

DIE GAUMENLEISTEN DES MENSCHEN UND DER TIERE.

Taf. XXXV—XLVIII.

Während meiner Studien über die fötale Entwicklung des menschlichen Gesichtes¹⁾ stiess ich auf eigentümliche höckerige Auswüchse an den Lippen und am vorderen Teile des Gaumens, die ich in solcher Gestalt bis dahin in der betreffenden Literatur nicht erwähnt gefunden hatte. In den embryologischen Werken und Lehrbüchern fand ich keine Beschreibung derselben.

Was die papillären Auswüchse der inneren roten *Lippenhaut* der menschlichen Fötus betrifft, hat aber, wie ich später gesehen habe, vor einigen Jahren A. STIEDA²⁾ in einer eingehenden Abhandlung sie genau verfolgt und beschrieben, wobei er auch darauf hinwies, dass schon LUSCHKA³⁾ im J. 1863 beim Neugeborenen eine mit zahlreichen Villositäten versehene innere Partie der Lippenhaut, eine *Pars villosa*, genau geschildert hat, welche sich von der äusseren Pars glabra scharf unterscheidet. Diese Zotten bilden sich nach STIEDA im Verlauf des 4.—6. Monats des Fötallebens aus und verschwinden wahrscheinlich bereits in der ersten Lebenswoche nach der Geburt; die einzelne Zotte besteht aus einer bindegewebigen, reichlich mit Blutgefässen versehenen Cutiserhebung, von einer dünnen Lage glatten Epithels überzogen. STIEDA beschreibt auch eingehend das von LUSCHKA und mehreren anderen Anatomen geschilderte *Tuberculum labii superioris*, welches eben der Pars villosa angehört.

In der allerletzten Zeit, im J. 1905, ist schliesslich das fragliche Thema noch einmal der Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Auf Anregung des Prof. K. W. ZIMMERMANN hat MALKA RAMM⁴⁾ die Zotten der Mundlippen und die Wangenschleimhaut des neugeborenen Menschen erforscht, und dabei erst nach der Vollendung der Arbeit die Untersuchungen und Ergebnisse STIEDA's kennen gelernt.

Die andere Gruppe von Auswüchsen, die am vorderen Teil des Gaumens der menschlichen Fötus vorkamen und hier als eigentümliche epitheliale Wälle auftraten, entsprachen bei genauerer Untersuchung den von GEGENBAUR⁵⁾ schon im J. 1878 beschriebenen »Gaumenfalten«, welche auch später in einigen Lehrbüchern nach ihm erwähnt, aber merkwürdigerweise seitdem nicht weiter untersucht worden sind. Da es sich indessen zeigte, dass sie eine eingehendere Beachtung verdienen, und zwar im näheren Vergleich mit den homologen Gebilden der anderen Säugetiere, habe ich ihnen nun eine solche vergleichende Untersuchung gewidmet.

GEGENBAUR zeigte schon, dass diese fötalen Bildungen des Menschen bei anderen Säugetieren in oft weit stärkerer Ausbildung vorkommen und deshalb beim Menschen als *rudimentär* zu betrachten sind. Zusammen mit seinen Figuren von den fötalen menschlichen Bildungen bildete er sie auch beim *Orang*, *Cercopithecus* und *Ateles* ab. Weil die übrigens ganz kurze, nur 10 Seiten starke Mitteilung GEGENBAUR's meines Wissens bis jetzt die einzige ist, die diese Gebilde speziell behandelt, werde ich hier ein ausführlicheres Referat davon geben.

¹⁾ GUSTAF RETZIUS, *Zur Kenntnis der Entwicklung der Körperformen des Menschen während der fötalen Lebensstufen*. Biolog. Untersuchungen N. F., Bd. XI, 1904.

²⁾ ALEXANDER STIEDA, *Über das Tuberculum labii superioris und die Zotten der Lippen Schleimhaut des Neugeborenen*. Merkel-Bonnets Anatomische Hefte. Erste Abtheil., XLI. Heft. (XIII. Band. H. 1), 1899.

³⁾ H. v. LUSCHKA, *Über Leichenveränderungen an den Mundlippen Neugeborener*. Zeitschr. f. ration. Medicin. 3. Reihe, Band XVIII, 1863.

⁴⁾ MALKA RAMM, *Ueber die Zotten der Mundlippen und der Wangenschleimhaut beim Neugeborenen*. Inauguraldiss. zu Bern, 1905.

⁵⁾ C. GEGENBAUR, *Die Gaumenfalten des Menschen*. Morphologisches Jahrbuch, 4. Band. 1878.

GEGENBAUR hebt selbst hervor, dass diese »Gaumenfalten« schon lange vor ihm von den Anatomen erwähnt worden sind. WINSLOW besprach sie im J. 1753 (Expositio anat.). SANTORINI bildete sie sogar im J. 1775 ab. Und von neueren Autoren haben SAPPY, QUAIN-SHARPEY, HENLE, CRUVEILHIER und LUSCHKA dieselben erwähnt und besprochen. HENLE sagte von ihnen: »dicht hinter den Zähnen verlaufen einige dem Kiefferrande parallele Wülste oder Falten. Sie sind in der Mittellinie unterbrochen durch einen flachen Hügel von birnförmiger Gestalt, welcher schmal zwischen den mittelsten Schneidezähnen beginnt und sich alsbald hinter denselben kreisförmig ausbreitet«. CRUVEILHIER und LUSCHKA¹⁾ schilderten sie genauer und wiesen auf ähnliche Bildungen bei den Säugetieren hin, mit denen sie dieselben verglichen. So sagte LUSCHKA, nachdem er die Papilla palatina und die auf jeder Seite von ihr gelegenen Mündungen der Canales incisivi besprochen hatte: »Die bei manchen Säugern in so ausgezeichnetem Grade entwickelten, zum Theil mit freien gezahnten Rändern versehenen staffelartigen Vorsprünge der Schleimhaut sind beim Menschen nur in der vorderen Hälfte des Gaumens durch 5—7 quere Runzeln repräsentirt, welche in unregelmässigen Biegungen zwischen der Raphe und dem Alveolarfortsatze ihren Verlauf nehmen. Die hintere Abtheilung der Schleimhaut des harten Gaumens ist fast ganz glatt«.

Die hier eben angeführten Angaben der genannten Autoren betrafen den *erwachsenen* Zustand des *menschlichen* Gaumens. Andere Autoren beschrieben denselben als glatt oder erwähnten die fraglichen Gebilde gar nicht. Um diesen Gegenstand etwas näher zu ergründen, untersuchte GEGENBAUR verschiedene Altersstadien. Bei Erwachsenen fand er nun die Verhältnisse wechselnd; bald waren die Falten vorne gut entwickelt, bald nur schwach vorhanden oder sie fehlten; bei jüngeren Individuen kamen sie häufiger vor, in Kinder- und Jugendjahren ausnahmslos. Deshalb ging er zur Untersuchung der *fötalen* und *embryonalen* Zustände über. Bei Embryonen von 4,2 cm—4,5 cm Scheitel-Steisslänge bot der harte Gaumen einen völlig glatten Befund. Bei einem 5,5 cm langen Embryo fand er am vorderen Teil des Gaumens regelmässig auf jeder Hälfte in ziemlich symmetrischer Anordnung 5—7 stärkere Erhebungen oder Leistchen, welche durch glatte Intervallen getrennt und parallel zu einander gerichtet sind; jedes beginnt auf der Erhebung des *Gaumenwalles*, mit welchem Namen GEGENBAUR den seitlich wulstartig hervorragenden Rand des Gaumens belegte, verläuft gerade oder sanft gekrümmt medianwärts und endet hier, und zwar die vorderen 2—3 dicht an der Raphe — die leistenartig longitudinal hervorragende Mittenkante — die hinteren 2—3 dagegen an der Grenze der Einsenkung, welche der Gaumenwall gegen die innere Erhebung des Gaumens zu bildet; ihr mediales Ende liegt daher von der Raphe entfernt. Die Anzahl der Leistchen gab er auf 5—7 an, weil er in einem zweiten Falle einerseits 6, andererseits sieben derselben vorfand; in einem dritten Falle sah er jederseits nur 5. Die Leistchen waren gleichbreit und hoch, ohne sekundäre Erhebungen.

Bei älteren Embryonen waren nun manche Veränderungen eingetreten; diese betrafen aber mehr die allgemeine Konfiguration des Gaumens, und zwar v. a. seine hintere Abtheilung; die allgemeine Anordnung der Falten war (bei dem 7,3 cm langen Embryo) noch den früheren Stadien gleich, sie waren aber etwas breiter geworden, ihr hinterer Rand war schärfer erhoben mit leichten Krenelierungen an einzelnen Stellen; die Richtung der Falten war nicht mehr so gleichmässig wie früher. Die Scheidung der beiden seitlichen, die Falten tragenden Teile des Gaumens von dem medianen Teile trat weiter zurück, und bei Embryonen von 14 cm Länge war jener Unterschied verschwunden. Auch die Wulstung des Gaumenwalles war weniger prägnant, schon bei einer Länge des Embryo von 10—12 cm im Verschwinden begriffen; dagegen traten an den Falten stärkere Vorsprünge auf, welche zahlreiche nach hinten gerichtete Papillen bildeten, deren freier Rand reich gekerbt erscheint. Die vordere Grenze wird an mancher Falte durch eine Vertiefung vorgestellt, als ob aus einer solchen die Falte sich erhebe. Noch sind meist 5, zuweilen 6 Falten unterscheidbar, aber die Regelmässigkeit der Anordnung ist gemindert worden, um allmählich verloren zu gehen; besonders die beiden letzten Falten zeigen zuweilen eine Auflösung in zwei oder drei Stücke, oder erscheinen diese hinter einander geschoben. Noch unregelmässiger werden sie durch das Zusammentreten der Falten und Faltenstücke, wodurch ramifizierte Gebilde sehr mannigfaltiger Art entstehen. Die Falten haben sich in diesem Stadium (10—16 cm) relativ bedeutend ausgebildet und erscheinen deshalb dichter zusammengedrängt; auch die hinteren sind median einander näher gerückt. Dadurch setzt sich die vordere Strecke der Schleimhaut des harten Gaumens sehr auffällig von der hinteren, im grossen und ganzen glatten Strecke ab, an der nur feine sagittale Fältchen sichtbar sind. Der Alveolarwall ist in diesen Stadien gleichfalls verändert worden. Die den hinteren Abschnitt überziehende Schleimhaut scheidet sich durch eine Vertiefung von jener der seitlichen* und vorderen; den hinteren Abschnitt seitlich umfassend und dessen vorderes Ende sogar bedeckend erhebt sich der

¹⁾ H. v. LUSCHKA, *Die Anatomie des Menschen*, 3. Band, 1865, S. 320.

Alveolarwall allmählich über den Gaumenrand und läuft in eine gekerbte Kante aus, welche nach dem Gaumen umgeschlagen erscheint und hier mit mancherlei seichteren oder tieferen Einschnitten versehen ist.

Bis zur Geburt treten dann folgende Modifikationen ein: Von den Gaumenfalten verschwinden die hintersten oder sie erhalten sich nur als Papillargruppen. Die bleibenden Falten zeigen sich, was Form und Ausdehnung angeht, ausserordentlich variabel. Am Alveolarwall ist die Abgrenzung des hinteren Teiles wieder im Verschwinden begriffen, was durch vorwiegend laterales Wachstum jener Strecke bedingt zu sein scheint. Bei Neugeborenen besteht noch eine sehr bemerkenswerte »Faltung«. Diese erhält sich, nur wenig abgeschwächt, durch das ganze Kindesalter; die Variation in der Gestalt und Ausprägung der einzelnen Falten ist zum mindesten ebenso bedeutend wie in der letzten Embryonalperiode. Im Alter der Reife werden die Falten minder scharf abgegrenzt und noch unregelmässiger; sie haben die Krenelierung verloren. GEGENBAUR teilt die Abbildung des Gaumens eines 25-jährigen Mannes mit, an dem man 3 Paar gebogene Leisten sieht (s. u.). In späteren Jahren tritt allmählich eine Reduktion der Falten ein, so dass sie ganz verschwinden können; hierfür einen bestimmten Termin nachzuweisen war unausführbar, denn selbst im höheren Alter kommen hin und wieder Reste vor.

Was die Funktion der Falten betrifft, so treten sie in einer Periode auf, wo von einer solchen keine Rede sein kann. »Die Volumsentfaltung des grösseren Teils dagegen vermag auf eine bestimmte Verrichtung bezogen werden, nämlich auf das Saugen, wobei die Einrichtung zum Festhalten der Brustwarze dienen kann. Ist letzteres richtig, so bleibt das lange Fortbestehen dieser Gebilde höchst auffällig.« Andere Bedenken gegen jene Auffassung ihrer funktionellen Bedeutung erheben sich aus der Vollzähligkeit der Falten während früherer Stadien, in denen an eine besondere Verrichtung noch nicht zu denken ist, sowie aus dem Vorkommen und Fortbestehen der Falten bei Säugetieren. Sie sind hier in fast allen Abteilungen bekannt und treten als parallele, meist halbmondförmige Erhebungen auf, die in einzelnen Abteilungen charakteristische Befunde darbieten. Die physiologische Bedeutung der Gaumenfalten wird bei den Säugetieren in einer Teilnahme an der Bewältigung der Nahrungsstoffe zu suchen sein, so dass sie, wenn auch schon bei Embryonen bestehend, doch während des späteren Lebens ihre Hauptrolle spielen.

GEGENBAUR teilte fünf Abbildungen des *fötalen menschlichen* Gaumens mit, nämlich von einem Embryo von 5,5 cm Kopf-Steisslänge (vergrössert), von einem Embryo von 7,3 cm (vergrössert), von einem Embryo von 16 cm ($3\frac{1}{2}$ mal vergrössert) und von zwei neugeborenen Kindern ($1\frac{1}{2}$ mal vergrössert); ausserdem die oben erwähnte Figur von einem 25-jährigen Manne sowie ferner noch Abbildungen des Gaumens von *Orang*, *Cercopithecus* und *Ateles* in nat. Grösse. Er hob hervor, dass zwischen den Verhältnissen beim Menschen und beim Orang sowohl Übereinstimmung als Unterschiede obwalten; beim Affen sind auch die hinteren Falten bis an die Mittellinie gerückt und hier sogar vereinigt; im ganzen ist die Zahl der Falten auffallend grösser (beim Orang 7). Er hatte auch *Cercopithecus*, *Inuus*, *Ateles* und *Cebus* untersucht und fand bei allen mindestens 10 Falten; der ganze harte Gaumen wird hier von diesen Bildungen eingenommen; auch beim Orang erstrecken sie sich auf die Molarregion; das Verhalten bei ihm ist mehr jenem der übrigen Affen als dem des Menschen ähnlich.

Auf die Verhältnisse bei den übrigen Säugetieren geht GEGENBAUR nicht weiter ein. Er bespricht nur im allgemeinen und ganz kurz die morphologische, bzw. phylogenetische Bedeutung derselben, die offenbar grösser sei als die physiologische.

Über die nach der Veröffentlichung dieser Abhandlung GEGENBAUR's in der anatomischen Literatur vorkommenden Angaben und Aussagen über die »Gaumenfalten« oder Gaumenleisten des *Menschen* ist im ganzen wenig anzuführen. Einige der Autoren erwähnen sie nicht, weder im erwachsenen noch im fötalen Zustande. Andere berühren sie zwar und führen dann die Angaben GEGENBAUR's an. In der Regel werden sie als *Rugae* oder *Plicae palati* aufgeführt und besonders beim Erwachsenen, obwohl gewöhnlich nur kurz, besprochen. MERKEL, ROMITI und RAUBER geben in ihren Lehrbüchern je eine Abbildung des erwachsenen Gaumens mit den Leisten.

In seinem letzten grossen zusammenfassenden Werke v. J. 1901 kam GEGENBAUR noch einmal auf diese Frage zurück. »Starke, derbe Querleisten, die sogenannten Gaumenfalten, besser als *Gaumenleisten* bezeichnet, denn es sind keine blossen Faltungen, trägt auch der harte Gaumen der übrigen Säugethiere, in Zahl und Ausbildung verschieden. Sehr bedeutend sind sie bei Ungulaten entfaltet. Auch bei Quadrumanen bestehen sie noch, und beim Menschen sind sie bei der Geburt noch über dem harten Gaumen verbreitet, um später auf eine minder grosse Fläche sich nach vorn zurückzuziehen und im höheren Lebensalter in der Regel zu schwinden.»

Von den Verhältnissen der auch von GEGENBAUR hier angedeuteten, mehr oder weniger starken und variierenden Ausbildung der Gaumenleisten bei den übrigen Säugetieren habe ich in der neueren Literatur nach

einer zusammenfassenden Darstellung vergebens gesucht. In dem grossen »Lehrbuch der vergleich. mikroskop. Anatomie der Wirbeltiere« hat OPPEL nur auf die alte Darstellung von MILNE-EDWARDS' *Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux*, T. 6, 1860 hingewiesen. OPPEL sagt hierüber: »Die Gaumenleisten verschiedener Säugetiere schildert MILNE-EDWARDS eingehend makroskopisch.« Wenn man nun dieses Werk von MILNE-EDWARDS durchsucht, so findet man (S. 119) nur folgendes: »Chez beaucoup de Mammifères, la membrane muqueuse qui tapisse la voûte palatine présente un nombre considérable de rides ou de bourrelets transversaux qui sont plus ou moins saillants, et qui sont quelquefois armés de papilles tuberculeuses.« In einer Note daselbst fügt MILNE-EDWARDS folgende Angaben hinzu: »Chez la plupart des Mammifères, la portion palatine de la muqueuse buccale est molle et lisse, ou marquée seulement de quelques sillons transversaux plus ou moins profonds. Ainsi, chez le *Chien*, on y remarque neuf de ces plis arrondis; chez le *Lapin*, il y en a seize et chez le *Cheval*, de dix-huit à vingt. Chez le *Chat*, ces bourrelets palatins ne sont qu'au nombre de cinq de chaque côté de la ligne médiane; mais ils portent chacun trois rangées de papilles tuberculeuses. Chez le *Bœuf*, où l'on en compte quatorze, ils sont armés de dentelures sémi-cornées. Enfin chez l'*Échidné*, ils sont remplacés par plusieurs rangées transversales d'épines courtes et dures dont la pointe est dirigée en arrière.« Dann bespricht MILNE-EDWARDS nur noch die Verhältnisse bei den *Cetaceen*. Er weist aber selbst auf CUVIER's *Leçons d'anatomie comparée*, 2:e édit. t. III, p. 746 et suiv. hin, wo ausführlichere Angaben zu finden seien.

Als ich nun diese letztere, von MILNE-EDWARDS in einer Note gelegentlich angeführte Stelle in CUVIER's *Leçons*¹⁾ aufsuchte, fand ich schliesslich zu meinem Erstaunen, dass er weit eingehender als alle mir bekannten neueren Autoren schon längst, im J. 1845, eine ganz treffliche Übersicht der Frage gegeben hat.

Beim *Menschen*, sagt CUVIER, bemerkt man am Gaumen eine mittlere Raphe und an deren vorderem Ende ein Tuberculum, welches den Foramina incisiva entspricht. »Derrière ce tubercule et de chaque côté, existent quelques rides transversales, vestiges des sillons plus profonds qui se trouvent dans les mammifères; en arrière, la membrane palatine est libre et elle se continue avec le voile du palais sans aucune ligne de démarcation. Dans les mammifères . . . elle forme des rides, des replis ou des sillons transversaux plus ou moins nombreux, interrompus le plus souvent par la ligne médiane, mais quelques fois s'étendant sans interruption d'un bord alvéolaire à l'autre. Ces plis, presque toujours arqués, présentent communément leur convexité en avant, et plus rarement en arrière. Ils commencent immédiatement derrière les tubercules incisifs et se continuent jusque vers la dernière molaire, et quelquefois même au-delà.«

Dann gibt CUVIER einen Überblick über die betref. Erscheinungen bei den Vertretern der verschiedenen Säugetierordnungen. Die von ihm besprochenen Tiere sind: Affen, Makis, Fledermaus, Maulwurf, Bär, Hund, Katze, Panther, Beuteltier, Kaninchen, Ratte, Pferd, Rinde, Schaf, Delphin, Walfisch. Weil diese seine Darstellung jedenfalls die einzige eingehendere und umfassendere ist, die ich in der Literatur habe antreffen können, kann ich nicht umhin, sie hier wörtlich wiederzugeben:

»Dans les *singes*, il existe généralement de chaque côté neuf rides arquées, peu saillantes, qui s'unissent sur la ligne médiane à un raphé également saillant; le voile du palais est semblable à celui de l'homme.

Dans les *makis*, la membrane et le voile du palais sont noirs, les rides sont plus profondes, et il n'y a point sur la ligne médiane de raphé saillant.

Dans la *chauve-souris sérotine* et dans la *taupe*, on trouve sept plis saillants; dans cette dernière, leur courbure est à peine marquée.

Dans les *ours*, la membrane des deux tiers antérieurs du palais est formée de sillons profonds qui n'offrent que des parties saillantes et des parties creuses, sans surface intermédiaire plane, comme un champ nouvellement labouré. Ces sillons, au nombre de dix de chaque côté, se dirigent en avant, et ils se rencontrent sur la ligne médiane sous un angle plus ou moins ouvert, de manière à dessiner des espèces d'ogives. Entre les deux derniers, qui sont plus écartés l'un de l'autre, il y a une surface plane et quelques tubercules mousses; de semblables tubercules existent également derrière le dixième ou dernier sillon.

Dans les *chiens*, on trouve neuf sillons profonds sans surface plane intermédiaire, excepté entre les deux derniers où se voient deux tubercules allongés transversalement. Les deux premiers sillons sont presque en ligne droite; les trois suivants représentent un arc à tirer des flèches, et les quatre derniers des arcs en ogive. La couleur de la membrane palatine et du voile du palais est d'un brun jaunâtre.

¹⁾ GEORGES CUVIER, *Leçons d'anatomie comparée*, rec. et publ. par M. DUMÉRIL. Seconde édition, Tome troisième, 1845, p. 745.

Dans le *chat domestique* et la *panthère*, il y a cinq lignes saillantes de chaque côté qui vont se réunir sur la ligne médiane sous un angle très ouvert; elles se composent d'une rangée moyenne de papilles tuberculeuses très rapprochées et de deux autres rangées, l'une en avant et l'autre en arrière, de tubercules plus petits et plus écartés; derrière ces cinq lignes, il en existe deux ou trois autres qui ne se prolongent pas comme les premières jusqu'aux gencives, et qui ne consistent qu'en filaments coniques et presque cornés qui représentent des espèces de franges.

Dans le *sarigue à oreilles bicolores*, on trouve neuf plis écartés dont le dernier dépasse les arrière-molaires; entre les deux derniers se remarquent deux très petits tubercules arrondis comme une tête d'épingle. Ces plis forment d'un bord dentaire à l'autre un seul arc arrondi à l'exception du troisième, qui est ogival.

Dans le *lapin*, la membrane palatine et le voile du palais sont jaune d'ocre; il y a seize sillons rapprochés sans surface plane intermédiaire; en avant, ces sillons se réunissent sur la ligne médiane de manière à former une ogive au milieu; ils forment de chaque côté une s transversale qui se réunit à celle du côté opposé sous un angle dont le sommet est dirigé en arrière. Enfin, les quatre derniers sillons sont en ligne droite; le dernier sillon se trouve vis-à-vis la quatrième molaire. De chaque côté de la ligne médiane, le voile du palais est épais et spongieux sur une longueur de 15 millimètres environ.

Dans la *rat commun*, il n'y a que huit sillons, mais la forme est la même que celle des sillons du lapin.

Dans le *cheval*, on trouve dix-huit à vingt sillons, séparés par des espaces plans. Ils forment de chaque côté des arcs ou des croissants qui se touchent sur la ligne médiane, et le dernier n'atteint pas le niveau de la dernière molaire. Entre la dernière molaire de droite et celle de gauche existent deux sillons, non plus transversaux, mais longitudinaux, à peu près de même longueur que la dent, et dont l'intervalle forme un bourrelet épais, spongieux, qui est probablement affecté plus particulièrement à la sensation du goût.

Dans le *bœuf*, il existe de chaque côté du palais treize ou quatorze plis dentelés dont quelques uns se croisent par leur extrémité sur la ligne médiane; en arrière de ces plis à dentelures à demi cornées on trouve trois sillons lisses; les bords de la mâchoire en avant des dents molaires et une partie de l'intérieur des joues ont des papilles coniques, longues et molles: le reste de la voûte palatine et le voile du palais sont lisses.

Dans le *mouton*, les joues sont garnies intérieurement de papilles coniques; il existe de chaque côté du palais quatorze plis transversaux dont les derniers sont peu prononcés, et dont ceux du milieu sont alternes; ils se terminent au niveau de la deuxième molaire; le reste de l'espace est une membrane lisse très épaisse, ainsi que le voile du palais. Vis-à-vis la dernière molaire il y a, comme dans le cheval, deux sillons longitudinaux profonds, de 2 centimètres de longueur, qui interceptent un espace de 7 millimètres de largeur.

Dans les *dauphins* et les *marsouins*, la membrane du palais est entièrement lisse et dure; dans les *baleines*, elle est garnie d'un nombre considérable de lames cornées, effilées à leur extrémité inférieure. Ces lames, qui forment la substance connue vulgairement sous le nom de baleine, s'allongent à mesure qu'elles s'approchent du bord externe de la mâchoire au point d'acquérir, dans quelques espèces, une longueur de plus de 2 mètres. On pourrait peut-être considérer ces organes, qui servent de filets à ces animaux pour retenir leur proie, comme une exagération des plis transverses, dentelés et cornés, du palais du bœuf.

Ich hatte schon dieses Thema von neuem aufgenommen, und nachdem ich die Verhältnisse beim *Menschen* sowohl im embryonal-fötalen als auch im postfötalen Zustande genau studiert hatte, dehnte ich diese Untersuchung auf die ganze Säugetierklasse aus. Zwar zeigte es sich nicht eben leicht, das nötige Material in einem für diese Studien hinreichend guten Präparationszustande zu sammeln. Da aber dies jedoch allmählich ziemlich gut gelungen ist, so dass ich eine Übersicht über die betreffenden Erscheinungen in der Säugetierwelt und Vertreter der wichtigeren Typen erhalten habe, werde ich versuchen, in Verbindung mit der Darstellung der Tatsachen beim Menschen auch eine der anderen Säugetierordnungen zu geben.

