

Studien über *Talpa europaea*.

Von Dr. J. Kober.

Vorwort.

Schon vor mehreren Jahren hatten mich biologische Studien über einige der Landwirthschaft schädliche Nager veranlasst, auch dem Leben und Treiben unseres *Talpa europaea*, der oft genug mit jenen verwechselt wird, größeres Interesse zuzuwenden, und es führten mich eine Reihe von Beobachtungen, die ich an diesem merkwürdigen Thiere im Freien wie in der Gefangenschaft im Verlauf mehrerer Monate in biologischer Hinsicht zu machen Gelegenheit hatte (vgl. Maulwurf und Nagethiere v. J. Kober 1877), darauf, auch den anatomischen Bau dieses Insectivoren genauer in's Auge zu fassen. „Um ein Thier zu kennen“, sagt einer unserer bedeutendsten Zoologen, „muss man es in allen seinen Entwicklungsphasen beobachtet haben“; und so beschloss ich, der Entwicklungsgeschichte des *Talpa* nachzugehen, und fasste dabei besonders das Milchgebiss in's Auge. Erst hielt es schwer, hiezu das nöthige Material d. h. Talpaföten zu bekommen, und obwohl ich sämmtliche Maulwurfsfänger der Gegend in's Interesse zog, erhielt ich erst im Frühjahr 1880 das erste trüchtige Talpaweibchen mit vier reizenden Embryonen. Denn begreiflicherweise liegen diese Föten dem Zoologen weniger zugänglich am Weg, als die Föten von unseren Hausthieren. Allein mit dem ersten Exemplar, das mir der glückliche Jäger überbrachte, war denn auch die Bresche gebrochen; der Mann hatte es herausgefunden, wie er es anzugreifen habe, um die besonders während

der Gravidität wohl versteckten Weibchen an's Tageslicht zu bringen; und im Frühjahr 1881 erhielt ich eine solche reiche Zahl dieser Thierchen in allen Stadien der Trächtigkeit, dass ich nun über ein für meine nächstliegenden Studien völlig ausreichendes Material verfügen kann.

Da mir die Litteratur nur wenig Brauchbares über diesen Gegenstand bot, so lag mir daran, das Material so gut als möglich durch makroskopische und mikroskopische Bearbeitung auszunützen. Hiebei verdanke ich vor Allem meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. L. Rütimeyer, der mit Rath und That mir jeder Zeit in liberalster Weise beistund, und mich zu der Arbeit in erster Linie aufmunterte, eine sehr wesentliche Förderung. Ebenso bin ich Herrn Professor Dr. Kollmann für so manche nützlichen Winke, die ich von ihm erhielt, sehr zum Dank verpflichtet. Ausserdem möchte ich Herrn Doctor G. Riehm von Halle a. S. hier öffentlich meinen Dank aussprechen, durch dessen freundliche Hilfe und ausgezeichnete Virtuosität in der mikroskopischen Technik ich in den Besitz von einer Reihe werthvoller Schnittserien gelangte. Endlich auch besten Dank Herrn Jul. Grimm, dem rühmlichst bekannten Besitzer der mikrophotographischen Anstalt in Offenburg, der mit grosser Gewissenhaftigkeit und Uneigennützigkeit für die Anfertigung der Tafeln besorgt war.

Litteratur.

Die neuere Litteratur hat sich mit der Anatomie und Embryologie von Talpa wenig beschäftigt, nur wenige, vereinzelte Abhandlungen (Eimer, Nagel, Leche, Heape etc.) heben gewisse, specielle Seiten desselben hervor, und eine Anzahl grösserer Werke berühren gelegentlich diese oder jene Eigenthümlichkeit dieses Thieres (Giebel, Kölliker, Parker, Todd, Owen etc.) mehr oder weniger ein-

gehend. Allein etwas Zusammenfassendes hierüber konnte ich nirgends finden. — Ganz anders steht es mit der älteren Litteratur, auf welche ich erst kurz vor Abschluss dieser Arbeit insbesondere durch zwei Dissertationen aus dem Anfang dieses Jahrhunderts aufmerksam gemacht wurde, da dieselben beide sehr reichhaltige Litteraturverzeichnisse enthalten; es sind dies: Jacobs, F. W. J. *Talpae europaeae anatome*, Dissert. 1816; und Koch, A. W. *de Talpae europaeae oculo*, Dissert. 1826. Ein Blick auf die in diesen letztgenannten Abhandlungen citirten zahlreichen Arbeiten von der ältesten Zeit bis zu Anfang dieses Jahrhunderts zeigte mir, welches Interesse doch ehemals dem Maulwurf in mancher Richtung zugewendet wurde von manchem eifrigen Forscher. Freilich wurde der Gegenstand mehr als *Curiosum* denn als wissenschaftliches Object behandelt und konnte daher auch nur Weniges wissenschaftliche Verwerthung finden; die meisten dieser älteren Aufsätze sind von neuern Bearbeitern ganz unbeachtet geblieben, und manche sind ohne Zweifel verloren gegangen. Dennoch schien es mir nicht ganz überflüssig, was mir irgend erreichbar war, zu prüfen, und das Interessanteste davon, wenn auch nur vom historischen Gesichtspunkt aus, dem nachfolgenden alphabetischen Litteraturverzeichniss beizufügen.

Die mit einem (†) Kreuzchen bezeichneten Arbeiten sind solche, welche sich in der einen oder andern Hinsicht mir nützlich erwiesen; sofern ich darin manche dankenswerthe Bestätigung meiner auf zahlreiche Untersuchungen gegründeten Anschauungen fand. Es sind folgende Arbeiten:

Albertus Magnus: *de animalibus* 1651 Lib. I cap. 3.

Aristoteles: *historia animalium* Lib. I c. 9. Lib. IV c. 8.

†Bâte, C. Sp. *On the dentition of the common mole.*

Ann. and. Mag. nat Hist. XIX 377 ff.

†Blainville (H. de) Note sur les carnassiers insectivores. Ann. franc. et étrang. d'anat. et de physiol. I, 315 ff.

Blainville, Ostéographie I.

†Blasius J. H. Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. I. Säugethiere.

Blumenbach: Handbuch der Naturgeschichte 1815.

Borrichius: De talpa observat. anatom. in Thom. Bartholin. epist. medicinal 1667.

Brehm: Illustr. Thierleben, II. Aufl.

Buffon: Histoire naturelle générale et particulière, etc. 1764.

Camerarius J. R. An talpae sub terra audiant, an videant, in sylloge memorabilium cent. XIV.

Carus C. G. Versuch einer Darstellung des Nervensystems 1814.

†Carus C. G. Lehrbuch der Zootomie 1818.

†Cuvier: Leçons d'anatomie comparée 1805.

De la Faille: Histoire naturelle de la taupe etc. 1778.

†Eimer Th. Die Schnautze des Maulwurfs als Tastwerkzeug 1872.

†Fatio V. Faune des vertébrés de la Suisse 1869.

†Flower: On the development and succession of the teeth in the Marsupialia 1867.

†Galenus: De usu partium lib. XIV c. 6.

Gautier: Varia de talpae anatomia detecta (Observations sur l'histoire naturelle, tom. V.

†Gessner Conr. v. Historia animalium lib. I.

†Giebel C. G. Odontographie 1855.

Giebel C. G. Osteolog. Eigenthümlichkeit des nordamerikanischen Wassermulls 1858.

Giebel C. G. Die Säugethiere in zoolog.-anatom. und paläont. Beziehung 1855.

Gill Th. Bulletin of the united States: Teeths.

- Harder: *Talpæ anatome, thesaurus observationum*; obs. 24 p. 101.
- Harder: *Apiarium anatomicum* p. 102.
- Heape W. *On the Germinal Layers and Early Development of the Mole* 1881.
- His W. *Unsere Körperform etc.* 1874.
- †Jacobs F. W. J. *Talpæ europææ anatome*. Dissert. 1816.
- Jäger G. *Deutschlands Thierwelt*.
- Kircher Athanasius: *Mundus subterraneus* lib. VIII. sect. IV. c. 1.
- †Koch A. W. *De talpæ europææ oculo*. Dissert. 1826.
- †Kölliker A. *Entwicklungsgeschichte* 1879.
- †Kollmann Dr. *Entwicklung der Milch- u. Ersatzzähne*.
- †Leche W. *Studier öfver Mjölkdentition*. Lund 1876.
- †Leche W. *Zur Kenntniss des Milchgebisses und der Zahnhomologie bei Chiropteren*.
- Leche W. *Zur Morphologie der Beckenregion bei Insektivoren*.
- Lidovus Ch. *Dissertat. de talparum oculis et visu* 1712.
- †Linné: *Systema naturæ*.
- †Mekel: *Beiträge zur vergl. Anatomie* I. 132.
- †Milne Edwards: *Recherches pour servir à l'histoire natur. des mammifères*.
- Mivarts St. G. *Notes sur l'ostéologie des Insectivores* 1867—1868.
- Moeller: *Von den Maulwürfen in Zinks Leipziger Sammlungen*.
- †Moseley H. N. *On the nomenclature of mammalian teeth, and on the dentition of the mole etc.* 1868.
- †Nagel W. *Entwicklung der Extremitäten der Säugthiere*. Dissert. 1878.
- Neumann E. *Beiträge zur Kenntniss des normalen Zahn- und Knochensystems* 1863.

Oken: Allgemeine Naturgeschichte.

†Owen: Odontography 1840—1845.

Owen: On the Megatherium, Order Insectivora
(philosophic transact. 1851).

†Parker: Monograph on the structure and develop-
ment of the shoulder-girdle and sternum in the
vertebrata 1858.

Pander-D'Alton: Skelete der Säugethiere.

Peters W. Ueber die Classification der Insectivoren.

Monatsber. der akad. Wissenschaften. Berlin 1865.

Plinius: Historia naturalis lib. VIII, 28. IX, 7.

Pomel A. Etudes sur les carnassiers insectivores
(Archiv de phys. et nat. IX, 159 ff.).

Ray: Synopsis animal. quadruped. p. 239.

Retzius A. Bemerkungen über den innern Bau der
Zähne (Müller's Archiv 1837).

Scarts J. Ch. De oculis talpæ 1740.

Schellhammer: Anatome talpæ in Ephem. naturæ
curios.

Schreber: Naturgeschichte der Säugethiere.

Seeger: Anatome talpæ in Ephem. nat. curios. 1670.

Swammerdam: Bibel der Natur 1737.

Thomasius: Von dem wiedergefundenen Gesicht des
vor blind gehaltenen Maulwurfs 1702.

†Todd: The cyclopædia of anatomy and physiol.
Vol. II. Insectivoren.

Turner: Proceed. zoolog. soc. Lond. XVI. 1848.

Wagner J. A. Die Säugethiere 1855.

Wagner J. J., in historia natur. Helvetiæ curios.
Sect. IV.

Zeitschrift für wissensch. Zoologie v. Siebold-Köll-
ker-Ehlers. XXIII p. 495 ff. pag. 414 ff.

Systematisches.

Ueber die systematische Stellung der Talpiden unter den Wirbelthieren hat selbstverständlich seit lange für den wissenschaftlichen Forscher kein Zweifel mehr geherrscht. Schon der alte Conrad v. Gessner erklärt in seiner *Historia animalium* in dieser Hinsicht: „Der Mullwurff ist nicht, wie viele thun, zu den Mäusen zu zählen, dieweil solch Thier ganz kein ander Gemeinschaft mit denselben hat, denn die Grösse; alle Mäus haben die vorderen Zäne lang und krumb, anderst denn der Mullwurff seine Zäne hat, welche seind gleich wie die der Spitzmaus etc.“ Linné giebt ihnen in seinem *Systema naturæ* ihre Stellung unter den carnivoren Raubthieren.

Classis: Mammalia.

Ordo: Digitata.

Familia: Feræ.

Talpæ: Dentes primores superiores 6.

„ „ inferiores 8.

Laniarii major 1.

„ minores 4.

Auch die heutige Systematik hat daran nichts Wesentliches zu ändern nöthig, und definirt am besten folgendermassen:

Talpa europaea: Typus: Wirbelthiere

Classe: Säugethiere

Ordnung: Insectivoren.

Familie: Talpina.

Diese Familie der Talpina bildet eine winzige Gruppe unter der grossen Zahl der mikrosthischen Säugethiere (Dana), welche gewissermassen als die kleine Säugethierfauna (Rütimeyer) sich durch grossen Formen- und Artenreichthum, und zugleich durch ihre viel-

seitigen Analogien unter einander neben relativ tiefgehenden anatomischen und biologischen Differenzen auszeichnen. Obwohl die Zahl der Arten bei den *Talpina* eine sehr beschränkte ist, bilden sie doch eine höchst typische, wohl charakterisirte Familie, welche innerhalb der Ordnung der Insectivoren den *Soricina* wohl am nächsten verwandt, von diesen letzteren doch sehr differirt durch die charakteristische Ausrüstung zur Grabarbeit. Den Chiropteren stehen sie gleichfalls anatomisch sehr nahe, aber auch biologisch durch ihre nächtliche Lebensweise. Und doch lässt sich kaum zwischen zwei verwandten Thiergeschlechtern eine erstaunlichere Divergenz denken, als diejenige, welche durch die so charakteristische Entwicklung der vordern Extremitäten sich ausspricht, wodurch die Chiropteren zu fast vogelähnlichen, terrifugalen Leistungen emporgehoben werden, während es die *Talpina* als ganz exquisite subterrane Thiere in die Tiefe zieht, wo sie, obwohl an die Erde angeklammert, doch dieses feste Element zu durchfliegen vermögen, als ob für sie der Aggregatzustand des Bodens ein total anderer wäre.

