück etwa ein Beispiel von einer sogenannten englischen Krankheit?

Diesen Beispielen, welche sich leicht vermehren liessen, reihe ich einige Angaben an, welche ich durch die zuvorkommende Gefälligkeit meines Collegen Förster an einigen interessanten Präparaten der hiesigen pathologisch-anatomischen Sammlung selbst zu erheben Gelegenheit hatte.

Das erste Präparat ist unter dem Namen *Skelet eines rachitischen Fötus* seit langer Zeit da und von Virchow (Archiv Bd. V. S. 490) bei der Frage nach dem Vorkommen fötaler Rachitis kurz beschrieben. An dem nicht ganz reifen Kinde sind ausser je einem überzähligen Finger und einer eigenthümlichen Verbildung der Rippenknorpel die Röhrenknochen durch Kürze bei bedeutender Dicke, sowie durch starke Entwicklung des Epiphysenknorpel ausgezeichnet. Der Verknöcherungsrand des angeschnittenen Oberschenkels ist etwas unregelmässig und ebenso die daran stossende Lage reihenweise gestellter Knorpelzellen ungleichmässig ausgebildet, jedoch nicht, wie bei ächter Rachitis durch stellenweise stärkere, sondern durch geringere Entwicklung. Die Reihen sind kürzer, und weniger zahlreich hintereinander, als an einem normalen Oberschenkel. Es ist also das Knorpelwachsthum in die Länge in derselben Art, nur in geringerem Grade beschränkt, als bei dem Kalbe. Ob in dem Knorpel zugleich anderwärts ein allseitiges Zellenwachsthum stattfand, kann ich nicht bestimmt entscheiden. Eine Gruppe grösserer Zellen im Innern des Epiphysenknorpels scheint mir auf Vorbereitung des dort auftretenden Verknöcherungspunktes zu beziehen. Den Gefässreichthum des Knorpels hat Virchow schon hervorgehoben, sowie die hinter dem Ossificationsrand auftretende dichte feinzellige Beschaffenheit des Knochens. Die hierin ausgesprochene Neigung zu Bildung ächter Knochensubstanz neben dem Zurückbleiben des intracartilaginösen Längenwachsthums ist aber noch in anderen ungewöhnlichen Erscheinungen ausgesprochen. Die Bildung periostaler Knochensubstanz überschreitet die intracartilaginöse Ossificationslinie weiter als gewöhnlich. Ebenso findet sich ächte Knochensubstanz in Form von Plättchen oder Strängen, auch von isolirten Inseln in den aus dem Knochen in den Knorpel tretenden Markräumen bis zu einer Strecke von 2 Mm. über die Verkalkungslinie des Knorpels hinaus, was in der Regel nicht vorkommt.

Während also das Längenwachsthum des Knochens durch die Mangelhaftigkeit der Wucherung mit nachfolgendem raschen Zerfall des Knorpels im Allgemeinen gestört ist, geht die Bildung der Knochensubstanz vom

Periost her, sowie im Innern des bereits vorhandenen Knochens ihren Weg fort, in ähnlicher Weise, wie bei dem beschriebenen Kalbe.

Das zweite Präparat, an welchem das mangelhafte Knorpelwachsthum gegen die Verknöcherungslinie, bei relativ übermässiger Bildung ächter Knochensubstanz neben Kürze der Röhrenknochen nachzuweisen ist, ist der neugeborene Cretin, an welchem Virchow zuerst die vorzeitige sphenobasillare Synostose entdeckt hat. Virchow hat a. a. O. bereits bemerkt, dass der Röhrenknochen sehr hart und dicht sei, der Epiphysenknorpel etwas breit und dick, ohne deutliche Ossifications-Wucherung. Auch hier ist die Verknöcherungslinie unregelmässig; die Reihen im Knorpel stellenweise deutlich, aber kurz und verworren, stellenweise fehlen sie ganz, indem eine dichte, etwas streifige Knorpelmasse an den Knochen anstösst. In der Ossifikationslinie selbst ist die Knorpelverkalkung viel kürzer als normal, indem gleich die secundäre Bildung ächter Knochensubstanz nachrückt, wie sonst bei kurzen Knochen. Daher die sonst bei langen Röhrenknochen aus dieser Zeitperiode nicht vorhandene grosse Festigkeit gleich hinter dem Ossificationsrand. Das Mark in der Röhre enthält reichlich Klümpchen dunkeln Pigmentes, was für mindestens hyperämischen Zustand der Gegend spricht. Offenbar ist hier die Abweichung der Knochenbildung etwas weiter gediehen, als in dem vorigen Fall, aber völlig analog.

Natürlich musste unter diesen Umständen die Frage entstehen, ob die Schädelbasis an dem sogenannten rachitischen Fötus ebenfalls die vorzeitige Synostose enthalte, wie sie von Virchow bei dem Cretin und an einem ebenfalls als angeborener Rachitismus bezeichneten Präparat der Berliner Sammlung (Archiv Bd. 13, S. 353) gefunden war.

Der von Prof. Förster gestattete Mediandurchschnitt zeigte, dass dies nicht der Fall ist, wohl aber dass die sphenoccipitale Synchondrose Veränderungen erfahren hat, wie sie dem geringeren Grade der Abnormität an dem übrigen Skelet entsprechen. Der Knorpel ist nach unten zu schmal, oben aber sogar breiter, als gewöhnlich; der Ossificationsrand an seiner vorderen und hinteren Seite uneben; die Lagerung der Knorpelzellen zeigt nicht die sonstige Regelmässigkeit, (Virchow Schädelgrund S. 28); speciell nicht die in der Mitte senkrechten Züge schmaler Zellen, gegen den Knochen hin die Reihen der rasch blasig werdenden Zellen, welche sonst hier, wenn auch nicht stark, doch deutlich entwickelt sind. Der Knorpel ist offenbar in mehr allseitigem, ungeordneten Wachsthum begriffen und schliesst sich an den intersphenoidalen Knorpel der Kalbsmissbildung an. Hier wie dort würde fernerhin das Längenwachsthum beschränkt, bei vorschreitender Ossification der Knorpel bald aufgezehrt gewesen sein.

Was nun die Frage betrifft, ob man diese gemeinhin als *fötale Rachitis* bezeichneten Zustände der *Rachitis der gebornen Kinder* gleichstellen soll, so glaube ich sie verneinen zu müssen, wenigstens sobald man lediglich den Zustand des Skelets in das Auge fasst. Es besteht wohl eine gewisse Aehnlichkeit sowohl äusserlich durch die grossen, weichen Knorpelmassen der Epiphysen, als in Bezug auf den gehemmten Verbrauch derselben zu der normalen intracartilaginösen Ossification,<sup>1)</sup> sowie endlich darin, dass die periostale und die in den Markräumen vor sich gehende Knochenbildung dabei beträchtlich sein kann. Allein es fehlen doch gerade die Eigenthümlichkeiten, welche das Bild eines ächt rachitischen Knochens am meisten charakteristisch machen; die ausgedehnte Wucherungsschichte des Knorpels gegen den Ossificationsrand mit eigenthümlicher Umbildung der zwischen den Markräumen bleibenden Knorpelbrücken und der Mangel an Kalk, sowohl im Knorpel als in der osteogenen Substanz.

Gerade der hochgradige Fall vom Kalb zeigt den Unterschied am deutlichsten. Man wird immerhin einstweilen fortfahren können, den Zustand, der eine eigene Bezeichnung wegen seiner Ausdehnung über das ganze Skelet und seiner ausgesprochenen Merkmale wohl verdient, als *fötale Rachitis* zu bezeichnen, so lange nicht beim Fötus auch Knochenkrankheiten nachgewiesen sind, welche sich genauer an die eigentliche Rachitis anschliessen, und so lange nicht feststeht, ob derselbe Zustand auch bei gesund gebornen Kindern noch zur Ausbildung kommen kann, was allerdings nicht unwahrscheinlich ist. In diesem Fall würde der Name *rachitis congenita* wenigstens sehr unlogisch sein. Sollte sich herausstellen, dass die Zeitperioden, wo ächte Rachitis und sogenannte *fötale Rachitis* vorkommen, sich ausschliessen und dass dazwischen Uebergangsformen vorkommen, so wäre weiter zu untersuchen, ob etwa analoge Vorgänge im Körper sich zu verschiedenen Zeiten am Skelet unter den zwei verschiedenen Formen zeigen können.