Infolgedessen habe ich nun auch versucht, die übrigen wichtigeren Angaben der Autoren über die Gaumenleisten der verschiedenen Säugetiertypen zu durchmustern, und ich werde hier, im Anschluss an die schon oben aus den Arbeiten von CUVIER, MILNE-EDWARDS und GEGENBAUR angeführten geschichtlichen Daten noch dasjenige hinzufügen, was ich in der betreffenden Literatur gefunden habe. Es ist im ganzen nicht viel. In den grossen Lehrbüchern, Handbüchern und Sammelwerken habe ich entweder keine oder nur kurze Besprechungen und Hinweise angetroffen. In den monographischen Werken über grössere Tiergruppen oder einzelne Tiergattungen und Arten sind zwar hin und wieder Bemerkungen über den harten Gaumen und die Leisten desselben niedergelegt; nur selten fand ich aber eingehendere Besprechungen, noch seltener Abbildungen derselben. Nun ist es zwar möglich, dass

ich bei der Durchmusterung der ungeheuern monographischen und speziellen Literatur über die Säugetiere eine Anzahl von Angaben übersehen habe. Es würde sich nicht lohnen, auf eine solche Durchmusterung gar zu viel Zeit zu verwenden. Da aber die zusammenfassenden Werke so wenige Angaben der Autoren anzuführen vermögen, ist auch keine grosse Hoffnung vorhanden, viel mehr zu finden. Was ich angetroffen habe, wird nun hier angegeben.

In dem Werke von R. OWEN »On the Anatomy of Vertebrates« (Vol. III, 1868) finden sich zwar hier und da einige kurze Angaben über die Gaumenleisten einiger Säugetiere, aber so zerstreut und knapp, dass ich es nicht nötig finde, sie hier anzuführen.

In seiner umfassenden Abhandlung über die Anatomie der *Chiropteren* hat H. A. ROBIN¹⁾ auch eine ziemlich eingehende Beschreibung der Gaumenleisten bei einer Reihe von Repräsentanten derselben gegeben, nämlich von *Pteropus medius* und *rubricollis*, *Cynonycteris amplexicaudata*, *Myotis monstrosus*, *Epomophorus comptus*, *Eonycteris spelaea*, *Cynopteris Scherzeri*, *Harpyia* u. s. w. Er weist darauf hin, dass unter ihnen nicht unbedeutende Unterschiede vorhanden sind. Leider hat er es aber unterlassen, Abbildungen hiervon sowie auch überhaupt von den Gaumenleisten der Chiropteren mitzuteilen, wodurch seine Darstellung viel gewonnen hätte und weit übersichtlicher geworden wäre. Bei GEGENBAUR finde ich auch, dass schon im J. 1860 KOLENATI die Leisten der Chiropteren beschrieben habe.

DOBSON²⁾ bespricht in seiner Monographie über die Insektivoren an einigen Stellen gelegentlich auch die Gaumenleisten. So sagt er über *Chrysochloris*: »The palate is marked by well defined transverse ridges, which become divided between the molars; all the species agree closely together in the arrangement of these ridges.« Er gibt auch von dem Gaumen von *Chrysochloris villosa* eine Abbildung (Pl. XI, Fig. 3 c), in welcher die Anordnung der Leisten übersichtlich dargestellt ist. Über *Myogale* sagt er: »The palate is marked by eight well defined transverse ridges, of which the fourth to the seventh are divided; both species agrees closely in the form of the ridges.« Er hat keine Figur davon.

TULLBERG³⁾ zeigte in seiner Darstellung von dem Bau und der Entwicklung der Walfischbarten, dass diese so hoch differenzierten Bildungen ihrem Wesen nach den Gaumenleisten gewisser anderer Säugetiere, z. B. der Wiederkäuer, homolog sind, trotzdem sie im ausgebildeten Zustande sehr voneinander abweichen. In dem Entwicklungsstadium der Barten, wo die Erhöhungen an der Oberfläche der Bartenanlage erscheinen, gleichen die Barten auch in auffallender Weise den genannten Bildungen, obgleich die Epithelmasse der Bartenanlagen um ein ganz bedeutendes dicker ist. In beiden Fällen entsprechen sie erhöhten Bindegewebsfortsätzen mit Gruppen von verlängerten Papillen, und in beiden Fällen entsprechen die Bindegewebsfortsätze auch den Erhöhungen an der Oberfläche der Schleimhaut; während aber diese Erhöhungen bei den Wiederkäuern in diesem Stadium verbleiben, geht die Entwicklung der Barten in der von TULLBERG eingehend dargestellten Weise zu ihrer ungeheuern Grösse immer weiter.

In BRONN'S Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs gibt LECHÉ⁴⁾ eine kurze Zusammenfassung unserer Kenntnisse von den Gaumenleisten. »Als eine Besonderheit in der Mundhöhle der Säugethiere«, sagt er, »sind die den harten Gaumen besetzenden, mit derbem Epithel bekleideten Leisten oder Falten, die Gaumenleisten (Gaumenstaffeln) zu erwähnen. Bei Echidna stehen dieselben am hinteren Abschnitte in einer wichtigen Function, indem sie mit Zähnen besetzte derbe Platten tragen, welche mit der Reibplatte der Zunge zusammenwirken. Mit diesen verglichen sind die am vorderen Abschnitte des Gaumens befindlichen schwachen Leisten rudimentäre Gebilde, ebenso wie sämtliche Gaumenleisten von Ornithorhynchus. Bei Marsupialier und Placentalier kommen sie nicht selten dem Volum nach sehr bedeutend vor, und in manchen Ordnungen ist bei der Derbheit und Dicke der Epithellage auch eine zerkleinernde Function nicht ausgeschlossen. So spielen die stark differenzirten Gaumenleisten der Pteropodidae unter Zusammenwirkung mit der Zunge jedenfalls eine wichtige Rolle bei dem Zerkleinern der Nahrung (Früchte) dieser Thiere. Auch bei Raubthieren und Nagern sind die Gaumenleisten sehr bedeutend entwickelt.« In Bezug auf ihre wechselnde Anzahl, Form und spezielle Anordnung bei den verschiedenen Säugern wird auf vier andere Spezialarbeiten hingewiesen (H. A. ROBIN'S über die Chiropteren, POUCHET'S über Myrmecophaga, DOBSON'S über Insectivora, BURMEISTER'S über Tarsius spectrum), von denen ich die wichtigeren schon referiert habe. Dann weist er auch auf das Handbuch der vergleichenden Anatomie der Hausthiere von LEISERING und MÜLLER hin. Die Angaben dieses Werkes habe ich hier unten aus einer neueren Auflage (von ELLENBERGER und BAUM) angeführt. Schliesslich werden auch GEGENBAUR'S Ergebnisse über die Gaumenleisten der Primaten und diejenigen von TULLBERG über die Barten der Walthiere referiert. Als Figuren sind zwei von GEGENBAUR (menschl. Embryo von 16 cm und Cercopithecus) sowie eine von TULLBERG (*Balaenoptera Sibbaldii*) wiedergegeben.

¹⁾ H. A. ROBIN, *Recherches anatomiques sur les Mammifères de l'ordre des Chiroptères*. Annales d. sciences natur. 6^{me} Sér. Zoologie, T. 12, 1881.

²⁾ G. E. DOBSON, *A Monograph of the Insectivora, systematical and anatomical*. P. I—III, London 1883.

³⁾ TYCHO TULLBERG, *Bau und Entwicklung der Barten bei Balaenoptera Sibbaldii*. Nova Acta Soc. Sc. Upsala, Bd. 11, 1883.

⁴⁾ W. LECHÉ, BRONN'S Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs. 6. Bd, V. Abth. Säugethiere, 1887—1898.

In seiner grossen Monographie über das System der Nagetiere bespricht oder beschreibt TULLBERG¹⁾ bei den einzelnen von ihm ausgewählten 100 Vertretern dieser Ordnung auch den Gaumen und die hier eventuell vorhandenen Leisten, deren Anzahl und Anordnung er angibt. Von 34 Gaumen dieser Tiere teilt er auf seiner Taf. XXXVI Abbildungen, und auf Taf. I noch den Gaumen des Kaninchens, mit.

In dem einleitenden Kapitel über die Anatomie dieser Tiere sagt er hinsichtlich der I. Haupt-Abteilung, *Duplicidentati*: »Der Gaumen hat eine erhebliche Zahl Falten. Zu beachten ist, dass die Falten der vorderen, vor den Backzahnreihen gelegenen Abteilung des Gaumens zahlreicher und weit gleichförmiger sind, als bei irgend einer *Simplicidentaten*-Art«. Und ferner: »Der Gaumen der *Simplicidentaten* ist im allgemeinen mit deutlichen Querfalten versehen, die indes bei weitem nicht so zahlreich sind, wie bei den *Duplicidentaten*«. Er bezeichnet der Kürze wegen die vor den Backzahnreihen gelegenen Gaumenfalten als die vorderen und die zwischen diesen Zahnreihen befindlichen als die hinteren Falten, und er fügt hinzu: »In der Regel finden sich bei den *Simplicidentaten* nur drei vordere Falten, deren erste einen dreiseitigen Höcker bildet; nur bei den *Sciuridae* nimmt die Zahl der vorderen Falten in bemerkenswerterem Grade zu. Mitunter können die Falten undeutlich sein oder ganz fehlen«.

In ELLENBERGERS und BAUMS²⁾ »Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere« (9. Aufl. 1900) findet man zwar an mehreren Stellen die Gaumenleisten gelegentlich erwähnt, aber keine eingehendere Darstellung und unter den vielen Figuren keine Abbildung derselben. Bei der allgemeinen Beschreibung des harten Gaumens S. 364 ist die eigentliche Schilderung dieser Bildungen eingeführt: »Beiderseits von der Gaumenrinne, bzw. der Raphe, finden sich quere, flache, mit dem freien Rande rachenwärts gerichtete Kämme, die Gaumenstaffeln, *Rugae palati*. Die Zahl derselben beträgt beim Pferde 16—18, beim Rinde 15—19, beim Schweine 20—22 und beim Hunde 9. Beim Pferde und Schweine reichen die Staffeln bis zum Beginn des weichen Gaumens, beim Menschen ist der rachenseitige Theil des harten Gaumens frei von Staffeln, während beim Hunde die letzten Staffeln niedrig und undeutlich werden. Beim Rinde sind die ersten 12 Staffeln stark und am freien Rande gezähnt, während die letzten 3—5 niedrig und glatt sind und allmählich verschwinden.«

Dann werden diese Bildungen bei der Darstellung der verschiedenen Tiere — Pferd, Wiederkäuer, Schwein, Hund und Katze — gelegentlich kurz erwähnt. Beim *Pferde* (S. 375) finden sich, heisst es, in jeder Hälfte der Oberfläche des harten Gaumens beiderseits von der medianen Längsfurche, Raphe palati, »16—18 bogenförmige, mit denen der anderen Seite korrespondierende, mit ihrer Konvexität und dem freien Rande rachenwärts gerichtete Querwülste, *Gaumenstaffeln*, *Rugae palatinae*, die ebensovielen Querfurchen zwischen sich haben und schneidezahnwärts deutlicher und weiter voneinander entfernt sind als rachenwärts.«

Über diese Verhältnisse bei den *Wiederkäuern* heisst es (S. 390): »Der harte Gaumen ist breit und trägt zwei Arten von Staffeln; die von der Zahnplatte bis zu den ersten Backzähnen vorhandenen 12—13 sind breit, ganz wenig gebogen und beim Rind mit rachenwärts gerichteten, feinen, zahnartigen Vorsprüngen besetzt; einzelne von ihnen greifen über die mediane Längsfurche hinüber. Die nachfolgenden 3—6 Staffeln sind glatt und weniger breit; am hinteren Theile des harten Gaumens fehlen die Staffeln und die Längsfurche. Die Gaumenstaffeln des Schafes verhalten sich ähnlich, doch ist ihr Rand glatt oder nur undeutlich gezahnt. Zwischen der Zahnplatte und den ersten Gaumenstaffeln findet sich in der Mittellinie ein kleiner, rundlich dreieckiger, papillenartiger Vorsprung, die Gaumenpapille, *Papilla incisiva*, die von einer tiefen, schmalen Furche begrenzt ist, aus der jederseits eine Öffnung in den Nasengaumenkanal führt«. In der Beschreibung vom Bau des *Schweines* heisst es (S. 394): »Der harte Gaumen wird durch eine mediane Längsfurche in zwei Hälften geschieden. In jeder Hälfte befinden sich 20—22 glatte, wenig gebogene Staffeln, die vorn höher und scharfkantiger sind als hinten. Zwischen den beiden ersten Staffeln findet sich median die kleine, dreieckige Gaumenpapille, *Papilla incisiva*, neben welcher die Nasengaumengänge ausmünden«. Und schliesslich (S. 399) wird über die Verhältnisse bei den Fleischfressern folgendes angegeben: »Der lippenwärts schmale, mundabwärts breite harte Gaumen hat 9—10 Staffeln, die bogenförmig von einer Zahnreihe zur anderen laufen. Die Gaumenrinne fehlt. Die Staffeln liegen hinten enger als vorn; zwischen ihnen kommen oft noch unvollkommene Staffeln vor. Beim Hund ist die meist pigmentirte Schleimhaut desselben fast glatt; bei der Katze trägt sie zwischen den Wülsten kurze, rachenwärts gerichtete Papillen. Oral von der ersten Staffel, nahe den mittleren Schneidezähnen, liegt die rundlich-

¹⁾ TYCHO TULLBERG, *Ueber das System der Nagethiere*. Eine phylogenetische Studie. Acta societatis scientiarum, Upsala, Bd. 1899. — TULLBERG hatte schon früher in seiner Arbeit »*Ueber einige Muriden aus Kamerun*« (Ibiden 1893) u. a. auch das Verhalten des Gaumens mehrerer Nagetiere dargestellt.

²⁾ W. ELLENBERGER und H. BAUM, *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere*, 9. Aufl. 1900 (Fortsetz. der von GURLT, von LEISERING & MÜLLER, LEISERING & MÜLLER & ELLENBERGER, ELLENBERGER & MÜLLER & BAUM herausgeg. Werkes.

dreieckige Gaumenpapille, *Papilla incisiva*, von der aus die 1 bis 2 cm langen Nasengaumenkanäle in die Nasenhöhlen führen».

LÖNNBERG¹⁾ beschrieb in seiner Darstellung der feinen Anatomie von *Ovibos moschatus* die Gaumenleisten, *Rugae palati*, als 13—14 Paare, im Anschluss an die erste ungeteilte; sie sind, sagt er, oft unregelmässig, so dass bei einigen nur der mittlere, bei anderen der seitliche Teil entwickelt ist. Sie sind am hinteren Rande stark gezahnt und ähneln in dieser Beziehung denen des *Rindes*. Die Anzahl der Gaumenleisten ist ungefähr dieselbe beim Rinde; bei *Ovis* ist die Anzahl derselben geringer (11—12) und eben so bei *Capra* (11); hier sind auch keine Dentikulationen, oder auch nur Spuren derselben, an den vordersten vorhanden. Bei *Capreolus* fand er 12—13 deutliche Leisten, von denen die vorderen gestreift und kreneliert sind. In dieser Hinsicht ähnelt *Ovibos* mehr *Bos* als die übrigen. Die *Papilla palati* von *Ovibos* ist mehr abgerundet als die von *Bos* und *Ovis*, zwar nicht vorn, aber hinten und besonders den Seiten, wo sich die Gänge des Jacobsonschen Organes öffnen, durch eine Furche von den angrenzenden Teilen getrennt. In dieser Hinsicht ähnelt sie der von *Capra*. Aber *Capreolus* und *Rangifer* haben eine trianguläre *Papilla palati*, ringsum durch eine sich auch nach vorn ausdehnende Furche umgeben. LÖNNBERG teilt eine schöne photographische Abbildung vom Gaumen des *Ovibos* mit.

In einer in demselben Jahre veröffentlichten Arbeit²⁾ hat LÖNNBERG die Beschaffenheit des Gaumens vom Gnu (*Connochaetes gnu* ZIMMERMANN) eingehend beschrieben. Wegen der bedeutenden Länge des Gaumens ist beim Gnu die Anzahl der Gaumenleisten ansehnlich. Man kann 20—21 Paare zählen, von den unregelmässig geteilten abgesehen. Dies ist bedeutend mehr als sogar bei *Bos* und *Ovibos*, bei welchen Gattungen etwa 13—14 Leisten vorhanden sind, von den kleinen hinteren abgesehen. (Bei *Ovis* und *Capra* ist die Anzahl 11—12). Der hintere Rand dieser *Rugae palati* ist scharf hervorragend und kreneliert, aber nicht so stark wie bei dem gewöhnlichen Rinde und dem *Ovibos*. Beim Gnu haben aber auch die hintersten einen krenelierten Rand, im Gegensatz zum Rinde, bei welchem derselbe hier glatt ist. Die *Papilla incisiva* (oder *palati*) hat die Gestalt einer recht langen halbmondförmigen Querfalte, welche nur längs des hinteren konvexen Randes von den umgebenden Teilen abgegrenzt ist. Hierdurch unterscheidet sie sich von der mehr oder weniger triangulären Papille von *Bos* und *Ovis* (auch bei *Capreolus* und *Rangifer* ist sie dreieckig); in dieser Beziehung (dass sie nur hinten deutlich abgegrenzt ist) ähnelt sie derjenigen von *Ovibos*, wo sie jedoch konvexer ist.

In seinem grossen »Lehrbuch der vergleich. mikrosk. Anatomie der Wirbeltiere« gibt, wie oben erwähnt, OPPEL³⁾ im J. 1900 eine Darstellung des feineren Baues der Gaumenleisten. Eine Untersuchung beim Eichhörnchen und bei der Fledermans zeigte ihm, dass sich diese Leisten in ihrem Baue nicht wesentlich von der übrigen Schleimhaut des harten Gaumens unterscheiden. Sie sind nicht etwa als aus zu Reihen verschmolzenen Papillen entstanden zu denken, vielmehr nimmt die ganze papillenträgende Schleimhaut an ihrer Bildung teil. Epithel und Hornschicht des Gaumens sind im Bereich der Leisten bei den beiden untersuchten Tieren nicht verdickt. Es scheint, sagt er, danach wahrscheinlich, dass auch die bei *Echidna* sich findenden Platten mit Zähnchen und die an den Kiefern von *Ornithorhynchus* sich findenden Kauplatten Bildungen der ganzen Schleimhaut sind, also nicht papilläre Bildungen, und sich mit verhornten Papillen der Zunge nicht ohne weiteres vergleichen lassen. »Wir würden vielmehr in den Gaumenleisten und -platten Bildungen ganzer Schleimhautbezirke zu sehen haben.«

In Bezug auf die Schilderung der makroskopischen Beschaffenheit der Gaumenleisten verschiedener Säugetiere weist OPPEL einzig und allein auf eine alte Arbeit von MILNE-EDWARDS v. J. 1860 hin, die ich oben referiert habe.

Eigene Untersuchungen.

Wie oben erwähnt wurde, ging ich bei diesen Untersuchungen von den Verhältnissen beim Menschen aus, indem meine Studien über die fötale Entwicklung der äusseren menschlichen Körperformen meine Aufmerksamkeit auch auf die Gestaltungserscheinungen der Lippen und der Mundhöhle führten. Bei der genaueren Durchmusterung der betref. Literatur fand ich nun, dass die Gaumenleisten beim Menschen zwar hin und wieder schon von

¹⁾ EINAR LÖNNBERG, *On the soft Anatomy of the Musk-Ox (Ovibos moschatus)*. Proceed. of the Zoolog. Soc. of London. Febr. 20, 1900.

²⁾ EINAR LÖNNBERG, *Studies on Ruminants, II, On the soft Anatomy of Connochaetes gnu (ZIMMERMANN)*. K. Sv. Vetenskapsakademiens Handlingar. B. 35. 3, 1901).

³⁾ ALBERT OPPEL, *Lehrbuch der vergleich. mikroskop. Anatomie der Wirbeltiere*, 3. Teil, 1900.

den älteren Anatomen gelegentlich beachtet worden sind. Der einzige aber, der sie eingehender studiert hatte, war GEGENBAUR, der im J. 1878 eine gute, von einigen Abbildungen erläuterte Beschreibung dieser Bildungen veröffentlichte und dabei auch die Verhältnisse bei einigen Affen etwas berücksichtigte. Bei übrigen Mammalien scheinen sie eigentlich nur von CUVIER, d. h. vor mehr als einem halben Jahrhundert, übersichtlich genauer besprochen zu sein. Seitdem sind zwar einzelne Ordnungen oder Gruppen von Säugern in dieser Hinsicht studiert worden, wie z. B. die Chiropteren von KOLENATI und H. A. ROBIN, die Glires von T. TULLBERG, die Ruminantia von E. LÖNNBERG. Eine übersichtliche Darstellung der fraglichen Erscheinungen bei sämtlichen Ordnungen ist aber noch nicht veröffentlicht. Abbildungen der Gaumenleisten gibt es auch in der Literatur auffallend wenig. Und doch sind gerade in einem solchen Falle Abbildungen nötig, um eine richtige Auffassung von den charakteristischen Zügen und Unterschieden der verschiedenen Tiere zu geben. Beschreibungen allein, auch die eingehendsten, reichen dazu nicht hin. Infolgedessen blieb die an sich und für ihre Zeit genaue alte Beschreibung CUVIER's meistens unbeachtet. Und doch bieten die Form und die Verteilung dieser Gaumenleisten konstante Charaktere mancher der verschiedenen Tiere dar, die gerade wegen der Bequemlichkeit der Untersuchung wertvoll sein können. Schon lange hat man sich so ausserordentlich viel mit der Beschaffenheit der Zähne beschäftigt; den ebenso leicht zugänglichen und in so mancher Beziehung charakteristischen Gaumenleisten hat man dagegen verhältnismässig sehr wenig Beachtung geschenkt. Mir lag es nun nicht ob, die eigentlich systematische Seite der Sache zu studieren; dazu wäre eine sehr eingehende, möglichst viele Genera und Arten aller Ordnungen umfassende Untersuchung nötig. Ich beabsichtigte diesmal nur eine allgemeine Übersicht der betreffenden morphologischen Erscheinungen, der *allgemein phylogenetischen* Gesichtspunkte, zu gewinnen.

Ich wünschte zu erfahren, ob die fraglichen Bildungen in der ganzen Säugetierklasse einen bestimmten Grundtypus darstellen, wie sie sich in den untersten Ordnungen verhalten, ob sie irgendwo ihre höchste Ausbildung entfalten und wie sie sich in den obersten Ordnungen verhalten.

Zu diesem Zweck war es mir nötig, gutes und hinreichendes Material, die wichtigeren Vertreter jeder Ordnung, zur Untersuchung zu bekommen. Dies war aber keine leichte Sache. Um ganz gute Präparate zu erhalten, muss man frisches Material haben; man hat dann den Unterkiefer mit der Zunge vorsichtig abzubereiten, die Gaumenschleimhaut von Schleim, Blut, Futter, Erde usw. zureinigen und das Präparat dann in 2—5 % Formol oder Chromkali-Formol, ohne jeden Druck auf die Gaumenoberfläche, zu härten. Dies geht ja leicht mit allen allgemein zugänglichen Tieren. Schwieriger ist es hinsichtlich der seltenen. Die in den Sammlungen in Weingeist oder Formol aufbewahrten Köpfe, bei denen der Unterkiefer mit der Zunge gewöhnlich dicht an den Gaumen gedrückt liegt, sind oft verunreinigt und durch den Druck etwas beschädigt; waren sie dann noch, wie es leider bei solchem Material gar zu oft der Fall ist, vor der Härtung nicht frisch genug, da einige Tage nach dem Tode verfloßen waren, sind die Gaumenpräparate nicht selten schwer verwendbar oder gar untauglich.

Ich bemühte mich deshalb, von allen mir zugänglichen Tieren frisches Material zu erhalten und mit Rücksicht auf den betr. Gegenstand neue, gute Präparate zu machen. Auch von mehreren seltenen Tieren gelang es mir, lebende oder kurz vorher getötete Exemplare zu bekommen. So bekam ich z. B. von Echidna ein lebendes erwachsenes Exemplar von REICHE in Alsfeld; ferner auch von vier Marsupialiern und einem Edentaten (*Dasypus villosus*) von HAGENBECK u. A. Von *Ornithorhynchus* musste ich mich mit ziemlich gut erhaltenen, in Weingeist gehärteten Präparaten begnügen. Wenn eben möglich, verschaffte ich mich von jedem Tiere mehrere Exemplare, um etwa vorkommende Variationen möglichst genau zu vergleichen.

Ferner erhielt ich durch die Güte meiner Kollegen Prof. Dr. EINAR LÖNNBERG (aus den Sammlungen des Reichsmuseums in Stockholm), Prof. Dr. ERIK MÜLLER (aus den Samml. des Karolinischen Instituts in Stockholm) und Prof. Dr. CARL M. FÜRST (in Lund) eine Anzahl von Tieren zur Bearbeitung, wofür ich meinen genannten Freunden meinen besten Dank ausspreche. Die Herren Prof. E. LÖNNBERG, A. G. NATHORST, C. M. FÜRST und Dr. A. Freiherr von KLINCKOWSTRÖM haben mir auch aus entfernteren Gegenden Schwedens durch Korrespondenz wichtiges Material verschafft, wofür ich ihnen sehr verbunden bin. Auch bin ich dem Vorsteher des Zoolog. Gartens in Hamburg Herrn Dr. H. BOLAU, dem Intendant des hiesigen Zoolog. Gartens auf Skansen Herrn A. BEHM, dem Studierenden Herrn Kand. A. WASTENSON in Uppsala, und dem Gutbesitzer Herrn J. W. BECKMAN in Öregrund für die Beschaffung mancher eben getöteter oder frisch präparierter Tiere sehr dankbar; ebenso dem Herrn Dr. Med. OLOF H:SON FORSSELL für Material von menschl. Fötus.

Leider fehlten mir jedoch wichtige Repräsentanten mehrerer Ordnungen. Von den Cetaceen konnte ich nur einen Fötus von einem Delphin aufbringen. Von den Proboscidiern stand mir kein Material zur Verfügung.

Auf den Tafeln konnte ich in den meisten Fällen von jedem Tier nur eine Abbildung liefern. Von einigen Tieren sind jedoch zwei oder mehrere Exemplare, v. a. in mehreren Entwicklungsstadien, abgebildet, um die Variationsbreite und die während der Entwicklung eintretenden Veränderungen zu zeigen.

Nur vom Menschen, und ganz besonders aus den Fötalstadien desselben, habe ich eine ganze Reihe von Abbildungen mitgeteilt, eben um die grosse Variabilität, die hier hinsichtlich der Gaumenleisten herrscht, deutlich zur Ansicht zu bringen.

Da ich gerade vom Studium der betreff. Bauverhältnisse beim Menschen ausging und sie am eingehendsten untersuchte, könnte es vielleicht angemessen erscheinen, auch bei der Beschreibung von dem menschlichen Typus auszugehen und dann durch die Säugetierordnungen rückwärts zu schreiten. Ein Überblick der Verhältnisse und v. a. der Tafeln wird aber bald zeigen, dass es auch bei diesem Gegenstand viel besser ist, in der Untersuchung und Beschreibung von unten nach oben anzusteigen. In Übereinstimmung hiermit sind die Tafeln und im ganzen die Abbildungen derselben angeordnet. Ich beginne also mit den Monotremen und steige allmählich empor. Es war mir natürlich von besonderem Interesse zu erfahren, ob bei Reptilien und Vögeln Spuren von Gaumenleisten vorkämen, die phylogenetisch als frühere Stufen der Gaumenleisten betrachtet werden könnten. Weder in der Literatur noch an Präparaten gelang es mir Bildungen zu finden, welche als wirkliche Vorstufen der Gaumenleisten der Säugetiere könnten angesehen werden. Mein Material war jedoch nicht umfassend genug, um in dieser Beziehung ein endgültiges Urteil zu erlauben. Vielleicht gelingt es bei fortgesetzten Studien eines oder des anderen Vertreters der Reptilien- oder Vogelklasse zu entdecken, wo die ersten Anlagen der Gaumenleisten vorkommen.