Ueberraschend viele Parallelen finden sich aber insbesondere zwischen den *Talpina* und einer Anzahl *Rodentia*, von denen sie sich doch als exquisite Insectivoren so wesentlich unterscheiden durch die reiche und vielspitzige Bezahnung und andere anatomische Verhältnisse. Fast scheint es, die Natur habe diese beiden grundverschiedenen Thiergeschlechter, denen sie grossentheils dasselbe Wohngebiet angewiesen hat, planmässig mit einer Anzahl gemeinsamer äusserer Attribute versehen, welche geeignet sind, die tiefgehenden Unterschiede für den oberflächlichen Beobachter zu verwischen, und ihn irrezuführen. Es wird daher unser *Talpa* vom Laien unerbittlich zum Geschlecht der Wühlmäuse gerechnet, da er ja an Grösse, äusserer Gestalt und manchen biolo-

gischen (Nestbau) und sogar anatomischen Beziehungen (Reduction einzelner Sinnesorgane etc.) eine überraschende Uebereinstimmung zeigt mit manchen Repräsentanten dieser Kategorie. Noch frappanter übrigens als die Aehnlichkeit mit unsern einheimischen Nagern ist die mannigfaltige Uebereinstimmung des Talpa mit den sogenannten Wurfmäusen: Spalax, Aspalax, Ascomys, Georychus etc., einer kleinen Gruppe meist in Südost-Europa oder am Cap heimischer Nager und Gräber, welche mit Recht die „Maulwürfe unter den Nagern“ genannt werden. Immerhin ist auch diese Uebereinstimmung eine nur oberflächliche und bereitet der anatomischen Diagnose keinerlei Schwierigkeit. An die Marsupialia schliessen sich die Talpina sehr nahe an und können, weil viel höher entwickelt als jene, als deren Weiterbildung in mancher Hinsicht betrachtet werden (vgl. schwache Verknöcherung des Schädels, Lissencephalie, Zahl und Art der Zähne, Rüsselbildung etc.). Andererseits zeigt besonders das Gebiss gar manche nicht unwichtige Beziehungen auf die Lemurina.

Von den sämmtlichen übrigen Insectivoren, mit denen sie im Allgemeinen sehr eng verknüpft sind, zeichnen sich die Talpina aus durch ausserordentlich starke Entwicklung der vorderen Körpertheile im Gegensatz zu den hintern (Grabarbeit), durch die Kürze der Extremitäten und durch die mehr oder weniger hochgradige Verkümmern der äussern Theile einzelner Sinnesorgane (Gesicht- und Gehörorgan; opp. Vespertilionen). Was ihre geographische Verbreitung betrifft, so kann man sie in gewissem Sinne Kosmopoliten nennen, sofern sie fast über ganz Europa und Asien, sowie über Südafrika und Nordamerika sehr verbreitet sind. Auch in Nordafrika finden sich, wiewohl seltener, einige Repräsentanten dieser Familie (Macrosceliden Gray); dagegen scheinen sie in Südamerika

sowie auch in Neu-Holland zu fehlen und im Allgemeinen die gemässigten Zonen vorzuziehen. Ihre vertikale Verbreitung scheint weit beschränkter zu sein; doch will sie Fatio noch 2000 Meter hoch in den Alpen angetroffen haben. Fossil scheint der *Talpa* erst von der Tertiärablagerung an vorzukommen (vgl. Blainville Osteogr. insect. tab. 11) in sehr verschiedenen Arten. Quenstedt (Handbuch der Petrefactenkunde 1867) führt einen *Talpa minuta* von nur 7 Ctm. Länge und einen *Palæospalax magnus* von der Grösse des Igels an, welch' letzterer jedoch vielleicht eher zu den Soriciden zu rechnen ist. Unser *Talpa europaea* findet sich fossil reichlich im Diluvium.

Einiges über Namen und Lebensweise des *Talpa europaea*.

Der gemeine Maulwurf (*Talpa europaea*) galt von Alters her als der Typus des verborgenen Wühlens und Grabens, worauf schon die meist trefflich gewählten Namen, welche ihm verschiedene Völker beileigten, hinweisen. Das Wort *Talpa* findet sich schon bei Cicero und scheint sehr alten Datums zu sein. Es ist ohne Zweifel mit dem griechischen *τολόπη* eines Stammes, und weist vielleicht auf die gedrungene, knäueelförmig abgerundete Gestalt seines Körpers oder der von ihm aufgeworfenen Hügel hin. Der Stamm hat sich erhalten im italienischen *Talpa*, im spanischen *Topa*, im portugiesischen *Toupeira*, im französischen *Taupe*.

Der hebräische Name *Chaporperah* (Jes. 2, 20) bezeichnet vortrefflich den Wühler, sowie auch die griechischen Worte *σκάλοψ* (*skálops*) und *σπάλαξ* (*spalax*) den Begriff des Grabens und Scharrens ausdrücken. Der Name im Sanskrit ist *Kartkrit*, und bedeutet: kleinschneiden, zerkrümmeln; es findet sich in dem russischen Namen *Krot* ohne Zweifel wieder. Was endlich das deutsche

Wort „Maulwurf“ betrifft, so ist dasselbe verdorben aus dem althochdeutschen Wort: Moltwerff und Maltworff (schon 1414 genannt), und bezeichnet ein Thier, das Molte = Mull (d. h. Staub, feine Erde) aufwirft. Seit dem 16. Jahrhundert lesen wir (vgl. Lonicerus Kräuterbuch) Mulwurff. Derselbe Stamm findet sich im holländischen Mol, im englischen Moldwarp, im dänischen Muldwarp, im schwedischen Mullvada. Der im Mittelalter zuweilen für Maulwurf gebrauchte Name „Delber“ bedeutet nach Grimm gleichfalls den Gräber (Fossor). Der in Oesterreich und Bayern sowie auch in Süddeutschland da und dort noch gebräuchliche Name Scheer oder Schaer ist gleichfalls schon alt, und deutet auf ein pflugschaarartiges Schneiden, was gleichfalls für die unterirdischen Minirarbeiten des Maulwurfs sehr bezeichnend ist. Da der charakteristische Schwerpunkt der Organisation des Talpakörpers in so eminenter Weise in der ganz ungewöhnlich gewaltigen Ausrüstung des Schultergürtels und der Brustmuskulatur ruht (vogelähnlich), gleichsam um das Problem einer möglichst intensiven Grab- oder besser gesagt, Perforir-Arbeit durch den Erdboden hin auf organischem Weg zu lösen, wobei die übrigen Körpertheile, welche nicht direkt diesem Zweck dienen, meist in der Entwicklung bedeutend gegen jene zurückstehen, so müssen wir zugeben, dass die oben angeführten Namen, welche alle alten Datums sind, durchweg sehr bezeichnend sind und mit dem Wesen des Thieres trefflich coïncidiren, während unsere deutsche Sprache in dieser Hinsicht oft so unbehilflich erscheint, indem sie manchen Thieren Namen beilegt, die entweder nichtssagend oder wenigstens dem Wesen der Thiere gar nicht entsprechend sind und höchstens auf untergeordnete Leistungen des Thieres hinweisen (z. B. Meerschwein, Flusspferd, Faulthier, Zaunkönig, Steinschmätzer, Grasmück, Blindschleiche etc.).

Was die biologischen Verhältnisse des *Talpa* anbelangt, die in verschiedener Hinsicht interessant sind, so besitzen wir darüber eine Reihe ziemlich ausführlicher Berichte in den Werken von Buffon, De la Faille, Bruce, Oken, Blasius, Lenz, Brehm und Anderen, wo uns eine grosse Zahl Beobachtungen und Züge aus diesem merkwürdigen unterirdischen Leben vorgeführt werden. Interessant ist namentlich die Schilderung des kunstreichen Nestbaues, die Blasius giebt in seiner Fauna der Wirbelthiere Deutschlands. Nicht minder merkwürdig sind die Berichte über die enorme Gefrässigkeit dieses Thieres, welche kaum ihres Gleichen hat in der Thierwelt und welche selbstverständlich mit dem durch die gewaltige Wühlarbeit bedingten enormen Verbrauch an Muskelmaterial zusammenhängt, das immer wieder ersetzt werden muss durch Zufuhr von ganz ungewöhnlicher Nahrungsquantität (innerhalb 24 Stunden das nahezu zweifache des eigenen Körpergewichts). Von Beobachtungen aus neuester Zeit möchte ich nur Weniges beifügen unter Hinweis auf Taf. I und II:

Zum Lebenslauf des Maulwurfs wird in dem weiblichen Uterus der Grund gelegt je nach den Temperaturverhältnissen des Frühjahrs gewöhnlich gegen Mitte März, wo die Begattung stattfindet, in Folge der die äusseren weiblichen Genitalien rasch bedeutend anschwellen, jedoch nur vorübergehend. Im Innern beginnt nun am Uterus bicornis (der im normalen Zustand von bilateral-symmetrischer P-förmiger Gestalt ist mit stark einwärts-gerollten Cornua) ein rasches Wachsthum, indem die mittelst der scheibenförmigen Placenta der Mucosa uteri meist auf der rückwärts gelegenen Wandung des Uterus angehefteten Embryonen sich schnell vergrössern und sich in den cornua uteri in 3—4, bis 6 Divertikel separiren, wie wir sie auf Tafel II 1. 2. a b c und 3 erkennen; und worüber ich in einem spätern Abschnitt eingehender zu berichten gedenke.

Es mögen hier nur einige Worte beigefügt sein zur Begründung der von mir im Folgenden wiederholt gebrauchten, scheinbar willkürlichen Angaben des Alters der Talpaembryonen, welche ich untersuchte. Wenn ich nämlich im Folgenden zwischen 8- und 14tägigen, drei-, vier-, fünf-, sechswöchigen Embryonen unterscheide, so können dies natürlich nur annähernd genaue Bezeichnungen sein, da das Alter hier sich nicht mit der Genauigkeit feststellen lässt, wie z. B. bei Embryonen von manchen Vögeln, bei welchen der Beginn der Brutzeit genau bestimmt werden konnte. Man hat es vielmehr hier nur mit einer Bestimmung zu thun, welche sich allerdings auf zahlreiche Beobachtungen und gewisse Berechnungen stützt, aber nur im Verein mit den nachgenannten Längenmaassen und Gewichtsbestimmungen das jeweilige Entwicklungsstadium des Embryo etwas schärfer definiren soll, als die blosse sonst übliche Längenangabe. Die diese Angabe motivirenden Beobachtungen aber sind folgende: Nach der übereinstimmenden Angabe mehrerer Maulwurfsfänger findet die Begattung im Allgemeinen unter normalen Verhältnissen d. h. wenn das Frühjahr nicht ungewöhnlich früh oder spät beginnt, auf einem bestimmten Terrain von ziemlich gleichmässiger Bodenbeschaffenheit ziemlich genau zur selben Zeit statt, so dass wohl kaum mehr als eine Woche Differenz constatirt werden kann. Dass die Begattung stattgefunden, lässt sich durch einige äussere Kennzeichen ziemlich sicher fast auf den Tag bestimmen am weiblichen Individuum. Bei demselben sind nämlich die äussern Genitalien, ehe eine solche stattgefunden hat, tief im Pelz versteckt. Unmittelbar nach der Begattung dagegen erscheinen dieselben stark angeschwellt, treten zwischen dem Pelz hervor, und es zeigt sich in der Umgebung der Vagina eine häutige Ruptur, wie Fetzen einer zarten sich ablösenden Epidermis

aussehend, und die die Vagina umgebenden Haare sind mit einer zähen Flüssigkeit verklebt. Diese beiden Erscheinungen dauern wohl kaum länger als einen Tag an, die Flüssigkeit vertrocknet rasch wieder, und die Hauttheile sind bald wieder verschwunden. Auch die äusseren Genitalien treten wieder hinter die Haare zurück, bleiben jedoch über die ganze Trächtigkeitsdauer merklich vergrössert, und bald macht sich auch in Folge des starken Wachstums der Embryonen die Ausdehnung des Uterus bemerkbar, indem die Abdominalparthie anschwillt, und es treten nun plötzlich wie kleine rothe Knötchen zu beiden Seiten des Abdomens von den letzten Rippen an nach hinten bis in die Umgebung der Vagina in zwei Längsreihen gestellt sechs bis acht winzige Saugwärzchen hervor, von denen zuvor keine Spur zu entdecken war. — Alle diese Erscheinungen treten innerhalb weniger Tage und zwar in einem normalen Jahrgang bei den meisten Weibchen derselben Gegend so gleichzeitig (meist in den ersten wärmeren Tagen der zweiten Märzwoche) auf, dass man innerhalb weniger Tage oft leicht Dutzende von Thieren mit diesen Merkmalen antrifft, während kurz zuvor oder wenige Tage darauf dieselben verschwunden sind. Vergleicht man in der Folge damit die jeweiligen gefundenen Embryonen nach ihrer Länge, ihrem Gewicht sowie der später zu besprechenden embryonalen Schädelage, so findet man durchschnittlich die Annahme einer ungefähr gleichzeitig stattgehabten Befruchtung überraschend bestätigt, indem die gleichzeitig vorgefundenen Embryonen einer und derselben Gegend unter einander meist nur wenig differiren nach Länge, Gewicht und Schädelage, was sicherlich auch auf ungefähr gleiches Alter schliessen lässt. Eine weitere Bestätigung dafür bietet auch der Umstand, dass der Wurf in einer Gegend gleichfalls ziemlich gleichzeitig eintritt, ja sogar die Periode der völligen

Behaarung der Jungen so plötzlich und gleichzeitig auftritt, dass man kurze Zeit, nachdem man die ersten völlig behaarten jungen Thiere angetroffen, nur selten mehr nackten Jungen begegnet. Daraus scheint hervorzugehen, dass die nachfolgende Altersbezeichnung, für welche man ganz bestimmte, durch vielfache Beobachtungen bestätigte äussere und innere Anhaltspunkte besitzt, zum mindesten als annähernd richtig ihre Berechtigung haben. Wenn wir nun im Folgenden ausser dem Längenmaass und Gewicht der Embryonen zum Zweck einer genaueren Definition noch den Begriff der embryonalen Schädellage (als neues Moment) in Betracht ziehen wollen, so gründet sich dies auf die Beobachtung, (die ein Blick auf Tafel II schon bestätigen dürfte,) dass die Richtung des Schädels beim Talpa-Embryo im jungen Entwicklungsstadium eine andere ist, als in späteren Perioden. Aus der ursprünglich fast eingerollten, direkt nach hinten umgebogenen Lage in der frühesten Periode geht mit jedem Wachsthumsmoment der sich nach vorne zuspitzende Schädel, mit einer aufgehenden Blütenknospe vergleichbar, allmählig heraus, um zuletzt beim völlig entwickelten Thier die der ursprünglichen Richtung gerade entgegengesetzte zu erreichen. Wenn wir diese allmählig und ziemlich constant sich vollziehende Directionsänderung zu messen versuchen, so kann dies folgendermaassen geschehen: Wir nehmen die centrale Längsachse, die wir uns durch den Rumpf des Embryo gezogen denken, als Horizontale an, denken uns ferner eine Gerade gezogen von der äussersten Spitze des Oberkiefers in der Richtung der Schädellachse nach hinten, so dass diese Gerade die Verbindungslinie zwischen beiden Augen in ihrer Mitte schneidet, so bildet diese Gerade, wo sie die Horizontale schneidet, einen Winkel, der uns die relative Neigung des Schädels dem Thorax gegenüber ziemlich genau definirt. Auf Grund

einer grossen Anzahl Messungen habe ich die folgenden Zahlenverhältnisse gefunden:

Talpa europæa:	Länge ohne Schwanz Meter:	Schwanzlänge Meter:	Körper- gewicht Grmm.:	Neigung der Schädelachse zur Horizontale:
1. 8tägiger Embryo vgl. Taf. II, Fig. 4.	0,010	0,0010	0,21	3° d.h. fast parallel
2. 14tägiger Embryo vgl. Taf. II, Fig. 5.	0,014	0,0015	0,50	22°
3. 3wöchiger Embryo vgl. Taf. II, Fig. 7.	0,020	0,0020	1,00	43°
4. 4—5wöchiger Embryo vgl. Taf. II, Fig. 9 a. b.	0,030	0,0040	4,00	73°

Bei geborenen Thieren ergaben sich folgende Durchschnittszahlen:

Talpa europæa:	Länge ohne Schwanz Meter:	Schwanzlänge Meter:	Körper- gewicht Grmm.:
5. 1 Monat altes Thier vgl. Taf. II, Fig. 10.	0,055	0,0100	15,0
6. 2 Monat altes Thier vgl. Taf. II, Fig. 11.	0,075	0,0170	25,0
7. 3 Monat altes Thier, behaart vgl. Taf. II, Fig. 12.	0,093	0,0230	60,0
8. Erwachsene Weibchen	0,112	0,0360	75,0
9. Erwachsenes Weibchen, 8 Tage trächtig	0,112	0,0350	82,0
10. Erwachsene Männchen	0,130	0,0380	95,0

Anatomisches.