Einstweilen ist gewiss, dass man bei Thieren unter dem Namen der Rachitis verschiedene Zustände des fötalen Skelets zusammengeworfen hat. Hiervon gibt folgender Fall ein Beispiel. In der zootomischen Sammlung findet sich unter dem Namen der Rachitis das Skelet eines Kalbes, dessen Röhrenknochen durch beträchtliche Dünnhheit in der Mitte, bei ziemlicher Dicke an den Enden und bedeutender Länge sich auszeichnen. Dabei sind sie zum Theil beträchtlich verkrümmt. Am Metatarsus z. B. hat das Mittel-

<sup>1)</sup> Zeitschrift für wiss. Zoologie IX. Bd., S. 220.

stück bei einer Länge von 160 Mm. in der Mitte bloss  $6\frac{1}{2}$  Mm. Dicke, an den Enden dagegen bis 52 Mm. An dem aufgeweichten Ende des Knochens konnte ich noch sehen, dass die Reihenbildung gegen den Ossificationsrand eine sehr beträchtliche ist, an diesem Rand aber konnte ich sonst keine Zeichen von Rachitis erkennen. Der Process datirt offenbar aus der Fötalperiode, ist von der sog. fötalen Rachitis aber ebenso offenbar verschieden und es wäre möglich, dass hier schon ein Fall von ächter Rachitis beim Fötus vorliegt, der in der Heilung begriffen war. Wenn dies nicht ist, so würde eine eigenthümliche Anomalie vorliegen, welche durch die übermässige Längenwucherung des Knorpels ausgezeichnet wäre.

Man wird überhaupt namentlich bei den Entwicklungskrankheiten des Skelets die einzelnen Momente der Ossification in ihren Modificationen möglichst auseinander halten müssen. Die vorhergehende Knorpelwucherung, die Bildung der Knorpelkanäle, den Durchbruch der primären Markräume vom Knochen her, die Bildung der jungen Markzellen und der osteogenen Substanz, endlich den gröbereren Stoffwechsel durch welchen die neue Knochensubstanz wieder entfernt wird, während sich regelmässiger an die Stelle setzt. Geringer ist die Stufenreihe bei der Periostossification. Zur Erläuterung des Gesagten mag ein Beispiel dienen, wo *nicht der Knorpel, sondern die ächte Knochensubstanz der Sitz einer auffallenden Abweichung ist*. Dieser merkwürdige Fall, von dem mir nicht bekannt ist, ob er irgendwo beschrieben ist, dient zugleich zur Warnung, nicht mit zu grosser Sicherheit aus dem äusseren Habitus (Kürze und Weichheit der Extremitäten bei wulstiger Haut) auf fötale Rachitis zu schliessen. <sup>1)</sup>

Ein älteres Präparat der pathologisch-anatomischen Sammlung unter der Bezeichnung *Brevitas extremitatum relativa* zeigt ein ausgetragenes, fettes Kind mit der Nabelschnur, Extremitäten überhaupt etwas kurz, Hände und Füsse sehr klein, darüber ein eingeschnürter Ring, überhaupt wulstige Haut. An den Extremitätenknochen sind die knorpeligen Enden nicht auffällig abweichend, die Reihenbildung gegen den Ossificationsrand wohl ausgeprägt, ebenso die darauf folgende Verkalkung, dann aber kommt eine weiche, schwammigbröckelige Masse, um welche das Periost von

<sup>1)</sup> Auf die Wechselbeziehung zwischen Knochen- und Haut-System, sowohl in pathologischer, wie vergleichender Beziehung, macht A. Meckel (*Meckels Archiv* 1828, S. 152) aufmerksam, und es hat überhaupt die in der Entwicklung sich zeigende Zusammengehörigkeit bestimmter, auch entfernter Körpertheile mit Recht die besondere Aufmerksamkeith der Forscher auf sich gezogen, so von *Geoffroy St. Hilaire* und *Darwin*, welcher diese merkwürdigen Wechselverhältnisse mit Rücksicht auf erbliche Formabweichungen erörtert.



Bat. IV. 1855) citirten Fall waren um die grösseren Knochen des Schädels kleine Zwickelbeine entwickelt, die Knochen des Skelets aber so weich, dass sie gebogen und geschnitten werden konnten; auch hier mit geheilten Brüchen besetzt. Wiewohl, was *Vrolik* hervorhebt, diese beiden Fälle nicht identisch sind, so scheinen sie mir doch mit dem von mir erwähnten, einer genaueren Beschreibung sehr würdigen Fall eine nur dem Grad und vielleicht der Zeit des Eintritts nach verschiedene Reihe darzustellen, welche durch die vorwiegende Affection der ächten Knochen-substanz sowohl von der ächten Rachitis (post partum) als von der oben näher geschilderten Affection abweicht, welche die Mehrzahl der als Rachitis congenita bezeichneten Fälle charakterisirt.

Von besonderer Wichtigkeit sind nun die Beziehungen, welche die beschriebene Abweichung der Skelettbildung zu anderen, tiefen Störungen besitzt, insbesondere zum *Cretinismus*.

Seit *Malacarne* hat man den Knochen, insbesondere dem Schädel eine vorzügliche Aufmerksamkeit bei Beurtheilung des Cretinismus geschenkt und zum Theil darin die nächste Ursache desselben gesucht. Frühzeitig wurden Veränderungen an der Basis besonders hervorgehoben. Die Gebrüder *Wenzel* <sup>1)</sup> und *Autenrieth* bemerkten schon, dass das Grundbein das meiste Ausgezeichnete bei den Cretinen habe und beschrieben an einem als vermuthlich cretinös bezeichneten Schädel die von *Virchow* später so musterhaft erläuterte Kürze und Knickung der Basis.

Die hauptsächlichsten Veränderungen aber, welche man seither an exquisiten Cretinschädeln kennen gelernt hat, finden sich an den oben beschriebenen Kalbs-Schädeln in hohem Grade ausgeprägt. Die Verschiedenheiten, welche die Form des Säugethierschädels gegenüber dem menschlichen bedingt, bestehen besonders in einem Punkt, den schon *Autenrieth* <sup>2)</sup> als wichtig hervorgehoben, indem er sagt: „Bei Thieren geht der Zapfenheil des Grundbeins mit der obern Fläche der Augenhöhle und des Körpers des Keilbeins beinahe in einer Ebene horizontal fort, bei der menschlichen Frucht ist die Grundfläche des Hirnschädels beinahe unter einem rechten Winkel in ihrer Mitte gleichsam gebrochen.“ Sodann sind beim Menschen die Wachstumsverhältnisse des Nasenknorpels nicht so hervortretend für die Gesichtsbildung, wie sie oben für das Kalb geschildert wurden. Doch scheint mir, als ob ein besonders hierauf gerichtetes Augen-

1) Ueber den Cretinismus, Wien 1802, S. 31 und 222.

2) *Wenzel* a. a. O; S. 219, auch *Autenrieth*, Supplementa ad historiam Embryonis Tubingae 1797.

merk auch beim Menschen einen analogen Einfluss nachweisen würde. Sonst findet sich bei den Kalbs- wie bei Cretin-Schädeln: Mehr embryonale Form, Kürze der Basis, Einsinken der Gegend des Hinterhauptloches <sup>1)</sup>, Einziehung der Nasenwurzel, vorzeitiger Verschluss von Nähten, unregelmässige Bildung der Knochen überhaupt. <sup>2)</sup>

In der neusten Zeit hat durch die Beobachtungen von *Virchow* die sphenobasilare Fuge eine besondere Wichtigkeit erhalten. Bei einem Neugeborenen, der durch Herkunft von einer cretinösen Mutter und exquisiten Habitus als Cretin dokumentirt war, fand er bereits völlige Synostose, und macht wahrscheinlich, dass an Schädeln von andern Cretinen und Taubstummen, denen von vielen Autoren eine nahe Beziehung zu Cretinismus zugeschrieben wird, dieselbe vorzeitige Synostose stattgefunden habe, wozu *Eulenberg* und *Marfels* einen weiteren Fall geliefert haben <sup>3)</sup>. Später beschrieb *Virchow* <sup>4)</sup> einen dem ersten ganz gleichen Fall von Synostose bei sog. angeborener Rachitis, welcher bei dem Mangel bezüglicher Notizen nicht geradezu als Cretin bezeichnet werden kann, aber jedenfalls jene Synostose als eine häufigere Erscheinung in dem Complex der in Frage stehenden körperlichen Zustände nachweist. Bei dem einen Kalb ist nun die sphenobasilare Synchronrose spurlos verschwunden, während die intersphenoidale im Beginn der Verwachsung ist, bei dem anderen aber ist die erste Fuge zwar offen, aber der Verwachsung sehr nahe, die zweite noch knorpelig. Dieser Schädel stimmt auch darin mit den von *Virchow* bei Cretinen gefundenen Formen, dass der vordere Abschnitt der Schädelbasis, in der Gegend des Siebbeins nicht verkürzt ist, und dass, wie auch an dem Schädel des zweiten Kalbes, durch die offene Stirnnaht eine Compensation in die Breite an der vorderen oberen Partie des Schädels vermittelt wurde. Der Kalbs-Schädel mit noch offenen Fugen zeigt ferner sehr gut, wie der cretinöse Habitus im Ganzen schon völlig entschieden ist, ehe es zu der basilaren Synostose gekommen ist, und zu einer Zeit, wo eine absolute Beschränkung des Schädelraums nicht vorhanden gewesen zu sein scheint. Im Zusammenhalt damit ist auch der Fall von fötaler Rachitis wichtig, welcher bei noch offener Knorpelfuge doch deutlich an derselben, wie an dem Skelet überhaupt die Veränderungen zeigt,

<sup>1)</sup> *Wenzel*, S. 31.