Die Darstellungen der Autoren über die Entwicklung des Nasenhöhlenbodens bzw. des Mundhöhlendaches der Reptilien geben jedoch in dieser Hinsicht nur geringe Hoffnung. Ich verweise ganz besonders auf die hierauf bezügliche Darstellung SEYDELS¹⁾ in R. SEMON'S Zoolog. Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel.

Die Monotremen.

Taf. XXXV, Fig. 1—3.

Echidna aculeata Cuv.

(Taf. XXXV, Fig. 1.)

Die noch lebenden Monotremen zeigen im ganzen in Bezug auf die Gaumenleisten so besondere, eigentümliche Verhältnisse, dass sie in der Klasse der Mammalien auch in dieser Hinsicht allein stehen. Es liegt wohl auch hier schon eine seitliche Differenzierung vom ursprünglichen Typus vor. *Echidna* hat jedoch eine Anordnung der Leisten, welche viel verständlicher ist als die des *Ornithorhynchus* ist. Ich fange deshalb mit der Beschreibung der Leisten von *Echidna* an.

Die Fig. 1 der Taf. XXXV gibt den ganzen Gaumen eines erwachsenen *Echidna*-Männchens in zweimaliger Vergrößerung wieder.

Von dem Mundhöhlendache von *Echidna* gab SEYDEL¹⁾ im J. 1899 eine Abbildung, welche jedoch nur den allervordersten Teil desselben enthält. In seiner Beschreibung sagt er, dass die hier fast plane Gaumenfläche von der scharf abgesetzten Wulstung des Kiefferrandes umzogen sei; in geringem Abstand vom Kiefferrande fänden sich die beiden Öffnungen der Canales naso-palatini; diese Öffnungen seien, im Vergleich zu dem Befunde bei den höheren Säugetieren, relativ gross und von nierenförmiger Gestalt; der Hilus ziehe medianwärts und etwas nach hinten. Dicht hinter den Öffnungen finde sich jederseits eine flache Erhebung der Schleimhaut, welche nach hinten etwas schärfer abgesetzt sei. Beide Erhebungen seien in der Medianebene durch eine Einsenkung voneinander getrennt. Diese paarige Erhebung »hat wohl«, sagt SEYDEL, »die Bedeutung einer vordersten, unvollkommen entwickelten Gaumenleiste«. Seine Figur zeigt weiter rückwärts noch zwei Gaumenleisten. In dem Felde, das zwischen den Öffnungen der Canales naso-palatini und den beiden vordersten Gaumenleisten liegt, erhebt sich eine kleine, länglich-ovale, deutlich vorspringende Wulstung, die Papilla palatina. Diese entwickelt sich aus dem

¹⁾ OTTO SEYDEL, Ueber Entwicklungsvorgänge an der Nasenhöhle und am Mundhöhlendache von *Echidna* nebst Beiträgen zur Morphologie des peripheren Geruchorgans und des Gaumens der Wirbeltiere. Zool. Forschungsreisen in Austr. und dem Mal. Arch. von R. SEMON. 3. Band, 3. Lief., 1899, S. 487 ff.

vordersten Teil der ovalen Fläche des Septum narium, das bei der Ausbildung des sekundären Gaumens in die Fläche des definitiven Mundhöhlendaches mit hineingezogen wird.

Von den übrigen Partien des Mundhöhlendaches von *Echidna* finde ich in SEYDEL's Arbeit keine Beschreibung oder Abbildung.

In der übrigen Literatur habe ich auch vergebens nach Darstellungen dieser Teile gesucht.

Ich gehe jetzt zu der Beschreibung meines eigenen, besonders für diesen Zweck gemachten Präparates von dem erwachsenen *Echidna*-Männchen über. Bekanntlich ist die Mundöffnung bei *Echidna* sehr klein, nur wenig mehr als einen cm nach hinten reichend. Um die Wände der Mundhöhle und der Zunge gut zu härten muss man deshalb schon am frischen Objekte die Backen aufschneiden und am liebsten den Unterkiefer vorsichtig entfernen, bevor man das Präparat in die Härtingsflüssigkeit bringt. Dies habe ich auch getan. Das Präparat ist deshalb vorzüglich gehärtet.

Das Mundhöhlendach ist in der Fig. 1 in seiner ganzen Ausdehnung entblösst (2 mal vergrössert). Vorn sieht man die wulstige, nahe dem inneren Rande mit einer bogenförmigen Furche versehene Lippenverdickung; hinter ihren Enden erkennt man beiderseits die Fläche des Schnittes, durch welche der Unterkiefer entfernt worden ist. Das innerhalb dieser Grenzen gelegene Mundhöhlendach oder der *Gaumen* zeigt eine sehr schmale dreieckige Gestalt mit hinterer Erweiterung. Vorn verschmälert sich die Gaumenfläche stark und läuft löffelförmig abgerundet aus. Die Gaumenfläche ist im ganzen flach, aber doch, besonders in ihren vorderen Partien, an den Seiten etwas ausgehöhlt. An ihr ist von vorn nach hinten eine Anzahl von regelmässig angeordneten Leistenbildungen sichtbar, welche als *Gaumenleisten* zu bezeichnen sind. Sie sind in den verschiedenen Partien des Gaumens von verschiedener Art. Infolgedessen kann man, ausser der Papillenregion, drei verschiedene Regionen des Gaumens unterscheiden, nämlich eine vordere, eine mittlere und eine hintere.

In der vordersten Partie, dicht hinter dem Lippenwulst, liegt die Region der *Papilla palatina* als ein schmaler medianer, hinten ein wenig verbreiteter Höcker, und zu beiden Seiten von ihr ist je eine Öffnung der *Canales nasopalatini*, die in meinem Präparat kleiner als in SEYDEL's Abbildung waren; diese beiden Öffnungen sind aussen sowie vorn und hinten von einem schmalen, niedrigen Wall umgeben (in meiner Fig. hat der Zeichner den hinteren Teil des Walles etwas zu wenig nach innen umbiegend wiedergegeben). An den Seiten sind einige andere kleine Höcker vorhanden.

Hinter dieser Region der *Papilla palatina* und *Foramina canalium naso-palatin.* folgt eine kurze Region, die dadurch ausgezeichnet ist, dass sich hier über ihr zwei Paar kurze, der Quere nach gelegene Gaumenleisten befinden, welche in der Medianlinie unterbrochen und über ihrer ganzen Oberfläche mit kleinen rundlichen Höckern oder Knöpfen versehen sind. Sie gehen vorn in die umliegende Schleimhautfläche ohne direkte Abgrenzung über; am hinteren Rande ragen sie über diese Fläche hervor. Die vordere dieser Leisten findet sich gleich hinter der Papille und den Kanalöffnungen, die hintere liegt dicht hinter den hinteren Winkeln der Mundöffnung.

Dann folgt die *mittlere* Leistenregion, die dadurch ausgezeichnet ist, dass 5 bogenförmige, in ungefähr gleichen Abständen voneinander angeordnete, vorn in die Gaumenoberfläche direkt übergehende, hinten scharf begrenzte und über diese Fläche sogar überhängende Leisten vorhanden sind, welche mit ihren Bogenschenkeln an den Seiten des Gaumens weit nach hinten verlaufen. Diese Leisten haben also einen nach hinten gerichteten konkaven Rand. Bei genauer Untersuchung sieht man, dass dieser Rand gefranzt ist, indem er sich in eine Reihe dicht gedrängter kleiner Knöpfchen auflöst. Jede zwischen diesen Leisten liegende Partie der Gaumenfläche ist etwas ausgehöhlt und senkt sich von der hinteren Leiste nach der vorderen hin.

Schliesslich findet sich in der *hinteren* Hälfte der Gaumenfläche eine Region, welche sich dadurch auszeichnet, dass hier 9 anders gestaltete Leisten vorhanden sind. Sie bestehen nämlich aus stachelartig geformten, harten Fortsätzen, welche sämtlich nach hinten gerichtet sind und, einander parallel gestellt, mit ihren Spitzen etwas über die Gaumenfläche hervorragen. Die vier vorderen dieser Leisten sind bogenförmig, ihr hinterer Rand konkav; sie sind auch kürzer, mit nach hinten wachsender Breite. Die vier hintersten stehen mehr der Quere nach, gerade oder gebogen, angeordnet; sie sind auch viel dichter aneinandergestellt.

Im ganzen lassen sich also am Gaumen von *Echidna* 16 *Leisten* zählen. Hinter der sechzehnten fand sich in der Medianlinie noch ein ganz vereinzelter Stachelfortsatz derselben Art wie die Fortsätze der hinteren Leisten; ob er noch eine rudimentäre Leiste angibt, kann ich nicht entscheiden.

Zwischen sämtlichen Leisten ist die Gaumenfläche glatt und hart, ohne Fortsätze oder papilläre Erhabenheiten.

Hinter der mit den beschriebenen Leisten versehenen Fläche des Gaumens folgt eine sich verschmälernde weiche Partie, in welcher sich die Schleimhaut häufig in Querfalten legt.

Da die *Echidna* keine Zähne besitzt, hat man die Beschaffenheit des Gaumens als einen Ersatz derselben zu deuten versucht und glaubt daher, dass er in Verbindung mit dem hinteren verbreiterten und wie eine Scheuerbürste mit harten Fortsätzen versehenen Teil der vorn weichen schnabelförmigen Zunge zum Zerkleinern der aus verschiedenen Würmern und anderen Tieren bestehenden Speisen dient. Dass die Gaumenleisten hierbei auch zum Festhalten des Futters nützlich sein dürften, ist aus ihrer Form leicht einzusehen.

Ornithorhynchus anatinus SHAW.

(Taf. XXXV, Fig. 2 und 3.)

Infolge der eigentümlichen, so sehr differenzierten Beschaffenheit der Schnauze und im ganzen der Mundhöhlenteile dieses Tieres ist es auch sehr schwer, die Andordnung des Gaumens und der Gaumenleisten desselben in die Typenreihe einzufügen.

Nach dem Durchschneiden der Backen und dem Blosslegen des ganzen Mundhöhlendaches erkennt man jedoch, dass auch bei diesem Tiere nicht nur eine *Papilla palatina* und *Foramina canal. naso-palatin.*, sondern auch hinter diesen Teilen Gaumenleisten vorhanden sind. An der vorderen breiten Partie, welche dem »Oberschnabel« entspricht, sieht man eine grosse schildförmige flache Platte, die durch ihren erhöhten Seitenrand von der Seitenpartie getrennt ist; in ihrem hinteren Teil erkennt man die beiden Öffnungen der *Canales naso-palatini* und zwischen ihnen einen erhabenen medianen Wall, welcher wohl als die *Papilla palatina* aufgefasst werden darf.

An der Platte hinter diesen Teilen sieht man eine Anzahl der Quere nach angeordneter Leisten, von denen die drei vordersten unregelmässig und in der Mittelpartie unterbrochen sind, die dann hinten folgende in der Mitte nach vorn geknickt und nur ganz kurz unterbrochen ist, während die sechs hintersten fast gerade oder nur wenig gebogen der Quere nach gestellt sind. Alle diese Leisten sind im Verhältnis zur Breite der Platte selbst nur kurz und im ganzen niedrig. Zu beiden Seiten dieser Leistenreihe findet sich je eine longitudinal verlaufende schmale Leiste eigentümlicher Konstruktion.

Hinter dieser breiten Schnabelpartie verschmälert sich der Gaumen bedeutend, bis auf etwa ein Drittel, um sich dann zwischen den grossen Hornzähnen wieder etwas zu verbreitern und zugleich ausgehöhlt zu werden. Diese ausgehöhlte Gaumenpartie zwischen den Hornzähnen zeigt eine sehr eigentümliche Querrunzelung, nämlich vorn eine Anzahl unregelmässige Leistchen und weiter hinten in einer mittleren dreieckigen Partie dicht gedrängte, einander parallele, sehr regelmässige, schwach gebogene Querleistchen, welche aussen jederseits scharf abgesetzt enden (Fig. 2). Bei stärkerer Vergrösserung (Fig. 3) erkennt man, dass jede diese Leistchen aus einer Reihe dicht gedrängter, perlenbandähnlich angeordneter, runder Knötchen besteht. Von jedem Seitenrande dieser mittleren Partie läuft hinter den Zähnen ein an seinem vorderen Rande gezählter Arm nach aussen-hinten aus, und an jeder Seitenhälfte der mittleren Leistchenpartie sieht man eine schief von vorn-innen nach hinten-aussen verlaufende, kurze, von einem schmalen Wall umgebene, seichte Rinne, welche dem Aussenrande der Leistchenrinne parallel zieht.

Dieser ausgehöhlten hinteren Partie des Gaumens entspricht eine erhöhte, breite hintere Partie der Zunge.

Wie man aus dieser Darstellung ersieht, liegen, wie oben schon hervorgehoben wurde, so eigentümlich differenzierte Bauverhältnisse vor, dass sich ein näherer Vergleich mit denen der anderen Säugetiere kaum lohnen dürfte. Doch ist zu konstatieren, dass auch bei dem Schnabeltier Gaumenleisten vorhanden sind.

Die Marsupialier.

Tafel XXXV, Fig. 4—11 und Tafel XXXVI, Fig. 8.

Von Marsupialiern standen zu meiner Verfügung frisches, von mir in Formalin gehärtetes Material von erwachsenen Exemplaren von *Macropus billardieri* (DESM.), *Onychogale lunata* (GOULD), *Petrogale penicillata* GRAY, *Bettongia cuniculus* (OGILBY) und *Phalangista vulpina* DESM., ebenso wie in Weingeist gehärtete Junge von *Didelphys*

sp. und *Dasyurus viverrinus* SHAW. Auf der Taf. XXXV sind Abbildungen des Gaumens der sechs ersten (Fig. 4—10), auf der Taf. XXXVI (Fig. 8) von dem letzten wiedergegeben.

In der folgenden Beschreibung gebe ich eine sämtliche diese Formen behandelnde Darstellung; die zu dieser Abteilung gehörenden Tiere haben nämlich in dieser Hinsicht einen so übereinstimmenden Bau, dass ein gemeinsamer Typus aufgestellt werden kann, da die Abweichungen von demselben ziemlich gering sind.

Die Gestalt der Gaumenfläche ist in der Regel ziemlich lang und schmal, vorn noch mehr verjüngt, sogar zugespitzt. Von vorn nach hinten ist der Gaumen mehr oder weniger gebogen, konkaviert. Am harten Gaumen unterscheidet man die vordere kleine *Region der Papilla palatina* und die hintere lange Region der Gaumenleisten. Die Papillenregion bildet eine zwischen die Schneidezähne eingekeilte, dreieckige Fläche, an welcher vorn die etwas verschieden gestaltete *Papilla palatina* in der Medianebene hervorragt; sie ist bald ganz schmal dreieckig, mit nach vorn gerichteter Spitze, wie bei *Bettongia* (Fig. 9 und stärker vergröss. in Fig. 10); bald ist sie wie eine dreieckige, mit zwei nach hinten-aussen ragenden Widerhaken versehene Pfeilspitze gestaltet, wie bei *Macropus* (Fig. 6), *Onychogale* (Fig. 7) *Petrogale* (Fig. 8); bald bildet sie Zwischenstufen zwischen diesen beiden Formen, ist mehr einfach dreieckig, wie bei *Phalangista* (Fig. 5) und *Didelphys* (Fig. 4). Hinter der Papille findet sich in der Mitte noch ein Höcker, der zuweilen in zwei geteilt ist, und zu jeder Seite desselben, in der Regel ein wenig weiter nach hinten, ein paariger Höcker (Fig. 6, 7, 8); diese drei Höcker sind aber zuweilen (bei *Didelphys*, Fig. 4) zu einer quergestellten Leiste zusammengefloßen, so dass man sie als die erste Gaumenleiste auffassen kann. An der zwischen der Papille und den übrigen genannten Höckern gelegenen Gaumenfläche finden sich übrigens mehr oder weniger zahlreiche kleinere, knopfförmige Hervorragungen (Fig. 6, 7, 8).

Hinter der geschilderten Papillenregion befindet sich die eigentliche *Leistenregion*, welche bis an die hintere Grenze des harten Gaumens reicht. Man kann in ihr zwei mehr oder weniger scharf markierte Partien unterscheiden, eine *vordere*, welche etwa drei bogenförmige, nach vorn konvexe Leisten enthält (Fig. 5, 6, 7, 8, 9, 10) und eine hintere zwischen den Molaren gelegene, von der einen Seite zur anderen konkave, an welcher die Leisten in weit mehr gerader Richtung der Quere nach gestellt sind. Die Leisten der vorderen Partie sind an ihrer freien Kante schärfer und an den Seiten verjüngt, die der hinteren Partie sind mehr abgeplattet oder eigentlich nach vorn gedrückt, mit der Kante nach vorn, und nach den Seiten hin von etwa gleicher Breite. Zwischen den Leisten der vorderen Partie sieht man in der Regel eine Menge kleiner, rundlicher, warzenähnlicher Höcker, welche häufig zu den Rändern der Leisten parallelen Querreihen angeordnet sind (Fig. 5—10); in Fig. 10 ist diese Einrichtung bei *Bettongia* in stärkerer Vergrößerung dargestellt. Die Zwischenräume der Leisten der hinteren Partie der Leistenregion sind dagegen glatt oder (nach vorn hin) mit wenigen kleinen Höckern versehen. Bei genauerer Untersuchung erkennt man aber, besonders bei *Macropus*, *Onychogale* und *Petrogale*, aber auch bei *Bettongia* und *Phalangista*, dass diese hinteren Leisten in der Nähe ihrer vorderen Kante je eine derselben parallele Rinne zeigt, und dass der vor dieser Rinne gelegene Teil der Leiste wie ein aus dem zwischen den Leisten befindlichen Felde aufsteigender Wall erscheint. Die hinterste Leiste befindet sich am hinteren Rande des harten Gaumens, etwas hinter den hintersten Molaren.

Bei den verschiedenen Tierarten ist die Gestalt der Leisten etwas verschieden; ich verweise in dieser Beziehung auf die Figuren der Tafel, da eine ausführliche Beschreibung nicht nötig sein wird. Im allgemeinen stehen die Leisten in der Mitte der Region am dichtesten (s. bei *Bettongia* Fig. 9) und entfernen sich voneinander nach vorn und hinten; besonders die vorderen haben grosse Zwischenfelder und sind am stärksten voneinander entfernt, bei *Bettongia* jedoch weniger als bei den anderen.

Bei dem *Didelphys*jungen (Fig. 4) sind die Leisten viel schmaler und im ganzen konvex nach vorn gebogen mit einer winkligen Biegung in der Mitte; die hintersten sind weit weniger gebogen; interessant ist die Unterbrechung einer der hinteren Leisten in der Nähe der Mitte und die Verbindung ihres einen Seitenarms mit der zweitvordersten Leiste.¹⁾ Eine solche Anordnung kommt auch bei mehreren anderen Tieren vor. Manches deutet darauf hin, dass die Leisten eigentlich aus zwei paarigen Seitenhälften bestehen, die jedoch fast immer in der Mittellinie mit einander vereinigt worden sind. Zuweilen (Fig. 5 und 7) sieht man aber die Andeutungen einer paarigen Zusammensetzung. Am Gaumen des *Didelphys*jungen findet man zwei longitudinal verlaufende seitliche Wälle mit einer dazwischenliegenden medianen Rinne. Diese beiden Wälle sind bei dem Jungen von *Dasyurus* (Fig. XXXVI, Fig. 6) noch weit kräftiger entwickelt, so dass die Leisten hier über die Wälle herum starke Biegungen machen müssen, um dann an den Seiten nach hinten zu verlaufen.

¹⁾ Eben bei der Ablieferung dieses Bogens zum Druck erhielt ich den Gaumen eines erwachsenen *Didelphys Opossum*. Dieser Gaumen ähnelt in auffallender Weise dem der anderen erwachsenen Marsupialier.

Aus der obigen Darstellung dürfte hervorgehen, dass bei den hier untersuchten Tieren die morphologische Beschaffenheit des Gaumens in der Tat einen gemeinsamen Typus zeigt, welcher besonders bei Phalangista, Macropus, Onychogale und Petrogale (Fig. 5—8) als charakteristisch hervortritt; bei Bettongia (Fig. 9) ist dieser Typus etwas modifiziert, indem die Breite des Gaumens hier grösser ist; und an den Jungen von Didelphys und Dasyurus ist diese Differenzierung noch weiter gegangen.

Die Gesamtzahl der Gaumenleisten ist bei den verschiedenen hier berücksichtigten Tieren etwas verschieden. Im ganzen schwankt ihre Anzahl zwischen 8 und 10.

Die hinter der Leistenregion gelegene Region des weichen Gaumens hat eine konkave, glatte oder mit wenigen schwachen Wülsten und Furchen versehene Fläche.

Die Zunge legt sich mit ihrer Oberfläche in die zwischen den Leisten befindlichen Querfurchen und bildet dann gewissermassen an ihrer Oberfläche einen Abdruck des Gaumens. An Zungen, welche in situ gehärtet sind, erhält man stets eine derartige Gestaltung. Die Fig. 11 zeigt eine solche Zunge von Bettongia.

Die Edentaten.

Tafel XXXVI, Fig. 1—7.

Wie vorausszusehen war, ist es bei den Edentaten viel schwieriger, in der Gestaltung des Gaumens einen gemeinsamen Typus nachzuweisen. Leider standen mir nur vier Repräsentanten dieser so interessanten und trotz ihrer in der noch lebenden Tierwelt so beschränkten Vertreterzahl doch so vielgestalteten Ordnung zur Verfügung. Von *Dasypus*, *Tatusia*, *Cyclopes*, *Manis* und *Bradypus* habe ich Material erhalten, aber nur von einzelnen Arten; von anderen, z. B. von dem so merkwürdigen *Orycteropus*, den man jedoch nunmehr lieber von den Edentaten trennen will, stand mir kein Material zur Verfügung. Von *Manis* hatte ich sowohl ein junges als auch ein erwachsenes Exemplar vor mir. Nur von *Dasypus* gelang es mir aber, ganz frisches Material zur Präparation zu erhalten, da ich von Herrn HAGENBECK ein lebendes erwachsenes Männchen einkaufte, von dem ich auch die hier oben beschriebenen Spermien bekam.

Bei *Dasypus*, *Tatusia* und *Manis* ist zwar die Anordnung der Gaumenleisten nicht grundverschieden, bei *Cyclopes* auch nicht. Bei *Bradypus* ist sie aber um so eigentümlicher differenziert. Es lohnt sich demnach gar nicht, diese Formen gemeinsam zu beschreiben. Ich werde sie also jede für sich besprechen.

Dasypus villosus DESM.

(Taf. XXXVI, Fig. 1 und 2).

Ich fange hier mit der Darstellung des Gaumens von dem erwachsenen *Dasypus villosus* (Fig. 1) an. Das Gaumenfeld zeigt eine schmal dreieckige Gestalt mit nach vorn gerichteter Spitze und mit beinahe geraden Seitenrändern; hinten geht es in die sich schnell verjüngende, von einer Seite zur anderen ausgehöhlte Partie des weichen Gaumens über.

In der vordersten, zwischen die Vorderzähne eingekeilten, dreieckigen Region des Gaumenfeldes sieht man in der Mitte einen wenig stark ausgeprägten, viereckigen, aber niedrigen Wulst, die *Papilla palatina* (Fig. 2, in doppelter Grösse), und jederseits von ihr die beiden Foramina canal. naso-palatin. sowie mehrere kleine, unregelmässige, warzenähnliche Höcker. Hinter dieser Region liegt die erste Gaumenleiste (Fig. 2) als ein der Quere nach gestellter, ziemlich starker Wulst. Von hier an ist die *Region der Leisten* zu rechnen, und sie reicht bis an die hintersten Backzähne. In dieser Region unterscheidet man, die erste einbegriffen, 8 Leisten, von denen die zweite gebogen und mit der Konvexität nach vorn gerichtet ist, die dahinter folgenden vier in gerader (oder zuweilen etwas schiefer), von einer Seite zur anderen geordneter Richtung verlaufen und die hintersten beiden wieder gebogen, und zwar mit nach vorn gerichteter Spitze, sind. Hinter der letzten findet sich zwischen den hintersten Backzahnpaaren ein dreieckiges Feld ohne alle Leisten oder sonstige Vorsprünge; doch bemerkt man mit der Loupe sowohl hier als noch mehr vorn in den eingesenkten, konkavierten Zwischenräumen zwischen den Leisten kleine rundliche Knötchen. Die Leisten haben in ihrer Mittellinie eine ziemlich zugespitzte Kante und fallen nach vorn und hinten ab; nur die beiden hintersten Leisten richten ihre obere Kante mehr nach vorn hin. Alle Leisten erreichen mit ihren seitlichen Enden die Zahnwurzeln.

Tatusia peba (DESM.).

(Taf. XXXVI, Fig. 3).

Bei dem fast reifen Fötus oder Jungen von *Tatusia peba* (Fig. 3) zeigte sich die Anordnung recht sehr verschieden von der bei dem nahe verwandten erwachsenen *Dasypus villosus* beschriebenen. Obwohl die Zähne erst durch je einen Wall angegeben sind, darf man doch auch hier die hintere Grenze der Leistenregion zwischen das hinterste Zahnpaar verlegen. In der *Papillenregion* sieht man ein Höckerpaar. Dahinter folgen zwei Paar eigentümlicher Leisten, welche beide in der Medianlinie durch je eine Spalte geteilt sind und ihren Kamm nach hinten kehren. Zwischen ihnen sieht man ein Paar Höcker, und hinter dem zweiten Leistenpaare folgt ein Paar verkümmerter Leisten. Dann kommen sechs kräftiger ausgebildete Leisten, von denen die vier vorderen in der Medianlinie nicht unterbrochen, die zwei hintersten aber geschieden sind. Alle kehren ihre freie Kante nach hinten und sind hier mit hervorragenden Zacken versehen. Einige dieser Leisten sind gebogen, mit der Konkavität nach hinten. In den zwischen den hinteren sechs Leisten befindlichen Zwischenräumen, welche ungefähr dieselbe Breite haben, sieht man eine Menge rundlicher kornförmiger Erhabenheiten.

In der Region des weichen Gaumens ist die Oberfläche glatt. In ihrer Medianlinie verläuft eine Rinne, die sich auch durch die ganze Leistenregion hindurch nach vorn fortsetzt.

Manis javanica (DESM.).

(Tafel XXXVI, Fig. 4 und 5).

Von *Manis* besitze ich, wie oben erwähnt, den Kopf eines erwachsenen Tieres und den eines ausgetragenen Fötus.