Ueber die Anatomie von *Talpa* finden wir (siehe Literaturverzeichnis) eine grössere Anzahl Arbeiten aus alter Zeit, unter denen jedoch nur die für ihre Zeit treffliche Abhandlung von Jacobs (*Talpae europaeae anatome* 1816) mit zum Theil guten Abbildungen ausgestattet, von

wissenschaftlicher Bedeutung ist. Einige gute Bilder über die anatomischen Verhältnisse des *Talpa* bietet auch das grössere Werk von Pander-D'Alton *Skelete der Säugthiere* 1821, sowie das classische Werk von Cuvier: *histoire naturelle des Mammifères*. Zunächst Einiges über die sogenannten

Aeusseren Charaktere.

Talpa europaea Linné = *Talpa vulgaris*
Brisson.

Linné unterscheidet zwischen *T. europaea* und *T. asiatica* folgendermaassen:

Talpa europaea: caudata, pedibus penta dactylis, victitans lumbricis nec plantis, penis omnium longissimus.

Talpa asiatica: ecaudata, palmis tridactylis etc.

Milne Edwards charakterisirt ihn zum Unterschied von den Arten *T. longirostris*, *T. caeca*, *T. macrura*, *T. micrura*, *T. leucura*, *T. Wogura* also:

T. europaea: Schwanz stark, spindelförmig, Schnauze kurz und breit, Augen offen.

Die bei den verschiedenen Autoren angegebenen Dimensionen einzelner Körpertheile unseres *Talpa* differiren untereinander und harmonieren auch nur wenig mit den von mir selbst vorgenommenen Messungen, so dass ich auf dieselben nicht weiter einzugehen gedenke; höchstens könnten einige derselben zur Unterscheidung der beiden Geschlechter von Interesse sein. Ich fand nämlich auf Grund einer grossen Anzahl von Messungen, dass die durchschnittliche Länge des Männchens circa 0,168 Meter beträgt, während das Weibchen im Allgemeinen sich durch geringere Dimensionen unterscheidet. Die Länge des Weib-

chens von der Schnautzenspitze bis zur Schwanzspitze beträgt kaum über 0,150 Meter. Ausserdem fand ich folgende charakterisirende Unterscheidungsmerkmale beim Weibchen: Die Schnautze ist schmaler und spitzer, während die Ränder der vordern Rüsselscheiben meist etwas wulstiger sind als beim Männchen. Die äusseren Genitalien des Männchens liegen nahezu 10 mm. nach vorn vom Anus; der Penis ist lang und mit einem Haarbüschel versehen, während beim Weibchen die Vagina fast unmittelbar vor dem Anus liegt, und von einem lanzettförmig sich zuspitzenden, mit einem Haarbüschel gekrönten Labium pudendi überdeckt ist. Ein eigenthümliches Unterscheidungsmerkmal beider Geschlechter bildet sodann noch die röthliche Färbung der Backenzähne, besonders der drei hintersten beim Weibchen, während die des Männchens fast immer blendendweiss oder etwas opalisirend erscheinen.

Die Farbe des Pelzes ist besonders bei den jüngeren Thieren meist sammtig bläulichschwarz, nicht selten mit einem Silberglanz an den Spitzen, während die Haare am Grunde, und besonders an denjenigen Körpertheilen, wo sie vorzüglich dicht und lang sind (z. B. im Nacken und in der Umgebung des Gehirnschädels) in verschiedenen Nuancen geschichtet erscheinen, indem dunkle und hellere Schichten miteinander wechseln, was dem Pelz ein ausserordentlich feines Ansehen verleiht. Es giebt übrigens eine ganze Menge Spielarten, worüber Prof. Kraus (s. württembg. naturw. Jahreshfte XIV und XVIII) und v. König Warthausen (s. württembg. naturw. Jahreshft XXXI pag. 206) für die württembergische Fauna interessante Berichte geben. Verhältnissmässig selten ist die weisse, schon häufiger die gelbe Farbe, die in sehr verschiedenen Nuancen auftritt; auch scheckige und silbergraue Thiere finden sich nicht selten. Interessant ist es,

mit welcher Virtuosität das Thier mittelst der immerhin mässig langen hintern Extremitäten den herrlichen Pelz fast am ganzen Leib stets auszukämmen und rein zu halten im Stande ist.

Im Allgemeinen ist der Körper walzenförmig, cylindrisch abgerundet, der Kopf erscheint dick, steckt tief zwischen den Schultern, und ist rüsselförmig zugespitzt, der Hals ist kurz und nur durch eine schwache Einschnürung äusserlich bemerkbar, so dass der Kopf unmittelbar in den Leib überzugehen scheint. Die vorderen Extremitäten sind überaus kurz und stark, sie scheinen in Folge der eigenthümlichen Lage des Kopfes aus diesem hervorzuwachsen, es sind mit 5 scharfen Krallen versehene Wühlhände mit nach auswärts gerichteter Höhlung. Die eigentliche Hand ist unbehaart, die Rückenfläche derselben nur am Rande schwach behaart, die Hohlhand mit einer dicken, lederartigen Soole bedeckt. Bei der Handwurzel beginnt der eigentliche Pelz in Form eines dichten Haarkranzes, der nach hinten immer dichter wird. Die hinteren Extremitäten sind länger als die vorderen und viel zarter gebaut, denen der Ratte ähnlich. Auch hier ist die Soole nackt, lederartig (Plantigradie) und der Rücken des Fusses nur dünn behaart. Der spindelförmige Schwanz ist kurz, wenig länger als die Hand, mit dickeren, steiferen Haaren bedeckt als der übrige Körper. Die winzigen Augen sind vollständig im Pelz versteckt, sowie auch die Ohren, denen die äussere Ohrmuschel fehlt; an ihrer Stelle findet sich nur eine schwach nach aussen hervorragende Hautfalte, welche den äusseren Ohrgang krönt. Das rüsselförmige Schnauzenende ist ein ausserordentlich bewegliches, und empfindliches, nervenreiches Tastorgan (s. Eimer: Die Schnautze des Maulwurfs als Tastwerkzeug). Die Schnautze selbst ist schwach behaart, die Haare stehen straff nach aussen, und werden

nach vorne zu immer kürzer. Die Oberlippe ist am Rande buchtig nach aussen gewölbt und nackt, und verliert sich nach vorn in die gleichfalls nackte, fleischrothe, vorn abgestumpfte Rüsselscheibe, in der die Nasenlöcher ausmünden. Die Körperbewegungen des Thieres sind auf dem ebenen Boden schwerfällig, und werden fast nur durch die hinteren Extremitäten stossweise bewerkstelligt, während auf einer rauhen Fläche, sobald die nach aussen gerichteten Scharrhände beiderseits Haltpunkte erfassen können, die Geschwindigkeit der Vorwärtsbewegung sich steigert, und vollends innerhalb des lockeren Bodens, namentlich innerhalb der selbstgebauten Laufröhren eine wahrhaft flugartige ist, bedingt vornämlich durch die riesige Muskulatur, welche die vorderen Extremitäten regiert.

Von Interesse und ohne allen Zweifel nicht ohne Bedeutung für die unterirdische Existenz des Thieres ist der Bau und die Stellung und relative Beweglichkeit der Haare, worüber in einem spätern Abschnitt einige Beobachtungen mitgetheilt werden sollen.

Das Skelet.

Das Skelet von Talpa ist trotz seines im Allgemeinen zierlichen Baues zum Unterschied von dem Skelet der nächstverwandten Insectivoren ausgezeichnet durch das Compacte und Gedrungene insbesondere der vorderen Parthieen, namentlich deuten die ausserordentlich verkürzten, kräftigen vorderen Extremitäten, welche vermittelt des durch sehr starke Claviculae ergänzten, mächtig entwickelten Schultergürtels mit dem verhältnissmässig zarteren Rumpfskelet in innigste Verbindung gebracht sind, auf ihre Bestimmung zur angestregten Grabarbeit unzweideutig hin. Die hintern Extremitäten sind gleichfalls kurz, aber weniger massiv, und nebst dem Beckengürtel von denen der Nager wenig verschieden. Wenn ich im

Folgenden auf eine Beschreibung der einzelnen Skelettheile näher eingehe, so bemerke ich ausdrücklich, dass ich dabei mit Rücksicht auf den dieser Arbeit gestatteten Rahmen mich auf das Wichtigste beschränken musste, und da es mir nicht gelang, hier gute Abbildungen einzuschalten, vorerst auf die im Ganzen gelungenen Tafeln in der Jacobs'schen Arbeit verweise oder vielleicht noch besser einlade, das leicht erhältliche Skelet des so merkwürdigen Thieres selbst anzusehen, dessen Studium mir vielfachen Genuss gewährte.

I. Rumpfskelet = Wirbelsäule, Rippen, Sternum.

1. Die Wirbelsäule besteht aus einer wechselnden Anzahl von Wirbeln:

- a. Halswirbel sind constant 7.
- b. Brustwirbel — 12—14; stets Rippen tragend.
- c. Lendenwirbel — 5—7.
- d. Os sacrum verwachsen aus 6 Wirbeln.
- e. Schwanzwirbel sind 10 bis 12.

Der Aufbau der Wirbelsäule von *Talpa* ist eigenthümlich und höchst charakteristisch. Während derjenige Theil derselben, welcher zwischen dem 7. Halswirbel und dem ersten Schwanzwirbel gelegen ist, d. h. die Brust-, Lenden- und Sacral-Portion eine sehr feste, enggeschlossene, fast in gerader Linie angeordnete Kette von reich gegliederten Wirbeln bildet, deren ganze Organisation den propulsiven Functionen angepasst ist, erscheint der übrige Theil zu ganz andern Leistungen bestimmt, und daher auch anders organisirt. Die Halswirbelsäule ist überaus locker aufgebaut aus sieben dünnen mit weitem Foramen vertebrale versehenen, unter sich sehr beweglich eingelenkten Wirbeln. Diese sind halbkreisförmig angeordnet, und tragen den in fast horizontaler Richtung befindlichen Schädel

in der Weise (ähnlich wie bei Vogel- und Schildkröten-Skelet), dass derselbe durch die nach hinten und unten stark hervortretenden Gelenkfortsätze des Hinterhaupts mit der vorderen Hälfte (*arcus anterior*) der Halswirbel enger wiewohl beweglich verbunden erscheint, während die die hintere Hälfte der Halswirbel bildenden schlanken Wirbelbogen zwischen sich grosse Lücken lassen, die je nach der Biegung weiter oder enger werden, und somit zur eigentlichen Unterstützung des Schädels fast Nichts beitragen können. Die Schwanzportion dagegen ist (wie beim Vogelskelet) zusammengesetzt aus ziemlich rudimentären, fast ungegliederten, eng aneinander gereihten, daher wenig unter sich beweglichen, nach hinten sich verjüngenden Wirbeln, und bildet wohl den indifferentesten Theil des ganzen Skelets.

Mit diesem Plan, die Wirbelsäule zu disponiren in einen möglichst compacten Theil, der als massive Stütze vornämlich des mächtigen und für gewaltige Leistungen berufenen Schultergürtels und der damit verketteten vorderen Extremitäten Dienst leiste, und in einen beweglichen Halstheil, der als Träger des zu einem Tastorgan vorherrschend bestimmten Schädels einer grösseren Elasticität bedurfte zur Projection und Retraction, steht in völligem Einklang der Bau der einzelnen Wirbel, die wir nun kurz betrachten werden.

Halswirbel.