<sup>2)</sup> Was die Venenlöcher betrifft, deren Verengung seit *Malacarne* öfters angeschuldigt wurde, so ist bei den Kalbsschädeln der canalis temporalis, welcher das for. jugulare vertritt, hinreichend, an einem sogar ungewöhnlich weit.

<sup>3)</sup> Zur pathologischen Anatomie des Cretinismus, *Wetzlar* 1857.

<sup>4)</sup> *Archiv* XIII, S. 353.

welche zum cretinösen Habitus führen. Es ist hierbei hervorzuheben, wie die Verbindung der fötalen Rachitis des Skelets mit Abweichungen des Gehirns als sehr allgemein angegeben wird, so dass *Otto* a. a. O. dies mit in die Begriffsbestimmung aufgenommen hat und der vielerfahrene *Rokitansky* sagt, dass dieser Zustand, der in spätere Lebensperioden verschleppt, durch einen perennirenden kindlichen Habitus des Knochengebäudes sich kund gibt, sehr gewöhnlich mit hypertrophischer Entwicklung des Gehirnmarkes combinirt ist.

Man darf also, wenn auch nicht jede fötale Rachitis für Cretinismus erklären, doch beide, mindestens körperlich, sehr nahe in eine Reihe stellen, um so mehr, als *die für so wichtig gehaltene basilare Synostose sich als eine Theilerscheinung einer über das ganze Skelet verbreiteten Knorpel-Anomalie herausstellt, welche das eigenthümliche Wachsthum in bestimmten Richtungen beeinträchtigend, dem Skelet eben die Form der fötalen Rachitis gibt.* Diese Form aber schliesst sich der embryonalen Skelet-Form an.

Es stimmt mit dieser Theilnahme des ganzen Skelets an der den Schädel deformirenden Anomalie überein, dass laut allen Beobachtern die Cretinen in der Regel klein und plump gebaut sind. Nach *Wenzel* ist das Wachsthum schon in den ersten Lebensjahren sehr aufgehalten und endigt überhaupt sehr früh, was günstig für die Zusammenstellung mit fötaler Rachitis lautet. Bei der grossen Verwandtschaft des Hydrocephalus mit dem Cretinismus ist auch anzuführen, dass bei jenem öfters die Knochen des übrigen Körpers zu klein und weich gefunden werden, wovon *J. F. Meckel* <sup>1)</sup> Beispiele von *Wisberg*, *Bordenave* u. A. gesammelt hat. Auch *Rokitansky* sagt, dass wie der acute Hydrocephalus sich leicht mit Rachitismus, so der chronische mit angeborenem Zwergwuchs combinire, wofür auch *Virchow* mehrere Fälle beibringt.

Es ist nicht auffallend, dass diese Abweichungen des Skelets unmerklich in die individuellen Schwankungen innerhalb der normalen Breite übergehen, <sup>2)</sup> wenn man auch nur der bekannten Stufenleiter sich erinnern will, welche *Fodéré* ebenso für die geistigen Fähigkeiten zwischen Cretin

<sup>1)</sup> Pathol. Anatomie I, S. 263 u. 297.

<sup>2)</sup> Nach *Virchow* (Entwicklung des Schädelgrundes S. 80) bleiben übrigens bei Zwergen an den Gelenkenden gewöhnlich sehr grosse Knorpelmassen unverbraucht liegen, und es liegt nahe, die wenig auffälligen Folgen und den Mangel an Betheiligung anderer Systeme in manchen solchen Fällen auf den späten Eintritt derselben Ernährungsanomalie im Knorpel zu beziehen, welche bei frühzeitigem Eintritt mit so schweren Alterationen verbunden zu sein pflegt.

und Genie entworfen hat, wobei man freilich nicht die Geisteskräfte und die Körperlänge zu sehr parallel setzen darf, so sehr dies auch entschieden für die Bestimmung der Rangordnung im Staat die Sache vereinfachen würde.

Ein anderer Punkt, der sich hier aufdrängt, ist das Verhältniss der *Modificationen, welche der Gang der Knochenbildung bei verschiedenen Thieren zeigt*. So gewiss es ist, dass die verschiedene Grösse menschlicher Individuen von einem histologischen Verhältniss, nämlich der Intensität und Andauer der Knorpelwucherung gegen den Ossificationsrand der einzelnen Knochen abhängt, eben so unzweifelhaft beruht die Verschiedenheit der Knochenformen bei den Thieren, welche bei kleinen Embryonen viel weniger auffällig ist, auf Modificationen desselben Verhältnisses und der Periost-Ossification. Diese Verschiedenheiten sind zum Theil sehr gross, wie denn z. B. bei den Cetaceen schon sehr früh die Ausbildung des ächt knöchernen Skelets eine viel höhere Stufe erreicht hat. Auch die Anordnung und Grösse der Gefäss- und Markräume zeigt beträchtliche typische Abweichungen, deren Verfolgung eine Aufgabe einer speciellen vergleichenden Histologie wäre. Was nun bei einem Thier normal ist, kann auch hier bei einem anderen als pathologische Abweichung auftreten, worauf schon *J. F. Meckel*<sup>1)</sup> in Beziehung auf den Verschluss der Nähte aufmerksam gemacht hat. *G. Jäger*<sup>2)</sup> führt in demselben Sinn aus, wie die von ihm beschriebenen missbildeten Kälber sich durch die mangelnde Längsentwicklung an den Extremitäten von dem Typus der Wiederkäuer entfernten und an den der Pachydermen annäherten. Namentlich sei dies in der Form des Kopfes auffallend durch den senkrechten Abfall des Gesichts, die Verkürzung der Zwischenkiefer- und Nasenknochen, die grosse Breite der Nasenöffnung, das Vorstehen des Unterkiefers, die grössere Breite der Halswirbel gegenüber der Länge. Es ist nicht zu leugnen, dass hier gewisse Aehnlichkeiten vorliegen und man darf die an verschiedenen Stellen des Thierlebens unter ungewöhnlichen Verhältnissen hervortretenden Aehnlichkeiten nicht zu gering anschlagen, wenn auch bekanntlich in diesem Gebiete seiner Zeit über das Maass gegangen worden ist.<sup>3)</sup>

1) Ä. a. O. S. 293 u. 333.

2) A. a. O. S. 595.

3) So hat *Steinheim* nach *Thieme* (*Cretinismus* S. 58) die Cretinen die „Schleimthiere des Menschengeschlechts“ genannt. Dass man, um *einen* wichtigen Punkt zu berühren, nicht ohne Weiteres das längere Offenbleiben der basilarer Knorpelfugen als den Beweis einer höheren Entwicklung auffassen darf, geht schon daraus hervor, dass dieselben, insbesondere die intersphenoidale, bei Säugethieren häufig länger getrennt sind, als beim Menschen. Ob ein weiter durchgreifendes Verhältniss zwischen dem früheren Schluss der vorderen oder hinteren Fuge stattfindet, kann ich noch nicht beurtheilen.

Von besonderem Interesse sind die *Eigenthümlichkeiten*, welche an dem Skelet von Varietäten derselben Art vorkommen oder mindestens von so nahe stehenden Arten, dass sie vollkommen fortpflanzungsfähige Kreuzungsproducte liefern. Das auffälligste Beispiel liefern die *Hunde-Racen*.