Am erwachsenen Tiere zeigt der Gaumen (Fig. 4) eine spindelförmige Gestalt mit starker Verschmälerung der hinteren Partie. Am vordersten Ende der Gaumenfläche finden sich die paarigen *Foramina canal. naso-palatin.* und zwischen ihnen eine schmale, längliche *Papilla palatina*. Dahinter ist die Fläche von einer langen Reihe quer gestellter, mehr oder weniger gebogener, mit der Konkavität der Bogen nach hinten gerichteter *Leisten* besetzt, deren scharfer Rand auch nach hinten sieht. Man kann hier 10 dieser Leisten zählen; hinter der zehnten findet sich aber noch eine, sehr kurze, rudimentäre Leiste. An der dritten Leiste von vorn fehlt der eine Seitenarm, indem nur ihr laterales Ende angedeutet ist; offenbar deswegen ist der entsprechende Seitenarm der vierten Leiste etwas nach vorne gerückt und die folgenden Leisten etwas schief gedreht. Zwischen den Leisten ist die Gaumenfläche ziemlich eben, nur mit einigen schwachen Längsrünzeln versehen.

Bei dem Fötus (Fig. 5) sieht man auch vorn die Papille und hinter ihr an der mit einem niedrigen mittleren Wall versehenen Gaumenfläche eine Reihe von der Quere nach angeordneten Leisten, von denen die vorderen kräftiger, die hinteren immer schwächer entwickelt sind. Im ganzen kann man etwa acht Leisten erkennen, von denen die hinteren nur schwach angedeutet sind; dann folgen noch zwei vollständigere Querleisten; im übrigen ist die Gaumenfläche glatt und eben.

Cyclopes didactylus (L.)

(Cyclothurus, Myrmydon, Myrmecophaga didact.)

(Taf. XXXVI, Fig. 6)

Von diesem Tiere stand mir durch die Güte des Herrn Professor LÖNNBERG ein Exemplar zur Verfügung; da ich aber die Mundöffnung nicht zu weit nach hinten aufzuschneiden wagte, kann ich das Aussehen des hintersten Stückes des Gaumens nicht angeben; alles deutete jedoch darauf hin, dass hier keine besondere Merkmale zu finden waren. Infolge der Biegung der Schnauze nach unten ist an der Figur vorn in der Papillenregion eine perspektivische Verkürzung entstanden, wonach die hier vorkommenden Leisten und Felder etwas kürzer erscheinen als sie in der Tat sind.

Dicht hinter dem Schnauzenfelde findet sich eine quergestellte, am hinteren Rande eingekerbte Leiste, deren Natur ich nicht sicher angeben kann, weil ich die eigentliche *Papilla palatina* nicht fand. Sie ähnelt in so hohem Grade den hinten folgenden Gaumenleisten, dass man sie gern mit ihnen zusammenstellen möchte. Dann muss aber

die Papille selbst vor dieser Leiste gesucht werden; hier liegt aber nur eine glatte, erhabene Partie, welche vorn von der medianen Nasenfurche eingeschnitten, aber sonst nicht abgegrenzt wird.

Hinter der erwähnten Leiste findet sich ein dreieckiges Feld, welches von drei in longitudinaler Richtung angeordneten rundlichen Höckern besetzt ist. Die in 10-maliger Vergrößerung wiedergegebene Fig. 6 zeigt sowohl diese Höcker als die in dem folgenden Zwischenfelde befindlichen weit schwächeren Wärzchen. In der sicher als einer solchen aufzufassenden Leistenregion erkennt man vier Querleisten, welche alle das gemein haben, dass sie, wie bei *Tatusia* und *Manis*, dachziegelartig mit ihrer freien hinteren Kante über die Wurzel der zunächst dahinterliegenden hinausragen. Alle sind sie auch in dieser Kante eingekerbt, v. a. die hinterste, und an ihren äusseren, den lateralen Gaumenrand nicht erreichenden Enden mehr oder weniger nach vorn umgebogen. Die hinterste ist die schmalste. Alle haben sie in der Medianpartie eine Firste, die vorderste (vierte von hinten) ist aber an dieser Firste mitten eingesenkt. An der Oberfläche der mittleren Leisten sieht man kleine, schwach erhabene Höcker. Einige etwas grössere Höcker kommen auch in dieser Region vor, sind aber wahrscheinlich nur zufällige Bildungen.

Hinter der hintersten Leiste stellt der Gaumen ein langes glattes Feld dar, welches an der Mittellinie entlang einen ziemlich stark erhabenen Wall bildet, der sich nach hinten allmählich verschmälert und senkt, um zuletzt aufzuhören (Fig. 6).

Wie aus dieser Darstellung hervorgeht, trägt bei diesem Tiere der Gaumen echte Leisten, 4 oder vielleicht 5, wenn man die vorderste mitrechnet. Es finden sich hier Anklänge an die Verhältnisse bei *Tatusia* und *Manis*, aber auch auffallende Unterschiede.

***Bradypus tridactylus* L.**

(Taf. XXXVI, Fig. 7.)

Von diesem Tiere stand mir zur Verfügung ein erwachsenes Weibchen, in Formolspiritus gehärtet.

Der Gaumen zeigt ein sehr sonderbares Aussehen. Die zwischen den Zahnreihen gelegene, vordere und mittlere Partie desselben ist mit zahlreichen kleineren und grösseren, runden, ovalen oder länglichen Höckern und Erhabenheiten besetzt, bei denen man kaum eine Andeutung von regelmässiger Anordnung erkennt. Bei näherer Betrachtung lassen sich zwar, besonders vorn, einige Querreihen unter diesen Höckern nachweisen, eine wirkliche Anordnung zu Leisten gibt es aber nicht. Unter den vordersten lässt sich auch eine mediane Erhabenheit als *Papilla palatina* bezeichnen. An der hinter den Zähnen befindlichen Gaumenfläche sind keine Höcker oder Leisten vorhanden.

Im ganzen lässt sich also dieser Gaumentypus als ein von dem gewöhnlichen Stammtypus der Säugetiere in hohem Grade differenzierter und abweichender bezeichnen. Auch von dem bei den anderen von mir untersuchten Edentaten, *Dasypus*, *Manis* und *Cyclopes*, zeigt er eine grosse Abweichung.

Ich hatte auch Gelegenheit, ein etwa neugeborenes Junges von *Bradypus* zu untersuchen. Bei ihm zeigte die Gaumenfläche eine ähnliche Beschaffenheit; nur waren die Höcker verhältnismässig noch nicht so gut entwickelt; der Typus war aber derselbe. Man kann diesen Typus als eine Reduktionsform auffassen, da sich die Leisten, wie bei den Pinnipediern und gewissermassen auch bei den Anthropoiden und beim Menschen, in einzelne, unregelmässig angeordnete Höcker aufgelöst haben.

Die Ungulaten.

Die Perissodaktylen.

(Taf. XXXVII, Fig. 1 und 2.)

***Equus caballus* L.**

(Taf. XXXVII, Fig. 1.)

Wegen des bedeutenden Umfangs konnte ich den Gaumen des Pferdes auf der Tafel nur in halber Grösse wiedergeben. Diese Abbildung stellt aber das charakteristische Aussehen der Gaumenplatte dar. Diese, welche schon von *Cuvier* und in letzter Zeit von *Ellenberger* und *Baum* kurz beschrieben wurde, zeichnet sich durch

ihre auffallende Länge und Schmalheit sowie durch ihre stark ausgeprägten, beinahe den ganzen harten Gaumen einnehmenden Leisten aus. Die vorderste Partie ist etwas verbreitert, bildet ein abgerundetes, vorn nach unten umbiegendes Stück, welches sich hinten verschmälert, um dann allmählich nach hinten immer etwas breiter zu werden, und endigt zwischen den beiden hintersten Molaren mit einer aus zwei paarigen Wülsten bestehenden Erhabenheit, die hinter der letzten Querleiste liegt. Die Gaumenplatte ist sonst vom vordersten Stück ab und bis an die eben erwähnte Erhabenheit von der einen Seite zur anderen immer mehr ausgehöhlt, gewölbt, und hat in der Mittellinie eine Längsfurche, welche besonders an den Querleisten deutlich ausgesprochen ist, indem sie diese in zwei Seitenarme trennt. Diese Seitenarme sind besonders vorn, stellenweise aber auch hinten, gegeneinander verschoben. An den von mir untersuchten Pferden fand ich 14—15 Gaumenleisten oder Leistenpaare; CUVIER gibt ihre Zahl auf 18—20, ELLENBERGER und BAUM auf 16—18 an. Die zwei vordersten Leisten ziehen nach aussen und ein wenig nach hinten; die dahinter folgenden biegen sich weniger nach hinten. Diese sechs Leisten oder Leistenpaare finden sich vor der Backzahnregion. Sie sind im ganzen kräftig und stehen mit ihren scharf ausgeprägten, etwas nach hinten gerichteten Rücken ziemlich weit voneinander entfernt, da sich ziemlich breite und tiefe Furchenpartieen zwischen ihnen finden. In der zwischen den Backzahnreihen gelegenen Partie sind die Gaumenleisten etwas niedriger und auch dichter gestellt; sie tragen ihren Rückenkamm mehr vorn, sind im Durchschnitte dreieckig und auch regelmässiger als die vorderen. Sie sind bogenförmig, indem jeder Seitenarm mit seiner Mittelpartie nach vorn hin gebogen ist und mit seinem äusseren Ende weiter nach hinten rückt als mit dem inneren. Nach hinten hin vermindert sich diese starke Biegung der Seitenarme immer mehr, so dass sie zuletzt weit mehr gerade nach aussen und nur wenig nach hinten auslaufen; die medialen Enden sind jedoch stets etwas nach hinten umgebogen; die äusseren Enden sind durch eine schmale Furche begrenzt, welche sich auch weit nach vorn fortsetzt. Die Oberfläche der Leisten in dieser hinteren Region zwischen den Backzähnen ist glatt und eben, die der vorderen Leisten dagegen mit unregelmässigen Furchen versehen, welche meistens in der Längsrichtung des Gaumens verlaufen.

Ich habe aber noch nicht die allervorderste Region des Gaumens besprochen, welche offenbar der *Region der Papilla palatina* entspricht. Diese Region ist halbmondförmig und endigt hinten mit einem wulstigen Rande, welcher eine Leiste ähnelt. In der Mitte dieser Region sieht man eine schwach angedeutete, nicht scharf markierte, niedrige schmale Papille mit hinterer Zuspitzung. Diese Region zeigt vorn eine wallartige, von einer Furche begrenzte, nach vorn gerichtete Erhebung, welche zwischen die Vorderzähne eindringt. An der Oberfläche der Papillarregion sind übrigens ein Paar Höcker und mehrere Furchen vorhanden.

Dass die eben beschriebene, beim Pferde nicht deutlich angegebene Papilla palatina wirklich dieser Bildung entspricht, wird durch das Studium des Gaumens bei dem verwandten jungen Esel bestätigt.

Equus Asinus L.

(Taf. XXXVII, Fig. 2.)

Vom Esel besitze ich nur den Gaumen eines eben geborenen Jungen. Für den Vergleich mit dem Gaumen des erwachsenen Pferdes kann er jedoch von Interesse sein.

Derselbe zeigt auch ein vorderes abgerundetes Stück und dahinter eine Verschmälerung mit dann folgender, allmählich eintretender, schwacher Verbreiterung. In der Mittellinie ist der Gaumen tief eingesenkt, die beiden Seitenpartieen in dachartiger Stellung. Die *Region der Papilla palatina* ist halbmondförmig, mit ziemlich gut ausgeprägter Papille in der Mitte. Die Gaumenleisten betragen 15 oder 16 und bestehen aus je einem Paar Seitenarme; sie verlaufen mit den äusseren Enden nach aussen-hinten, und die medialen Enden der Seitenarme biegen sich nach hinten. Nach hinten hin am harten Gaumen sind die äusseren Enden der Leisten immer weniger nach hinten gebogen. Am hintersten Ende des harten Gaumens findet sich eine eigentümliche halbmondförmige Schlussplatte, und von ihr setzt sich der gerunzelte weiche Gaumen fort.

Die Artiodaktylen. 1. Non-Ruminantia.

Suidae.

(Taf. XXXVII, Fig. 3, 4 und 5.)

Von den Artiodactyla non-Ruminantia steht mir zur Verfügung Material nur von *Sus Scrofa domesticus*. Ich gebe hier die Gaumen vom erwachsenen Schwein (Fig. 3) und von zwei fötalen Stadien (Fig. 4 und 5)

Abbildungen. Nur in ELLENBERGER-BAUM's Lehrbuch habe ich, wie oben angegeben wurde, eine Erwähnung der fraglichen Verhältnisse beim Schweine gefunden.

Die Gaumenplatte des erwachsenen Schweines ist lang und schmal, vorn zugespitzt, hinten beim Übergang zum weichen Gaumen der Quere nach in gerader Linie abgestutzt. Nur etwas hinter dem vorderen Ende, vor den Backzähnen, zeigt sie eine geringe Verbreiterung und verschmälert sich dann in der Partie zwischen diesen Zähnen. Diese Partie ist ziemlich stark ausgehöhlt oder gewölbt; diese Wölbung vermindert sich nach vorn hin und betrifft hauptsächlich die Mittellinie; hier läuft eine seichte Medianfurche, welche die Gaumenleisten in je zwei Seitenteile trennt; diese sind teilweise gegeneinander verschoben und alternieren, besonders vorn, miteinander.

Man unterscheidet hinter den Vorderzähnen eine etwa dreieckige *Region der Papilla palatina*, welche aus zwei symmetrischen Seitenhälften und der zwischen ihnen gelegenen, der Länge nach ausgestreckten Papille besteht. Diese zeigt in der Medianlinie, sowohl vorn als hinten, je eine schmale, zipfelartige, wulstförmige Verlängerung, von denen die vordere nach dem Zwischenraum der beiden mittleren Vorderzähne, die hintere sich als medianer Wulst zwischen die vorderen Paare der Gaumenleisten ausläuft. Die Papille zeigt übrigens eine hintere breitere und eine vordere schmälere Partie, die sich winklig gegeneinander absetzen und hier jederseits die zwei Öffnungen der Canales naso-palatini haben. Die Papille ist wenig erhaben, nur von einer Seite zur anderen schwach gewölbt. Die beiden Seitenpartieen sind im ganzen glatt und eben; hinten haben sie aber je einen kurzen queren Wulst, der wie ein Anfang der Gaumenleistenreihe aussieht, obgleich er wohl eher als der Abschluss der Papillenregion zu betrachten ist.

Die *Region der Gaumenleisten* fängt nun direkt hinter diesen Wülsten an und reicht bis an das Ende des harten Gaumens. Es finden sich nämlich in der Regel nicht weniger als 23 Leisten, von denen, wie oben erwähnt, jede in zwei Seitenteile getrennt ist. Alle Leisten haben ungefähr dieselbe Breite und ziehen mehr oder weniger gerade gestreckt quer über die Gaumenplatte nach den Aussenseiten hin, wo sie abgerundet endigen. Zwischen jedem Paar findet sich eine schmale Furche. In der vorderen Partie sind sie jedoch kräftiger ausgebildet, mit einem mittleren Wulst an ihrem Rücken; nach hinten hin, zwischen den Backzahnreihen, werden sie allmählich niedriger und flachen sich schliesslich ab; die hinteren laufen auch nicht mehr gerade nach aussen, sondern biegen sich in verschiedenen Richtungen und werden auch hier und da unterbrochen, nur kürzere Stümpfe bildend.

Das auffallendste am Gaumen des Schweines ist aber gerade der Umstand, dass die Leisten, obwohl schwächer und unregelmässiger, sich nicht nur in der ganzen Partie zwischen den Backzahnreihen, sondern noch hinter denselben, bis an die hintere Grenze des harten Gaumens erstrecken, wie die Fig. 3 zeigt. Der weiche Gaumen ist stark ausgehöhlt, ohne Leisten, nur mit einer Menge von kleinen Löchern, welche wohl grösstenteils Drüsenmündungen sind.

Bei dem 35 mm langen *Fötus* (Fig. 4), dessen Gaumenspalte hinten noch nicht geschlossen ist, sieht man vorn die Papillenregion schön angelegt mit einer herzförmigen Papille, an welcher vorn ein ovales Knötchen sitzt, welche Gebilde den beiden Abteilungen der erwachsenen Papille entsprechen; die Seitenpartieen der Region zeigen je einen Hügel und vorn eine Reihe Höcker. Die Leistenregion hat in ihrer Medianlinie einen scharf ausgeprägten, beiderseits von einer Furche begrenzten Wall und ausserhalb derselben je eine Reihe von etwa 20 schmalen Querleisten, die Anlagen der späteren, stark ausgebildeten Leisten des erwachsenen Tieres.

In dem zweiten auf der Tafel (Fig. 5) wiedergegebenen fötalen Stadium (94 mm Scheitel-Steissgrösse) sind schon die Verhältnisse denen des erwachsenen Tieres so ähnlich geworden, dass ein Blick auf die Fig. hinreicht, um alles zu erklären. Die Gestalt des *Papilla palatina* und der Seitenpartieen der Papillenregion zeigt einen interessanten Übergang von dem früheren fötalen zu dem erwachsenen Stadium. Die Anordnung der Gaumenleisten ist schon in allem Wesentlichen diejenige des fertigen Stadiums geworden. Von Interesse ist es besonders, die Entwicklung der ersten Leisten zu beobachten, da sie im Stadium der Fig. 5, v. a. in ihrem Verhalten zur Papillenregion, reiner hervortreten als später. Die Anzahl sämtlicher Gaumenleisten beträgt 22—23. Einige Unregelmässigkeiten in ihrer Anordnung sind auch hier vorhanden, und zwar nicht nur hinten, sondern auch vorne, indem zwei benachbarte Seitenarme zusammenfliessen und einzelne Arme verkürzt und zwischen zwei Nachbarn eingekellt liegen können. Die Zahnwälle sind schon verhältnismässig kräftig entwickelt.

Die Artiodaktylen. 2. Ruminantien.

(Taf. XXXVIII und XXXIX.)

Aus dieser Gruppe der Ungulaten habe ich folgende Repräsentanten untersucht: *Bos taurus*, *Capra hircus*, *Ovis aries*, *Rangifer tarandus*, *Cervus dama* und *Cervus capreolus*.

Sie stellen in Bezug auf die Gaumenleisten einen allen gemeinsamen, charakteristischen Typus dar. Ich will sie deswegen auch zusammen besprechen und dabei auch die vorhandenen Unterschiede hervorheben.

Wie oben angeführt wurde, haben einige Autoren die Gaumenleisten der Ruminantien etwas eingehender berücksichtigt, nämlich CUVIER, ELLENBERGER & BAUM und LÖNNBERG; von Abbildungen kenne ich nur diejenige von Ovibos, welche der letztgenannte Forscher veröffentlicht hat.

An dem im ganzen mit zungen- oder sogar bisquitförmigem Umriss versehenen harten Gaumen kann man von vorn nach hinten mehrere Abteilungen oder Regionen unterscheiden. Vorn liegt eine halbmondförmige Region, in deren Mitte sich die viereckige, rautenförmige, wenig erhabene *Papilla palatina* mit den zu ihren beiden Seiten gelegenen Öffnungen der Canales naso-palatini findet. Die beiden sich lateralwärts von der Papille ausbreitenden, vor ihr mehr oder weniger scharf durch eine schmale Medianfurche getrennten Partien sind bald ziemlich glatt, bald mit kleinen dichten Höckerchen besetzt. Man kann diese Partie als die *Region der Papilla palatina* bezeichnen.

In der hinter ihr gelegenen konkaven Partie finden sich bald mehr ausgebildete, bald mehr rudimentäre, höckerige Querleisten, welche zu jeder Seite der Medianlinie paarweise gruppiert sind. Hinter ihnen folgt dann eine weit nach hinten reichende Partie des Gaumens, welche eben durch die starke Ausbildung der Querleisten ausgezeichnet ist. Diese Leisten ziehen einander parallel von einer Seite zur anderen, jede aber in der Medianebene doppeltgeteilt, so dass jede aus zwei seitlichen Armen besteht, welche mehr oder weniger bogenförmig bis an den eigentlichen Aussenrand des Gaumens reichen und je nach der verschiedenen Gestalt des Gaumens länger oder kürzer sind. Alle diese Leisten sind an ihrer Wurzel niedrig und erheben sich von der Gaumenfläche immer mehr nach ihrem hinteren Rande zu, welcher frei der Fläche überhängt und bei den verschiedenen Tierarten mehr oder weniger gezähnt ist. Die Zahl dieser stark ausgebildeten Leisten wechselt auch bei den verschiedenen Tieren und reicht bei ihnen verschieden weit nach hinten zwischen die beiden Backzahnreihen. Nach hinten, zwischen diesen Zahnreihen, werden die Leisten allmählich niedriger und verlieren ihre so ausgeprägte Gestalt, ihren scharfen hinteren Rand und die gezähnte Beschaffenheit desselben. Zuletzt verschwinden die Spuren der Leisten vollständig, und die dahinter gelegene Region des Gaumens wird glatt oder von kleineren Höckern und anderen Erhabenheiten und Runzeln besetzt.

Sehr oft kommt es bei den verschiedenen Tieren vor, dass die beiden Seitenhälften der einzelnen Leisten nicht regelmässig aneinander stehen, da eine Verschiebung einer derselben nach vorn oder hinten vorkommt, und in diesen Fällen sind gewöhnlich mehrere Leisten derselben Seite in gleicher Weise verschoben. In der Mittellinie stehen dann die einzelnen Leistenhälften gegen die entsprechenden der anderen Seite so verschoben, dass sie mit diesen alternieren.

Dann kommen aber auch Fälle vor, in denen einzelne Leisten mehr oder weniger rudimentär und verkürzt sind; in diesen Fällen ist in der Regel auch eine komplementäre Verschiebung der Nachbarleisten eingetreten, um den Platz der rudimentären auszufüllen. Hierdurch ist dann in der Anordnung der Leisten eine gewisse Unregelmässigkeit eingetreten.

Nach dieser Orientierung, in welcher der allgemeine Typus der Gaumenleisten der Ruminantien geschildert ist, gehe ich zur Darstellung der einzelnen Formen über und beginne mit derjenigen des Rindes.

Bos taurus L.

(Taf. XXXVIII, Fig. 1.)

Die Fläche des harten Gaumens ist beim Rind bisquitförmig, sowohl in ihrer vorderen als in ihrer hinteren Partie breit und zwar von ungefähr derselben Breite; in der mittleren Partie ist sie nicht stark eingekniffen. In der Medianlinie ist sie ferner, besonders nach hinten hin, rinnenförmig gesenkt.

Vorn findet sich eine halbmondförmige *Region der Papilla palatina* mit zwei paarigen, von vielen kleinen warzenartigen Erhabenheiten übersäten, durch eine schmale Medianfurche geteilten Seitenhälften und einer zwischen sie hinten eingeschobenen, viereckigen, scheibenförmigen, wenig erhabenen Papille; jederseits von den Seitenecken derselben finden sich, obwohl ziemlich verborgen, die Öffnungen der Canales naso-palatini. In den am hinteren konkaven Rande der Papillarregion gelegenen Busen der Gaumenfläche schiebt sich die folgende Region, *die Region der Gaumenleisten*, hervor und füllt ihn zunächst mit einer Reihe kleinerer Höcker und dahinter mit kurzen, gewissermassen etwas verkümmerten Querleisten. Dann folgt eine ziemlich weit nach hinten, zwischen die vorderen Backzähne, reichende Partie mit stark entwickelten, die ganze Breite des Gaumens bedeckenden Querleisten, welche vorn näher aneinander, dann entfernter voneinander stehen, um sich hinten einander wieder zu nähern. Diese Leisten, welche in der Medianlinie durch eine sehr feine Furche in zwei Seitenhälften getrennt sind, die sich auch voneinander trennen und alternieren können, haben einen gebogenen, stark entwickelten und gezähnelten, erhabenen und die Fläche überragenden hinteren Rand. Nach hinten hin, zwischen den vordersten Backzähnen, werden die Leisten niedriger; ihr Hinterrand wird weniger scharf und hervorragend; er verliert seine Zähnelung. Allmählich senken sich also die Leisten und werden rudimentär; man erkennt nur ihre Spuren noch eine Strecke nach hinten; dann schwinden sie ganz; zwischen den hinteren Backzähnen ist die Gaumenfläche glatt und von einer Seite zur anderen, sowie auch nach hinten, ausgehöhlt. Dann folgt der weiche Gaumen; an seiner Oberfläche treten nun wieder Querleisten auf, aber weit schmaler, niedrigerer sowie dichter gruppiert.

In der vor den Backzähnen gelegenen Partie der Leistenregion findet sich jederseits eine Furche der Schleimhautfläche, und die Leisten endigen an ihrem medialen Rand in regelmässiger Folge. Ausserhalb dieser Grenzfurche erkennt man die Lippen- und Backenregion mit den dichtgedrängten, nach hinten gerichteten, konischen Papillen. In der Partie des Gaumens, welche zwischen den Backzähnen liegt, endigen also die Leisten aussen etwas vor der Zahngrenze, erreichen also diese nicht.

Capra hircus L.

(Taf. XXXVIII, Fig. 2.)

Die Gaumenfläche ist bei der Ziege in der vorderen Hälfte, vor den Backzähnen, schmal, in der hinteren beinahe noch einmal so breit. Die vordere Partie hat etwa parallele Ränder.

Die *Region der Papilla palatina* ist verhältnismässig stark entwickelt und bildet eine durch eine schmale Medianfurche in zwei Hälften geteilte Platte, deren Umriss mehr als die Hälfte eines Kreises darstellt. Diese Platte ist beinahe glatt, wenig uneben und hat abgerundete Vorder- und Seitenränder. Weit hinten liegt in der Mittelpartie der Platte eine erhabene, rundliche *Papilla palatina*, welche an ihrem vorderen Umfang nicht scharf von der Platte abgegrenzt ist; an ihrem hinteren ist sie dagegen durch tiefe Furchen von ihr getrennt, welche zu den Öffnungen der Canales naso-palatini führen.

Die *Region der Gaumenleisten* schiebt sich in das durch den schwach konkaven hinteren Rand der Papillenregion begrenztes Feld mit ihren Querleisten vor und reicht hinten bis zwischen die vorderen Backzähne. In dieser bei der Ziege schmalen Gaumenpartie sind die Querleisten stark entwickelt und gewissermassen dachziegelartig über einander gelagert, indem sich jede vordere mit ihrem erhabenen, aber nicht gezähnelten Hinterrande über die Wurzel der nächst folgenden legt. In der Medianlinie trennt eine feine Furche jede Leiste in zwei Hälften, die auch voneinander geschieden sein und alternieren können. In der Mittelpartie ist übrigens diese Region auch stark der Länge nach eingesenkt.

Die zwischen den beiden Backzahnreihen gelegene breite Gaumenfläche ist, besonders hinten, stark ausgehöhlt; in ihrem vorderen Teil senken sich schon die Leisten bedeutend und werden hinten immer weniger markiert, um zuletzt ganz zu verschwinden, so dass in der hinteren Partie des harten Gaumens die Schleimhaut glatt und eben wird. Auch in der stark verschmälerten Region des weichen Gaumens ist die Schleimhautfläche eben, mit nur zufällig entstandenen Runzeln.

Die ganze Gaumenfläche ist hier, auch in der Region der Backzähne, von einer tiefen Grenzfurche begrenzt. Ausserhalb derselben findet sich, wie beim Rind, die mit dicht gedrängten konischen Papillen besetzte Schleimhaut der Backen.