Der Atlas ist der grösste Halswirbel, und hat die Gestalt eines plattgedrückten Rings mit breiten flügelartigen nach vorne gekrümmten Seitentheilen (*massae laterales*), welche beiderseits durch ein Foramen durchbrochen sind. Zwischen diesen beiden Flügeln erhebt sich in der Mitte nach hinten gerichtet ein kleiner spitzer *Processus spinosus*. Nach vorn zu schliessen sich an die *Massae laterales* sehr schwach entwickelte *Processus transversi* an,

hinter denen sich ein enges Foramen transversarium befindet. Der Arcus anterior ist an der Stelle des Corpus nach vorn etwas abgeplattet, und trägt auf der vorderen, inneren Fläche zwei kleine Tubercula, an welchen das quere Atlasband sich inserirt, während auf der hinteren Seite eine tiefe Gelenkfläche sich befindet zur Articulation mit dem Processus articularis des Epistropheus. Dieser besitzt von allen Halswirbeln die grösste Dicke. Der Corpus ist ziemlich mächtig, und trägt einen langen kegelförmigen Zahnfortsatz, der an der Spitze etwas nach hinten sich neigt, an seiner Basis breit, auf der Innenseite ausgehöhlt, auf der äusseren Seite gewölbt ist und hier eine nach abwärts gerichtete kleine, scharfe Knochen spitze trägt zur Insertion für die Portio verticalis des Musculus longus colli anticus. Die Querfortsätze sind kurz, und entspringen aus zwei Wurzeln. Die vorderen Gelenkfortsätze sind stumpf aber kräftig entwickelt, die hinteren platt, und ragen flügelartig nach hinten vor. Der Dornfortsatz ist sehr gross, seitlich comprimirt; an ihm ist das Ligamentum suspensorium des Halses inserirt.

Die folgenden vier Halswirbel sind einander sehr ähnlich. Das Foramen vertebrale ist hier am grössesten und hat nahezu die Form eines Halbkreises. Die Querfortsätze sind schmal und lang. Die Gelenkfortsätze sind kräftiger entwickelt, und die oberen etwas schief nach aussen gerichtet. Dornfortsätze sind hier kaum angedeutet durch einen kleinen Knochenhöcker auf der Mitte des Bogens. Noch finden sich hinter der Basis der Querfortsätze nach aussen gerichtete und leicht nach hinten geneigte kurze, stumpfe Diapophysen zur Insertion der seitlichen Halsmuskulatur. Der siebte Halswirbel unterscheidet sich von den vorhergehenden durch kurze Querfortsätze, dagegen ein stärkeres, seitliches Hervortreten der Diapophysen.

Brustwirbel.

Die Brustwirbel, deren es durchschnittlich 13 sind (12—14), sind alle Rippen tragend, bilden zusammen einen sehr compacten Theil der Wirbelsäule. Die Wirbelkörper sind der Gestalt nach den letzten Halswirbeln sehr ähnlich, doch werden sie allmählig, je weiter sie nach hinten rücken, grösser und breiter. Das Foramen vertebrale ist kleiner, von mehr ovaler Gestalt. Die Dornfortsätze haben nur kurze Dornen; dieselben nehmen jedoch nach hinten an Grösse zu, und erreichen bei den drei letzten Brustwirbeln eine beträchtliche Höhe. Bis zum zehnten Wirbel sind die Spinae rückwärts nach unten hinten geneigt, beim elften steht der Spina fast senkrecht, und bei den folgenden Wirbeln neigt er sich in entgegengesetzter Richtung nach oben vorwärts.

Lendenwirbel.

Die Lendenwirbel, deren wir 7 (5—7) zählen, sind einander ausserordentlich ähnlich, und noch enger in einander eingekeilt, als die vorhergehenden (Schlangentypus). Der Wirbelkörper ist hier stärker und länger als bei den Brustwirbeln, das Foramen vertebrale kommt fast dem der Halswirbel gleich, und hat eine nierenförmige Gestalt; der darüber sich wölbende Wirbelbogen ist kräftiger entwickelt als bei allen vorhergehenden Wirbeln. Auch die Querfortsätze nehmen an Grösse zu, sind platt gedrückt, und ragen nach aussen stärker vor, so zwar dass bei den drei ersten Wirbeln ihre Spitzen nach rückwärts, bei den folgenden nach vorwärts gerichtet sind. Auch die Dornfortsätze sind hier hoch und werden breiter mit nach vorne geneigter Spitze, vom vierten Wirbel an aber nimmt die Höhe und Breite wieder ab. Am innern Theil der Lendenwirbelsäule finden sich an der Verbindungsstelle jedes Wirbelpaars aus dem Intervertebralknorpel hervorsprossend eigenthümliche Interkalarstücke, deren Er-

scheinen sich schon an den beiden letzten Brustwirbeln als winzige Knochengebilde ankündigt, die aber erst hier zu stärkerer Entwicklung gelangen, und als Rollen für die darüber hinziehenden Sehnenstränge des Psoas verwendet scheinen (vgl. die resp. Höcker am innern Theil der Lendenwirbel bei Phoca, sowie an der Wirbelsäule der Leguane als Fixationspunkte für die Sehnen des *Musc. longus colli* etc.) Ganz ähnliche knopfförmige Gebilde finden wir bei *Talpa* in der Schwanzwirbelsäule auf der Innenseite; doch erscheinen sie hier paarig.

Os sacrum.

Wir können in dem Kreuzbein junger Thiere leicht die Entstehung dieses Knochens aus 6 (5—7) unter sich verwachsenen Wirbeln erkennen; im Embryo sind sie noch völlig getrennt. Beim ersten Wirbel finden wir noch mehrfache Uebereinstimmung mit dem letzten Lendenwirbel; er hat deutlich entwickelte *Processus obliqui superiores* mit *Metapophysen*, der Wirbelkörper ist ziemlich scharf begränzt, gleich lang aber dicker als der Körper der Lendenwirbel; das *Foramen vertebrale*, welches schon bei den drei letzten Lendenwirbeln enger geworden ist, ist hier noch bedeutender eingeschrumpft; dagegen sind die Dornfortsätze der sämmtlichen Wirbel zu einer langen *Crista* verschmolzen, welche über dem dritten und vierten Wirbel am höchsten ist, aber beim letzten Wirbel nach hinten steil abfällt. Diese *Crista* ist jeweilen oberhalb der Verwachungsstellen der einzelnen Wirbel durch mehr oder weniger weite *Foramina* quer durchbrochen. Das überaus schmale Hüftbein ist mit dem Kreuzbein auf's engste verwachsen. Das Darmbein scheint mit den *Processus transversi* völlig verschmolzen zu einer schmalen Knochenleiste, und lässt sich nur noch beim Embryo als isolirter an seinem obern und untern Ende nach aussen sich umbiegenden Knochen erkennen, der unterhalb des

Acetabulum unmittelbar übergeht in das dünne, schmale Schambein, das mit dem langen, stärkeren Sitzbein das weite, länglich dreieckige Foramen obturatorium umschliesst.

Schwanzwirbel.

Mit diesen meist 11 (10—12) kleinen Wirbelchen schliesst die Wirbelsäule conisch ab. Hier ist das Foramen vertebrale nur noch bei ganz jungen Individuen als ein haarfeiner Canal sichtbar, der nach und nach verschwindet. Die einzelnen Wirbel beginnen gleich hinter dem letzten Kreuzbeinwirbel sich zu verjüngen, um schliesslich mit dem letzten Wirbelchen in eine feine Spitze zu endigen. Auf der Innenseite der einzelnen Wirbel finden sich nun, wie schon oben angedeutet, an den Verbindungspunkten der einzelnen Wirbel unter einander je ein Paar aus dem Intervertebralknorpel hervorgehender nach Art der Sesambeinchen gebildeter Interkalarknöpfechen. Dieselben sind unter sich durch starke longitudinal verlaufende Bänder verbunden, und dienen als Stützpunkt (Hypomochlion) für die Sehnen zur Bewegung des Schwanzes und zugleich als Hämalkanal.

Die Rippen finden sich gleichfalls in nicht ganz constanter Zahl, wie die Brustwirbel, es sind im Durchschnitt 13 (12—14) Paare. Sie sind mit dem hintern, stärkeren Ende zwischen den Querfortsätzen und den Intervertebralknorpeln der Brustwirbel kräftig eingelenkt. Nur die Hälfte davon erreicht das Brustbein direkt, während die übrigen nach vorne sich scharf zuspitzen, und theils mit den Spitzen knorpelig sich an die vorhergehenden „ächten Rippen“ anlegen, theils (besonders die drei letzten) als elastische Träger der Bauchwand seitlich in dieselbe frei hineinragen. Bei den sieben ersten (ächten) Rippenpaaren ist der knöcherne Theil länger oder gleich lang wie der knorpelige, bei den übrigen (falschen) Rippen dagegen übertrifft der knorpelige Theil den knöchernen an Länge.

Das Brustbein, mit welchem verbunden die Rippen einen sehr geräumigen und elastischen Brustkorb bilden, besteht aus 6 bis 7 Stücken von verschiedener Ausdehnung und Gestalt, welche unter sich mehr oder weniger verwachsen sind. Am mächtigsten ist das Manubrium entwickelt, es ist fast ebensolang wie die übrigen Theile zusammen. In Folge einer eigenthümlichen Ausbildung des Mittelstücks (Præsternum nach Parker) hat es eine dem Vomer ähnliche Gestalt, indem sich aus der Mitte der Horizontalplatte hervor ein vertikaler Knochenkamm erhebt, welcher wie beim Vogelskelet zur Insertion der gewaltigen Brust- und Extremitäten-Musculatur dient (vgl. Vespertilionen und Vögel). Nach beiden Seiten sendet das Manubrium in seiner obern Hälfte flügelartige Knochenleisten aus, unterhalb welcher das erste Rippenpaar articulirt. Das eigentliche Corpus sterni zerfällt in 4 bis 5, der Zahl der Intercostalräume entsprechende Stücke, welche in der Jugend durch breite Synchondrosen getrennt, später mehr und mehr zu einem Knochen verschmelzen. Der Schwertfortsatz, der dem menschlichen sehr ähnlich ist, ist vorne breiter als hinten; er stellt nach unten eine spatelförmige Scheibe dar, die in die Aponeurose der geraden Bauchmuskeln hineinragt, und am längsten unter allen Bestandtheilen des Sternums knorpelig bleibt.

- II. Extremitätenskelet. a) Beckengürtel,
 b) Schultergürtel,
 c) Extremitäten.

a) Den Beckengürtel

haben wir in seiner Verbindung mit der Wirbelsäule bereits kennen gelernt als einen ausserordentlich engen Knochenring, bestehend aus den schmalen, nach aussen gekrümmten Darmbeinen, den breiten platten, das Foramen obturatorio tragenden Sitzbeinen, und dem mit

diesen in der Gelenkpfanne sich vereinigenden starken Schambein, an welche sich hinten das Kreuzbein in in-niger Verwachsung anschliesst. Das Becken bietet zwar zur Aufnahme und Stütze der Muskulatur der Gefässe und Nerven spärlich Raum und Schutz, ist aber nicht im Stande, die Eingeweide des Darms und der Geschlechtsorgane zu beherbergen, die sämtlich zwischen der Symphyse und den Abdominalmuskeln suspendirt sind.

Weit derber und reicher gegliedert ist

b) der Schultergürtel,

denn hier befindet sich der Centralheerd gewaltigster Muskelkraft, indem dieser Theil des Skelets nicht allein zu locomotorischen Functionen, sondern vor Allem für mächtige Grab- und Bohr-Arbeit in ganz ausgezeichneter Weise bestimmt und aufgebaut erscheint. Der Schultergürtel ist mit dem Sternum eng und stark verbunden durch zwei Schlüsselbeine, welche ausserordentlich kurz und dick sind, von cubischer Gestalt mit einem stark nach vorne ragenden Processus versehen zur Insertion von Brustmuskulatur. Von vorne nach hinten sind die Schlüsselbeine durchbohrt von einem engen Canal. Die mit dem Sternum artikulirende Gelenkfläche ist plan, am Rande buchtig, mehr lang als breit, die Gelenkfläche für den Humerus ist mehr concav, gleich lang wie jene, aber breiter, und ist hier von einem weiten, starken Capselband umschlossen und mit dem Humerus in kräftige Verbindung gebracht. Mit der Scapula findet die Verbindung nur mittelst starker Bänder statt, welche sich am hintern Rand der Gelenkfläche für den Humerus an einer Tuberositas scapularis inseriren. Die Schlüsselbeine des Talpa sind ohne Zweifel die kürzesten und relativ stärksten, die sich bei Wirbelthieren finden. Das Schulterblatt ist ein langer, schmaler, fast keulenförmiger Knochen mit drei seitlichen Kanten, welche nach hinten zu stärker hervortreten, wäh-

rend sie nach vorne zu in dem verschmälerten Schaft des Knochens sich verlieren. Dieser Knochen, welcher zwischen Clavicula und Humerus eingelenkt ist, und wie beim Vogelskelet mit dem Rückgrat parallel nach hinten verläuft, bildet einen von einer starken Musculatur umhüllten und regirten langen Hebelarm, der für die Functionen des Schultergürtels und der vorderen Extremitäten von hoher motorischer Bedeutung ist.

c) Die Extremitäten.

Wie schon oben berührt ruht der Schwerpunkt der anatomischen Ausrüstung des Talpakörpers in der Entwicklung der vorderen Extremitäten und deren Verbindungsgliedern, indem die Leistungen dieser Körpertheile den Bauplan des ganzen übrigen Organismus zu bedingen und in der Weise zu beherrschen scheinen, dass gegenüber dem gewaltigen Aufwand an Material und Kraft, der hier niedergelegt erscheint, die anatomische Ausrüstung der übrigen Körpertheile sowohl der nach rückwärts gelegenen hinteren, als der nach vorne gerückten mit dem Schädel im Zusammenhang stehenden Parthien quantitativ bedeutend zurücktritt.

Die hinteren Extremitäten sind zierlich und elegant gebaut, und durch das stark nach Innen umgebogene Caput Femoris mit dem Becken verbunden.

Der Femur ist kürzer aber stärker als das Crus; sein ovales Caput ist durch einen schlanken Hals mit dem oben dreikantigen, unten cylindrischen Schaft verbunden. Der Trochanter major ist nach hinten gekrümmt, überragt das Caput ein wenig und geht in eine starke kammartige Leiste über. Der Trochanter minor ist bedeutend kleiner, durch die stark entwickelte Linea intertrochanterica posterior mit dem Trochanter major in Verbindung stehend, während die Linea intertrochanterica anterior kaum sichtbar ist. Der Condylus internus ist grösser als der

externus; über dem letzteren ragt ein kleines sesambeinartiges Knöchelchen hervor, das dem *Musc. biceps femoris* als Rolle dient.

Die *Patella* ist ziemlich lang und schmal, oben etwas breiter als unten, auf der Rückseite befinden sich zwei Felder, von denen das eine die Gelenkfläche für den *Femur*, das andere für die *Tibia* repräsentirt. Ausserdem befindet sich am obern Theil noch ein Knochenvorsprung, der über die *Condylus femoris* hinausragt; am untern Ende befindet sich gleichfalls ein kleiner, kürzerer Vorsprung (*apex*).