Seit langer Zeit vermuthete ich, dass die in Hinsicht auf Schädelbildung, namentlich auch in der Länge der Schnautze so sehr abweichenden Hunde beträchtliche Unterschiede während der Entwicklung der Knochen zeigen möchten und ich hatte unter den Kurzschnautzigen besonders die Möpfe im Auge<sup>1)</sup>. Bei Vergleichung von 30 sehr verschiedenen Hundeschädeln, allerdings nur im trockenen Zustand, bin ich nun in der That zu einigen auffallenden Resultaten gekommen. Es verschmelzen bei den Hunden nach und nach fast alle Nähte des Schädels und insbesondere die Fugen an der Basis. Die Aufeinanderfolge dieses Verschlusses zeigt aber Abweichungen. Bei einigen Schädeln, besonders langgestreckten, sind die basilaren Fugen noch mehr oder weniger offen, oder wenigstens ihre Stelle markirt, während die Nähte des Schädeldgewölbes schon mehr oder weniger verschlossen sind.

Bei einem äusserst kurzschnautzigen Schädel dagegen sind beide basilaren Fugen fast spurlos geschlossen, während am Gewölbe noch alle Nähte offen sind. Der Hund ist überdies als jung bezeichnet, und die Epiphyse der crista ilium ist noch nicht völlig verschmolzen, während dies bei den übrigen Epiphysen der Fall ist. Die 4 Stücke des Hinterhauptbeins sind vereinigt, aber daneben sind noch 2 kleine Fontanellen offen. Bei einigen anderen Hunden, welche nach den Epiphysen zu schliessen, allerdings etwas jünger sind, wo die seitlichen Fontanellen am Hinterhaupt aber eher mehr geschlossen sind, finden sich die basilaren Fugen, von aussen gesehen, wie die Nähte am Gewölbe, noch offen. Diese Hunde haben alle eine längere Schnautze und einen mehr längsovalen Hirnraum, während dieser bei dem an der Basis synostotischen Schädel sehr merk-

<sup>1)</sup> Durch die Herren Pagenstecher und v. Tröltzsch habe ich erfahren, dass der zu früh verstorbene Beckmann die sogenannten Boxer im Verdacht hatte, vorzeitige basilare Synostosen zu haben oder, wie er sagte, Cretins zu sein. Ich habe bisher Schädel dieser exquisit kurzschnautzigen Race nicht untersuchen können. Schon Geoffroy St. Hilaire hat seine Verwunderung darüber ausgesprochen, wie der abnorm kurze Oberkiefer bei diesen Hunden als erbliche Eigenthümlichkeit vorkomme. Es ist auch neben der vermuthlichen Eigenthümlichkeit der Schädelbildung hervorzuheben, dass diese Thiere in dem Habitus des ganzen Skelets wie der Haut sich dem von jungen Hunden nähern, was mit dem, was bei Cretinen und oben bei den missbildeten Kälbern gefunden wurde, übereinstimmt.

lich in die Breite und Höhe ausgedehnt ist, offenbar durch Compensation, wie an dem Kalbsschädel. Es ist aber auch bei jenem Hunde wieder zu erkennen, wie die am meisten in die Augen fallende Eigenthümlichkeit, nämlich die Kürze und Stumpfheit des Gesichts, nicht sowohl Folge der frühen basilaren Synostose ist, sondern dass diese damit nur coincidirt. Das Gesicht ist nicht nur gegen andere gleich grosse Schädel, sondern auch, wie Messungen ergeben, im Verhältniss zu der selbst schon kürzeren Basis des Hirnschädels beträchtlich verkürzt. Da die Knochen des Gesichts noch durch Nähte getrennt sind, so darf man wohl auch hier die Ursache in dem Verhalten des *Nasenknorpels* suchen, was allerdings an frischen Präparaten bestätigt werden muss.

Die zootomische Sammlung enthält aber einen anderen, entschieden pathologisch gebildeten *Hundsschädel mit vorzeitiger intersphenoidaler Synostose*.<sup>1)</sup> Es ist der Schädel eines neugeborenen Hundes mit doppelter Gaumenspalte.

Während die sphenobasilare Fuge normal offen ist, erkennt man von der intersphenoidalen an der unteren Seite nur mehr eine Spur, und an der inneren, oberen ist nur in der Mitte ein rundliches Loch von ca. 1 Mm. Durchmesser, welches wohl mit Knorpel erfüllt gewesen war. An den Seiten aber ist vorderes und hinteres Keilbein schon ganz vereinigt. Es scheint nun allerdings öfters ziemlich früh hier an den Seiten die Vereinigung zu beginnen, aber im Vergleich mit verschiedenen andern, beträchtlich älteren Schädeln ist jener Befund am Neugeborenen mit Bestimmtheit als abnorm zu bezeichnen. Es ist dabei im Zusammenhalt mit dem oben über das Kalb beigebrachten nicht gleichgültig, dass der Schädel im Ganzen etwas breit ist, insbesondere aber das vordere Keilbein mit den

<sup>1)</sup> Eine nachträglich noch zur Untersuchung gekommene Kalbmissbildung zeigt, dass Verschmelzung mehrerer Basilarknochen auch unter wesentlich anderen Bedingungen, als bei den früheren Kälbern, als eine lokale Erscheinung auftreten kann. Ein mit Ausnahme ausgedehnter haarloser Stellen normal gebildetes Kalb hatte 2 getrennte Augen in einer unterhalb eines Rüssels gelegenen Höhle. Die Hemisphären stellten eine Blase ohne Riechnerven dar. Hier war nun der Hinterhauptskörper 25 Mm. lang. Dann kam ein einfaches Keilbein, von welchem grosse und kleine Flügel ausgingen. Die letzten berührten sich vor dem einfachen Foramen opticum, indem das Siebbein fehlte. Die 1—2 Mm. dicke Keil-Hinterhauptsfuge zeigte nach beiden Seiten normale Reihenbildung. Es war also, von der durch die cyklopische Missbildung bedingten Anomalie des Schädels abgesehen, weder am Schädel noch an dem übrigen Skelet eine Abweichung der Ossification zu finden, namentlich nicht jene charakteristische Knorpelaffection.

kleinen Flügeln beträchtlich breiter ist, als an den Schädeln anderer, wie-wohl grösserer, junger Hunde.<sup>1)</sup>

Wenn nun hierdurch eine Abweichung des Knorpels in der Schädelbasis von Hunden wahrscheinlich gemacht wird, welche wenigstens in ihren Folgen für die Form des Schädels mit der am Kalb, wie am Menschen beobachteten übereinstimmt, so ist für die Gesichtsbildung noch eine sehr charakteristische Eigenthümlichkeit zu erwähnen. *Die kurzschnautzigen Hundeschädel besitzen eine abweichende Stellung der Zähne.* Der dritte Backzahn des Oberkiefers steht in der Regel mit seinem längeren Durchmesser mehr longitudinal, das vordere Ende etwas einwärts geneigt. An dem früher erwähnten Schädel mit früh geschlossenen basilaren Fugen steht dieser Zahn ganz quer, oder sogar ist die sonst hintere, jetzt äussere Wurzel noch etwas weiter nach vorn geschoben, als die vordere, jetzt innere. Die benachbarten Zähne zeigen kleinere Abweichungen in der Stellung, indem sie dicht aufeinander gedrängt, mehr oder weniger schief geschoben sind.

Bei einem zweiten, älteren, ebenfalls kurzschnautzigen Schädel ist die Stellung der Zähne fast identisch. Dieser Schädel rührt angeblich von einem sehr kurzen, niederen Mops (dem Univ. Pedell *Drescher* gehörig) her und bei der Ähnlichkeit beider Schädel in Breite, Wölbung etc. gegenüber den andern ist es nicht zu bezweifeln, dass der erste, jüngere Schädel einer mindestens sehr nahestehenden Race zugehört. Einige andere, mehr oder weniger kurz geformte Hundeschädel zeigen Uebergänge zu der gewöhnlichen Zahnstellung und bei sehr langschnautzigen Hunden tritt dann das andere Extrem auf: exquisite longitudinale Stellung der Backzähne mit weiten Lücken zwischen denselben. Die Bedeutung dieser Raceeigenthümlichkeit springt in die Augen durch folgendes Zusammen-treffen: An dem kleineren der oben beschriebenen Kalbsschädel mit sog. Rachitis congenita hat der vorderste Backzahn dieselbe Vierteldrehung erfahren. *In beiden Fällen hat der* (höchst wahrscheinlich vom Nasenknorpel aus) *in seinem Längenwachsthum beschränkte Kiefer für die normale Grösse der Zähne nicht den gehörigen Raum geboten, und sich*

<sup>1)</sup> Was den Vorsprung in der Gegend der sphenobasilaren Synostose betrifft, so finden sich auch bei Hunden sehr grosse Verschiedenheiten, wie ich dies oben von Wiederkäuern angegeben habe, bald ein ziemlich entwickeltes dorsum ephippii mit seitlichen Fortsätzen, bald bloss eine ganz kleine Rauigkeit. Es scheinen mit die stärkeren Vorsprünge aber besonders bei den kurzköpfigen Arten vorzukommen, was wieder in eigenthümlicher Art mit der übermässigen Entwicklung derselben bei den abnorm brachycephalen Kälbern zusammenstimmen würde.

nach aussen wölbend, die Stellung derselben modificirt. Was hier aus einer entschieden krankhaften Bildung hervorgeht<sup>1)</sup> ist dort Raçeneigenthümlichkeit geworden.