Ovis aries L.

(Taf. XXXVIII, Fig. 3 und 4.)

Die Beschaffenheit des Gaumens ist beim Schaf derjenigen der Ziege sehr ähnlich, so dass ich sie nur ganz kurz beschreiben will. Auch beim Schaf hat man (Fig. 3) eine vordere schmale und eine hintere breite Partie zu unterscheiden.

Die *Region der Papilla palatina* ist, wie bei der Ziege, gross und stellt eine ähnliche Platte mit vorn und aussen konvex abgerundetem, hinten konkavem Rand, welcher letzterer in der Mitte eingeschnitten ist und zu der Papille führt, um mit zwei stark divergierenden Ästen den hinteren Umfang der etwa weinblattförmig gestalteten Papille zu begrenzen; vorn hängt die Papille mit der sie umgebenden Platte innig zusammen.

Die Querleisten der Leistenregion sind auch beim Schafe dachziegelartig angeordnet, ihre erhabenen hinteren Ränder sind gezähnt, obwohl weniger stark als beim Rind. Sie sind durch eine Medianfurche in zwei Seitenhälften geteilt. Hinten, zwischen den vorderen Backzähnen, werden die Leisten niedriger und sind nicht mehr dachziegelartig angeordnet; weiter hinten werden sie immer undeutlicher und verschwinden zuletzt, indem die Schleimhaut der hinteren, von einer Seite zur anderen stark ausgehöhlten Partie des harten Gaumens glatt und eben wird; in der Mittellinie findet sich ein Längs-Kamm. Die Region des weichen Gaumens und die äussere Grenzfurche sowie die Backenschleimhaut mit ihren konischen Papillen verhalten sich wie bei der Ziege.

Vom Schaf untersuchte ich auch fötale Stadien. Die Fig. 4 gibt ein späteres Fötalstadium wieder, in welcher man die schöne Gestaltung der Papillarregion, der Papille selbst und die Anordnung der Leisten noch vor dem Durchbruch der Zähne, in doppelter Vergrösserung, sieht. Die konischen Papillen der Backenschleimhaut sind erst als niedrigere, warzenartige Erhabenheiten zu erkennen.

Rangifer tarandus (L.)

(Taf. XXXIX, Fig. 1.)

Wegen der bedeutenden Grösse der Gaumenplatte des Rentieres musste ich sie in verkleinertem Massstabe (halber Grösse) auf der Tafel wiedergeben, wodurch ihre Charaktere im Vergleich zu den Gaumen der anderen verwandten Tiere vielleicht nicht zur vollen Geltung gelangen.

Die allgemeine Gestalt der Platte weicht von derjenigen der anderen Ruminantien etwas ab, indem sich dieselbe, ungefähr wie ein moderner spitzer Damenschuh, vorn stark verschmälert, um sich dann zu verbreitern und bald wieder zu verjüngen, wonach sie sich schliesslich erweitert und in die hintere, zwischen den Backzähnen gelegene Partie übergeht.

Vorn unterscheidet man auch hier eine *Region der Papilla palatina*, welche aus zwei ungefähr ovalen, nur durch eine seichte mediane Furche geteilten, etwas gerunzelten Seitenhälften besteht. Im hinteren Winkel zwischen diesen Partien findet sich die flache, unregelmässig viereckige Papille und beiderseits und hinter ihr ein kleineres, mit warzenartigen Höckern besetztes Feld. Hinter diesem beginnt die *Region der Gaumenleisten*, welche sich mit schwach nach vorn konvex gebogenem und mit sich dachziegelartig erhebendem, gezähntem hinterem Rand bis in die zwischen den vorderen Backzähnen gelegene Partie in dieser Anordnung fortsetzt, um sich dann allmählich zu senken und unregelmässiger zu werden, indem sich die beiden Seitenteile jeder Leiste voneinander lösen und durch eine mittlere höckerige Partie getrennt werden. Die beiden Seitenteile bilden auch jedes für sich einen nach vorn konvexen Bogen. Nach hinten hin verschwinden die Leisten immer mehr, und man bemerkt an der Schleimhautoberfläche nur schwache, unregelmässige Höcker und Runzeln. Diese Partie ist übrigens von einer Seite zur anderen stark ausgehöhlt oder gewölbt und mit einer medianen Längsfurche versehen.

Auch in der vorderen Partie der Leistenregion bemerkt man, wie gewöhnlich, eine mehr oder weniger markierte mediane Teilung der Leisten in zwei Seitenhälften; hier und da sind die Hälften auch voneinander getrennt und gegeneinander verschoben. Infolge dieser Verschiebung und des allmählichen Verschwindens der Leisten nach hinten hin ist es nicht möglich, ihre Anzahl sicher anzugeben. Vor den Backzähnen beläuft sie sich auf etwa 15. Die dahinter liegenden, allmählich verschwindenden Leisten lassen sich auf etwa 6—7 berechnen.

Rings um die Gaumenplatte läuft eine ziemlich tiefe, glatte oder wenig gerunzelte Rinne, welche sie von der äusseren, vorn mit rundlichen, dahinter mit kegelförmigen Papillen besetzten Backenschleimhaut trennt. An den Backzähnen erhebt sich die Gaumenplatte wallartig, und hier enden die schon an sich schwach entwickelten Leisten.

Cervus dama L.

(Taf. XXXIX, Fig. 2.)

Die allgemeine Gestalt der Gaumenplatte ist bisquit-, spatel- oder zungenförmig, vorn schön abgerundet und mit allmählich eintretender Verjüngung nach hinten, wonach sie sich zwischen den Backzahnreihen wieder verbreitert.

Die *Region der Papilla palatina* besteht aus zwei stark entwickelten, in der Mittellinie durch eine Furche getrennten, mit kleinen Höckern versehenen Seitenhälften, zwischen welche die unregelmässig viereckige Papille eingekeilt ist. Der hintere Rand dieser Region ist nach vorn konkav; hinter ihm finden sich zwei Höckerreihen, wahrscheinlich rudimentäre Leisten. Dann folgt die eigentliche *Region der Gaumenleisten*, welche aus einer vor den Backzähnen gelegenen Partie mit 8 von je zwei durch eine Medianfurche getrennten Seitenhälften gebildeten Leisten besteht. Diese sind kräftig ausgebildet, dachziegelartig angeordnet, mit erhabenen, gezähnelten, konkav ausgehöhlten hinteren Rändern versehen. Nach hinten hin sind sie mehr gerade, der Quere nach gestellt. Zwischen den Backzähnen sind vorn die Leisten noch ziemlich kräftig, verlieren aber allmählich den gezähnelten hinteren Rand und verschwinden zuletzt hinten; die Schleimhaut des ausgehöhlten, gewölbten Gaumens zeigt nur unregelmässige Furchen und Runzeln.

Rings um die also gestaltete Gaumenplatte läuft eine ziemlich tiefe glatte Rinne, welche sie von der mit zahlreichen, hinten meist kegelförmigen Papillen besetzten Lippen- und Backenschleimhaut scheidet.

Cervus capreolus L.

(Taf. XXXIX, Fig. 3—5.)

Von diesem Tiere habe ich eine Anzahl Exemplare von Gaumenplatten präpariert, um die Variationen der letzteren zu studieren. In den Fig. 3, 4 und 5 sind drei dieser Platten wiedergegeben. Man findet sie im ganzen ziemlich schmal mit geringen seitlichen Ausbuchtungen; diese sind in Fig. 3 und 4 sichtbar, in Fig. 5 sind sie von Falten der Backenschleimhaut teilweise bedeckt. In der Mittellinie der Gaumenplatte findet sich überall eine rinnenförmige Einsenkung, welche in der hinteren Region des harten Gaumens sich zu einer im ganzen nur schwachen konkaven Wölbung erweitert.

Die *Region der Papilla palatina* ist verhältnismässig ziemlich gross, durch eine vorn seichte mediane Furche in zwei Hälften geteilt, vorn und an den Seiten abgerundet, hinten nur schwach bogenförmig, konkaviert, mit kleinen, wenig erhabenen Würzchen besetzt. Die in die Medianfurche eingeschoben liegende Papille ist im ganzen viereckig, vorn mehr zugespitzt, wenig erhaben. Zu beiden Seiten von ihren Seitenecken führt je eine Grube zu den Öffnungen der Canales naso-palatini. In der Bucht hinter der Papillarregion finden sich teils Reihen von rundlichen warzenähnlichen Höckern (Fig. 3, 4), teils kurze unterbrochene Stücke von Leisten (Fig. 5). Dahinter findet sich eine weit nach hinten zwischen die Backzähne reichende *Leistenregion*, welche bei den einzelnen Tieren eine etwas wechselnde Beschaffenheit hat. Bei allen bemerkt man, dass eine mediane Furche die Leisten in zwei Seitenhälften teilt; bald ist diese sie trennende Furche nur ganz schmal (Fig. 5), bald breiter (Fig. 4, 5) und enthält dann kleine Höcker. Die vor den Backzähnen befindlichen Gaumenleisten scheinen vorn ziemlich stark voneinander getrennt zu sein, indem ihre hinteren Ränder sehr stark emporragen und die eingesenkten Felder an ihren vorderen Wurzeln mit Reihen von Würzchen in verschiedener Zahl besetzt sind. Nach hinten hin legen sich die Leisten mehr dachziegelförmig übereinander. Die Zahl der vor den Backzähnen gelegenen Leisten schwankt zwischen 7 und 13; sie sind nämlich von verschiedener Grösse, bald nur schmal (Fig. 3), bald sehr breit (Fig. 5). An den vorderen bemerkt man eine Runzelung in der Längsrichtung des Gaumens, nach hinten werden sie ebener und glatter. Ihre Hinterränder sind gezähnelte. Die Seitenarme der Leisten sind oft, besonders vorn, etwas gegeneinander verschoben, zuweilen sogar alternierend, und mehr oder weniger mit ihrer Mittelpartie nach vorn gebogen.

Zwischen den Backzahnreihen setzen sich die Leisten noch eine Strecke nach hinten fort, senken sich und verschwinden aber allmählich, bald früher, bald später, zwischen den hinteren Backzähnen, da sich die Schleimhaut bald ganz abplattet und eben wird (Fig. 5), bald mit kurzen Höckern versehen ist (Fig. 3, und noch mehr Fig. 4). Die Anzahl dieser zwischen den Backzähnen gelegenen Leisten lässt sich deshalb nicht sicher angeben; bald kann man nur 4, bald 5 oder 6 zählen; da sie aber nach hinten hin allmählich verschwinden, ist eine exakte Bestimmung ihrer Zahl nicht möglich. Die dahinter gelegene Schleimhaut des harten Gaumens sowie auch die des weichen zeigen nur ziemlich schwache, unregelmässige, in verschiedenen Richtungen verlaufende Furchen, Runzelungen und Erhabenheiten.

Rings um die vor der Backzahnregion gelegene Partie der Gaumenplatte verläuft eine tiefe Furche, welche sie von der mit vorn kleinen, mehr rundlichen, hinten mit kegelförmigen, nach hinten gerichteten Papillen besetzten Backenschleimhaut trennt.

Aus dieser Darstellung geht die Tatsache hervor, dass bei diesem Tiere hier und da eine wechselnde Anordnung der Gaumenplatte vorkommt, dass aber im grossen und ganzen eine typische Beschaffenheit vorherrscht. Dasselbe lässt sich auch bei den anderen Ruminantien konstatieren. Der vorliegende Typus zeigt, wie im allgemeinen in der Natur, Schwankungen innerhalb der Grenzen einer Variationsbreite.

Die Cetaceen.

(Taf. XXXVII, Fig. 6.)

Von der auch wegen der Gaumenbildung so hoch interessanten Ordnung der Wale stand mir leider so wenig Material zu Verfügung, dass ich sie hier nur mit einigen Worten berühren will, da ich die Darstellung im übrigen nicht auf eigene Untersuchungen zu gründen vermag. Schon CUVIER sagt, dass bei *Delphinus* und *Phocaena* die Gaumenschleimhaut eben und glatt, während sie bei den eigentlichen Walfischen mit einer grossen Anzahl von langen platten Hornlamellen besetzt sei, und er fügt hinzu, dass man diese Lamellen vielleicht als eine vergrösserte Ausbildung der am Gaumen des Rindes vorhandenen gezähnelten Falten anzusehen könne. Besonders durch TULLBERG's Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Barten von *Balaenoptera* (im J. 1883) wurde diese Vermutung zur Gewissheit erhoben.

Mir stand nur ein *Delphinifötus* zur Disposition. In der Fig. 6 der Taf. XXXVII gebe ich eine Abbildung seines Gaumens anderthalbmal vergrössert. Man sieht, dass der Gaumen ganz glatt, ohne Leisten ist; in der Mitte ist eine Längsfurche und beiderseits von ihr je eine seichtere Längsfurche.

Bei diesen Tieren findet sich also sowohl die höchste Entfaltung der Gaumenleisten, welche die Natur hervorgebracht hat, und daneben ein vollständiges Verschwinden dieser Gebilde!

Die Nagetiere.

(Taf. XL.)

Wie oben in der geschichtlichen Einleitung hervorgehoben wurde, hat TULLBERG in seiner grossen Monographie »Ueber das System der Nagethiere, eine phylogenetische Studie« im J. 1899 auch das Verhalten der Gaumenleisten bei diesen Tieren berücksichtigt und bei den meisten der von ihm geschilderten Genera und Arten diesen Leisten eine kurze Besprechung angedeihen lassen. Auch hat er in seinem Werke diesen Leisten eine Tafel (XXXVI) gewidmet, auf welcher in kleinen Skizzen die Gaumen von 34 verschiedenen Tierarten zusammengestellt sind. Diese Darstellung ist meines Wissens die erste und einzige, wo diese morphologische Frage in übersichtlicher Weise in einer umfassenderen Tierordnung behandelt worden ist. Leider hat TULLBERG seine Ergebnisse nicht eingehender zusammengefasst. Doch betont er in dem einleitenden Kapitel, dass bei den *Duplicidentaten* die Falten der vorderen Abteilung (die vor den Backenzahnreihen gelegenen) zahlreicher und weit gleichförmiger sind als bei den *Simplicidentaten*, wo nur drei vordere Falten, deren erste einen dreiseitigen Höcker bildet, vorkommen (von den *Sciuridae* abgesehen, wo die Zahl der vorderen Falten zunimmt, und einigen anderen Tieren, wo sie undeutlich sind oder ganz fehlen). Es würde aber von Interesse gewesen sein, von ihm als besonderem Kenner dieser Tierordnung und Besitzer eines umfassenden Materials eine eingehendere Zusammenstellung und Besprechung seiner Befunde hin-

sichtlich der Gaumenleisten mit besonderer Berücksichtigung der Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Genera erhalten zu haben. Zwar betont er, dass der Gaumen bei der Urform der Simplicidentaten wenigstens drei vordere und einige hintere Querfalten gehabt haben dürfte und dass sich diese und die Duplicidentaten wohl von der Stammform schon getrennt hätten, ehe sie noch Nagetiere waren. In seiner hochinteressanten und eingehenden, die Phylogenie betreffenden Behandlung der verschiedenen Merkmale der Organisation der einzelnen, die beiden Unterordnungen, und zwar v. a. den grossen Subordo der Simplicidentaten, zusammensetzenden Tribus, Familien und Genera finde ich keine Berücksichtigung der Charaktere des Gaumens. Es ist ja möglich, dass diese Charaktere keine sicheren Beweise für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse liefern können; es scheint mir aber auch möglich, dass sie in dieser Beziehung nicht ohne Bedeutung seien.

In meinem Plane liegt es nicht, in diese speziellen Verhältnisse der einzelnen Säugetier-Ordnungen einzudringen. Dazu fehlt mir auch das nötige Material, das für solche Untersuchungen möglichst umfassend sein muss. Ich werde mich deshalb hier darauf beschränken, nur einige mir zugängliche Typen zu beschreiben. Ich fange mit den *Simplicidentaten* an, weil meiner Ansicht nach unter ihnen die primitiveren Formen vorkommen. Aus dieser Unterordnung habe ich zur Verfügung brauchbares Material nur von *Sciurus*, *Myoxus*, *Mus*, *Cavia* und *Lagostomus*. Von *Duplicidentaten* besitze ich Material nur von *Lepus timidus* und *Lepus cuniculus*; bei dem letzteren werde ich aber eine Reihe von Stadien der Gaumenentwicklung vorbringen, welche nicht ohne Interesse sind.

A. Simplicidentaten.

(Taf. XL, Fig. 1—5.)

Sciurus vulgaris.

(Taf. XL, Fig. 1.)

Unter dem mir zugänglichen Material von Nagetieren stellt der Gaumen von *Sciurus* den primitivsten, am wenigsten differenzierten Typus dar. Er ähnelt in auffallender Weise sowohl dem der Marsupialier als dem der Insektivoren.

Die Gestalt des Gaumens ist im ganzen, den weichen Gaumen mitberechnet, spindelförmig, indem die mittlere, zwischen den Backzahnreihen gelegene Partie rechteckig ist und die vordere und die hintere Partie ungefähr konischen Umriss haben. In der mittleren Partie, welche den hinteren Teil des harten Gaumens bildet, unterscheidet man, zwischen den Backzahnreihen, sechs der Quere nach angeordnete, bogenförmige Leisten, welche in ihrer Mitte nach hinten gezogen sind, was besonders die zweite, dritte und vierte betrifft. In der Medianlinie sind sie durch eine feine Furche in zwei Seitenarme geteilt, und die Arme der drei hinteren sind sogar in der Medianlinie wirklich voneinander getrennt. Die lateralen Enden der Leisten erreichen beinahe die Backzähne und endigen hier abgerundet; die hintersten biegen sich aber stark nach hinten und endigen mehr zugespitzt. Hierbei umfassen eben die beiden Seitenarme dieser Leiste je ein Paar in der Mitte voneinander getrennter, schief ovaler Erhabenheiten, welche den hintersten Teil des harten Gaumens, zwischen dem hintersten Backzahnpaar einnimmt. Meiner Ansicht nach stellen diese beiden Erhabenheiten auch eine aus zwei Seitenarmen bestehende Leiste, die allerhinterste, dar. Gerade an ihrem hinteren Rande fängt der *weiche* Gaumen an und läuft, sich allmählich verschmälernd und nur mit kleinen Höckern versehen, aber an den Seiten durch eine Furche begrenzt und von einer Seite zur anderen etwas ausgehöhlt, nach hinten. Die nun beschriebenen Leisten sind an ihrer Oberfläche glatt, scharf begrenzt, walzenartig, die vorderen derselben sogar mit einer etwas nach vorn gedrehten Rückenante versehen.

In dem vor dieser »Zwischenzahnpartie« gelegenen Teile des Gaumens sind zwei ebenfalls bogenförmige, in der Mitte aber nicht geteilte und nicht nach hinten gedrehte, sondern vielmehr, besonders was die vorderste betrifft, nach vorn zugespitzte breite und kräftige Leisten vorhanden, welche an ihrem Rücken einen zugeschärften Kamm haben; eigentlich scheint dieser Kamm nach hinten gedreht zu sein, und die Oberfläche der zwischen den Leisten befindlichen Schleimhaut biegt sich von hinten gegen ihn empor. Die Oberfläche der Felder sowohl zwischen diesen als zwischen den hinteren Leisten ist mit einer Menge feiner Wärzchen und Höckerchen besetzt. Die vorderen Leisten stehen weiter voneinander entfernt als die hinteren, da die Zwischenfelder nach hinten hin immer etwas kleiner werden.

Die zuletzt beschriebenen beiden Leisten endigen lateralwärts, wo bekanntlich keine Zähne vorhanden sind, abgerundet.

Vor diesen Leisten findet sich noch eine bogenförmige Leiste, welche vorn in der Mitte einen rundlich-ovalen Auswuchs, eine scharf begrenzte Erhabenheit, trägt, die vielleicht als die *Papilla palatina* zu bezeichnen ist, obwohl sie hier nicht dicht hinter den Schneidezähnen liegt. Es findet sich nämlich zwischen ihrem vorderen Rande und diesen Zähnen eine schmale, von den zusammengebogenen Lippenrändern eingefasste Rinne, welche beim Eichhörnchen nur kurz ist, während sie bei manchen anderen Nagern recht lang sein kann. Am Boden dieser Rinne sieht man noch eine längliche, aber ziemlich niedrige und schmale Erhabenheit, welche vielleicht auch der fraglichen Papille entsprechen kann; zu ihren beiden Seiten findet sich je eine kleine Falte der Schleimhaut.

Die Anzahl sämtlicher Gaumenleisten von *Sciurus* beläuft sich also, wenn man die allerhinterste und die vorderste mitrechnet, auf nicht weniger als 10; wenn man aber die vorderste als die hintere wallartige Abgrenzung der Papillarregion betrachtet, nur auf 9.

Myoxus Glis SCHREB.

(Taf. XL, Fig. 2.)

Die in 3-facher Vergrößerung dargestellte Fig. 2 zeigt eine Organisation des Gaumens, welche derjenigen des von *Sciurus* ziemlich nahe steht. Auch hier ist die Partie zwischen den beiden Backzahnreihen ungefähr rechteckig oder quadratisch, aber mit nur fünf Leisten versehen, von welchen die vier vorderen in der Medianlinie durch eine Furche in zwei Seitenarme getrennt sind; diese Seitenarme sind sämtlich nach vorn gebogen und mit ihren beiden Enden ziemlich stark nach hinten gedreht; die äusseren endigen abgerundet oder zugespitzt in der Nähe der Zähne. Die hinterste Leiste hängt in der Medianlinie zusammen und trägt hier einen Höcker; diese Leiste stellt eigentlich den hinteren Begrenzungsrand des harten Gaumens dar und biegt lateralwärts um die hintersten Molarzähne herum; von ihr geht der weiche Gaumen, glatt und nur mit zwei paarigen Falten versehen, allmählich verschmälert nach hinten aus.

Vor der Partie zwischen den Backzahnreihen findet sich eine andere, etwa gleich breite, welche drei sehr kräftige, der Quere nach gestellte wallartige Leisten enthält, die in der Medianlinie nicht unterbrochen sind; alle drei endigen aussen abgerundet; Zähne sind hier nicht vorhanden. Von diesen drei Leisten ist die hinterste in der Mitte nach hinten eingeknickt, sonst gerade; die mittlere in der Mitte nach vorn gebogen, die vorderste ebenso. Sie stehen viel weiter voneinander entfernt als die zwischen den Backzahnreihen gelegenen Leisten, welche sich hinten allmählich noch mehr nähern. Die drei vordersten Leisten haben an ihrem Rücken je eine zugeschärfte freie Kante. Die vorderste Leiste ist aber vorne nicht abgeschlossen, sondern verlängert sich in einen weit nach vorn bis an die Schneidezähne reichenden firstenförmigen Vorsprung, an dessen Wurzel an der Leiste eine schmale mediane Erhabenheit liegt, welche wohl der *Papilla palatina* entspricht; zu beiden Seiten derselben finden sich ein paar kleine Höcker. Der erwähnte firstenartige Vorsprung liegt in einer Rinne, welche beiderseits von einer hervorragenden Lippenfalte eingerahmt ist. Auch bei *Myoxus* kann man den hier als die vorderste Leiste beschriebenen Querwall als die hintere Kante der Papillenregion bezeichnen, in welchem Falle die Anzahl der Gaumenleisten als 7 statt 8 anzugeben wäre, was vielleicht richtiger ist.

Mus decumanus PALL.

(Taf. XL, Fig. 3).

Die in 3-facher Vergrößerung wiedergegebene Gaumenpartie der Wanderratte zeigt Bauverhältnisse, welche sich denen von *Sciurus*, aber noch mehr denen von *Myoxus* anschliessen. Der Unterschied in der Grösse der zwischen den beiden Backzahnreihen gelegenen fünf und der vorderen zwei Leisten ist hier noch weit mehr ausgeprägt als bei *Myoxus* und *Sciurus*. Die in der ungefähr quadratischen Partie zwischen den Backzahnreihen befindlichen Leisten sind im ganzen nur schmal und wenig erhaben; sie sind der Quere nach angeordnet, aber stark gebogen; die vorderen drei von ihnen haben ihre Mittelpartie nach hinten spitz eingeknickt und sind S-förmig nach aussen gedreht; die vierte ist in der Mitte geteilt, und ihre beiden Seitenarme sind mit ihren äusseren Enden etwas nach vorn gekehrt; die fünfte ist in der Mitte stark nach vorn gezogen und spitz auslaufend, während ihre beiden Seitenarme nach aussen-hinten ziehen und mit ihren lateralen, hinter den hintersten Backzähnen gelegenen Enden

nach vorn umgerollt sind. Alle endigen aussen abgerundet, bevor sie die Zähne erreichen, und alle zeigen eine schöne Zusammensetzung aus je einer Reihe von Knöpfchen, ungefähr wie Perlenbänder. Alle sind auch ungefähr gleich weit voneinander entfernt. In dem Dreieck hinter der hintersten Leiste findet sich ein schmales eingesenktes Feld und hinter ihm eine wulstige Erhabenheit; quer über diese läuft eine schmale leistenartige helle Firste; diese Teile gehören offenbar zum weichen Gaumen, welcher sich dahinter verschmälert und schwach höckerig fortsetzt.

Vor der Backzahnpartie sieht man dann die zwei schon erwähnten, sehr stark entwickelten, quergestellten Leisten, welche an ihrem Rücken je eine schmale bandartige freie Kante haben; nach aussen hin endigen sie abgerundet. Sie sind sowohl voneinander als von der zunächst folgenden hinteren Leiste und von dem vor ihnen gelegenen Wulst ziemlich weit entfernt. In der Medianlinie sind sie nicht unterbrochen; im Gegenteil läuft von ihnen nach vorn je eine mediane Firste nach der Nachbarleiste aus.

Der schon erwähnte vor ihnen gelegene vordere Wulst zeigt eine komplizierte Zusammensetzung, nämlich in der Mitte eine dreizipfelige *Papille*, die wohl die *Papilla palatina* ist, und an ihren Seiten je einen flügelartigen Vorsprung oder ein derartiges Seitenfeld; diese Bildungen lassen sich kaum, wie bei *Sciurus* und *Myoxus* als möglich angesehen wurde, als eine vorderste Leiste bezeichnen. Diese Tatsache spricht deshalb gegen die erwähnte Deutung bei *Sciurus* und *Myoxus*. Vor der dreizipfeligen Papille findet sich in der von den hohen zusammengebogenen Lippenwällen begrenzten tiefen Rinne in der Medianlinie ein rundliche Erhabenheit und von ihr nach vorn ziehend eine schmale Firste, welche nach der Vorderzahnregion hin verläuft; jederseits von dieser Firste liegt ein sehr schmaler Wall und neben ihm je ein glattes Feld.

Cavia Cobaya SCHREB.

(Taf. XL, Fig. 4).