Tibia und *Fibula* sind an ihrer unteren Hälfte verwachsen zu einem Knochen (*Crus*), während sie in der oberen Hälfte getrennt sind.

An der äusseren Seite entspringt von der *Tuberositas tibiae* ausgehend ein hackenförmiger Fortsatz, der nach aussen und hinten gekrümmt ist, an dem der *Musculus biceps femoris* sich inserirt. Der *Condylus externus* der *Tibia* ist gegen diesen Hacken hin gerichtet, und articulirt mit seiner unteren Fläche mit dem *Capitulum* der *Fibula*.

Am oberen Ende der *Fibula* finden wir ein etwas complicirt gegliedertes *Capitulum*, an welchem wir einen innern und einen äussern *Processus* unterscheiden können. Der innere besteht aus einem breiteren vorderen Höcker, welcher mit der unteren Fläche des *Condylus externus Tibiae* articulirt, und einem hinteren hackenförmigen Fortsatz, der dem obengenannten Hacken der *Tibia* ähnlich, doch kleiner als dieser, sich nach aussen und vorne wendet. Der äussere *Processus* hat eine platte Wurzel und mündet in eine vertikal gestellte dünne Knochenleiste, deren spitze Zacken nach oben und unten hervorragen parallel mit dem Schaft der *Fibula*.

Dieses *Capitulum* wird getragen von einem sehr dünnen, schwach kantigen, stabförmigen Schaft, der etwas

oberhalb der Mitte des Crus sich von der Tibia abtrennt, und ziemlich gerade nach oben und hinten verläuft, während die Tibia von dieser gabelförmigen Trennung beider Unterschenkelknochen an sich in einem leichten Bogen und etwas um ihre eigene Achse gedreht nach vorne und innen und erst mit seinem knorrigem Ende wieder nach hinten neigt dem Capitulum der Fibula entgegen. In der unteren Hälfte sind beide Knochen vollständig zu einem dreikantigen Knochen verwachsen, der als Schaft jener Gabel erscheint, und am untern Ende seitlich mit den beiden Malleoli und nach unten mit der Gelenkfläche für das Sprungbein abschliesst.

Der für Plantigradie organisirte immerhin sehr zart gebaute Fuss besteht aus dem Tarsus mit sieben Fusswurzelknochen, welche in zwei Längsreihen stehen, dem Metatarsus aus fünf in einer Querreihe angeordneten Mittelfussknochen sich zusammensetzend, und den in je drei Phalangen gegliederten fünf Digni, auf deren speciellen Bau wir hier nicht eingehen können.

Unter den Phalangen der Zehen sind die hintersten (basilares) die längsten, die darauf folgenden die kürzesten; die Endphalangen sind mit scharfen Nägeln bewaffnet, welche wenig gekrümmt, oben convex, unten fast platt und sehr spitzig sind. Auf der inneren Seite der Fusswurzel, der Protuberanz des ersten Keilbeins inserirt, befindet sich ein rudimentäres Os falciforme, und auf der Rückseite des Fusses zwischen einzelnen Zehengliedern kleine, und auf der Plantarseite an den Gelenken des Metatarsus etwas grössere rundliche Sesambeine, welche den Sehnen der Flexoren eingelagert sind.

Die vorderen Extremitäten bilden vermöge ihrer in allen Theilen stärkeren Entwicklung im Zusammenhang mit dem starken, compacten Schultergürtel den merkwürdigen und leistungsfähigen Grab- und Bohr-Apparat,

der sich am ehesten mit dem Locomotionsapparat der stärksten Flieger vergleichen lässt. Es scheint sich hier in Muskulatur, Circulation und Skelet die ganze Energie des Thierleibs zu concentriren. Dafür spricht am Skelèt vor Allem die ganz ungewöhnliche Gestaltung des Humerus.

Dieser Knochen hat die Gestalt einer dicken, breiten Scheibe, an welcher sich ein starker Handgriff befindet. Es lassen sich nämlich an demselben unterscheiden: 1) eine grössere obere Platte von fast quadratischer Form, die mit Scapula und Clavicula artikulirt, und eine 2) kleinere untere Platte von dreieckiger Gestalt, die mit den Vorderarmknochen zusammenhängt. Das Verbindungsglied zwischen beiden, welches das eigentliche Corpus Humeri repräsentirt, hat die Gestalt eines gedrehten Cylinders, der gewissermaassen den Hals d. h. die schmalste Parthie des Humerus darstellt. Am oberen Theil, der dem Caput humeri entspricht, finden wir am obern innern Rand zwei starke Höcker, einen inneren kantigen mit breiter Gelenkfläche, an der das Schlüsselbein artikulirt, und einen äusseren, rundlich gewölbten, der rückwärts geneigt ist, und die Scapula aufnimmt. Von hier aus zieht sich ein Knochenkamm nach aussen und etwas nach abwärts, und läuft in einen nach unten und hinten umgebogenen Hacken aus. Unterhalb diesem Kamm, der sich stark nach hinten überneigt, findet sich eine tiefe Knochenhöhle. Eine viel seichtere aber bedeutend breitere Vertiefung findet sich hinter dem innern mit der Clavicula artikulirenden Höcker. Auf der Vorderseite dieser quadratischen Humerusplatte ist eine fast viereckige Einsenkung, welche für die Insertion des Musculus pectoralis major eine möglichst grosse Fläche darbietet. An der unteren Humerusplatte, welche dem Processus condyloideus entspricht, scheinen in Folge einer starken Dre-

hung des Corpus humeri die Condyli die normale Lage vertauscht zu haben, indem der mit dem Radius articulirende starke, kopfförmige Epicondylus externus mehr nach Innen gerückt erscheint, während der Epicondylus internus nach aussen ragt. Zwischen beiden befindet sich auf der Rückseite zur Aufnahme des Olecranon eine tiefe Grube, welche nach vorne durch eine Trochlea begrenzt ist. Der Epicondylus internus wird von einem engen Canal schief durchbohrt. An seiner Spitze ist er durch eine starke Muskelimpression begrenzt, und erscheint schief abgestutzt, und auf der innern Seite mit einem spitzen Hacken versehen, an dem sich der Musc. supraspinatus anheftet. Ebenso ragt der Epicondylus externus mit einem langen schnabelförmigen Hacken versehen nach der andern Seite dem Hacken des Corpus humeri entgegen; an ihm ist der Musc. infraspinatus inserirt.

Die Ulna, welche bedeutend länger ist als der Radius, hat eine höchst ungleichförmige Gestalt. Die obere Hälfte dieses Knochens ist bedeutend breiter und abgeplatteter als die untere mehr cylindrische Hälfte. Der dem Olecranon entsprechende oberste Theil ist durch eine quer gestellte, halbmondförmige breite Scheibe begrenzt, deren äusserer Vorsprung einen freistehenden, stumpfen, nach aussen und vorne gerichteten Hacken bildet mit etwas eingerolltem Rand, während der innere Vorsprung mit einer hinter der Incisura sigmoidea sich erhebenden Knochenlamelle zusammenläuft, und damit eine starke, stumpfe nach innen und hinten gerichtete Crista bildet. Auf die Mitte dieser halbmondförmigen Scheibe trifft perpendikulär eine längs der Ulna hin verlaufende, flügelartig nach aussen hervortretende, am Rand leicht eingerollte dünnwandige Crista. Dieselbe nimmt einen bogenförmigen Verlauf, indem sie sich anfangs rasch zu ansehnlicher Breite ausdehnt, sich dann wieder verschmälert,

um am vordersten Drittheil des Schafts in demselben ganz zu verschwinden. Die stärkste Breite erreicht diese Crista an der der Incisura sigmoidea gegenüber liegenden Stelle. Durch diese breite, bauchige Crista wird ein grosser Raum geschaffen für die starken der Ulna hier anliegenden Vorderarmmuskeln. Das untere Ende der Ulna zeigt hinter dem Capitulum eine cylindrische Einschnürung; vor derselben bilden Capitula und Processus styloideus eine breite Basis für Insertion der Handwurzel. An dem Capitulum befindet sich zur Insertion des Musc. brachialis internus ein seitlicher Vorsprung, der dem vordern Theil der Ulna die Gestalt eines Fusses (Stiefels) verleiht.

Der Radius ist ein fast cylindrischer Knochen, und beginnt erst vor der Incisura sigmoidea. Seine obere Gelenkfläche ist breit und rundlich vertieft, und artikulirt mit dem starken kopfförmigen Epicondylus externus des Oberarms. Ueber diese Gelenkfläche hinaus ragt nach oben und aussen ein Knochenhöcker, an dem der Musculus biceps inserirt ist. Der mittlere Theil (corpus) des Radius ist oval abgerundet, von einer Crista interossea ist wenig zu bemerken, nur an einzelnen Stellen finden sich leichte wellige Erhebungen, an welchen sich das ligamentum interosseum inserirt. Das untere Ende des Radius breitet sich nach vorne aus zu einer geräumigen Fläche, auf der zwei Handwurzelknochen (Naviculare und Lunatum) eingelenkt sind. Nach aussen tritt hier der Processus styloideus als ziemlich spitzer Vorsprung hervor, an welchem der Musc. pronator quadratus sich anheftet.

Die Handwurzel besteht aus zehn Carpalknochen, die in dem trefflichen Werk von Pander und D'Alton (Skelette der Säugethiere) genau und richtig beschrieben sind. Dieselben sind in zwei Reihen angeordnet und unter sich ausserordentlich innig und stark verbunden durch Gelenke und Bänder zu einer gewaltigen und breiten Basis

für die kunstreich gebaute Hand. Es finden sich auf der Innenseite, und noch mehr auf der Rückseite der Handwurzel eine Anzahl Sesambeinchen zwischen den Carpal-knochen disseminirt, welche theils zur Verstärkung, theils als Rollen für die Sehnen dienen.

Die Mittelhandknochen sind kurz und dick mit stark hervortretenden Gelenkhöckern und wohl auch mit Sesambeinchen versehen. Diese letzteren stehen meist mit den Gelenkhöckern derartig in Verbindung, dass sie mit denselben Canäle bilden, durch welche die *Mus. lumbricales* durchziehen.

Die Finger bestehen aus drei Phalangen-Serien, von denen die erste den Mittelhandknochen sehr ähnlich ist nach Gestalt und Grösse, die zweite Serie ist durchweg kürzer und schmaler. Die vorderen Gelenkflächen der einzelnen Phalangen zeigen tiefe Concavitäten, in welche jedesmal die nach hinten übergreifenden Kanten der darauf-folgenden Phalangen eingelenkt sind. Auch hier treffen wir an den Gelenken zahlreiche Sesambeinchen aus den Sehnen hervorragend.

Dem ersten Finger fehlt die zweite Phalange.

Eine dritte Reihe bilden die Nagelphalangen, welche ausserordentlich lang sind, und in eine schmale Spitze auslaufen. Diese Endglieder der Finger sind auf der Rückenfläche mit einer dichten, harten Hornschaale überdeckt, welche die starken Scharrnägel bilden. Entfernt man dieselben, so zeigen sich auf der Dorsalseite die Nagelphalangen nach vorne zu durch eine tiefe Rinne ausgehöhlt, so dass die Knochen vorne zweispitzig erscheinen.

Auf der Volarseite ist das Nagelglied concav mit scharfen schneidenden Rändern versehen.

Endlich findet sich auf der äussern Seite der Hand vom Radius aus entspringend ein eigenthümlicher sichel-

förmiger Knochen, dem Os falciforme des Fusses ähnlich, doch bedeutend grösser und breiter. Er ist an seinem hintern Ende breiter als vorne, wendet sich vom Processus styloideus des Radius zum Naviculare, mit dem er articulirt, und krümmt sich dann bogenförmig nach der Dorsalseite des Metacarpus des ersten Fingers, mit dem er ligamentös verbunden ist. Er dient dazu, die Handfläche zu vergrössern und die Hand dadurch zur Grabarbeit geeignet zu machen.

III. Kopfskelet.

Der zum Kopfskelet zählende Knochenkomplex ist bei *Talpa* höchst charakteristisch entwickelt. Es findet sich hier deutlich geschieden der ausserordentlich dünnwandige fast kugelförmige Gehirnschädel von dem viel stärker verknöcherten, langgestreckten, spitzen Gesichts- oder Riechschädel. Das ganze Kopfskelet kontrastirt mit den Skelettheilen seiner nächsten Umgebung gewaltig durch Zartheit und Zierlichkeit im Bau; es tritt hier in der Ossification besonders der Gehirnschädelknochen eine solche Oekonomie zu Tage, dass einzelne papierdünn und völlig durchsichtig erscheinen. Ja wir finden bei völlig ausgewachsenen Individuen einzelne Knochen nur lose nähtig verbunden, und da und dort beträchtliche bleibende Fontanellen besonders am hinteren Bezirk, und sogar die relativ am stärksten verknöcherten Kieferknochen so transparent, dass die darin befestigten undurchsichtigen Zähne der ganzen Länge nach durch die Kieferknochen durchscheinen. Dass dies beim weiblichen Thier noch in höherem Grade der Fall ist, versteht sich wohl von selbst.

Die walzen- bis keilförmig nach vorne sich zuspitzende Gestalt des Schädels, der von der so eigenthümlich aufgebauten Halswirbelsäule getragen wird, die ganze Stellung

und Einbettung desselben beim lebenden Thier, im Verein mit dem zarten Bau der einzelnen Theile, verglichen mit der so reichen Entwicklung einzelner bevorzugter Organe deuten klar darauf hin, dass der Schädel keineswegs zu größeren mechanischen Leistungen wie Wühlen, Nagen Stossen etc., sondern zu Leistungen feinsten Art, wie Hören, Riechen, Tasten und Empfinden vorzüglich organisirt ist, worauf die hohe Entwicklung einzelner Sinneswerkzeuge, und ganz besonders der wunderbare Bau des so überaus nervenreichen Rüssels hinweist, dessen geringste Verletzung für das Thier tödtlich wird.

Der Gehirnschädel erscheint in seinem hinteren Theil aufgeblasen, und grösstentheils dünnwandig; doch finden sich hier auch einzelne Knochen, welche stärker entwickelt und verbunden sind.