Es ist mir nicht bekannt geworden, ob die beschriebene Eigenthümlichkeit der Zahnstellung sonst schon bemerkt worden ist. Bei *Fr. Cuvier* (*Annales du muséum d'histoire naturelle* XVIII. S. 340.) steht nichts darüber, obschon er speciell die Differenzen der Hunde-Raçon behandelt, während über die relative Grösse der Zähne bei verschiedenen Hunderaçon sich Angaben bei *Giebel*<sup>2)</sup> finden. Bei der Wichtigkeit, welche die systematische Zoologie den Zähnen zuweist, sind solche Verschiedenheiten gewiss sehr bemerkenswerth, um so mehr, als die obige Erfahrung nachweist, wie sie zu Stande kommen können, ohne erbliche Eigenthümlichkeit zu sein. Es ist kaum zu bezweifeln, dass ähnliche Einflüsse wie sie, in hohem Grade wirkend, die beschriebene Missbildung des Kalbes zu Stande bringen, auch geringere, wenig auffällige, vielleicht auch weniger ausgedehnte Abweichungen erzeugen können. Wenn solche Einflüsse aber durch Generationen fortdauern, so wird die Abweichung leicht erblich werden. Es erben sich zwar zufällig erworbene Formfehler nur ausnahmsweise fort, allein es geschieht dies um so leichter, je mehr sich Abnormitäten den Schwankungen nähern, welche innerhalb der für normal geltenden Breite der Ernährung zu Stande kommen. Ein sehr bemerkenswerthes Beispiel von Erblichkeiten beträchtlicher körperlicher Abweichungen liefert, wie bekannt, der Cretinismus. Wenn man absichtlich eine Reihe von Generationen hindurch eine Cretin-Zucht einrichten würde, kämen sicherlich nicht nur die entsetzlichsten Specimina zum Vorschein, sondern man würde wohl bei gehöriger Auswahl eine Bevölkerung erzeugen, welche, wenn sie sich zu ernähren im Stande wäre, nach hinreichend langer Zeit den abnormen Typus mit der Zähigkeit einer Raçon festhalten würde. Wie viel hiebei aber auf endemische Momente ankommt, zeigt das Beispiel der Hunde, welche in andere Gegenden gebracht, einen Theil ihrer Eigenthümlichkeiten verlieren können.

Diese Betrachtungen führen mit Nothwendigkeit dahin, das Verhältniss individueller Abweichungen zu dem Begriff der Varietät und Art zu berühren.

<sup>1)</sup> Es ist diese abnorme Zahnstellung beim Kalb ebenfalls ein Uebermaass einer embryonalen Eigenthümlichkeit. Denn beim Kalb vor und nach der Geburt stehen normal die vorderen Backzähne etwas schief, während sie beim erwachsenen Rind gerade gerichtet sind. Ohne Zweifel ist der Zusammenhang derselbe. Mit der gehörigen Ausbildung der Kieferlänge erhalten die zuvor beschränkten Zähne ihren nöthigen Raum.

<sup>2)</sup> Naturgeschichte des Thierreiches Bd. I. S. 157.

*Darwin* hat kürzlich mit ebensoviel Scharfsinn als Kenntnissen den Versuch gemacht, die Doctrin von der Unbeständigkeit und dem allmählichen Uebergang der Arten durch den Nachweis zu stützen, dass vermittelt künstlicher oder natürlicher Auswahl der sich fortpflanzenden Individuen deren Eigenthümlichkeiten bis zu dauernder Modification des Typus sich steigern können. Im Grunde handelt es sich doch auch hier um die Folgen äusserer Einflüsse als Luft, Wasser, Nahrung, Wärme, Bewegung, Gebrauch der Theile etc., denn die Eigenthümlichkeit, welche an dem Individuum von mittlerer Anlage, so zu sagen, zur Entwicklung kommt, um sich dann durch natural selection fortzupflanzen und zu steigern, kann doch nur hierauf bezogen werden, und es kommt mir eine Summirung dieser Erfolge zu bezwecken nur darauf an, dass nicht bloss die geeigneten Einflüsse auf eine Reihe von Generationen wirken, sondern auch dass zur Zucht die Individuen verwendet werden, welche denselben nicht bloss ausgesetzt waren, sondern in denen dieselben auch in prägnanter Weise wirksam geworden sind. Für diese Auffassung liegt in der oben auseinandergesetzten Reihe von Thatsachen eines der auffälligsten Beispiele, wie die wichtigsten Theile, Hirnschädel, Gesicht, Zähne, beträchtliche Modificationen, und zwar mit grosser Neigung zur Erbllichkeit, erfahren können, durch eine Eigenthümlichkeit der Knorpelernährung, welche zu entschieden krankhafter Missbildung führend vorkommt, und es dürfte sehr der Mühe lohnen zu untersuchen, ob nicht andere Reihen in ähnlicher Weise sich zusammenstellen lassen, wenn man den Ernährungsprocess histologisch verfolgt und krankhafte Erscheinungen zu Rathe zieht. Indessen möchte ich durchaus nicht scheinen, als ob ich auf obige Thatsachen für die Frage der Constanz der Arten im Allgemeinen einen ungehörigen Werth legte; — sie sind ein Sandkorn in der Sahara. Gerade weil unsere naturwissenschaftliche Anschauung so sehr nach einer Aufklärung über die Succession der Arten drängt, wird man gut thun, das Erwiesene und die Hypothese thunlichst auseinander zu halten.

Ich kehre zu einem in medicinischer und humaner Richtung wichtigeren Punkt zurück. Es hat sich ergeben, dass bei Thieren unter verschiedenen Verhältnissen Eigenthümlichkeiten des Skelets vorkommen, welche bei Menschen zugleich mit Cretinismus beobachtet worden sind.

Hiedurch wirft sich von selbst die Frage auf: *Gibt es Cretinismus bei Thieren?*

Es ist gewiss auffallend, dass, so weit meine bisherigen Erkundigungen reichen, eine Antwort hierauf weder bei den Thierärzten noch bei den Schriftstellern über menschlichen Cretinismus zu erhalten war, wiewohl das endemische Auftreten des letzteren obige Frage nahe legen konnte.

Nur bei *Fodéré*,<sup>1)</sup> der bei vielen Mängeln im Einzelnen, in der allgemeinen Auffassung des Gegenstandes seinen Nachfolgern vielfach zum Muster dienen konnte, finde ich die Angabe, dass die Thiere dem Cretinismus gar nicht unterworfen zu sein scheinen. „Sie arten zwar sehr aus, wenn sie in dem Lande, wo die Cretinen zu Hause sind, gezeugt werden, oder in dasselbe versetzt sind,<sup>2)</sup> aber niemals verfallen sie in einen ähnlichen Zustand“. *Fodéré* fügt bei, dass wir allerdings von den Hausthieren gewöhnlich nur die schönsten gross ziehen, und dass, da es einen weit grösseren Zwischenraum zwischen dem Genie und dem vollkommenen Cretin als zwischen dem Thier, das mehr Instinkt hat, und dem, das weniger davon besitzt, gibt, wir die Verschiedenheiten unter den Menschen geschwinder bemerken als die unter den Thieren, welche wir nicht so genau beobachten. In der That muss man gewiss sehr vorsichtig sein, aus dem Nichtbekanntsein des Cretinismus bei Thieren auf dessen Nichtvorkommen zu schliessen. Man bedenke, wie sehr laut den Erfahrungen in den verschiedensten Gegenden nicht nur dem grösseren Publicum, sondern auch denen, welche berufen wären, Kenntniss von dem Zustande des Volkes zu haben, die Existenz der Cretinen unbekannt zu sein pflegt, welche ihr Leben in Mitte der Bevölkerung zubringen. Wie wenig ist dagegen das Leben der Thiere der genaueren Beobachtung Kundiger ausgesetzt! Die merklicher von der Norm abweichenden Jungen aber werden geschlachtet, oder wandern höchstens als Missbildungen in die anatomischen Sammlungen, wenn sie frühzeitig sterben, wie dies, höchst wahrscheinlich mit Recht, auch für den hochgradigen Cretinismus beim Menschen als häufig bezeichnet wurde.