In TULLBERG's Werk wird hervorgehoben, dass bei einigen Nagetieren die Gaumenleisten undeutlich sind oder ganz fehlen. Auf seiner Tafel XXXVI, wo, wie erwähnt, die Gaumen von 34 verschiedenen Repräsentanten der Simplicidentaten skizziert sind, fehlen die Leisten ganz bei *Cavia*, *Myopotamus* und *Ctenomys*. Nur die vorderen fehlen bei *Georychus* und *Chinchilla*, nur die hinteren fehlen oder sind äusserst schwach bei *Pedetes*, *Anomalurus*, *Ctenodactylus*, *Dipus*, *Spalax*, *Rhizomys*, *Haplodon*, *Erethizon*, *Castor* und *Geomys*. Auch bei *Georychus* und einigen anderen scheinen die hinteren Leisten ziemlich rudimentär zu sein.

Es wäre interessant, mit Rücksicht auf das allmähliche Verschwinden der Leisten eine Zusammenstellung der Formen vorzunehmen. Da mir aber gar zu wenig umfassendes Material zur Verfügung steht, muss ich darauf verzichten. Indessen habe ich von zwei Formen mit ganz fehlenden Leisten gutes Material, nämlich von *Cavia* und *Lagostomus*, und teile deshalb Abbildungen von ihren Gaumen mit.

Bei *Cavia* (Fig. 4) bildet der zwischen den Backzähnen eingeschlossene harte Gaumen ein Dreieck mit nach vorn gerichteter schmaler erhabener Spitze und ausgehöhlter (gewölbter) hinterer Partie, welche ohne scharfe Grenze in die Fläche des weichen Gaumens übergeht. Auf diesem ganzen Felde sind gar keine Spuren von Leisten zu entdecken; nur äusserst kleine zarte Runzeln sind an der Schleimhautoberfläche, in der Richtung von vorn nach hinten, mit der Lupe zu erkennen. Vorn geht die erwähnte schmale, enge Partie des harten Gaumens in eine ebenfalls enge, von den an ihren beiden Seiten liegenden Falten der behaarten Lippenhaut eingerahmte und überbrückte Furche über; wenn man diese Falten auseinander zieht, findet man, wie die Fig. 4 in doppelter Grösse zeigt, diese eingesenkte schmale Partie, die Furche, bis an die Schneidezähne reichend und allmählich nach vorn hin etwas erweitert; sie hat ungefähr dieselbe Länge wie die zwischen den Backzahnreihen gelegene dreieckige Partie des harten Gaumens. In der Mittellinie der vorderen engen Partie (der Furche) erheben sich nun zwei längliche schmale Höcker, einer ungefähr in der Mitte ihrer Länge und einer vorn, dicht hinter den Schneidezähnen. Beide könnten sie die *Papilla palatina* sein; da es nicht möglich war, mit der Lupe die Öffnungen der Canales naso-palatini wahrzunehmen, hatte ich von ihrer Lage keine Leitung hinsichtlich der Papille. Die entsprechenden Verhältnisse bei *Lagostomus* deuten eher darauf hin, dass die hintere, grössere Erhabenheit als die Papille aufzufassen sei. In TULLBERG's Darstellung finde ich keine Stütze für die Entscheidung dieser Frage. Alles, was er über den Gaumen von *Cavia* (porcellus) äussert, ist folgendes: »Der Gaumen (XXXVI,4) ist faltenfrei, nur in der vorderen Abteilung mit einer kleinen Verdickung versehen».

Lagostomus trichodactylus Brookes.

(Taf. XL, Fig. 5).

Der Gaumen dieses Nagers steht in seinem Bau dem von *Cavia* nahe. Die beiden Backzahnreihen konvergieren jedoch vorn weniger, so dass die von ihnen eingeschlossene Partie des harten Gaumens weit weniger nach vorn hin zugespitzt ist; diese Partie des harten Gaumens ist ziemlich tief ausgehöhlt (gewölbt), jederseits mit einem longitudinal ziehenden niedrigen Wall versehen und *entbehrt jeder Spur von Querleisten*. TULLBERG, der u. a. den Gaumen dieses Tieres mit dem von *Chinchilla*, bei dem er in der vorderen Abteilung eine Verdickung und in der hinteren vier kleine, recht undeutliche Falten sah, in hohem Grade übereinstimmend fand, äussert jedoch speciell über den Gaumen von *Lagostomus*: »Der Gaumen ermangelt indes wenigstens bei dem von mir untersuchten Jungen der hinteren Falten.« Da bei meinem etwa erwachsenen Exemplar die Leisten des Gaumens vollständig fehlen, steht diese Tatsache fest.

Vor dieser Partie des Gaumens findet sich eine seichte Grube und vor ihr eine mit zwei kleinen Flügel-falten versehene, zwar kleine, aber ziemlich hohe Erhebung, welche wahrscheinlich der Papilla palatina entspricht. Vor ihr ist nur eine sehr enge, von den hervorragenden behaarten Lippenrändern eingeschlossene und verborgene longitudinale Furche, welche bis an die Schneidezähne reicht, wo sie sich nach der Bildung einer Querfalte in die die Oberlippe in zwei Seitenteile trennende, auch die Schneidezähne umrahmende Längsfurche öffnet und übergeht. Hinter den Schneidezähnen findet sich keine der Papilla palatina entsprechende Erhabenheit.

B. Duplicidentaten.

(Taf. XL, Fig. 6—12).

Aus dieser so relativ wenige Familien und Arten umfassenden Unterordnung habe ich, wie oben erwähnt, *Lepus timidus* (erwachsen) und *Lepus cuniculus* (erwachsene und in der Entwicklung begriffene Exemplare) untersucht. Sie stehen einander auch hinsichtlich der Einrichtungen des Gaumens sehr nahe.

Lepus timidus L.

(Taf. XL, Fig. 6).

Der Gaumen ist lang und sehr schmal, von schmal-spindelförmigem Umriss, indem er sich vorn verjüngt und hinten in den sich etwas verschmälernden weichen Gaumen fortsetzt. V. a. ist die vor der Backzahnpartie gelegene Partie auffallend lang und durch die grossartige Entwicklung von Querleisten ausgezeichnet.

Die zwischen den beiden Backzahnreihen gelegene, ungefähr quadratische, ausgehöhlt (konkav gewölbte) Partie des harten Gaumens zeigt zwei scharf voneinander getrennte, ungefähr gleich grosse Abteilungen, eine hintere, leistenlose, unmittelbar in die Fläche des weichen Gaumens übergehende und eine vordere, mit ausgeprägten Querleisten versehene, welche sich direkt in die davor gelegene, mit Leisten besetzte Region fortsetzt. Die vordere Abteilung dieser hinteren Region enthält vier vollständige Querleisten und noch dazu eine Grenzleiste an der hinteren, glatten Abteilung. Von diesen Leisten sind die hintersten in der Medianlinie zusammenhängend oder nur seicht geteilt, die vorderen aber in zwei Seitenarme getrennt. Die hintersten verlaufen beinahe gerade nach aussen und biegen sich mit ihren lateralen Enden nach hinten, sich den Zähnen dicht anlegend. Die vorderen biegen ihre lateralen, abgerundeten Enden immer mehr nach vorn und ihre medialen, sich etwas aneinander verschiebenden Enden nach hinten um. Die Querfurchen zwischen allen diesen wulstigen, walzenförmigen Querleisten, welche dicht gedrängt liegen, sind ziemlich tief, aber eng.

Die vor dieser zwischen den Backzähnen gelegene Partie des harten Gaumens ist, wie erwähnt, von Querleisten dicht besetzt, und zwar bis in die Nähe der Schneidezähne. Alle sind in der Medianlinie durch eine feine Furche in je zwei Seitenarme geteilt, von denen einige an der Medianlinie etwas aneinander verschoben und auch durch eingeschobene, abgelöste kleine Leistenstücke etwas derangiert sind. Die hinteren von ihnen sind

noch ziemlich gerade oder nur schief der Quere nach angeordnet, aber mit nach hinten gebogenen medialen und nach vorn gebogenen lateralen Enden der Seitenarme. Nach vorn hin nehmen aber die zunächst folgenden Leisten mit ihren Seitenarmen eine noch schiefere Stellung, von innen-hinten nach aussen-vorn, ein und werden zugleich, besonders nach aussen hin, breiter sowie mehr voneinander entfernt. Ungefähr in der Mitte dieser vor den Molaren gelegenen Region ändert sich wieder die Richtung der Leisten, indem sich die Seitenarme mehr der Quere nach stellen und kleine, nach vorn konvexe Bogen bilden sowie die äusseren Enden noch mehr nach hinten drehen; sie sind aber noch immer weniger dicht gedrängt. Vorn wird die Umänderung der Richtung der Leisten noch prägnanter, indem sich die Seitenarme immer mehr schief von innen-vorn nach aussen-hinten anordnen. Vorn werden sie auch immer kürzer, schmaler und gedrängter, um zuletzt an der vordersten Region aufzuhören. Diese Region besteht aus einer mittleren, etwa viereckigen, an den Seitenrändern etwas gelappten, hinten etwas schmälern, ziemlich glatten Platte und zwei gewölbten, ebenfalls glatten Seitenfeldern. Dicht vor der Platte liegt in der Mitte noch eine schmälere, etwa fünfeckige kleine Partie, welche sich zwischen die hinteren Schneidezähne einschiebt.

Die Oberfläche der Leisten ist im ganzen glatt, nur sehr wenig uneben oder höckerig. Sie sind im allgemeinen walzenförmig mit abgerundetem Rücken.

Die Gesamtzahl der eigentlichen Leisten beläuft sich auf 15, von denen 11 vor den Backzähnen und 4 zwischen ihnen gelegen sind; dann kommt noch die hinterste Grenzleiste an der glatten Region des harten Gaumens hinzu; wenn man sie mitrechnen will, sind 16 vorhanden.

Lepus cuniculus K.

(Taf. XL, Fig. 7—12).

Der Gaumen des erwachsenen Kaninchens ähnelt in so hohem Grade dem des Hasen, dass eine eingehende Beschreibung ganz ohne Nutzen wäre. Ich weise deshalb auf die eben gegebene Schilderung hin und will nur auf einige kleine Unterschiede aufmerksam machen.

An der zwischen den Backzähnen gelegenen Partie sind zwar auch beim Kaninchen vier Querleisten und noch eine hinterste schwache Grenzleiste vorhanden; sie stehen aber etwas weniger dicht gedrängt und reichen ein klein wenig weiter nach hinten, wozu noch kommt, dass die hinterste oder Grenzleiste noch mehr nach vorn konvex gebogen ist. In den zwar engen, aber doch ein wenig weiteren Zwischenfurchen der Leisten kommen einzelne warzenähnliche Höckerchen vor.

In der vorderen Region sind die vordersten schiefen Leisten ein wenig abgeplattet und mit einer hinteren, etwas mehr hervorragenden Kante versehen. An ihrer Oberfläche sieht man mehr oder weniger deutlich eine schwache, dichte Faltung, die der Medianlinie ungefähr parallel angeordnet ist. In der Papillarregion sieht man zwischen den hinteren Schneidezähnen eine hervorragende ovale Erhabenheit und beiderseits von ihr je einen ovalen, hinten zugespitzten Lappen sowie zwei laterale, ebenfalls hinten zugespitzte Seitenfelder.

Die Anzahl der gesamten Gaumenleisten beläuft sich auf 14, wozu noch die hinterste schwache Grenzleiste kommt (also 15). TULLBERG, der von dem Gaumen des Kaninchens eine Skizze gibt, sagt über die Anzahl der Leisten nichts, sondern spricht nur im allgemeinen über die Verhältnisse bei den Duplicidentaten: »Der Gaumen hat eine erhebliche Zahl Falten«, und betont, dass die vor den Backzahnreihen gelegenen Falten zahlreicher und weit gleichförmiger sind, als bei irgend einer Simplicidentaten-Art.

Indem ich nun zur Darstellung der *Entwicklung der Leisten beim Kaninchen* übergehe, weise ich v. a. auf die auf der Taf. XL mitgeteilten Abbildungen fünf verschiedener Stadien hin; die Fig. 12 stellt den Gaumen eines Fötus von 2,3 cm, die Fig. 11 den eines Fötus von 4 cm Körperlänge, beide in 10-facher Vergrösserung, dar. Die Fig. 10 gibt den Gaumen eines neugeborenen und Fig. 9 den eines 2-wöchigen Jungen, beide 4-mal vergrössert, wieder. Schliesslich ist die Fig. 8 die in doppelter Grösse gemachte Abbildung eines 3-wöchigen Jungen.

Diese fünf Bilder geben besser als eine eingehende Beschreibung die Entwicklungserscheinungen wieder. An der ersten Fig. (12) sieht man die Gaumenplatte hinten noch gespalten, vorn zwar geschlossen, aber mit noch grossen Öffnungen hinter der Papillarregion versehen. Quer über den beiden Plattenhälften erkennt man die Anlage der Gaumenleisten bis an die Papillarregion und, besonders an den Seiten, die Gaumenwälle deutlich ausgeprägt; sie liegen dicht gedrängt, mit schmalen Furchen zwischen sich. Die ganze Gaumenplatte ist noch kurz und breit, beinahe quadratisch mit nur schwacher vorderer Zuspitzung.

In dem nächsten Stadium (4 cm Körperlänge), welches die Fig. 11 darstellt, ist die Platte ganz geschlossen, nur vorn durch die noch ziemlich grossen Öffnungen der Canales naso-palatini und die Seitenfurchen von der Papillarregion geschieden. Die Gesamtgestalt der Gaumenplatte hat sich aber verändert, indem sie der Länge nach gewachsen ist. In der Medianlinie erkennt man eine schon im vorigen Stadium sichtbare Längsfurche, welche der Verwachungsstelle, der Raphe, entspricht. Sowohl in diesem als im vorigen Stadium lassen sich die Leisten gut überblicken, und ihre spätere Anzahl ist schon vorhanden, obwohl sie eine relativ kürzere und breitere Fläche bedecken; sie verlaufen über die ganzen seitlichen Gaumenwälle, welche weit nach vorn reichen. Hinten sind die Wälle der Backzähne an beiden Seiten erkennbar.

In dem nächsten Stadium (dem des neugeborenen Tieres) sieht man (Fig. 10) die seitlichen Backzahnwälle weiter entwickelt; die hintere Grenzleiste hat sich differenziert, und die mediane Furche ist verschwunden; dagegen ist eine feine mediane Furche da, welche die Teilung der Leisten in je zwei Seitenarme erzeugt. Die ganze leistenführende Gaumenplatte hat ihre Gestalt noch mehr verändert, indem sie sich nach vorn hin verlängert und verschmälert und einen etwa kurz-konischen Umriss, mit abgestumpfter Spitze, angenommen hat. Die Leistenregion ist jedoch noch verhältnismässig kurz und breit, mit dicht gedrängten Leisten. Die Papillarregion ist relativ gross und mit Höckern besetzt; vorn erkennt man an ihr die kleine Papille.

Das nächste Stadium, das des 2-wöchigen Jungen, (Fig. 9) zeigt eine wesentliche Verlängerung und Verschmälerung des Gaumens, wodurch dieser dem fertigen Stadium weit näher gekommen ist. Es ist besonders die vor den Backzahnreihen gelegene Partie, die sich umgestaltet hat. Zwar scheint auch eine kleine Verschiebung der hinteren Falten nach vorn vorsichzugehen; v. a. aber ist es ein Wachstum der ganzen Platte, des Gaumens, in die Länge, und zwar ganz besonders des vorderen, vor den Backzahnreihen befindlichen Teils. Hierbei verändert sich auch die Richtung der Leisten, indem sie in der vorderen Partie teilweise aus der mehr queren Lage in eine schiefe gebracht und auch mehr voneinander geschieden sind; auch werden sie teilweise in der Längsrichtung des Gaumens vergrössert, verbreitert; in den früheren Stadien waren sie alle fast gleich dick und voneinander gleich entfernt, in den späteren werden die der vorderen Partie grossenteils dick und durch grössere Zwischenfurchen voneinander geschieden.

Diese Veränderungen und Umgestaltungen erfolgen nun ganz allmählich und setzen sich während der ersten Zeit nach der Geburt fort. Die Fig. 8, welche den Gaumen eines 3 Wochen alten Jungen darstellt, zeigt offenbar, dass sie noch nicht beendet sind. Der Gaumen ist noch verhältnismässig kurz und breit und die Querleisten noch in einer jugendlichen Ausbildung vorhanden, was besonders bei dem Vergleich mit dem erwachsenen Stadium (Fig. 7) deutlich wird. Es lässt sich aber leicht einsehen, wie dieses letztere v. a. durch Zuwachs in die Länge, durch Trennung und Verlängerung der Leisten in einer der Längsachse des Gaumens parallelen Richtung vorsichgeht, wobei die Leisten auch, gewissermassen durch »Zug«, teilweise schiefer gestellt werden. Es ist nicht ohne Interesse, das Wachstum eines solchen Teiles, wie es der Gaumen des Kaninchens ist, Schritt für Schritt zu verfolgen, weil eben hier die Querleisten natürliche Messapparate der Umgestaltungen darbieten.

Die Insektivoren.

(Taf. XLI, Fig. 1—10.)

Über das Verhalten der Gaumenleisten in dieser Ordnung habe ich in der Literatur sehr wenige Angaben und keine sie betreffenden Abbildungen angetroffen. Cuvier äusserte nur in Bezug auf das Verhalten bei *Talpa*, dass hier 7 kaum gebogene Leisten vorkämen.

Mir stand zur Verfügung gutes Material von *Talpa*, *Sorex*, *Erinaceus* und *Centetes*. Und da ich von *Erinaceus* eine ganze Reihe (12) von frischen, erwachsenen Tieren für diese Untersuchung präparieren konnte, so habe ich auf der Tafel sechs Gaumenplatten in direkter photographischer Aufnahme wiedergegeben, um die Grenzen der Variationsbreite darzulegen.

Talpa europaea L.

(Taf. XLI, Fig. 1.)

Der in 4-maliger Vergrößerung dargestellte Gaumen von *Talpa* ist von kegelförmigem Umriss mit an den Vorderzähnen abgestumpfter Spitze, an welcher man eine kleine kurze *Papillenregion* bemerkt; in der Mitte derselben erhebt sich eine kleine Papille mit einigen Höckern an ihren beiden Seiten. Dahinter finden sich die Gaumenleisten, 8 an der Zahl, von denen die vier vorderen etwas anders gestaltet sind als die vier hinteren. Eine mediane Furche ist hier nur stellenweise vorhanden, nämlich an den zwei vordersten Leisten, welche dadurch in zwei Seitenarme geteilt werden, und an den vier hintersten Leisten, wodurch die Trennung in zwei Arme erfolgt; in dieser hinteren Partie des Gaumens setzt sich die Medianfurche auch zwischen die Leistenrücken fort. Die vier vordersten Leisten stehen zwar der Quere nach, biegen sich aber mit ihren äusseren Enden nach hinten um und kehren ihren freien zugeschärften Rand stark nach hinten. Die vier hinteren Leisten sind auch im ganzen der Quere nach gestellt, zeigen aber einige kleinere Biegungen und haben ihre Rückenfirste in ihrer Mitte, ohne eigentliche Drehung nach hinten und ohne Dachziegelanordnung. In den eingesenkten Feldern zwischen den Leisten sieht man eine Menge kleiner warzenähnlicher Höcker. Hinten endigt der harte Gaumen mit noch einer wallförmigen Leiste.

Sorex vulgaris L.

(Taf. XLI, Fig. 2.)

Der Gaumen des *Sorex* ist, wie der der *Talpa*, von kegelförmigem Umriss, aber vorn weit mehr schmal und zugespitzt. In dem engen Raume zwischen den beiden Zahnreihen erkennt man vorn eine ovale Papille, von deren hinterem Ende zwei paarige Höcker auslaufen; dann folgen wieder zwei etwas mehr in der Querrichtung gestellte Erhabenheiten; ob nun diese Höcker rudimentären vorderen Gaumenleisten entsprechen, ist schwer zu entscheiden. Erst hinter ihnen treten deutlich ausgebildete Gaumenleisten auf, und zwar in einer Anzahl, welche der bei *Talpa* vorhandenen gleichkommt, nämlich 8. Das erste Paar besteht aus zwei getrennten Seitenarmen; die folgenden hängen in der Mittellinie zusammen, indem keine Furche, sondern eine Firste in der Medianlinie des Gaumens verläuft. Die Leisten liegen im ganzen quer über dem Gaumen, aber in ihrer Mittelpartie sind sie mehr oder weniger nach hinten eingeknickt, wodurch die Seitenarme in gebogener Richtung mit der Konvexität nach vorn zu liegen kommen. An zwei der hintersten Leisten sieht man eine Verdoppelung, da vor den eigentlichen Leisten noch je ein kleiner Wall vorhanden ist. Am hinteren Ende des harten Gaumens, an der Grenze der hintereu Molarzähne, findet sich, wie bei *Talpa*, noch eine eigentümliche, abschliessende Querleiste, eine wallartige Erhebung, an deren hinterer Seite der weiche Gaumen, der keine Leisten oder andere ausgesprochene Erhabenheiten aufweist, eine kleine Strecke hinausläuft. Sowohl dieser als der harte Gaumen ist gewölbt, und zwar v. a. in der Quer-, aber auch in der Längsrichtung.

Centetes ecaudatus WAGN.

(Taf. XLI, Fig. 3.)

Der Gaumen ist lang und schmal, allmählich zugespitzt. In der *Region der Papilla palatina* bemerkt man in der Mitte die etwa tropfenförmige Papille mit ihrem vorderen kurzen, schmalen medianen Stiel und ihren hinteren drei kleinen Vorsprüngen. Zu beiden Seiten der Papille liegt je ein dreiarmiger Wall, dessen mittlere Arme sich hinter der Papille begegnen, während die beiden anderen nach vorn und hinten auslaufen. Dahinter erkennt man 8 echte Gaumenleisten, welche in bogenförmiger Anordnung, die Konvexität nach vorn, den ganzen harten Gaumen einnehmen. Die vorderste ist die am stärksten gebogene und mit Seitenarmen versehen, welche denen der Arme der Papillarregion parallel laufen. Dann folgen einige Leisten, die mehr der Quere nach gerichtet, und schliesslich einige, die wieder stärker gebogen sind. An allen, die erste Leiste ausgenommen, zeigt sich eine mediane Einbuchtung oder Furche oder schliesslich, an den beiden letzten sogar eine Unterbrechung und Trennung in

zwei Seitenarme. Das hinterste Paar findet sich an der hinteren Grenze der hintersten Molaren. Die Leisten, besonders die mittleren, haben einen ausgeprägten Rücken, der an einigen sogar gezähnt ist. Die vorderen Leisten stehen weiter entfernt voneinander als die hinteren.

In den Zwischenräumen der Leisten finden sich zahlreiche warzenähnliche Erhabenheiten verschiedener Grösse; sie sind grösstenteils zu Querreihen angeordnet, welche den Leisten parallel gruppiert sind. Besonders in den vordersten Zwischenräumen und auf dem Felde, das hinter der letzten Leiste liegt, sind diese Warzen in Menge vorhanden. Hinter diesem Felde sieht man am Abschluss des harten Gaumens eine bandartige Verdickung und dann die ebene Oberfläche des weichen Gaumens.

Erinaceus europaeus L.

(Taf. XLI, Fig. 4—11.)

Vom Igel habe ich, wie oben erwähnt, eine ganze Reihe Exemplare auf den Gaumen untersucht. Die Fig. 4—9 geben photographische Abbildungen von sechs Gaumen in natürl. Grösse wieder, und die Fig. 10 stellt das Vorderende eines Gaumens in doppelter Grösse dar.

Die Gestalt der Gaumenplatte des Igels zeigt nicht ganz den Umriss eines Kegels. Die Platte ist zwar vorn zugespitzt, hat aber konvex gebogene Seitengrenzen. Sie ist in ihrer ganzen Ausdehnung ausgehöhlt, gewölbt, sowohl in der Breiten- als in der Längenrichtung. Am vorderen Ende steigen von der Nasenspitze zwei schmale Wälle zu ihr hinab und umfassen mit ihren hinteren Enden die länglich ausgestreckte, aus zwei Erhabenheiten zusammengesetzten *Papillae palatinae*, wie die Fig. 10 deutlich zeigt. Dahinter findet sich ein dreieckiger Wulst, in dessen Medianlinie oft eine Furche vorkommt, welche ihn in zwei Seitenarme teilt. Dieser Wulst ist entweder als ein hinterer Randteil der Papillarregion oder als die vorderste Leiste zu bezeichnen; in der Tat ähnelt er den Gaumenleisten. Dahinter folgen die eigentlichen, ausgebildeten Leisten, von denen man konstant 8, und, wenn man die Schlussleiste des harten Gaumens auch mitzählt, 9 findet. Die vorderste ist stets in der Medianlinie vorn zugespitzt und gebogen, die beiden folgenden sind weniger nach vorn gebogen. Dann folgen drei, welche zwar auch mit ihren Seitenarmen in derselben Richtung, nach vorn, gebogen sind; die Mittelpartie ist aber nach hinten gezogen. Die drei letzten (die Schlussleiste mitgerechnet) stehen mehr gerade der Quere nach. In der Medianlinie werden sie durch einen Kamm vereinigt, welcher besonders bei den mittleren kräftiger ausgebildet ist. Hierdurch ist die Trennung der Leisten in zwei Seitenarme weniger markiert als bei manchen anderen Tieren. In den eingesenkten Feldern zwischen den Leisten sieht man nur sehr niedrige, schwache, kleine Höcker. Die hinteren Leisten stehen einander etwas näher gerückt als die mittleren und vorderen. Die vorderen haben ihren Rücken etwas nach hinten gekehrt, die übrigen nicht. Der weiche Gaumen ist im ganzen eben, und die Schleimhaut hat nur unregelmässige Runzeln.

Beim Vergleich der in der Fig. 4—9 abgebildeten Gaumen findet man eine grosse Übereinstimmung. Die Variationen sind in der Tat sehr gering; einzelne Leisten können zuweilen unterbrochen sein und die Biegungen derselben etwas schwanken. Der Typus ist aber ganz derselbe. An der Zunge (Fig. 11) erkennt man, wenn sie frisch untersucht oder in situ gehärtet wird, das negative Bild des Gaumens mit Leisten, welche den Furchen des letzteren entsprechen.

Wenn man nun die Gaumenplatten der vier hier besprochenen Insektivoren vergleicht, lässt sich ein für alle ziemlich gut geltender allgemeiner Typus nachweisen, von dem die einzelnen Tiere, z. B. *Centetes*, in bestimmter, charakteristischer Weise z. T. abweichen.

Die Chiropteren.

(Taf. XLI, Fig. 12—15)

Wie oben erwähnt, haben KOLENATI und H. A. ROBIN ziemlich eingehende Schilderungen der Gaumenleisten der Chiropteren, aber keine Abbildungen derselben mitgeteilt. Mir stand anwendbares Material nur von folgenden Tieren zu Verfügung: *Vesperugo pipistrellus*, *Vespertilio murinus* (Embryonen), *Nycteris* sp. und *Pteropus* sp. Ich kann also hier nur diese Beispiele des Chiropterentypus beschreiben und bloss Abbildungen von ihnen geben. Aus diesen

Abbildungen geht hervor, dass, wie die genannten Autoren hervorheben, bei den verschiedenen Genera und Arten recht grosse Variationen vorkommen, welche gute Charaktere abgeben können. Ich fange hier mit den Verhältnissen bei *Vesperugo pipistrellus* an.