Das Os basilare, bestehend aus Sphenoideum und Occiput, steht nicht allein mit allen Knochen des Schädeldaches in direkter Berührung, sondern sogar noch mit dem Vomer, Jochbogen, Palatinum und dem Unterkiefer. Das Occiput vereinigt in sich vier Stücke: Das Os basilare durch die Margines petrosi nach vorne begrenzt, die Lateralia, welche die Condylus occipitis tragen, und das Occiput superius (Squama) von der Margo lambdoideus umschrieben. Das Basilare bildet eine horizontale, conische, nach vorne durch das Sphenoideum, nach hinten durch die Condylus und den Ausschnitt des Foramen magnum begrenzte, poröse Knochenplatte, welche zwei symmetrische fossae condyloideae trägt. An das Basilare schliessen sich seitlich und nach hinten und oben die stark entwickelten Lateralia an mit den Condylus occipitis, welche zu beiden Seiten das Foramen magnum umschliessen. Das Foramen jugulare bildet eine ziemlich flache Höhlung. Seitlich von den Condylus nach aussen finden sich die Foramina condyloidea anteriora, welche den Nervi hypoglossi

zum Durchgang dienen, die Foramina condyloidea posteriora aber scheinen ganz zu fehlen. Das Occipitale = Squama occipitis stellt eine ziemlich gleichmässig dicke, aussen convexe, innen concave muschelförmige Platte dar von bedeutendem Umfang, welche nahezu die Hälfte des Schädeldachs bildet. In der Mitte dieser nach hinten und oben stark gewölbten Knochenplatte erhebt sich die Protuberantia externa als eine stumpfe Erhöhung, von welcher aus nach den beiden Seiten hin zwei bogenförmige Linien laufen, welche die Squama in zwei Bezirke theilt, in eine nach hinten abschüssige Platte, welche ihrerseits wieder in zwei seitliche Hälften zerfällt, und eine fast horizontale, unregelmässig viereckige vordere Platte, welche durch eine mediane, in der Richtung der Pfeilnaht verlaufende Linie in zwei symmetrische Hälften getheilt wird. Das Sphenoideum lässt sich nur schwer scharf begrenzen; es zerfällt in zwei Stücke, als Sph. posterius und anterius unterschieden. Das Sph. posterius hat einen nach vorne stark entwickelten Körper. Die Alae majores sind kurz, aber dick, zwischen Squama temporalis und Fissura orbitalis eingezwängt. Die Processus pterigoidei neigen sich gegen das Occiput hin, und gehen in einen Hacken aus. Der Sella turcica ist sehr breit. Das Sphen. anterius ist selbst im embryonalen Schädel nach vorne kaum sicher abzugrenzen. Die Alae minores umfassen das Foramen opticum, und stossen noch an das Foramen rotundum an, wo der Ramus secundus trigemini passirt, während sie das weiter nach innen gelegene Foramen ovale nicht mehr erreichen.

Die Ossa temporum bilden ohne Zweifel den complicirtesten Theil des Schädels, der überhaupt in diesem Bezirk ausserordentlich reich entwickelt, und als ein wahres Kunstwerk mikroskopischer Architectur erscheint.

Der Pars squamosa stellt einen einfachen, sehr dünnwandigen, nach aussen stark gewölbten Knochen dar von fast rhombischer Gestalt, der nach oben und hinten mit dem Supraoccipitale, nach oben und vorne mit dem Parietale in Verbindung steht, unten und hinten stösst er an eine Fontanella und einen Theil der Pars petrosa, nach unten und vorne an das Tympanicum an.

Das Petrosium lässt sich als Substrat des beim Talpa überraschend hoch entwickelten Gehörorgans besonders im embryonalen Zustand in zwei Theile differenzieren, in das nach vorne gelegene Tympanicum, und die übrigen als Petrosium im engern Sinn zusammenzufassenden Theile. Der sehr weite, durch eine lange knorpelige Röhre nach aussen führende, nach innen knöcherne Meatus acusticus externus bildet den Eingang in eine geräumige, plattgedrückte Bulla ossea (Carnivorentypus), welche nach innen durch eine kreisförmig aufgespannte Membrana tympanica vollständig abgeschlossen ist von dem Cavum tympani, in welchem sich die Gehörknöchelchen befinden. Dieses Cavum tympani ist etwas mehr nach innen und hinten gerückt von der Bulla ossea. Die Gehörknöchelchen: Malleus und Incus, sind verhältnissmässig sehr gross und vollständig entwickelt. Aus diesem mittleren Ohr-raum führen in das innere Ohr zwei Fenster: 1) ein oberes, weites, mehr nach hinten gelegenes Fenestra ovalis, welches durch den Fusstritt des Steigbügels verschliessbar das mittlere Ohr vom Vestibulum trennt, 2) ein unteres, engeres, nach unten und innen gelegenes Fenestra rotunda, das nur durch eine dünne Membrane verschlossen das mittlere Ohr von der Schnecke trennt. Noch weiter nach hinten und oben gelangt man zu den sich bogenförmig ausspannenden Canales semicirculares, drei feinen knöchernen Röhren, deren sich zusammenneigende Enden theils in das Vestibulum, theils in die Schnecke ein-

münden. Zwischen Schnecke und Vestibulum hinwiederum ist eine Communication hergestellt durch einen engen kurzen Canal (Scala Vestibuli). Weiteres behalte ich mir für einen spätern Abschnitt (über die Sinnesorgane) vor. An der Basis des Petrosus entspringt der Processus zygomaticus als ein sehr dünner und langer Knochen, der sich in einem leichten Bogen nach vorne wendet. Das Foramen mastoideum liegt gegen das Occiput hin, etwas weiter nach hinten der Canalis caroticus.

Die Ossa parietalia sind grosse, durchscheinende, flach muschlige, ungleich fünfseitige Knochenplatten, und bilden das vordere Schädeldach.

Das Frontale besteht beim Foetus aus zwei symmetrischen durch die Sutura frontalis getrennten, rhombischen Stücken, die aber sofort nach der Geburt verwachsen. Dieser Knochen ist hier soweit nach vorne gerückt, dass er kaum mehr zum Gehirnschädel gerechnet werden kann. Er deckt mit zwei seitlichen Flügeln die oberen Cellulae ethmoidales und nasales, indem er hinten mit den Parietalia, seitlich und nach vorne mit der Maxilla und durch ein schmales vorderes Stück mit dem Nasale sich verbindet, und mit dem letzteren vollständig verwächst. Ein Sinus frontalis ist kaum angedeutet.

Das Ethmoideum ist sehr stark entwickelt; es nimmt den ganzen unter dem Frontale gelegenen Raum ein von der Gehirnhöhle bis zur Nasenhöhle. Die überaus zierlich entwickelten Cellulae ethmoidales gehen in die Cellulae nasales über. Die Lamina cribrosa ist gegen die Gehirnhöhle concav, oben nach vorne und unten nach hinten geneigt, mit einer Unzahl Poren durchbohrt; die Crista galli ragt wenig in die Gehirnhöhle hinein.

Der Gesichtsschädel besteht aus Ober- und Unterkiefer und den hiemit in unmittelbarer Verbindung stehenden Knochen: Nasale, Intermaxilla, Zygomaticum,

Lacrymale, Palatinum, Conchae, Vomer, wozu noch als accessorisches Stück ein Rüsselknochen kommt.

Der ganze Gesichtsschädel ist langgestreckt, und bildet ein conisch sich zuspitzendes sehr compactes Riechrohr.

Der Oberkiefer geht weiter nach hinten als das Palatinum, und bildet an seiner hinteren Hälfte auf beiden Seiten eine lange, tiefe Einschnürung, welche durch den Jochbogen überbrückt ist, nach innen gegen die Choanen sich wendet und von oben durch das Frontale begränzt ist. Die vordere Hälfte ist nach innen mit dem Nasale und nach vorne mit der Intermaxilla völlig verwachsen. Der Zahnfortsatz ist der reichen Bezaehlung entsprechend lang, nach vorne verschmälert. Statt der Orbita findet sich an der vordern äussern Ecke des Frontale unmittelbar über der vordern Wurzel des Zygomaticum eine tiefe Grube, an deren unterem Theil das Foramen infraorbitale nach hinten in den Canalis infraorbitalis führt. Das Nasale besteht im jugendlichen Stadium aus zwei langen, schmalen, hinten mit dem Frontale durch mehrere Zacken verbundenen, später unter sich völlig verwachsenen Knochenplättchen, deren Gränzen sich beim ausgewachsenen Thier nicht mehr erkennen lassen. Das Nasale ergänzt den vorderen Theil des Frontale als Dach für die Nasenhöhle. Vorne schliesst sich die Intermaxilla an, welche reichlich mit Zähnen besetzt ist, und, im embryonalen Zustand noch als ein selbstständiger Knochen, frühe mit Nasale, Maxilla und Palatinum verwächst. Das Zygomaticum ist ein langer, fadendünnere Knochen, welcher das Temporale mit der Maxilla und dem Frontale verbindet, und anfangs fast geradlinig verläuft, nach vorne aber einwärts sich biegt. Da wo es mit dem Processus maxillaris sich verbindet, erhält es noch eine dünne Wurzel vom vorderen äusseren Rand des Frontale her. Diese Wurzel überbrückt den Cana-

lis infraorbitalis. An ihrem Ursprung, wo das Frontale, Zygomaticum und die Maxilla so nahe zusammentreten, etwas nach innen und vorne gelegen finden wir am embryonalen Schädel noch als kleinen aber völlig selbstständigen Knochen das Lacrymale, ein winziges rhombisches Knochenplättchen, das aber sehr bald mit den benachbarten Knochen vollständig verschmilzt. Bei entwickelten Schädeln findet man nur hie und da noch Spuren vom Canalis lacrymalis, und vor dessen Eintritt in die Nasenhöhle durch eine leichte Knochenimpression (Sulcus lacrymalis) die Lage des Lacrymale angedeutet. Im Innern der Nasenhöhle hängen die Ethmoidalzelle und Nasenzellen innig zusammen. Die letzteren sind etwas dicker aber poröser als die Ethmoidalzelle. Die oberen Nasenzellen sind vom Frontale bedeckt, die drei unteren dagegen vom Nasale. Der Ductus excretorius liegt zu beiden Seiten des Vomer, der die oberen Zellen mit den unteren verbindet. Die Antra Highmori ist gleichfalls mit muschelförmigen Zellen ausgefüllt. Der Vomer bildet eine langgestreckte, niedrige Scheidewand, und verbindet sich an seinem vorderen Ende mit der Spina nasalis.

Noch haben wir des schon genannten Rüsselknochens zu erwähnen, welcher als eine Art Praenasale (mit der Praemaxilla bei manchen Monotremen vergleichbar) in knorpeliger Verbindung steht mit dem Vomer, und ohne Zweifel als eine ziemlich constante Verkalkung des Knorpelgewebes an bestimmten Parthieen des stark verlängerten Scheidewandknorpels aufzufassen ist. Seine Gestalt ist daher auch ziemlich wechselnd, meist pflugschaarartig und vorne schief abgestutzt; zuweilen finden sich in seiner knorpeligen Verbindung mit dem Vomer noch weitere verkalkte Stellen besonders bei älteren Individuen, während bei jungen Thieren der Rüsselknochen sehr klein ist oder auch ganz fehlt.

Der Unterkiefer ist ein langer, der allgemeinen Configuration des Gesichtsschädels entsprechend gebauter, nach vorne sich zuspitzender Knochen. Die beiden Kieferhälften sind nicht verwachsen, sondern an der Symphysis nur durch Knorpel verbunden. Hier vereinigen sie sich unter einem Winkel von circa 20°. Die Rami ascendentes bilden breite Platten von rhomboidaler Gestalt. Die Processus condyloidei tragen stark nach hinten hervortretende, durch ein Collum deutlich abgeschnürte, gewölbte Gelenkköpfe, deren Bau dem Typus der Raubthiere entspricht. Auf der Aussenseite der horizontalen Aeste erscheinen in der vorderen Hälfte beiderseits zwei enge Foramina maxillaria als Durchgang für das untere Zahngeflecht. Auf der Innenseite mündet am Uebergang des horizontalen Astes in den aufsteigenden Ast schief nach hinten und oben das Foramen mandibulare als ein grosses ovales Loch, welches die Unterkiefernerven in den Canalis alveolaris führt. Vor dem Foramen mandibulare findet sich schief nach oben und hinten verlaufend der Sulcus mylohyoideus zur Insertion der gleichnamigen Muskeln.

Ueber die Zahnverhältnisse beider Kiefer verweise ich auf den nachfolgenden Abschnitt.

IV. Das Eingeweideskelet

des *Talpa* beschränkt sich auf die zarten, rippenartigen Knochen des Hyoidapparats. Das im Einzelnen wohl ausgebildete Zungenbein hat eine eigenthümlich X-förmige Gestalt. Das Corpus ist verhältnissmässig breit und plattgedrückt. Die Cornua majora sind sehr lang, und entspringen zu beiden Seiten des Corpus. Sie bestehen aus drei Gliedern; das erste breiteste Glied ist nahezu gerade nach vorne gerichtet, an welches sich ein etwas mehr cylindrisches, schmäleres nach aussen gerichtetes anreihet,

an dessen Spitze das dritte längste und dünnste wellenförmig nach hinten und aussen verlaufend sich anheftet. Die Cornua minora sind viel kürzer aber breiter, und wenden sich von ihrem Ursprung am hintern Theil des Körpers ziemlich geradlinig nach hinten und etwas nach aussen, und gehen nach hinten in eine breitere äussere Kante über, an welcher sich die Muskeln und Bänder inseriren.

Der ganze Hyoidapparat verknöchert meist sehr langsam; ist allseitig von Muskulatur und Bändern umgeben und regiert, die sich an den meist scharfen äusseren Kanten zahlreich inseriren.

Gebissverhältnisse.