Es kann nicht meine Absicht sein, den Begriff des Cretinismus hier des Weiteren zu erörtern. Im exquisiten Fall gehn geistige und körperliche Erscheinungen neben einander her, und wenn die ersteren leicht den mehr überwältigenden Eindruck hinterlassen,<sup>3)</sup> so sind die letztern von allen genauen Beobachtern im Ganzen übereinstimmend hervorgehoben wor-

1) Ueber den Kropf und den Cretinismus, übers. von *Lindemann*, Berlin 1796. S. 73.

2) Uebereinstimmend ist eine Bemerkung *Guggenbühl's*, (*Rösch*, neue Untersuchungen über Cretinismus 1844, S. 142,) dass die Kühe, welche von den Appenzellischen Gebirgen in das benachbarte Rheinthal hinuntergebracht werden, bald kleiner werden und in ihrer Nachkommenschaft auffallend verkümmern.

3) „Hier kennt man den Menschen nicht mehr. Verschwunden sind jene Vorzüge der Menschheit, Vernunft und Sprache. Er ist nicht mehr der Herr der Erde, der den Himmel und seine Bewegungen misset, sondern das elendeste aller lebenden Wesen, weil er sich nicht einmal selbst ernähren kann.“ *Fodéré*.

den. Ein Kundiger wird sich selten irren, wenn er aus dem ausgesprochen cretinösen Habitus des Körpers auf den geistigen Zustand schliesst.

Was nun die geistigen Vermögen der Thiere betrifft, so ist dies an sich ein subtiler Gegenstand und es hat etwas Missliches, einen Zustand, den man häufig als „thierisch“ bezeichnet hat, an jenen noch als besondere Abweichung nachzuweisen; so zu sagen: *bestiae bestiatæ*.

Doch ist es bekannt, dass bei unseren Hausthieren die Unterschiede auch in dieser Richtung grell genug sind, und wenn man ein Thier als dumm bezeichnet, so versteht man darunter besonders, dass ihm nur die zur unmittelbaren Fristung des Lebens nöthigen Fähigkeiten, und oft diese kaum zukommen. Gerade diese niederste Form von Fähigkeiten und Trieben aber erlischt auch am letzten in den verschiedenen Graden des Cretinismus. Bei den Hunden werden nun gerade die Rassen, für welche ich oben den cretinösen Habitus des Schädels wahrscheinlich zu machen versuchte, für besonders arm an Fähigkeiten gehalten. Sie bilden die 3. Abtheilung, welche Youatt, Fr. Cuvier folgend, folgendermassen charakterisirt: „Schnautze verkürzt, Schädel hoch, aber seine Höhle klein, Bullenbeisser und Mopse.“ Ich habe von Leuten, welche noch die ältere, mops-reichere Zeit gesehen, erfahren, dass man nicht nur sagte: fett wie ein Mops, sondern auch: dumm wie ein Mops,<sup>1)</sup> und die Stupidität der sogenannten Boxer ist bekannt genug. Auch die kurzschnautzigen Königshunde gelten nach mehreren Erkundigungen nicht als begabt. Ich kann aber hierüber werthvollere Angaben beibringen, welche von Youatt herühren, der in dem Rassen-kundigen England als Thierarzt der Königin und am zoologischen Garten<sup>2)</sup> die reichste Gelegenheit der Beobachtung hatte. Er sagt vom Bulldog „er ist keiner Erziehung fähig“ und vom Mops „seine geistigen Eigenschaften und sein Geruch sind wenig entwickelt.“ Besonders auffallend aber ist der Satz über die „König-Carls-Race“, welche sonst der 2. Abtheilung der „verständigsten“ Hunde, mit geräumiger Schädelhöhle zugerechnet wird. „Diese Race hat sich in neuerer Zeit sehr verschlechtert, die Schnautze ist so kurz und die Stirne so hässlich und hervorstehend, wie bei einem Bulldog. Das Auge ist um Doppelte grösser und hat einen Ausdruck von Dummheit, womit auch der Charakter des Hundes ganz übereinstimmt.“

Ganz anders steht die Sache mit der körperlichen Seite des Cretinismus. Hier darf die Identität der oben von Thieren beschriebenen Zu-

<sup>1)</sup> Ich verwahre mich dagegen, wie oben die Körperlänge, so hier die Entwicklung des Unterhautgewebes als allgemeinen Massstab der geistigen Fähigkeit aufzustellen!

<sup>2)</sup> Der Hund übersetzt von Weiss. Stuttgart 1852.

stände mit dem, was beim Menschen beobachtet wurde, behauptet werden. Alles stimmt zusammen. Embryonale Form und Kürze des Skelets, insbesondere des Schädels, Neigung zu basilaren Synostosen vor der Zeit, Alles in Folge bestimmter, histologischer Abweichungen, Schwäche und Formlosigkeit der Muskeln, besonders an den Extremitäten<sup>1)</sup>, wulstige Ausdehnung der Haut vom gedunsenen Unterhautgewebe, Gehirnmasse (in früher Jugend!) nicht kleiner (bisweilen hydrocephalisch?), Zunge vergrößert, vorhängend, Eingeweide normal, Brusthöhle eng gegenüber dem Bauch. Ueberall handelt es sich offenbar um eine Ernährungsstörung, welche wesentlich dem in der Entwicklung begriffenen Körper eigen ist, welche ihre höchsten Grade erreicht, indem sie sehr früh beginnt, so dass in diesen Fällen zur Zeit der Geburt bereits das charakteristische Bild vollendet ist.

Diese Uebereinstimmung in den fraglichen Körperzuständen würde ihre Bedeutung auch dann nicht verlieren, wenn ähnliche Fälle bei Thieren ohne auffällige Störung der geistigen Fähigkeiten vorkommen sollten. Denn es ist in der Geschichte des Cretinismus bekannt genug, dass er in seiner exquisiten Form nur ein Glied in einer Reihe, theils geistiger, theils körperlicher Störungen darstellt, welche in ihrer Aetiologie ohne Zweifel sehr verwandt sind.<sup>2)</sup> Was aber das Entscheidende für die Ausbildung des exquisiten Cretinismus ist, darüber herrscht leider zur Zeit noch ein Dunkel. Seitdem *Virchow* bei dem neugeborenen Cretin die sphenobasilarer Synostose gefunden, und als den Mittelpunkt der ganzen Störung bezeichnet hat,<sup>3)</sup> hält man wohl vielfach diese für das Charakteristische. Allein ohne die Wichtigkeit dieses Punktes zu unterschätzen, ist dies doch noch lange nicht erwiesen. *Virchow* selbst bemerkt weiterhin, (S. 795) dass möglicherweise in manchen Fällen nur ein geringes Wachsthum der Knochen durch unvollkommene Entwicklung ossificationsfähiger Lagen stattfinden möge, in ähnlicher Weise, wie die Kürze des Rumpfs und der Extremitäten auf mangelhaftem Knorpelwachsthum beruht, und wenn derselbe später (Archiv 13 Bd. S. 355 und 356) nach Auffindung eines zweiten Falles von vorzeitiger basilarer Synostose es für sehr wahrschein-

1) *Wenzel* Cretinismus S. 118, in welcher Schrift überhaupt über die körperlichen Verhältnisse der Cretinen sehr reichhaltige, von seinen Nachfolgern meist bestätigte Angaben sich vorfinden.

2) S. u. A. *Thieme*. Der Cretinismus, Weimar 1842. Die nahe Beziehung der Taubstummheit zum Cretinismus ist häufig genug hervorgehoben worden. Und doch gibt es Taubstumme, die körperlich und geistig ganz das Gegentheil eines Cretin sind.