***Vesperugo pipistrellus* SCHREB.**

(Taf. XLI, Fig. 14.)

Vorn erkennt man eine eigentümliche *Region der Papilla palatina* mit der Papille in der Mitte und einem sie umgebenden Wall, welcher hinten durch eine mediane Furche geteilt ist. Dahinter folgt die ziemlich breite Platte mit den Gaumenleisten, von denen zwei verschiedene Gruppen unterschieden werden können. Die zwei vordersten bilden eine Gruppe; sie sind in der Medianebene nicht unterbrochen und stehen quer, die erste ziemlich geradlinig, die zweite etwas nach hinten gebogen und beide mit den äusseren Enden winklig nach hinten gedreht. Dann folgen fünf in der Mitte unterbrochene Leisten, deren Seitenarme sich derart gebogen haben, dass ihre äusseren Enden weniger, ihre inneren dagegen stark nach hinten gedreht und verschmälert, sogar zugespitzt sind. In den eingesenkten Feldern zwischen ihnen sieht man eine Anzahl longitudinaler Furchen und Wülste. Am weichen Gaumen erkennt man einen paarigen dicken Wall, sonst aber keine Furchen und Erhabenheiten. Die Fig. 14 gibt den Gaumen in 8-maliger Vergrösserung wieder.

***Vespertilio murinus* SCHREB.**

(Taf. XLI, Fig. 13.)

Von diesem Tier hatte ich nur Embryonen verschiedenen Alters. Der hier (Fig. 13) in 8-maliger Vergrösserung abgebildete Gaumen rührt von einem beinahe ausgetragenen Fötus her. Man erkennt die zwischen die starken Zahnwälle eingeschlossene Gaumenplatte mit ihrer vorderen Papillenregion, welche hier noch zusammengesetzter erscheint als bei *Vesperugo pipistrellus*, und mit der dahinter gelegenen Leistenregion, an der die drei vordersten Leisten wenig, die folgenden stark gebogen sind, und zwar mit den medialen Enden weit nach hinten ziehend; die äusseren Enden sind auch, obwohl weniger, nach hinten gedreht und biegen sich dann nach vorn um. Der weiche Gaumen ist glatt.

***Nycteris* Sp.**

(Taf. XLI, Fig. 12.)

Der Typus von *Nycteris* ist etwas von dem der vorigen verschieden. Erstens ist die Papillenregion nur ganz schmal, und hat eine kleine Papille in der Mitte und je einen schmalen Wulst an den beiden Seiten derselben. Dann folgen die eigentlichen Gaumenleisten, von denen die vordersten dick, wulstig, höckerig und ziemlich stark gebogen sind, die Konvexität nach vorn; die zweite ist in der Mitte unterbrochen. Die dahinter folgenden sind teils in der Medianlinie zusammenhängend, teils und meistens hier in zwei Seitenarme getrennt, welche mehr oder weniger nach vorn umgebogen sind, die Konvexität nach vorn. Die hintersten sind mehr geradlinig quer gestellt. Der weiche Gaumen ist glatt und eben und reicht eine Strecke zwischen die beiden Molarzahnreihen hinein. Die Fig. 12 gibt den Gaumen des erwachsenen Tieres in 8-maliger Vergrösserung wieder.

***Pteropus* Sp.**

(Taf. XLI, Fig. 15.)

Bei den frugivoren Fledermäusen zeigt der Gaumen einen ganz anderen Typus. Die Fig. 15 stellt in 3-maliger Vergrösserung die Gaumenplatte eines *Pteropus* dar. Man unterscheidet hier drei ganz verschiedene Partien. Erstens die *Region der Papilla palatina* mit einer gelappten Papille in der Mitte und zahlreichen kleinen, z. T. zu gebogenen Reihen angeordneten Höckern in den Seitenteilen. Dahinter folgt die *Leistenregion*, welche in zwei ganz verschiedene Portionen zerfällt, nämlich eine vordere mit vier bandförmigen, etwas nach vorn gebo-

genen, abgeplatteten Leisten, zwischen denen je ein wenig eingesenktes, schwach wulstiges, glattes Feld liegt; an den Leisten erkennt man eine den Rändern parallele Reihe von kleinen Grübchen. Die hintere Partie der Leistenregion setzt sich hinter den Zähnen über den weichen Gaumen fort und zeigt eine eigentümliche Art von Leisten, welche an jeder Seitenhälfte des Gaumens von hinten nach vorn dachziegelartig übereinander liegende Falten sind; das vorderste Paar derselben ist an den Rändern glatt, die dahinter folgenden sind an den Rändern gezähnelte; in der Mitte sind die beiden Hälften jedes Paares durch eine mehr oder weniger starke, nach vorn offene Spalte voneinander getrennt. Hinter den drei Paaren solcher Leisten folgen schliesslich erstens zwei kurze, quergestellte, in der Mittellinie beinahe zusammenhängende, gezähnelte Leisten und zweitens hinter ihnen zwei ebenfalls der Quere nach angeordnete lange, auch am Rande gezähnelte Leisten.

Die Carnivoren.

(Taf. XLII und XLIII.)

Von einigen Carnivoren (Hund, Katze, Panther) haben CUVIER und später ELLENBERGER und BAUM die Gaumenleisten kurz besprochen. Gute Abbildungen derselben habe ich in der Literatur nicht angetroffen.

Da diese Ordnung so viele verschiedene Formen umfasst, habe ich versucht, Vertreter sowohl ihrer beiden Unterordnungen, der *Fissipedier* und der *Pinnipedier*, als auch der dieselben bildenden Familien zu erhalten.

Von der Fam. *Ursidae* bekam ich nur zwei Gaumen, nämlich von einem Fötus von *Ursus arctos* und einem Jungen von *Nasua rufa*, von der Fam. *Viverridae* nur *Herpestes ichneumon*. Von der Fam. *Mustelidae* standen mir zu Verfügung *Mustela erminea*, *Lutra vulgaris*, *Meles taxus* und *Gulo borealis*. Von der Fam. *Canidae* *Canis vulpes*, *Canis familiaris* und Bastarde des letzteren mit *Canis lupus*. Von der Fam. *Felidae* erhielt ich nur *Felis domestica*.

Was schliesslich die *Pinnipedier* betrifft, gelang es mir Material von vier Vertretern zu bekommen, nämlich von *Phoca foetida*, *Phoca vitulina*, *Halichoerus grypus* und *Ogmorhinus leptonyx*.

Fissipedier.

Canis vulpes L.

(Taf. XLII, Fig. 1.)

Die Gaumenplatte des Fuchses ist, in Übereinstimmung mit der Gestalt der vorderen Partie des Schädels, schmal, sich nach vorn hin allmählich verjüngend. Dicht hinter den Vorderzähnen findet sich eine kleine Papillenregion mit einer etwas emporragenden, gelappten Papille in ihrer Mitte und einer grossen Anzahl kleiner Höcker an den Seitenpartieen. Dicht hinter dieser Region sieht man die erste Gaumenleiste, welche in der Mittellinie unterbrochen ist; die beiden Seitenarme biegen sich in starker Abrundung nach aussen-hinten. Hinter ihr setzt sich die im ganzen platte, nicht gewölbte *Region der Gaumenleisten* mit 10 anderen Leisten bis an die zwischen den beiden mittleren Molaren gelegene Stelle der Gaumenplatte fort. Von diesen Leisten sind die vier ersten nach vorn ziemlich stark konvex gebogen und haben breite, eingesenkte, in der Medianlinie zusammenhängende oder zuweilen durch eine nur schwache Furche geteilte Zwischenräume; in der Mitte der Leisten erkennt man eine geringe Einknückung nach hinten. Die dahinter folgenden sechs Leisten sind dichter aneinander gestellt und weniger nach vorn gebogen; dagegen ist die Medianpartie derselben etwas mehr nach hinten gerückt. Die hintersten sind noch mehr gerade quergestellt, die letzte sogar in entgegengesetzter Richtung gebogen, die Enden etwas nach vorn gezogen; in der hintersten Partie findet sich ein kleiner medianer Kamm, in dessen Mittellinie eine feine Furche verläuft. Die Leisten reichen vorn und in der Mitte der Gaumenplatte bis an die Zähne; hinten, an den Molaren, lassen sie eine äussere Winkelpartie der Platte frei und endigen gegen dieselbe abgerundet.

Der weiche Gaumen ist ohne Leisten, nur mit feinen, unregelmässigen Furchen versehen, deren Richtung jedoch hauptsächlich von aussen-vorn nach innen-hinten streicht. Die Schleimhaut des weichen Gaumens und der Querfurchen zwischen den Leisten zeigt bei Lupenvergrösserung eine Menge sehr feiner, warzenähnlicher Erhabenheiten.

Canis familiaris L.

(Taf. LXII, Fig. 2, 3 und 4.)

Unter dem von mir präparierten Material wählte ich für die Abbildung den Gaumen eines Eskimohundes (Fig. 2) und zweier Bastarde von Eskimohund und Wolf (Fig. 3 und 4), alle in natürlicher Grösse, aus. Alle drei sind einander so ähnlich, dass sie zusammen beschrieben werden sollen. Die Gestalt der Gaumenplatte ist von der des Fuchses verschieden; sie ist viel breiter, ohne eigentliche Verschmälerung nach vorn hin; das vordere Ende ist jedoch abgerundet.

Hinter den Schneidezähnen sieht man die halbmondförmige *Region der Papilla palatina* mit ihrer stark hervorragenden ovalen, warzenförmigen Papille in der Mitte und zwei mit kleinen Höckerchen besetzte Seitenpartieen; hinten ist diese Region von einer bogenförmigen Leiste abgeschlossen, welche in der Mitte durch eine Furche unterbrochen ist; in der Medianlinie der Furche setzt sich von der Papille eine sehr schmale Firste nach hinten in die Raphe fort. Dicht hinter der eben erwähnten Leiste folgt eine kräftige, stark nach vorn gebogene Gaumenleiste, deren Seitenarme mit ihren äusseren Enden weit nach hinten, an den Eckzahnwurzeln vorbei, ziehen. Dann folgen noch sieben Leisten, von denen die ersten ziemlich voneinander entfernt, aber dann immer näher aneinander stehen. Sie sind mehr oder weniger stark nach vorn gebogen, und ihre nach aussen-hinten ziehenden Seitenarme haben abgerundete hintere Enden. Die hintersten Furchen, welche hinter den letzten Backzähnen liegen, zeigen eine geringere Biegung nach vorn; an ihnen bemerkt man oft einige Unregelmässigkeiten, indem bald die letzte, bald die vorletzte kürzer ist oder beide sich miteinander verbinden. Zuweilen sind die Seitenarme der einzelnen Leisten voneinander getrennt und unter sich verschoben. Die meisten Leisten, besonders die vorderen, haben einen zugeschärften Rückenamm.

Der weiche Gaumen setzt sich von der letzten Leiste glatt und eben nach hinten fort, zeigt aber weiter hinten schwache Runzeln, welche von aussen-vorn nach innen-hinten ziehen. Mit der Lupe sieht man an der Schleimhaut sowohl des weichen Gaumens als der zwischen den Leisten befindlichen vertieften Felder kleine rundliche Erhabenheiten.

Wenn man die drei Abbildungen (3, 4, 5) der Tafel vergleicht, so erkennt man an allen denselben Typus des Gaumens. Wenn man die erste, den Abschluss der Papillenregion bildende Leiste mitzählt, findet man bei allen 10 Gaumenleisten, sonst neun.

Mit Rücksicht auf die grosse Variation der Hunderassen ist es ja a priori zu erwarten, dass auch hinsichtlich der Konfiguration des Gaumens recht viele Schwankungen vorkommen; auf diese hier einzugehen, liegt nicht im Plane dieser Arbeit. Der Typus bleibt aber, trotz der Unterschiede der Länge und Breite, immer derselbe.

Felis domestica L.

(Taf. XLII, Fig. 5 und 6.)

Vom Gaumen einer erwachsenen Katze stellt die Fig. 5 in natürlicher Grösse eine photographische Abbildung dar, und von demjenigen einer jungen Katze gibt die Fig. 6 eine in 3-maliger Vergrösserung hergestellte Zeichnung wieder.

In der Fig. 5 fällt sogleich die bedeutende Breite der hinteren Partie des Gaumens auf, welche mit der entsprechenden Breite des Katzenkopfes zusammenhängt. Die Fläche des harten Gaumens bildet ungefähr ein gleichseitiges Dreieck. Im vorderen Winkel desselben, dicht hinter den Vorderzähnen, bemerkt man in der Mitte der *Papillenregion* eine verhältnismässig grosse, ovale, hervorragende *Papilla palatina* mit den Öffnungen der Canales naso-palatini an ihren beiden Seiten, sowie mit einigen angereihten Höckern auf den engen Seitenfeldern. Dahinter findet sich eine in der Mittellinie unterbrochene Leiste, welche die Grenze zwischen der Papillenregion und der folgenden, der *Leistenregion*, bildet. Wie beim Fuchs und Hund ähnelt diese Leiste den folgenden und kann als die erste derselben aufgefasst werden. Die dahinter folgenden Leisten belaufen sich auf sechs; die vordersten sind kürzer und schmaler und stehen gedrängter; nach hinten werden die Leisten grösser und weiter voneinander entfernt. Alle sind bogenförmig, die Konvexität nach vorn; die vorderste ist die schmalste, sie ist gerade, der Quere nach gestellt, aber mit den äusseren Enden winklig nach hinten-aussen umbiegend. An den dahinter fol-

genden Leisten ist die mittlere Partie zwar auch ziemlich gerade der Quere nach angeordnet, sie biegt sich aber sanfter in die Seitenteile um, und diese verlaufen dann eine weite Strecke bis in die Nähe der Zahnreihen, wo sie abgerundet endigen.

Die hinterste Leiste ist in der Mitte unterbrochen. In dem hinter ihr gelegenen Felde erkennt man jederseits eine ganz kurze querliegende Leiste, welche wohl die Rudimente einer ferneren wirklichen Gaumenleiste enthält. Bei genauerer Untersuchung erkennt man, dass sowohl diese rudimentären als auch alle die übrigen, ausgebildeten Stücke an ihren Rückenkanten mit je einer Reihe von kleinen Zacken oder papillären Erhabenheiten versehen sind, und sowohl vor als hinter den Leisten steht je eine Reihe von ähnlichen rundlichen Knöpfchen; ferner sieht man in den Feldern zwischen den Leisten eine Menge zerstreuter derartiger kleiner Papillen. Hierdurch gewinnt die Gaumenplatte ein sehr zierliches Aussehen. Auch in dem hintersten Felde sind derartige Knöpfchen, obwohl spärlicher, vorhanden. Der weiche Gaumen ist ziemlich glatt und eben, und hat nur einzelne, nach hinten-innen ziehende Falten und Furchen und kleine, unregelmässig zerstreute Erhabenheiten.

Am Gaumen der jungen Katze (Fig. 6) erkennt man schön die Anlage sowohl der Papille und ihrer Region als die der eigentlichen Gaumenleisten mit ihren knopfförmigen kleinen Auswüchsen. Hier sieht man auch, wie sich die äusseren Enden der Leisten vor dem Durchbruch der Zähne verhalten. Die hinterste, rudimentäre Leiste ist auch deutlich angelegt, sogar in der Mittellinie zusammenhängend.

Herpestes ichneumon L.

(Taf. XLII, Fig. 7.)

Bei dem Vertreter der Viverriden ist die Gaumenplatte länglich oval oder abgestumpft kegelförmig, hat ziemlich gerade Seitenränder und ist im ganzen platt, sehr wenig gewölbt. Am vorderen Ende bemerkt man dicht hinter den Schneidezähnen eine verhältnismässig nicht unbedeutende Papillenregion mit einer ziemlich grossen, länglich-ovalen, mit Seitenlappen versehenen Papille in der Mitte und höckerigen Seitenfeldern, welche hinten mit leistenartig oder wulstig verdickten Rändern ausgerüstet sind. Dicht hinter ihnen findet sich die erste eigentlich ausgebildete Gaumenleiste, welche wie bei der Katze gerade der Quere nach gestellt ist und ihre äusseren Enden winklig nach hinten-aussen schickt. Hinter dieser vordersten Leiste sieht man dann neun andere, von denen die vier vorderen in schönem Bogen verlaufen, die Konvexität nach vorn und in der Mitte etwas konkav. Dann folgt eine in mehrere Stücke aufgelöste Leiste, und schliesslich kommen vier hauptsächlich der Quere nach angeordnete Leisten, welche in der Mitte mehr oder weniger unterbrochen sind. In den vertieften Feldern zwischen den Leisten, besonders den vorderen und mittleren, sind zerstreute, knopfförmige, kleine Wärzchen vorhanden; dagegen sehe ich keine an den eigentlichen Leistenrücken.

Am weichen Gaumen sind nur sehr schwache, seichte Furchen vorhanden.

Mustela erminea L.

(Taf. XLII, Fig. 8 und 9.)

Vom Hermelin habe ich auf der Taf. zwei Gaumenplatten in natürlicher Grösse abbilden lassen. Die Gestalt derselben zeigt den Umriss eines vorn abgestumpften Kegels. Dicht hinter den Schneidezähnen findet man eine verhältnismässig nicht eigentlich kleine Papillenregion mit einer ziemlich grossen, herzförmigen Papille in der Mitte und zwei Seitenfeldern, welche hinten mit einem wulstigen Rande abgeschlossen sind. Hinter diesem sind sieben Gaumenleisten vorhanden, von denen die fünf vorderen bogenförmig, die Konvexität nach vorn, angeordnet sind. In der Mittellinie sind die drei ersten durch eine von der Papillenregion nach hinten ziehende schmale Firste miteinander verbunden; die hinteren sind dagegen in der Mitte in je zwei Arme geteilt. Die beiden hintersten sind unregelmässiger, teils in Stücke zerfallen oder rudimentär, teils unter sich verbunden. Die Seitenarme der hintersten Leiste stehen ziemlich gerade der Quere nach angeordnet. Der weiche Gaumen zeigt nur sehr unregelmässig gruppierte seichte Furchen und schwache Erhabenheiten.

Meles taxus PALL.

(Taf. XLII, Fig. 10.)

Die Form der Gaumenplatte des Dachses ist ungefähr die des Hundes. Vorn bemerkt man eine halbmondförmige Papillenregion mit einer ziemlich grossen, hervorragenden, nach vorn zugespitzt ovalen Papille und zwei ebenen oder wenig höckerigen Seitenfeldern, welche hinten mit ziemlich scharfer Kante endigen.

Dahinter findet man die Fläche des harten Gaumens mit sieben Leisten versehen, von denen die vorderen bogenförmig, mit der Konvexität nach vorn gerichtet und in der Mittellinie mittelst einer Firste vereinigt, die hinteren in der Mitte geteilt und mit den beiden Seitenarmen etwas mehr gerade nach aussen angeordnet sind. Die hintersten, zwischen den hintersten Molaren, sind schwächer ausgebildet, mehr rudimentär.

Der weiche Gaumen ist glatt, nur mit seichten, unregelmässigen Furchen der Schleimhaut versehen.

Gulo borealis A. J. RETZ.

(Taf. XLIII, Fig. 1.)

Die Gaumenplatte ist kurz und breit, etwa den Umriss eines dicken Kegels zeigend. Vorn, dicht hinter den Vorderzähnen, sieht man eine wenig erhabene, unregelmässig rundliche Papille mit zwei etwas höckerigen Seitenfeldern, welche hinten mit scharfer, querer Kante endigen. Hinter derselben findet sich die vorderste eigentliche Leiste, welche in schwachem Bogen mit der Konvexität nach vorn quer über die Gaumenplatte verläuft. Dann folgen nach hinten etwa sechs ebenfalls bogenförmige, starke und ziemlich dicht und einander parallel gestellte Leisten, welche hinten immer kürzer werden, indem sie mit abgerundeten lateralen Enden immer weiter von der Zahnreihe entfernt endigen und also, wie beim Fuchse, eine seitliche Partie der Gaumenplatte von Leistenwällen frei lassen. Hinten werden sie zuletzt nur rudimentär, so dass sie nur durch Bruchstücke ersetzt sind, weshalb es schwer ist, ihre Zahl genau anzugeben. Sie endigen aber dicht hinter den hinteren Rändern der hintersten Molarzähne. Die Fläche des weichen Gaumens ist im ganzen eben, nur mit zufälligen, unregelmässigen, kleinen Furchen und Falten versehen.

Ursus arctos L.

(Taf. XLIII, Fig. 2.)

Vom Bären stand mir nur ein Fötus zu Verfügung, dessen Gaumen in doppelter Grösse in Fig. 2 abgebildet ist. Hinter dem Zahnwulst der Vorderzähne findet sich die *Papillenregion* als breites höckeriges Querband; die Papille selbst tritt aber nicht deutlich markiert hervor. Die dahinter gelegene *Leistenregion* ist vorn unregelmässig gestellt, da die beiden vordersten Leisten sich derart miteinander vereinigt haben, dass der eine Seitenarm der ersten Leiste sich mit dem entgegengesetzten der zweiten verbunden hat und die übrigen beiden Arme isoliert daliegen. Dahinter folgen fünf regelmässige, dicht gedrängte und einander parallele, bogenförmige Leisten, welche sich von vorn nach hinten in der Mittellinie immer mehr voneinander trennen; ihre Seitenarme ziehen sämtlich von vorn-innen nach hinten-aussen, um hier, hinter den Molarzahnwällen, zu endigen. Hinter diesen Leisten erkennt man dann eine Reihe mehr oder weniger unregelmässiger, in verschieden gestaltete, schwach ausgebildete Stücke aufgelöster Leisten, deren Anzahl sich auf etwa vier beläuft. Im ganzen sind also hier etwa 10 mehr oder weniger ausgesprochen in zwei Seitenarme geteilte Leisten vorhanden. Hinter dieser Region ist die Gaumenplatte glatt, obwohl in der Mittelpartie gewölbt.

Von Interesse wäre es natürlich zu erfahren, wie sich diese Erscheinungen beim Fötus zu denen des erwachsenen Bären verhalten. Hierzu stand mir aber kein Material zur Verfügung.

Nasua rufa DESM.

(Taf. XLIII, Fig. 3.)

Von *Nasua* konnte ich auch nur ein junges Tier untersuchen; sein Gaumen zeigte aber, wie aus der Figur, welche das Präparat in doppelter Grösse wiedergibt, ersichtlich ist, ganz deutliche und ausgeprägte Bauverhältnisse.

Hinter den Vorderzähnen sieht man die *Papillenregion* mit der länglichen Papille in der Mitte und zwei erhabenen Seitenpartieen, welche hinten mit einem scharfen queren Rande endigen. Dahinter folgen zuerst eine aus zwei in der Mitte getrennten Seitenarmen bestehende Leiste und dann noch acht Leisten, von denen die erste in der Mitte stark nach vorn gebogen, die folgende weniger gebogen ist und die dahinter angeordneten beinahe genau der Quere nach gestellt sind; nur die äusseren Enden derselben sind nach hinten umgebogen und endigen abgerundet oder zugespitzt; in der Mittellinie sind sie nach hinten hin durch eine Furche immer mehr in zwei Seitenarme geteilt. Die Felder zwischen den Leisten sind vorn breiter, hinten immer schmaler. Die hinter der Leistenregion gelegene Partie ist glatt, in der Mitte eingesenkt, an den beiden Seitenteilen vorgewölbt.

Die Pinnipedier.

(Taf. XLIII, Fig. 4—8.)

Bei den Phocaceen fand ich am Gaumen so interessante Verhältnisse, dass ich gerne eine noch umfassendere Untersuchung angestellt hätte, wenn es nur möglich gewesen wäre, das hierzu nötige Material aufzutreiben. Bei keinem der von mir studierten Pinnipedier sind die Gaumenleisten in ihrem bei den Fissipediern vorkommenden ursprünglicheren Typus erhalten, sondern sie sind im Gegenteil mehr oder weniger unregelmässig und in verschiedene Stücke aufgelöst; bei einigen Tieren sind sie im Schwinden begriffen, bei anderen sogar ganz verschwunden. Wie oben erwähnt, standen mir vier Arten zu Verfügung, nämlich *Phoca foetida*, *Phoca vitulina*, *Halichoerus grypus* und *Ogmorhinus leptonyx*.

Phoca foetida O. F. MÜLL.

(Taf. XLIII, Fig. 4 und 5.)

Von diesem Tiere habe ich frisches Material von sechs erwachsenen Exemplaren untersuchen und präparieren können. Alle stimmen in der typischen Gestaltung des Gaumens überein, obwohl nicht unbeträchtliche Variationen in der Ausbildung der Gaumenleisten vorkommen. Auf der Tafel sind in den Fig. 4 und 5 zwei von diesen Gaumen in natürl. Grösse photographisch wiedergegeben. Die Gaumenplatte hat eine schmal birnförmige Gestalt, den schmäleren Teil nach vorne. Die dicht hinter den Schneidezähnen gelegene Papillenregion ist besonders gut angezeigt und markiert. Die *Papilla palatina* selbst ist wenig hervorragend, oval, hinten in eine schwache Leiste auslaufend (Fig. 4); sowohl an ihr wie an den Seitenpartieen sind kleine warzenartige Höckerchen vorhanden. Hinten findet sich an der bei anderen Tieren gewöhnlichen Stelle keine wallförmige Grenze; erst weiter hinten tritt eine aus zwei Armen bestehende Leiste auf, die aber offenbar der gewöhnlichen, vordersten, echten Gaumenleiste entspricht. In der *Leistenregion* unterscheidet man einen kleinen medianen Kamm, der sich mehr oder weniger weit nach hinten spüren lässt, und beiderseits von ihm eine Anzahl von Leistenarmen, von denen sich je zwei an dem Kamm begegnen und als echte Gaumenleisten zu bezeichnen sind. Von diesen ist die erste schon erwähnt; ihre Arme gehen in der Richtung von innen-hinten nach aussen-vorn, und zwar nach der vorderen-inneren Seite der Eckzähne; diese Leistenarme sind mit ihrem freien, gezahnten Rande nach hinten gerichtet. Die nächst hintere Leiste besteht ebenfalls aus zwei in der Mittellinie nicht vereinigten Seitenarmen, welche dieselbe Richtung wie das vorderste Paar haben; sie sind an dem Rande nicht gezähnt und mit ihm weniger stark nach hinten gerichtet. Dahinter folgt an solchen Gaumen, deren Leisten kräftiger entwickelt sind, eine Anzahl von drei der Quere nach angeordneten, schmalen, mehr oder weniger wellenförmig gebogenen Leisten, welche im ganzen zusammenhängend oder doch in der Medianlinie unterbrochen sind (Fig. 4). Zwischen diesen drei Leisten steht weit nach aussen jederseits je ein Höcker, welcher als ein rudimentärer Leistenarm erscheint. Bei anderen Exemplaren des Tieres sind nur Spuren von ihnen zu entdecken (Fig. 5); dagegen sind die hier auch sonst vorkommenden kleinen warzenartigen Höckerchen sehr zahlreich vorhanden.