In die aus so mannigfaltigen Elementen zusammengesetzte Gruppe der Insectivoren bringt das Gebiss eine auffallende Harmonie. Wir finden hier durchweg die Zähne in grosser Zahl und alle drei Zahnarten in sehr charakteristischer Gestaltung vertreten. Es ist hier das Gebiss vorherrschend als Prehensionsgebiss entwickelt, indem die Kaufunction stark zurücktritt, während die Vielspitzigkeit namentlich der Backenzähne auch diese Zahnart mehr zum Ergreifen, Festhalten und Zerreißen der Nahrung als zum Zermahlen derselben befähigt. Immerhin finden sich manche Arten von Insektivoren, bei denen die Kaufläche der Molaren nicht unbeträchtlich ist (*Erinaceus* und manche *Vespertilionen* etc.); auch lässt sich vielleicht in der starken und reichen Entwicklung der Zahnwurzeln (vgl. Tafel I. 7. 8.) eine Anlage zu mächtigeren Gebissverhältnissen erkennen. Das Gebiss der *Talpina* lässt sich in gewissem Sinne als Normalgebiss der Insektivoren betrachten. Es findet sich hier eine Zahl von Zähnen (44), die nur selten bei Säugethieren überschritten wird, sowie Zähne aller Sorten in

ganz typischer Weise entwickelt, und überdiess das embryonale Gebiss vielleicht am reichlichsten angelegt und am entschiedensten heterodont. Es sei mir daher gestattet, hier schon auf die Verhältnisse des sogenannten Milchgebisses etwas näher einzugehen, soweit meine bisherigen Beobachtungen darüber Aufschluss zu geben im Stande sind.

Embryonales Gebiss.

So unzweideutig fast durchweg das vorherrschend in den Dienst der Ernährung gestellte definitive Gebiss der meisten Säugethiere auf die ihm im Einzelnen zugewiesenen Functionen hinweist, so räthselhaft erscheint in den meisten Fällen das überraschend frühzeitige und zahlreiche Auftreten des sogenannten Milchgebisses [ob als geolog. Reminiscenz zu betrachten oder als Hinweis auf künftige Verhältnisse?], dessen ephemeres Dasein sehr häufig mit der Geburt des Thieres schon abgeschlossen ist. Ueber den Entwicklungsgang dieser Zähne, sowie über ihre Beziehung zum bleibenden Gebiss und vollends über ihre physiologische Bedeutung ist noch sehr wenig bekannt (vgl. Leche W.: Studien über das Milchgebiss und die Zahnhomologie bei den Chiropteren 1876. Giebel C. G.: Odontographie 1855. Owen: Odontography, London 1840—1845. Kölliker: Entwicklungsgeschichte 1879. Flower's Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia 1867, und Andere.) Um mich über das Milchgebiss von *Talpa* genügend zu orientiren, suchte ich aus allen mir verfügbaren embryonalen Entwicklungsstadien dieses Thieres möglichst vollständige Schnittserien durch den Schädel mir zu verschaffen in sagittaler, horizontaler und transversaler Richtung, wobei mich Herr Dr. Riehm in Halle in ausgezeichnete Weise unterstützte, und liess von einigen der instructivsten Schnitte photographische Abbildungen anfertigen, auf welche ich

mich nun im Folgenden beziehen werde (vgl. Tafel I Fig. 1—6).

Die erste Andeutung von Zahnentwicklung fand ich beim 14tägigen Foetus (vgl. Tafel I. Fig. 1, Tafel II. Fig. 5). Hier kommt in einem Querschnitt, der in der Gegend der Augen durch die Schnautze gelegt ist, im Unterkiefer beiderseits die charakteristische kolbige Einsenkung des bereits stark verdickten Epithels rechts und links von der Zunge deutlich zum Vorschein. Die Zunge füllt hier als unpaar angelegtes Organ fast die ganze Mundhöhle aus. Der Oberkiefer zeigt bei diesem Schnitt noch keine auf Zahnentwicklung hindeutende Epithelbildung; dagegen findet sich an einem etwas weiter rückwärts liegenden Schnittpräparat derselben Serie eine ähnliche, kürzere, und dünnwandigere Falte auch im Oberkiefer, so dass wohl anzunehmen ist, dass die Bildung der Zähne im Unterkiefer zuerst beginne. Diese erste, zapfenartige Bildung auf Tafel I. Fig. 1 stellt der Lage nach ohne Zweifel einen der vordersten Backenzähne im Status nascens dar, und es scheint die Entwicklung der Zähne (aus andern Präparaten zu schliessen) von hier aus zunächst nach vorne voranzuschreiten, indem fast gleichzeitig Eckzähne, und bald auch die Incisiven, und erst etwas später auch die hinteren Backenzähne des Unterkiefers an die Reihe kommen. Eine ziemlich vorgeschrittenere Periode zeigen uns Schnitte durch den Schädel des dreiwöchigen Foetus (Tafel I. Fig. 2 und 3). Ein Flächenschnitt durch den Oberkiefer eines solchen (Fig. 2) zeigt uns vorne beiderseits drei Incisiven quer durchschnitten, als einfache, etwas unregelmässig kreisförmige Epithelialröhren, und wir sehen bei den zwei vordersten bereits das Schmelzorgan sich aus dem eigentlichen Zahnsäckchen zur Bildung der Krone abscheiden. Hinter den drei Incisiven finden wir beiderseits den Eckzahn

soweit entwickelt, dass die Pulpe zur Wurzelbildung sich in zwei Abtheilungen getrennt hat, daher sehen wir links deutlich zwei kleinere hintereinander liegende Ringe mit dunklem Fleck im Centrum auf die Querschnitte der Incisiven folgen; es sind hier die beiden Wurzeln quer getroffen; während auf der andern Seite in Folge der etwas schiefen Richtung des Schnitts derselbe, durch eine höhere Schichte gehend, den Eckzahn traf bevor er sich in zwei Wurzeln theilt. Daher erscheint hier der Querschnitt ungetheilt als unregelmässig sternförmige Figur mit vier Kanten von ungleicher Ausdehnung.

Ueber die Anlage der Backenzähne gibt uns das folgende Bild Tafel I. Fig. 3 einige Andeutung. In diesem etwas misslungenen Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines Foetus von drei Wochen erkennen wir zunächst wieder beiderseits drei Incisiven eng zusammengedrängt, hinter denselben den Eckzahn am Rand einer Bucht der Lippe. Hinter demselben sehen wir auf beiden Seiten zwei fast parallele dunkle Linien nach hinten verlaufen, von denen die äussere die Gränze zwischen Lippe und Kiefferrand bezeichnet, während die innere Linie den Epithelialstrang darstellt, welcher die Basis bildet für die hintereinander folgenden Backenzahnkeime, deren Lage durch einzelne kreisförmige Einschnürungen angedeutet ist.

In ihrer weiteren Entwicklung können wir die Backenzähne verfolgen nach den drei folgenden Flächenschnitten Tafel I. Fig. 4, 5 u. 6. Fig. 4 stellt einen Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer dar, und zeigt Querschnitte durch sämmtliche embryonalen Zähne, wie sie in dieser Kieferhälfte der Reihe nach aufeinander folgen, während ausserhalb des Kiefers die Ober- und Vorder-Lippe (Rüssel) sich ausbreitet nach vorne und aussen, wo am Rand zahlreiche Haarpapillen blosgelegt sind. Auf die drei Incisiven, welche als kreisrunde Querschnitte erscheinen, folgt

in ziemlichem Abstand nach aussen und hinten der Eckzahn, welcher, von mehr ovaler Gestalt, im Innern deutliche Schichtung seiner Elemente erkennen lässt. Hinter ihm folgen in etwas kleinerem Abstand von diesem sechs Backenzahnquerschnitte verschieden nach Durchmesser und Gestalt. Die drei vorderen sind einander fast gleich, der erste etwas grösser als die beiden folgenden, alle so ziemlich kreisförmig, und in einer Reihe stehend. Auf diese drei kleineren folgen drei bedeutend grössere Querschnitte von sehr verschiedener Gestalt; der erste unter ihnen ist von länglicher Form, kleiner als die andern; der folgende ist sehr gross und von stumpf dreieckiger Gestalt und etwas nach aussen gerückt; der dritte dagegen ist mehr kreisförmig, bedeutend kleiner als der zweite und nach innen gerückt. Bei allen erkennen wir noch mehr als beim Eckzahn im Inneren des Zahns die Zonenbildung zwischen Zahnbein, Zahnkeim und Schmelzorgan.

Die beiden folgenden Bilder Tafel I. Fig. 5 und 6 geben uns Unterkieferschnitte eines fünfwöchigen Embryo, und sehen wir hier besonders die Incisiven und den Eckzahn in der Entwicklung ziemlich vorgeschritten. In Fig. 5 sind die Incisiven beiderseits wohl entwickelt, zunächst sind es nur drei in einer Reihe. Zwischen dem zweiten und dritten Schneidezahn sehen wir auf beiden Seiten von aussen her einen vierten kleineren sich in die Reihe einschieben. Ferner begegnen wir hier nun zum erstenmal einer bestimmten Andeutung eines sich vorbereitenden Zahnwechsels. Innerhalb der Incisiven zeigt sich nämlich hinter jedem der sechs entwickelten Zähne und mit denselben durch einen schmalen Strang verbunden als eine Wucherung des primären Schmelzkeims (vgl. Kölliker: Entwicklungsgeschichte, II. Aufl. pag. 826 Fig. 502) das secundäre Schmelzorgan, als erste Anlage für den bleibenden Zahn in der Entwicklung be-

griffen, so dass es scheint, als stünde hinter jedem der sechs fertigen primitiven Zähne ein kleinerer, mit jenem durch einen dünnen Faden zusammenhängend. Der folgende Eckzahn bietet nichts Neues verglichen mit Fig. 4; und über die Backenzähne kann uns das Bild keine weiteren Aufschlüsse geben, da der Schnitt ihre Lage nicht mehr erreicht. In Figur 6 dieser Tafel dagegen, welche nur einen derselben Serie angehörigen Consecutivschnitt darstellt, sehen wir die vorhin genannten sechs erstentwickelten Incisiven in einer tieferliegenden Schichte getroffen; es fehlt daher hier der vierte Eindringling auf beiden Seiten, sowie auch die secundären Zahnanlagen von Fig. 5; der Eckzahn ist derselbe wie dort, erscheint nur etwas dicker. Die Backenzähne aber finden wir ziemlich deutlich ausgebildet, wenn auch nur in ihren Umrissen sichtbar, und mit dem primitiven Epithelialstrang im Zusammenhang stehend. Auch hier sehen wir die drei vorderen auf gleicher Stufe der Entwicklung stehend, während die beiden hinteren, von denen übrigens nur die peripherische Einschnürung des Zahnsäckchens sichtbar ist, offenbar noch in elementarerem Zustand sich befinden. Ein weiteres, dieser Schnittserie angehöriges Präparat, das hier nicht abgebildet ist, zeigt an diesen beiden hinteren Backenzähnen eine ähnliche secundäre, knotenförmige Wucherung, wie wir sie bei Fig. 5 wahrnehmen nach vorne und aussen gelegen, vermuthlich als Ankündigung eines späteren Zahnwechsels.

Da sich an solche Erscheinungen die Vermuthung anknüpfen liess, dass die meisten im Embryo zur Entwicklung gelangten primitiven Zähne vielleicht schon im Uterus gewechselt werden, so lag mir daran, auf's Genaueste zu untersuchen, ob sich darüber weitere Anhaltspunkte finden liessen, die bestätigen könnten, dass in ähnlicher Weise wie bei den Chiropteren (vgl. Leche: Studier öfver Mjölks-

dentition etc. 1876) ein intra-uteriner Zahnwechsel stattfindet. Es wurden daher durch sämtliche mir verfügbare Altersstadien von der vierten Woche an bis zur Geburt Schnittserien in sagittaler, transversaler und horizontaler Richtung angefertigt, wodurch ich in den Besitz eines überaus reichen Untersuchungsmaterials gelangte. Allein die Untersuchung ergab auf diese Frage eine negative Antwort, indem sich nirgends Ersatzzähne entdecken liessen. Auf Grund dieser Untersuchung steht es mir fest, dass 1) für die meisten Milchzähne zwar Anlagen zu Ersatzzähnen im Uterus sich bilden, dass aber ein Zahnwechsel vor der Geburt bei keinem einzigen Zahn zu Stande kommt; 2) dass beim Foetus sämtliche Zähne, welche sich beim erwachsenen Thier als definitives Gebiss finden, mit einziger Ausnahme des hintersten Backenzahns als Milchgebiss zur Entwicklung kommen.

Dass das Milchgebiss hier auf keinen Fall, wie Giebel dies behauptet, homodont erscheint, vielmehr sofort ganz entschieden heterodont sich entwickelt, indem zwischen Schneidezähnen, Eckzähnen und Backenzähnen bereits die charakteristischen Differenzen auftreten, geht aus meiner mikroskopischen Untersuchung unzweifelhaft hervor, und wurde auch durch eine Reihe makroskopischer Untersuchungen an Weingeistpräparaten und embryonalen Skeleten bestätigt. Um nun aber die Frage zu beantworten, in welcher Periode der Zahnwechsel stattfindet, und ferner wo hier die Gränze liege zwischen Molaren und Praemolaren, bedarf es noch einer Reihe weiterer Untersuchungen an jungen Thieren nach der Geburt, die ich im Verlauf des Sommers vorzunehmen und darüber später Bericht zu geben gedenke.

Definitives Gebiss.

Bei dem nachfolgenden Referat über diesen Gegenstand beziehe ich mich auf die auf Tafel I noch befind-

lichen photographischen Abbildungen von zwei Kiefern schnitten: 1) Fig. 7. Sagittalschnitt durch den rechten Unterkiefer, und 2) Fig. 8. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines erwachsenen Thieres.

Im Unterkiefer finden wir vor Allem vier Schneidezähne, einen Eckzahn und sechs Backenzähne von verschiedener Grösse und Gestalt. Im Oberkiefer zählen wir drei Schneidezähne, einen Eckzahn und sieben Backenzähne; es ist also die Zahl der Zähne in den beiden Kiefern gleich, aber auf verschiedene Zahnarten vertheilt. Die Schneidezähne haben in beiden Kiefern so ziemlich dieselbe Gestalt, nur sind sie im Oberkiefer etwas breiter als im Unterkiefer. Sie sind im Allgemeinen zierlich, schmal, leicht gekrümmt, die Krone meisselförmig geschärft, vorne gewölbt, hinten leicht ausgehöhlt, an der Basis cylindrisch, mit langen, einfachen, cylindrischen Wurzeln versehen. Die Incisiven des Oberkiefers bilden mit ihren Kronen einen fast halbkreisförmigen Bogen, der die schmale Intermaxilla nach vorne pallisadenartig umzäunt. Unter den Incisiven des Oberkiefers sind die beiden mittleren die grössten, mit schaufelförmigen Kronen versehen, welche am Schneiderand etwas eingebuchtet sind. Die an diese beiden rechts und links sich anschliessenden Incisiven nehmen nach aussen an Grösse ab, die Kronen werden schmaler und stumpfer; der äusserste Schneidezahn ist der kleinste, und steht fast isolirt, während die andern dicht zusammenschliessen.