3) Ges. Abhandlungen S. 979.

lich hält, dass diese der nächste Grund des gewöhnlichen Cretinismus sei, so führt er doch selbst an, wie die geistige Störung bei manchen Cretinen mit einem anderen Habitus (langen, mageren Extremitäten, prävalirenden Synostosen des Schädeldaches, marrons,) verbunden sei.<sup>1)</sup> Die oben beschriebenen Fälle haben nun, wie ich glaube, unzweifelhaft dargethan, dass nicht nur Schluss der Knorpelfugen, sondern auch die zuvor schon in diesen vorhandenen Anomalie der Textur Theile einer allgemeinen Erkrankung des Skelets sind, und dass diese an andern Skeletsfücken bereits ausgesprochen sein kann, ehe eine solche Verkürzung der Schädelbasis eingetreten ist, dass sie als Ursache weiterer Störungen mit Wahrscheinlichkeit angesehen werden kann. Eine Beschränkung des Schädelraums überhaupt scheint kaum stattzufinden, so lange hinreichend andere Nähte offen sind und wenn man bedenkt, wie beträchtliche Verunstaltungen auf mechanischem Wege die Form des Gehirns verträgt, ohne Folgen für die geistige Thätigkeit,<sup>2)</sup> so wird es nicht wahrscheinlich, dass in dieser letztern Richtung die nächste Ursache des Cretinismus wirksam ist. Dies würde sich freilich ändern, wenn sich eine bestimmte Beziehung einzelner Hirnthelle zu einzelnen Schädelabschnitten einerseits, zu den cretinistischen Störungen andererseits nachweisen liesse. Aber diese wichtige Frage der Wechselbeziehung von Hirn und Schädel ist trotz der eingehenden kritischen Belenchtung, welche sie von *Virchow* erfahren hat, zur Zeit entscheidenden Resultaten nicht zugänglich gewesen.

Unter diesen Umständen ist es wohl am gerathensten, die Störungen in den verschiedenen Provinzen, Skelet, Muskeln, Unterhautgewebe, höheres Nervensystem auf eine gemeinschaftliche Grundursache zu beziehen, und es ist vielleicht die Hypothese nicht zu gewagt, dass auch im Nervensystem wie im Skelet *Abweichungen der histologischen Entwicklung der Elemente* zu Grunde liegen möchten, deren Effecte in der am spätesten ihre Wirksamkeit entwickelnden Provinz (Hemisphären) am meisten hervortreten. Es wäre vielleicht möglich, eine solche Hypothese durch den Versuch zu stützen, in den Abweichungen der nervösen, besonders der geistigen Thätigkeiten die Spuren des Stehenbleibens auf verschiedenen Stufen embry-

<sup>1)</sup> Diese Cretinen scheint übrigens *Schönlein* bereits als 2. Varietät (mit schlanker Körperform, bei der Geburt schon geschlossenen Nähten) bezeichnet zu haben, wie auch *Thieme* angibt. *Fodéré* dagegen sagt: „Wenn der Cretin völlig ausgewachsen ist, so wird die Haut braun, und man nennt ihn alsdann marron.“

<sup>2)</sup> *Morton* versichert, dass die amerikanischen *Flatheads* trotz der furchtbaren Verunstaltungen, welche ihre Schädel in der Kindheit erfahren, in ihren geistigen Fähigkeiten keineswegs zurückstehen.

naler oder kindlicher Bildung in grösseren oder kleineren Kreisen nachzuweisen, allein die genauere Durchführung würde nicht minder schwierig sein, als der anatomische Nachweis jener vermutheten histologischen Abweichungen.

Wenn daneben gröbere Störungen z. B. Atrophie, Hydrocephalus oder andere entzündliche Prozesse vorkommen, so ist dies nur den Erfahrungen am Skelet analog. Die Frage, ob die Ernährungsstörungen in den genannten Provinzen gleich von vorneherein als ausgedehnte auftreten; was bei der Erblichkeit und der offenbar langsamen Einwirkung endemischer Einflüsse möglich erscheint, oder ob von Anfang ein localer Ausgangspunkt existirt, bleibt dabei vollkommen offen. Aber gerade das Auftreten des ganzen *Complexes* der körperlichen Störungen bei Thieren wie Menschen muss bei gegenwärtiger Sachlage entscheidend sein.

Beim Menschen ist es keinem Zweifel unterworfen, dass die cretinistische Störung der Körperentwicklung bereits lange vor der Geburt auftreten kann, aber eben so wenig kann nach den Zeugnissen von *Wenzel*,<sup>1)</sup> *Iphofen*<sup>2)</sup> die Entstehung nach der Geburt geleugnet werden, und es ist sehr wahrscheinlich, dass *Schmerbach*,<sup>3)</sup> der Ikonograph des fränkischen Cretinismus, Recht hat, wenn er glaubt, dass Entwicklungshemmungen der Schädelknochen und des Gehirns so lange vorkommen können, als diese Organe normal einer Entwicklung fähig sind. Sicherlich aber sind die höchsten Grade, wie schon *Fodéré*<sup>4)</sup> angibt, die angeboren, und es ist sehr glaublich, dass die meisten unter diesen in ihren ersten Lebensjahren sterben, wie *Wenzel* erzählt wurde. Auf der andern Seite scheint mir, dass man in der körperlichen, wie geistigen Entwicklung der Kinder hie und da Störungen auftreten sieht, welche man als cretinistische geringeren Grades bezeichnen könnte, ein plötzliches Stehenbleiben des Wachsthums und der geistigen Fortbildung mit Veränderung der Physiognomie.

Diese leichteren Störungen dürften der Beachtung um so mehr werth sein, als sie, wenn ich nicht irre, nicht nur bleibend, sondern auch mehr oder weniger vorübergehend auftreten, wodurch die Möglichkeit einer heilenden Einwirkung nahe gelegt wird.

Dass bei Thieren körperliche Verbildungen angeboren vorkommen, welche den höchsten Graden des Cretinismus beim Menschen entsprechen, ist, wie ich glaube, durch die obigen Beobachtungen darge-

1) A. a. O. S. 146.

2) Cretinismus 1817, S. 211.

3) Ueber Cretinismus *Inaug. Diss.* Würzburg 1858, S. 11.

4) A. a. O., S. 68.

than; es wäre nun sehr zu wünschen, dass diejenigen, welche in der Lage hiezu sind, darauf achten wollten; ob nicht auch nach der Geburt analoge Veränderungen geringeren Grades bei Thieren zur Entwicklung kommen.

Ich habe nur wenige Worte über die Bedeutung des Nachweises beizufügen, dass bei Thieren derselbe Complex körperlicher Störungen wie bei Cretinen vorkommt.

Es ist wahrscheinlich, dass die ähnliche Störung von ähnlichen Ursachen herrührt.<sup>1)</sup> Es wird zu untersuchen sein, ob die Hausthiere allein diese Störungen zeigen, oder ob sie auch im freien Zustande den zur Zeit räthselhaften Einflüssen unterliegen, ob ferner die Abnormität bei Thieren ausschliesslich oder vorwiegend in Cretin-Gegenden vorkommt, was jedoch kaum der Fall zu sein scheint. Bei den einfacheren Lebensverhältnissen der Thiere wird es möglich sein, die Einflüsse der Erblichkeit und der endemischen Momente mehr zu trennen, und da hier die Möglichkeit vorliegt, das Experiment zu Hülfe zu nehmen, so kann man in beiden Richtungen Aufschlüsse erwarten, welche, wenn sie auch das düstere Räthsel nicht lösen, doch erweiterte Angriffspunkte geben für die Geschichte des menschlichen Cretinismus, vielleicht auch für die früher berührte Frage der Entstehung von Varietäten und Arten. Und wenn man die Cretinen darum heutzutage nicht mehr für eine eigene Menschen-Race erklären wird, so liefern diese Verhältnisse eben dadurch ein neues Beispiel, wie durch die gröberen wie elementaren Formen der Thierwelt, in scheinbar sehr fern liegenden Gebieten, sich überall Fäden hinziehen, welche die durchgreifende Gesetzmässigkeit andeuten.

### Rückblick.

1) Bei Kälbern kommt ein Zustand vor, welcher einen cretin-artigen Habitus bedingt: Rumpf und Extremitäten sehr kurz, aber dick, enger Thorax, wulstige Haut, schlaffe Muskeln, eingezogene, breite Nasenwurzel, vorstehende Zunge und Unterkiefer.

<sup>1)</sup> *Sensburg*, (der Cretinismus, Diss. 1825) behauptet, dass in Mortinach und Lausanne, wo es viele Cretinen gebe, die „Schoosshündchen der Damen, wie diese selbst mit Kröpfen versehen“ seien. Nach *Fouatt* dagegen (a. a. O., S. 217) sollen in Gegenden von Derbyshire, wo viele Menschen mit Kröpfen behaftet sind, diese bei Hunden nicht häufig vorkommen. Im Uebrigen aber sind seine Angaben, bei der bekannten Beziehung des Kropfs zum Cretinismus auffallend genug. Der Kropf sei besonders bei Wachtelhunden und Mopsen häufig, erblich, damit verbunden Anlage zu Rachitis, welke Haut, schlaffe Muskulatur.