Die Incisiven des Unterkiefers sind durchweg kleiner und zierlicher und bilden dicht aneinander gereiht einen kleinen Kreisbogen, der bei geschlossenen Kiefern von der Reihe der oberen Incisiven aufgenommen wird. Die einzelnen Zähne sind hier etwas mehr unter einander verschieden als im Oberkiefer, indem die Kronen an ihrem Schneiderand etwas schief nach der Mittellinie sich hin-

ziehen, und sich nach vorne und oben fast fächerförmig ausbreiten, so dass der einzelne Zahn einen umgekehrten Kegel darstellt mit schiefer Basis. Die Wurzeln sind seitlich zusammengedrückt, und meist länger als diejenigen der Oberkieferincisiven. Der dritte Schneidezahn ist etwas kleiner als die beiden ersten und hat eine schmale Krone mit kurzer Schneide; der vierte dem Eckzahn am nächsten stehende hat eine dickere, längere Wurzel als alle andern, die Krone ist noch schmaler, und eher conisch, nicht selten dreikantig, und nimmt an der gemeinsamen Schnittkante der Incisiven den kleinsten Antheil.

Die Eckzähne sind in beiden Kiefern stark entwickelt, und haben alle zwei lange, kräftige Wurzeln. Im Oberkiefer schliesst sich der Eckzahn beiderseits fast unmittelbar an den letzten Schneidezahn an, im Unterkiefer bleibt zwischen diesen beiden eine ansehnliche Lücke, in welche bei geschlossenen Kiefern der obere Eckzahn eingreift. Dieser letztere ist doppelt so lang als der Eckzahn des Unterkiefers, und steht hart an der Gränze zwischen Intermaxilla und Maxilla, welch' letzterer er auch angehört, wie sich im embryonalen Schädel leicht erkennen lässt. Die Krone stellt den richtigen Typus eines Eckzahns carnivorer Raubthiere dar. Von einer breiten, seitlich comprimierten Basis aus erhebt er sich allmählig in einem leichten Bogen nach oben und hinten, und endigt in einer scharfen Spitze, welche die Incisiven sowohl, als die Backenzähne weit überragt. Auf der innern Seite des Zahns etwas stärker hervortretend als auf der äusseren verläuft jederseits eine Kante nach der Spitze zu, und erhöht die Massivität des Zahnes wesentlich. Auf der hintern Seite bildet die Kante des Zahnes eine scharfe Schneide, während die vordere Kante stumpf ist.

Die Wurzeln des Eckzahns des Oberkiefers sind ungefähr gleichlang wie die Krone, und bestehen aus

zwei starken seitlich zusammengedrückten, selbstständigen Aesten, die jedoch der ganzen Länge nach durch dünne Lamellen sich nahezu berühren, und daher verwachsen scheinen. An der Basis sind die Wurzeln kolbig abgerundet, und sehr breit. Der Querschnitt Tafel I Figur 8 zeigt den prächtigen innern Bau nach seinen Schichten von Schmelz und Dentin um die kleine centrale Zahnhöhle.

Die Eckzähne des Unterkiefers (vgl. Tafel I Fig. 7) ragen nur wenig über ihre Nachbarschaft hervor. Auch hier ist der Bau derselbe wie im Oberkiefer, doch ist der bedeutend kleinere Zahn auch weniger stark gebogen, und etwas nach vorne geneigt; auch hier ist die hintere Kante der Krone schneidig, die vordere stumpf und von einer dichten Schmelzschichte gebildet. An der Basis der hinteren Kante erhebt sich ein kleiner Vorsprung. Die beiden Wurzeln sind unten kolbig, und doppelt so lang als die Krone, doch weniger abgeplattet als im Oberkiefer, und stehen weiter auseinander.

Die Backenzähne sind alle mit scharfen Spitzen und mindestens mit zwei, die hinteren Backenzähne des Oberkiefers mit drei Wurzeln versehen. Die Kronen sind sehr verschieden nach Grösse, Gestalt und Faltung.

Die Backenzähne des Oberkiefers (vgl. Tafel I Fig. 8) bilden zwei Gruppen von je drei unter sich ähnlich gebauten Zähnen, eine vordere und eine hintere, und zwischen beiden steht als Uebergangsglied ein einzelner Backenzahn, welcher mit jeder der beiden Arten Aehnlichkeit hat.

Die vordere Gruppe besteht aus drei einfach gebauten, dem Eckzahn am nächsten verwandten, spitz kegelförmigen, seitlich comprimierten, leicht nach hinten geneigten Zähnen, mit je zwei langen kolbigen Wurzeln; sie sind wie jener an der vordern Kante stumpf, an der hintern scharf, und an der Basis dieser Kante be-

findet sich insbesondere nach hinten ein kleiner Knochenvorsprung. Der vorderste hat die längste Krone, bei den zwei folgenden ist die Krone kleiner als die Wurzel.

Die hintere Gruppe besteht aus drei von den vorigen sehr verschieden gestalteten Backenzähnen. Ihre Kronen sind bedeutend breiter und reicher entwickelt als die der vorigen. Sie bestehen aus vertikal gestellten Schmelzfalten, welche in scharfen Spitzen ausmünden. Der mittlere unter ihnen ist der vollkommenste; seine Krone besteht aus einer äusseren paarigen und einer inneren unpaaren Schmelzfalte, welche unter sich innig verwachsen sind. Die paarige Schmelzfalte ist doppelt so hoch als die unpaare innere, und geht an ihrer inneren Wand in zwei scharfe Spitzen aus, während sie sich nach aussen abdacht, und zwischen den einzelnen Lamellen kleine Valliculae bildet. Die unpaare nach innen etwas schief an die ersten sich anlehrende Schmelzfalte ruht auf einer dritten ziemlich weit nach innen gerückten Wurzel, und bildet an ihrer Spitze eine kleine dreieckige, nach innen von einem steil abfallenden Rand, nach aussen von den Prismen der äusseren Falte begränzte, ebene Fläche. Der vordere Backenzahn dieser Gruppe ist nach demselben Plan gebaut, wie der mittlere, doch ist der vordere Zacken der äusseren Schmelzfalte kürzer als der hintere, der sehr lang ist; ebenso ist die paarige Schmelzfalte nach vorne etwas schief abgestutzt, die Oberfläche der unpaarigen Falte ziemlich schmal. Die drei Wurzeln sind etwas mehr einander genähert; die innere Wurzel aber ist sehr dick und kantig. Der hinterste Backenzahn dieser Gruppe steht quer im Kiefer, die paarige Schmelzfalte ist auf der hintern Seite ebenso reducirt, wie beim letztgenannten Backenzahn dieselbe auf der vordern Seite es ist; die Zacken sind hier sehr klein, besonders der hinterste kaum sichtbar, und die unpaare Schmelzfalte

hat nur eine sehr kleine Oberfläche, und ruht auf einer ausserordentlich weit nach innen gerückten dicken Wurzel.

Zwischen diesen beiden Backenzahngruppen in der Mitte steht als eine Art Uebergangsform ein ziemlich langer Zahn, dessen Krone an die drei vorderen, dessen Basis und Wurzeln aber an die drei hintern Backenzähne erinnern. Die Krone ragt zwar weit über diejenigen der vorderen Backenzähne empor, ist aber wie diese der Krone des Eckzahns ähnlich in allen Stücken. Der hintere Basalansatz ist stärker entwickelt als bei den vorderen Backenzähnen und scheint einen Anlauf nehmen zu wollen zur Bildung einer zweiten Spitze, die jedoch nicht zu Stande kommt. Noch mehr aber erinnern an den Bau der hintern Backenzähne die drei wohlausgebildeten Wurzeln, welche an Länge und Dicke gegen diejenigen der hintern Backenzähne nicht zurückstehen.

Die Backenzähne des Unterkiefers sind nur wenig verschieden von denen des Oberkiefers. Auch hier können wir zwei Gruppen unterscheiden von je drei Zähnen, doch fehlt der vermittelnde siebente Backenzahn.

Die drei vorderen einfacheren Backenzähne nehmen nach hinten an Grösse zu, und haben alle auf ihrer hintern Seite an der Basis stark entwickelte Höcker. Die hintere Gruppe ist weit schmaler als die entsprechende des Oberkiefers, indem die innere, unpaare Schmelzfalte fehlt. Dagegen mündet die die Krone bildende paarige Schmelzfalte mit fünf Zacken, zwei äusseren und drei inneren, indem jede Biegungs-Ecke eine scharfkantige Spitze trägt. Zwischen diesen Zacken befinden sich ziemlich tiefe Valliculae. Die nach aussen gelegenen Zacken sind länger als die inneren, entsprechend der äussern Abdachung an den Backenzähnen des Oberkiefers.

Beim ersten Backenzahn dieser hintern Gruppe sind vier dieser Zacken fast gleich lang, während der fünfte vorderste verkümmert ist; beim folgenden Backenzahn sind die äusseren Zacken länger, die inneren gleichlang wie beim vorhergehenden; beim dritten dagegen sind die hintersten Zacken kurz und stumpf.

Die sämtlichen Backenzähne des Unterkiefers haben nur je zwei Wurzeln, von denen die hintere Wurzel meist stärker entwickelt ist als die vordere. Im Allgemeinen sind die Wurzeln hier ungefähr gleich lang, wie die Kronen.

Ueber den inneren Bau des definitiven Gebisses geben die beiden Bilder Tafel I Fig. 7 und 8 soviel Aufschluss, dass bei den sämtlichen Zähnen über der ausserordentlich dichten Dentinemasse dicke Schmelzschichten gelagert sind, welche bei manchen den grössten Theil der Krone bilden, und dieselbe fast stahlhart machen, während die Cämentsubstanz sich fast nur auf die Wurzeln beschränkt, und höchstens bei den hintersten Backenzähnen auch in der Krone als Bindemittel zwischen den Schmelzfalten zur Geltung kommt. Bei den hinteren Backenzähnen beider Kiefer begegnen wir noch innerhalb der Zahnschubstanz ziemlich geräumigen Zahnhöhlen, in welchen zahlreiche Gefässe und Nerven zwischen Odontoblasten in die Pulpa eingebettet sich finden, die durch die meist sehr langen Zahnwurzelcanäle hin mit der Kieferhöhle communiciren. —

Es wäre wohl hier noch der Ort mit einer bestimmten Zahnformel diese vorläufigen Untersuchungen über das Gebiss von *Talpa* abzuschliessen; allein da meine Vermuthung, dass wir es bei diesem Gebiss entweder mit einem viel universelleren Zahnwechsel zu thun haben, als gewöhnlich angenommen wird, oder aber dass ein eigentlicher Zahnwechsel überhaupt nicht zu Stande kommt,

noch eines direkten unzweideutigen Beweises bedarf, der erst nach einer Reihe weiterer Untersuchungen denkbar ist, so lasse ich vorläufig die Feststellung einer bestimmten Zahnformel dahingestellt.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel sind circa 8fach vergrößert photographisch aufgenommen; Fig. 1 etwa 10fach vergrößert.

- Fig. 1. Querschnitt durch die Schnauze eines 14tägigen Foetus von *Talpa europaea* aus der Gegend der Augen.
- Fig. 2. Flächenschnitt durch den Oberkiefer eines 3wöchigen Foetus von *T. europaea*.
- Fig. 3. Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines 3wöchigen Foetus von *T. europaea* (etwas verschoben).
- Fig. 4. Flächenschnitt durch den linken Oberkiefer eines 4wöchigen Foetus von *T. europaea*.
- Fig. 5. Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines 5wöchigen Foetus von *T. europaea*.
- Fig. 6. Flächenschnitt durch den Unterkiefer eines 5wöchigen Foetus von *T. europaea*. Consecutivschnitt derselben Serie wie Fig. 5, eine tiefere Schichte darstellend.
- Fig. 7. Längsschnitt durch den rechten Unterkiefer eines erwachsenen *Talpa europaea*.
- Fig. 8. Flächenschnitt durch den rechten Oberkiefer eines erwachsenen *Talpa europaea*.

Tafel II.

Sämmtliche Figuren dieser Tafel sind leider unter sehr ungünstigen Verhältnissen (als Weingeistexemplare und bei anhaltend trüber Witterung) in fast natürlicher Grösse photographisch aufgenommen.

- Fig. 1. Rechtes Cornu Uteri von *Talpa europaea* unmittelbar nach der Befruchtung (mangelhaft).
- Fig. 2. *a. b. c.* Uterus in der dritten Woche nach der Befruchtung mit 3, 4 und 5 Divertikeln, welche Embryonen enthalten.

- Fig. 3. Uterus in der zweiten Woche mit 3 fruchtbaren und 1 unfruchtbaren Divertikel, erstere seitlich aufgeschnitten, die 3 Embryonen in situ (mangelhaft).
- Fig. 4. Foetus von 8 Tagen, Vorderseite.
- Fig. 5. Foetus von 14 Tagen, Seitenansicht, mit und ohne Nabelstrang.
- Fig. 6. Foetus von 3—4 Wochen, von der Vorderseite (Bauchseite) mit 1 Nabelstrangrest; die vorderen Extremitäten etwas verschoben (mangelhaftes Weingeistexemplar).
- Fig. 7. Foetus von 3—4 Wochen mit Nabelstrang (mang. W.-Ex.).
- Fig. 8. Wenig älter als der vorige Foetus.
- Fig. 9. *a.* und *b.* Foeten von 4—5 Wochen, letztes Stadium vor der Geburt.
- Fig. 10. 1 Monat altes Junge von *Talpa europaea*; völlig nackt.
- Fig. 11. 2 Monate altes Junge von *Talpa europaea*; Behaarung beginnt, daher bläuliche Hautfarbe.
- Fig. 12. 3 Monate altes Junge von *Talpa europaea*; völlig behaart, blauschwarz.
-





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [7_1885](#)

Autor(en)/Author(s): Kober Johannes

Artikel/Article: [Studien über Talpa europaea 62-119](#)