2) Als Grundlage der abweichenden Skeletform, welche als fötale Rachitis bezeichnet zu werden pflegt, ist eine eigenthümliche Krankheit des Primordialknorpels nachzuweisen. Statt in bestimmten Richtungen (Länge vorwiegend, meist durch Reihenbildung,) wächst der schleimhaltige, stark kanalisirte Knorpel durch Vergrößerung der Zellen mehr allseitig.

3) Hiedurch behält das Skelet eine mehr embryonale Form.

4) Die Bildung der ächten Knochensubstanz geht dabei in reger Weise fort, besonders vom Periost her, und an nicht präformirten Knochen, daher dicke, sehr kurze Röhren, zum Theil sehr dicke Schädelknochen. Die Bildung der Knochenkerne im Knorpel ist dagegen theilweise beschränkt. (Manche Epiphysen, Wirbelkörper.)

5) Am Schädel kommt es zu vorzeitigen Synostosen der Wirbelkörper in der Basis, mit Verkürzung der letzteren, und compensatorischer Erweiterung anderwärts.

6) Der cretinöse Habitus ist jedoch schon sehr entwickelt, ehe es zur Synostose und zu beträchtlicher Verkürzung der Schädelbasis kommt.

7) Diese erscheinen also als Ausfluss einer verbreiteten Ernährungsabweichung im Knorpel.

8) Die Kürze und Breite des Gesichts ist ebenfalls auf abnormes Wachsthum des Nasengerüstes zurückzuführen, indem der Knorpel nicht in die Länge, sondern allseitig wächst.

9) An der Breite des Gesichts hat die selbständig geschehende Entwicklung der Zähne Antheil, welchen es in der Länge an Raum gebricht.

10) Bei sogenannter fötaler Rachitis des Menschen und bei angeborenem Cretinismus ist dieselbe Knorpelanomalie ausgedehnt vorhanden, auch ehe es zu sphenobasilarer Synostose gekommen ist.

11) Diese „fötale Rachitis“ ist von der ächten Rachitis anatomisch wesentlich verschieden.

12) Mit einem der „fötalen Rachitis“ ähnlichen äusseren Habitus kommen beim Menschen aber auch andere Skeletkrankheiten vor, so ein Schwund der ächten Knochensubstanz mit normalem Verhalten des Knorpels.

13) Bei manchen Hunden kommen Schädelbildungen vor, welche sich an die bei „fötaler Rachitis“ und Cretinismus anschliessen; frühzeitiger Schluss der basilaren Synchondrosen mit Kürze der Schädelbasis und noch mehr des Gesichtes. (Mops.)

14) Bei denselben kurzschnautzigen Rassen findet sich eine durch die Verkürzung bedingte Abweichung in der Stellung der Backzähne, welche ebenso bei einem Kalb mit „fötaler Rachitis“ vorhanden ist.

15) Es treten also dieselben Eigenthümlichkeiten, welche dort entschieden pathologische, individuelle Abweichungen sind, hier als erbliche

Raſen-Charaktere auf, was ſich im Sinne *Darwin's* für Veränderlichkeit des Arten-Typus verwerthen läßt.

16) Nach dem Zeugniß *Youatt's* ſtehen die Hunde mit kurzer Schnautze (und Schädelbasis) Mopse, Bullenbeißer, an geiſtigen Fähigkeiten entſchieden zurück, und ſind ſogar bei derſelben Raſe im Lauf der Zeit gleichlaufende Verſchlechterungen der Physiognomie und der Fähigkeiten beobachtet worden.

17) Die groſſe Uebereinstimmung der körperlichen Zuſtände bei Menſchen und Thieren, welche mit cretinöſem Habitus geboren werden, fordert dringend auf, das bisher vernachlässigte oder geleugnete Vorkommen des Cretinismus bei Thieren mit Rückſicht auf Aetiologie und feinere Anatomie in den Kreis der Unterſuchungen zu ziehen.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Taf. VI.

Fig. I., III., IV., V., ſind in  $\frac{2}{3}$  der natürlichen Gröſſe gezeichnet.

Fig. VI. in natürlicher Gröſſe.

Fig. II. zweimal vergröſſert.

Fig. VII. bei ſtarker Vergröſſerung.

Die blaue Farbe bezeichnet überall Schnittfläche des Knorpels, die bräunliche Farbe auſſer der Schnittfläche gelegene Theile.

Fig. I. Mediandurchschnitt des Kopfes von einem normalen Kalbe, *a* Körper des Hinterhauptbeins, *b* Körper des hintern Keilbeins, *c* Körper des vorderen Keilbeins mit dem Siebbein vereinigt, *d* Vomer, *e* Stirnbein, *f* Nasenbein, *g* Nasenscheidewandknorpel, *h* Vordere Spitze des Zwischenkiefers, *i* hinterer Rand des foramen magnum, \* iſt ein Stückchen des Stirnbeins der andern Seite, welches über die Mittellinie reichte.

Fig. II. Mediandurchschnitt des Kopfes eines Kalbsembryo von 5 Cm. Länge; zeigt die Kürze des Geſichts in dieſer Periode. Die in der Schnittfläche liegenden Theile des Gehirns ſind weisſ gelassen. Der Nasenknorpel iſt mit dem Baſilarknorpel des Schädels continuirlich; durch letzteren und durch die Halswirbel zieht die chorda dorsalis, durch eine punktirte Linie angezeigt. *a* Rückenmarkskanal, naah oben in den 4. Ventrikel übergehend, deſſen plexus chorioideus ſichtbar iſt, *b* Kleines Gehirn, *c* Fibröſe Platte auf dem dorsum ehippii, über welche ſich der Hirnstiel hinwegkrümmt, *d* Höhle der Vierhügel, *e* 3 Ventrikel (Innenfläche des Sehhügels), *f* Hemisphäre, *g* Zunge.

Fig. III. Mediandurchschnitt des Schädels von einem neugebornen Kalb mit ſogen. fötaler Rachitis. (Nr. 8 der Tabelle auf Seite 235.) Die Buchſtaben *a* — *i* haben dieſelbe Bedeutung wie in Fig. I., *x* Knochenstückchen in der spalt-

- förmigen Vereinigung von Hinterhaupts- und Keilbein,  $\gamma$  Knorpelplatte an der Sattellehne,  $\alpha$  Erweichte Stelle des Nasenknorpels.
- Fig. IV. Mediandurchschnitt des Schädels von einem unreifen Kalb mit sogen. fötaler Rachitis (Nr. 9 der Tabelle Seite 235.) Die Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie Fig. I. und III. Die 3 Schädelwirbelkörper sind synostotisch. \* ist ein Zwickelbein an der Nasenwurzel.
- Fig. V. Durchschnitt des Oberschenkels von dem Kalbe, dessen Schädel Fig. III. gezeichnet ist.  $a$  knöchernes Mittelstück,  $b$  Knochenkern der untern Epiphyse, nicht ganz in der Schnittfläche,  $c$  Ligamentum teres.
- Fig. VI. Mediandurchschnitt des 7. Halswirbels von demselben Kalbe.  $a$  Zwei kleine Knochenkern im Wirbelkörper.
- Fig. VII. Knorpelzellen mit Fortsätzen aus der Nasenscheidewand desselben Kalbes,

### Erklärung der Abbildungen.

#### Taf. VI.

- Fig. I. H. Nr. 1. ist ein in der natürlichen Größe gezeichnetes Bild eines Kalbes, dessen Schädel in der natürlichen Größe gezeichnet ist. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.
- Fig. II. Mediandurchschnitt des Schädels eines unreifen Kalbes. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.
- Fig. III. Mediandurchschnitt des Schädels eines unreifen Kalbes. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.
- Fig. IV. Mediandurchschnitt des Schädels eines unreifen Kalbes. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $g$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.
- Fig. V. Durchschnitt des Oberschenkels eines unreifen Kalbes. Die Buchstaben  $a$  bis  $c$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $c$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.
- Fig. VI. Mediandurchschnitt des 7. Halswirbels eines unreifen Kalbes. Die Buchstaben  $a$  bis  $b$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $b$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.
- Fig. VII. Knorpelzellen mit Fortsätzen aus der Nasenscheidewand eines unreifen Kalbes. Die Buchstaben  $a$  bis  $b$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235. Die Buchstaben  $a$  bis  $b$  sind in der Abbildung so bezeichnet, wie in der Tabelle Seite 235.