Hinter dieser Partie ist das ganze, allmählich verbreiterte, ausgehöhlte Feld des harten Gaumens beiderseits von der Medianlinie von einer Menge dicht stehender kleiner, schmaler Leisten und Leistenstücke besetzt; vorn sind dieselben mehr der Quere nach, hinten immer mehr von vorn-innen nach hinten-aussen gerichtet. Auch verlaufen sie oft etwas wellenförmig oder geschlängelt und alternieren hier und da miteinander (Fig. 4).

Bei den einzelnen Exemplaren des Tieres wechselt das Verhalten aller dieser Leisten und Leistenstücke in auffallendem Grade, indem sie bald weniger dicht stehen, mehr zusammenhängend sind und mehr gerade der Quere nach verlaufen (Fig. 5). Auch ist der Mediankamm in verschiedenem Grade entwickelt; stets sind jedoch sowohl dieser Kamm als auch die Leistenarme nur fein und niedrig, so dass man die Lupe anwenden muss, um sie gut verfolgen zu können. Die Leisten reichen aussen bis in die Nähe der Molarzähne.

Hinter dieser Leistenregion, welche hinten abgerundet endigt, findet sich der verschmälerte weiche Gaumen, mit der Länge nach angeordneten Furchen und Falten, von denen die äusseren nach vorn-aussen umbiegen und im ganzen einander parallel verlaufen. Weiter hinten trifft man aber noch quergerichtete Furchen und Falten.

Phoca vitulina FABRIC.

(Taf. XLIII, Fig. 7.)

Von diesem Tier stand mir nur ein fast ausgetragener Fötus zur Verfügung. Die Fig. 7 gibt den Gaumen in doppelter Grösse wieder. Die allgemeine Gestalt der Gaumenplatte ist in ihrer vorderen Partie ungefähr rechteckig und nach hinten verbreitert. Dicht hinter dem Vorderzahnwalle erkennt man in der Mitte der *Papillenregion* eine verhältnismässig grosse, rundlich-viereckige Papille, deren vorderes Ende vorn ausläuft; die beiden Seitenpartien der Region sind mit einigen nur sehr schwachen Erhabenheiten versehen, sonst glatt; hinten steht aber jederseits eine kleine Reihe von Höckern, welche die gewöhnliche hintere Grenze der Papillenregion besetzen. Die dahinter liegende grosse *Leistenregion* zeigt vorn in der Mitte einen sich nach hinten ausgleichenden Kamm und jederseits von ihm kürzere oder längere Stücke von der Quere nach angeordneten Leisten, welche alle aus höcker- oder papillenartigen, etwas zugespitzten Auswüchsen zusammengesetzt sind. Wie die Fig. 7 zeigt, sind diese Leistenstücke ohne bestimmte Anordnung über die Gaumenfläche zerstreut, so dass es sich nicht lohnt, sie eingehender zu beschreiben. In der Medianpartie sind sie hinten nicht vertreten.

Hinter dieser eigentümlichen Leistenregion ist die Oberfläche des Gaumens glatt und eben.

Halichoerus grypus NILSS.

(Taf. XLIII, Fig. 6.)

Der Gaumen des *Halichoerus* schliesst sich in Betreff der Anordnung der Leisten den eben beschriebenen Gaumen der *Phoca*-Arten an. Er hat auch ungefähr den Umriss einer Birne, mit dem schmalen Teil nach vorn gerichtet. Hinter den Schneidezähnen sieht man (Fig. 6) die rundliche *Papilla palatina* mit einer von ihr nach vorn hin auslaufenden sehr schmalen Firste und einer etwas dickeren Firste nach hinten. Sowohl an der Papille selbst wie an den Seitenteilen der Region sind kleine Höckerchen und Wülste sichtbar. Einen die Region hinten begrenzenden Wall findet man aber auch hier nicht, wohl aber weiter hinten eine aus zwei Seitenarmen bestehende Leiste, die von der Medianfirste der Quere nach und nach aussen sowie etwas nach vorn gebogen verlaufen.

Dahinter erkennt man in der eigentlichen Leistenregion, die hinten ansehnlich verbreitert ist und hinter den Molarzahnreihen abgerundet endigt, gewissermassen zwei Partien, nämlich eine *vordere*, in welcher die in je zwei Seitenarme getrennten Leisten mit ihren Stücken schräg nach aussen-vorn gerichtet sind und sich sonst in verschiedener Weise biegen, und eine *hintere*, breitere, wo die langen Leisten in der Medianlinie teils zusammenhängen, teils unterbrochen sind und mehr gerade der Quere nach verlaufen. Zwischen ihnen treten einzelne lose Leistenstücke auf, und hinten lösen sie sich in eine Anzahl unregelmässiger Stücke auf, welche ohne bestimmte Anordnung über die Fläche zerstreut sind; die hintersten richten sich schief nach aussen-hinten.

Hinter dieser abgerundeten Leistenregion hat die Schleimhaut in der Mitte einige longitudinale Furchen, an den Seiten aber Furchen und Falten, welche dem Hinterrande der Leistenregion parallel verlaufen.

Ogmorhinus leptonyx.

(Taf. XLIII, Fig. 8.)

Durch die Güte meines Freundes Prof. E. LÖNNBERG wurde ich in den Stand gesetzt, den Gaumen nicht nur von *Phoca foetida* und *Halichoerus*, sondern auch von *Ogmorhinus* zu untersuchen, und zwar von einem Fötus desselben, welcher neulich durch Herrn SÖRLING aus der antarktischen Region nach Stockholm gebracht wurde.

Zu meinem Erstaunen fand ich nun diesen Gaumen ganz glatt, *ohne alle Querleisten*. Schon bei den oben beschriebenen Pinnipediern hat sich die Tendenz zur Auflösung der Leisten und zur Unregelmässigkeit ihrer Anordnung sowie im ganzen zur *Reduktion* derselben gezeigt. Bei dem Seeleopard sind nun die Leisten ganz verschwunden. Bei der Untersuchung eingetrockneter Schädel von erwachsenen Exemplaren sowohl des Seeleopards als auch des Seelöwen, an welchen die Gaumenschleimhaut noch vorhanden ist, erkennt man auch deutlich, dass keine Querleisten bei diesen Tieren vorkommen. Hier ist also hinsichtlich des Gaumens eine Differenzierung in rückläufiger Richtung geschehen, ungefähr in derselben Weise wie unter den Cetaceen bei den Delphinen.

Hinter dem Schneidezahnwalle sieht man an der Fig. in der Mitte die rundliche *Papilla palatina*, umgeben von einigen kleinen Höckern. In der »Leistenregion« findet sich ein mediale Firste, welche zwar vorn fehlt, aber weit nach hinten hin reicht; an den Seitenpartieen dieser Region ist die Fläche glatt, ohne jede Andeutung von Leisten oder Rudimenten derselben; es findet sich nur jederseits eine schwache longitudinale Erhebung, welche hinten mit je einem grossen rundlichen, aber wenig ausgeprägten, nicht scharf begrenzten Höcker endigt.

Es wäre nun von besonderem Interesse zu erfahren, ob es bei den Pinnipediern Übergangsformen zwischen der Anordnung der oben beschriebenen Phocaceen und der des Seeleopards gibt. In dieser Hinsicht ist es mir nicht gelungen, das nötige Material zu beschaffen. Von *Otaria*, *Trichecus* u. s. w. stand mir keines zur Verfügung.

Die Prosimien.

(Taf. XLIV, Fig. 1 und 2).

Von den Prosimien stand mir gutes Material von *Lemur* und *Stenops* zur Verfügung.

Lemur makako L.

(Taf. XLIV, Fig. 1).

Der Gaumen der Lemurinen hat ungefähr den Umriss eines Fingers, ziemlich parallele Seitenränder und ein abgerundetes Vorderende. Der harte Gaumen bis an die hinteren Molaren zeigt kräftig entwickelte Gaumenleisten.

Die *Region der Papilla palatina* ist halbmondförmig und hat eine verhältnismässig grosse, abgeplattete, abgerundete Papille, deren Breitendurchmesser bedeutend grösser ist als ihr Längsdurchmesser, und zwei kleine Seitenfelder, an denen, wie an der Papille selbst, kleine Höckerchen sichtbar sind. Vorn setzt sich von dem vorderen Rande der Papille, von ihrer Mitte, ein erhabener dreieckiger Auswuchs fort, der sich zwischen die beiden von der Nase herabsteigenden Wälle einkeilt, welche die scharfe mittlere Nasenlippenfurche jederseits begrenzen. Hinten wird die Papillenregion von einem scharfen Rande begrenzt, welcher als eine kleine Leiste mit zwei bogenförmigen Seitenarmen der Quere nach lateralwärts verläuft.

Dicht hinter diesem leistenartigen Rande liegt die erste echte Gaumenleiste in der Gestalt einer nach vorn konvexen, bogenförmigen, scharfen Firste. Die dahinter folgende Leiste ist auch nach vorn gebogen, aber winklig, in der Mitte zugespitzt und hat gerade nach aussen-hinten verlaufende Seitenarme. Dann folgen hinten zwei weniger stark gebogene Leisten und schliesslich drei hintere Leisten, welche in der Mitte unterbrochen sind und aus je zwei gebogenen Seitenarmen bestehen, deren mediale Enden auch nach hinten umbiegen. Im ganzen sind also, wenn man von der vordersten kleinen Randleiste der Papillenregion absieht, 7 echte Gaumenleisten vorhanden, von denen die drei hintersten in der Mitte unterbrochen sind. Die Leisten sind ungefähr gleich weit voneinander entfernt, und die zwischen ihnen gelegenen vertieften Felder sind ungefähr von der gleichen Tiefe. Alle Leisten sind mit einer ziemlich stark hervorragenden Rückenante versehen. An dem hinteren Teil der Leistenregion sieht man in der Medianlinie eine deutliche Furche. Die Leisten erreichen mit ihren äusseren Enden die Zahnwurzeln.

Hinter dem auf die hinterste Leiste folgenden Felde, welches von einer niedrigen Kante begrenzt ist, kommt noch ein schmales glattes Feld, an dessen hinterem Rande der weiche Gaumen beginnt. Dieser ist glatt und eben oder mit kleinen unregelmässigen Furchen besetzt; an ihm bemerkt man eine Anzahl kleinerer und grösserer, weisslicher, runder Flecken, welche sich von dem übrigen, bräunlich pigmentierten Grunde der Schleimhaut abheben, deren Bedeutung ich aber nicht habe ermitteln können.

Stenops gracilis v. D. HOEV.

(Taf. XLIV, Fig. 2.)

Die in Fig. 2 in 3-maliger Vergrößerung wiedergegebene Gaumenplatte des *Stenops* ähnelt im grossen und ganzen derjenigen von *Lemur*. Sie hat dieselbe Anzahl von Gaumenleisten, und ihre Anordnung weicht von ihr nur wenig ab. Die Form des harten Gaumens ist die eines vorn abgestumpften und abgerundeten Kegelumrisses, mit geraden Seitenlinien. Die *Papillenregion* ist auch hier schmal; die Papille selbst ist kleiner und steigt in die mediane Labialfurche nur mit einem sehr schmalen Zipfel empor. Zu beiden Seiten der Papille finden sich mehrere kleine, unregelmässige Höcker; die Region schliesst hinten mit einer der Quere nach gestellten Kante ab. Dahinter stehen in der *Leistenregion* vier mit der Konvexität nach vorn sanft gebogene, ziemlich breite Leisten, welche aussen an je einem Zahnpaar abgestumpft endigen; an ihrer Oberfläche bemerkt man eine Menge dichtgedrängter, kleiner, warzenähnlicher Vorsprünge. Diese Leisten hängen in der Medianlinie zusammen. Dahinter finden sich noch drei Leisten, welche in der Mitte durch die hier ausgeprägtere mediane Furche mehr oder weniger deutlich in zwei Seitenarme getrennt sind; diese Seitenarme sind mehr rundlich oder walzenartig gewölbt und endigen aussen abgerundet; ihre medialen Enden sind etwas nach hinten umgebogen, weshalb die ganzen Arme ihre Konvexität nach vorn kehren; an der Oberfläche des vordersten Paares derselben erkennt man eine feinhöckerige Struktur, wie an den vor ihr gelegenen Leisten. Die sieben Gaumenleisten sind durch Zwischenfelder voneinander getrennt, die ungefähr von gleicher Länge sind; doch sind die mittleren etwas grösser.

Der weiche Gaumen ist ziemlich glatt und eben, ohne Leisten.

Die Primaten.

(Taf. XLIV, Fig. 3—13, Taf. XLV, XLVI, XLVII, XLVIII.)

CUVIER besprach, wie oben erwähnt, zuerst die Gaumenleisten der *Affen*, und GEGENBAUR beschrieb die von *Cercopithecus*, *Ateles* und *Simia satyrus*. Beim erwachsenen *Menschen* wurden sie von mehreren älteren Anatomen kurz besprochen. GEGENBAUR beschrieb sie zuerst eingehender sowohl im fötalen als im erwachsenen Zustande und teilte auch Abbildungen von ihnen mit. Er zeigte, dass die Gaumenleisten der genannten Affen noch recht gut und typisch vorhanden sind, und dass sie bei dem menschlichen Fötus, besonders in der vorderen Partie des Gaumens, typisch auftreten; beim erwachsenen Menschen aber bilden sie sich mehr oder weniger zurück, doch sind noch weit vorn am Gaumen rudimentäre Spuren von ihnen in stärkerer oder schwächerer Ausbildung nachweisbar.

Ich habe nun das mir zugängliche Material von Affen in dieser Beziehung untersucht, und zwar besonders darauf Gewicht gelegt, solche Affen zu studieren, die nicht von GEGENBAUR untersucht worden sind. Die von mir studierten sind *Hapale*, *Macacus*, *Cynocephalus*, *Hylobates*, *Gorilla* und *Troglodytes*. Ferner untersuchte ich die Gaumen einer grossen Reihe von menschlichen Fötus in verschiedenen Stadien des Fötallebens sowie von einer Anzahl erwachsener Menschen. Da ich kein brauchbares Material von *Ateles* und Orang zu meiner Verfügung hatte, gebe ich der Übersicht wegen die beiden betreffenden Figuren GEGENBAURS, zusammen mit meinen Figuren auf der Taf. XLIV, wieder.

Hapale jacchus GEOFFR.

(Taf. XLIV, Fig. 3.)

Die Form des harten Gaumens ist die eines abgestumpften und abgerundeten Kegelumrisses (Fig. 3, nat. Grösse). Die dicht hinter den Schneidezähnen gelegene *Papillenregion* enthält in der Mitte die länglich ovale Papille, an deren Seiten man ziemlich weit hinten die beiden Öffnungen der Canales naso-palatini bemerkt; in den beiden Seitenfeldern der Region, welche mit Zipfeln zwischen die Schneidezähne eindringt, sieht man keine eigentlichen Höcker. Hinten ist die Region nur durch eine schwach ausgebildete Kante markiert, und dicht hinter derselben findet sich die erste eigentliche Gaumenleiste als eine aus zwei in der Medianlinie durch eine sehr feine Längs-

furche geteilten Seitenarmen zusammengesetzte wallartige Erhebung, deren mediale Enden nur etwas und deren laterale stärker nach hinten gedreht sind. Infolgedessen bildet die ganze Leiste einen Bogen mit der Konvexität nach vorn und einer Einknickung in der Mitte. Hinter dieser Leiste folgen vier andere Leisten, welche ungefähr dieselbe Gestalt haben, deren Seitenarme aber in der Mitte immer mehr voneinander getrennt und nach hinten umbogen sind, weshalb die ganzen Leisten mehr der Quere nach angeordnet erscheinen. Die Seitenarme der hintersten Leiste erreichen mit ihren lateralen Enden das vorletzte Molarzahnpaar. Dahinter sieht man weder am hinteren Teil des harten Gaumens noch am weichen Gaumen Leisten oder andere Erhebungen, nur an dem letzteren weit hinten einige Falten und Furchen der Schleimhaut.

Die beschriebenen, aus je zwei Seitenarmen bestehenden Gaumenleisten, welche also 5 an der Zahl sind, erreichen sämtlich mit ihren lateralen Enden die Zahnreihen; sie sind an den freien Kanten abgerundet, wallartig. Die Felder zwischen ihnen sind von ziemlich gleicher Länge, die mittleren jedoch etwas länger; in ihnen sind einzelne Höcker vorhanden. Die Gaumenplatte ist, besonders in der hinteren Partie, in der Mitte etwas vertieft, gewölbt.

Ateles Sp.

(Taf. XLIV, Fig. 4.)

In der nach GEGENBAUR'S Abbildung wiedergegebenen Fig. 4 sieht man vorn die *Papillenregion* mit einer gut markierten ovalen oder schmal spindelförmigen Papilla palatina, an deren vorderem Ende noch ein kleines Höckerchen sitzt, und mit zwei ebenen Seitenfeldern, welche hinten von einer wallartigen Kante begrenzt sind.

Dahinter ist die ganze Platte des harten Gaumens mit ihrer mittleren Vertiefung von etwa 9 der Quere nach angeordneten Gaumenleisten besetzt, welche nach aussen verästelt zu sein scheinen, was wohl so zu erklären ist, dass sich die einzelnen Leisten stückweise aufgelöst und die einzelnen Stücke der verschiedenen Leisten teilweise miteinander vereinigt haben.

Macacus rhesus AUD.

(Taf. XLIV, Fig. 5.)

Der zwischen den beiden Zahnreihen gelegene, etwa schmal birnförmige harte Gaumen zeigt vorn die *Papillenregion* mit der rundlich ovalen Papille, an welcher man einen länglichen mittleren und je einen lateralen halbmondförmigen Teil unterscheiden kann, sowie seitlich von ihr je ein glattes oder wenig höckeriges Seitenfeld, welches hinten bis an die Wurzel der ersten Leiste reicht. An der von einer Seite zur anderen ausgehöhlten Leistenregion findet man im ganzen 8 der Quere nach angeordnete Leisten, welche in der Medianlinie durch eine feine Furche in zwei Seitenarme geteilt sind. Diese Arme biegen sich sämtlich von dem medialen Ende in starkem Bogen zuerst nach aussen-vorn und dann nach aussen-hinten, um am Zahnwall zu endigen, bevor sie die Zähne erreicht haben. Die hinteren sind kürzer, weniger gebogen und teilweise unregelmässiger, da sich einzelne in kleinere Stücke aufgelöst und z. T. auch einen abweichenden Verlauf genommen haben. Die hintersten Leisten erreichen nicht den hinteren Rand des harten Gaumens; hier, wie am weichen Gaumen, sind nur schwache Erhabenheiten vorhanden. Die Gaumenleisten sind im ganzen ziemlich kräftig entwickelt, walzenförmig und glatt, ohne Höckerchen an ihrer Oberfläche. Die Abstände zwischen ihnen sind ungefähr gleich gross und die Zwischenfelder glatt oder wenig höckerig.

Cynocephalus babuin DESM.

(Taf. XLIV, Fig. 6.)

Die Fig. 6 zeigt, dass fast die ganze, etwa rektanguläre, von der einen Seite zur anderen ausgehöhlte Platte des harten Gaumens, ungefähr wie bei *Macacus*, von 10 im ganzen regelmässig der Quere nach angeordneten *Leisten* besetzt ist, von denen die beiden vordersten vorn ununterbrochen, die dritte und vierte durch eine feine mediane Furche, und alle die übrigen hinteren durch einen grösseren Raum in zwei Seitenarme geteilt sind. Die drei oder vier vordersten verlaufen mehr gerade der Quere nach mit Umbiegung der äusseren Enden. Die folgenden haben

die medialen Enden ihrer Seitenarme immer mehr nach hinten gedreht; die Seitenarme der mittleren sind am meisten gebogen, die Konvexität nach vorn. Die äusseren Enden der walzenartigen Leisten erreichen nicht die Zähne, sondern endigen am Zahnwall, ziemlich weit von den Zähnen. Die vorderen und mittleren Leisten sind kräftiger als die hintersten, welche mehr rudimentär sind.

Vor der vordersten Leiste erkennt man die *Papillarregion* mit der Papilla palatina dicht hinter den Schneidezähnen; sie besteht aus zwei Lappen mit einem schmalen medianen Zipfel und ist auswendig beiderseits von je einem Wall umgeben. Die beiden Seitenfelder sind glatt, ohne Höcker und hinten nur durch eine quere Furche von der vordersten Leiste getrennt. Die Felder zwischen den Furchen sind vorn und hinten grösser, in der Mitte kleiner, da hier die Leisten näher aneinander stehen als vorn und hinten.

Der weiche Gaumen zeigt keine regelmässige Leisten oder Höcker, nur Falten und zerstreute Erhabenheiten an der Schleimhaut.

Hylobates lar.

(Taf. XLIV, Fig. 7.)

Schon beim ersten Anblick des im ganzen rektangulären, nach hinten etwas verbreiterten, von der einen Seite zur anderen ausgehöhlten Gaumens erkennt man, dass die Querleisten nicht nur weit unregelmässiger angeordnet sind, sondern auch dass sie sich teilweise in Stücke aufgelöst haben und dann noch nicht so weit nach hinten reichen wie bei den hier oben beschriebenen niederen Affen; sie finden sich nämlich nicht zwischen dem hintersten Molarzahnpaar. Es ist sogar kaum möglich, ihre Anzahl ganz exakt anzugeben; doch dürften sie sich auf 8 belaufen. Alle Leisten sind hier in der Medianlinie in zwei Seitenarme aufgelöst, und diese verlaufen im ganzen von innen-hinten nach aussen-vorn, worauf sich ihre äusseren Enden bald nach hinten, bald nach vorn oder gerade nach der Quere wenden. Die meisten verlaufen aber in unregelmässigen Biegungen und ähneln gewissermassen kriechenden Würmern. Zwischen sie sind einzelne lose Leistenstücke eingeschoben. Sie sind schmal (die Fig. 7 zeigt das Präparat in doppelter Vergrösserung) und niedrig walzenförmig, aber von wechselnder Stärke. Sie erreichen nicht die Zähne. Die hinterste Partie des harten Gaumens, ebenso wie der weiche Gaumen, sind im ganzen glatt und eben, oder mit nur zufälligen Furchen und Erhabenheiten versehen.

Vorn sieht man in der *Papillarregion* eine deutlich ausgeprägte, spitz-ovale Papille mit breiter hinterer Basis und vorderer Spitze und mit den beiden Öffnungen der Canales naso-palatini jederseits von ihrer Basis. An den beiden Seitenfeldern ist die Schleimhautfläche glatt, ohne besondere Erhabenheiten.

Simia satyrus L.

(Taf. XLIV, Fig. 8.)

Die nach GEGENBAUR wiedergegebene Fig. 8 (nat. Grösse) zeigt eine im ganzen regelmässiger Anordnung der etwa 9 Leisten an der ziemlich rektangulären, vorn abgerundeten Gaumenplatte, als es bei *Hylobates* der Fall ist. Zwar sind die vordersten Leisten unregelmässig, in verwickelter Weise verästelt und miteinander verbunden; die mittleren und hinteren aber sind auffallend regelmässig, der Quere nach in etwa gleichen Entfernungen voneinander angeordnet; einige sind in der Medianlinie ununterbrochen, andere sind geteilt. Die mittleren haben, mit der Konvexität nach vorn gebogene Seitenarme. Die hinterste Leiste findet sich zwischen dem hintersten Molarzahnpaar. Eine Papilla palatina ist in der Figur nicht angegeben.

Gorilla engena GEOFFR.

(Taf. XLIV, Fig. 9 und 10.)

Ich hatte zur Verfügung den Gaumen eines jungen Gorilla und liess das Präparat sowohl in natürlicher (Fig. 9) als in doppelter (Fig. 10) Grösse photographieren. Die Abbildung zeigt eine nicht unbedeutende Unregelmässigkeit in der Anordnung der Gaumenleisten, weshalb es sich nicht lohnt, dieselbe eingehend zu beschreiben. Meistens sind sie in der Medianlinie in ihre Seitenarme geteilt, und diese Arme verlaufen zwar der Quere nach, aber bald zu-

gleich nach vorn-aussen, bald nach hinten-aussen, bald regelmässiger gebogen, bald gewunden; hier und da sind kleinere abgelöste Stücke zwischen die anderen eingeschoben. Vorn sind die Leisten stärker ausgebildet als hinten. Im ganzen sind sie schmal und dicht stehend; ihre Anzahl exakt anzugeben, ist kaum möglich; sie scheinen sich jedoch auf etwa 10 zu belaufen. Die Leisten erreichen mit ihren äusseren Enden nicht die Zähne. Der harte Gaumen ist im ganzen von der einen Seite zur anderen ausgehöhlt. Die hinterste Partie des harten Gaumens ist ohne Leisten; ebenso der weiche Gaumen.

Vorn ist in der Papillenregion eine lange, schmale *Papilla palatina* sichtbar; die beiden Seitenfelder sind unregelmässig und hinten nicht scharf abgegrenzt.

Troglodytes niger GEOFFR.

(Taf. XLIV, Fig. 11, 12 und 13.)

Von Schimpanzen standen mir drei junge Tiere zur Verfügung. Die Gaumen von zwei derselben sind in natürl. Grösse in Fig. 11 und 12 photographisch, der dritte ist in doppelter Grösse in Fig. 13 nach einer Zeichnung wiedergegeben.

Alle drei zeigen eine auffallende Unregelmässigkeit in der Anordnung der Leisten, aber in verschiedenem Grade bei den verschiedenen Tieren. In Fig. 11 sieht man sie grösstenteils der Quere nach angeordnet; in Fig. 13 sind sie vorn mehr der Quere nach, hinten in wechselnder Weise gruppiert; in Fig. 12 ist die Anordnung am unregelmässigsten. In allen drei sind sie in der Medianlinie unterbrochen, und die Seitenarme sind mehr oder weniger, besonders hinten, in Stücke aufgelöst, wobei sich Stücke der verschiedenen Leisten zuweilen miteinander vereinigt haben, wodurch eine Art Verästelung eingetreten zu sein scheint.

Die Leisten und ihre Stücke sind im ganzen schmal, niedrig und dicht gedrängt, besonders in den vorderen Partien, in den hinteren sind sie schwächer und im allgemeinen weniger dicht. Ihre Gesamtzahl anzugeben ist schwer; jedoch kann man sie auf etwa 10 berechnen. Sie erreichen nicht die Zähne, sondern lassen sowohl die vordere Region, die Papillarregion, als die seitlichen Zahnwälle frei. Der Gaumen, welcher eine breite, abgerundete Gestalt hat, ist von der einen Seite zur anderen ausgehöhlt, gewölbt, und zeigt in der Medianlinie eine mehr oder weniger ausgeprägte Furche. Die *Papilla palatina* ist in den Fig. 11 und 12 deutlich, in Fig. 13 nur schwach angedeutet vorhanden. Bei dem in Fig. 12 abgebildeten Gaumen stellt sie eine spindelförmige Erhabenheit dar; die Seitenfelder der Papillarregion sind glatt oder mit einigen unregelmässigen Höckern versehen; die Region ist hinten nur durch ein paar kleine, unregelmässige, leistenartige Wälle abgegrenzt.

Der weiche Gaumen ist, wie die hintere Partie des harten Gaumens, glatt, ohne Leisten, oder mit zufälligen, unregelmässigen kleinen Furchen und Falten der Schleimhaut versehen.

Homo sapiens L.

(Taf. XLV—XLVIII.)

Nach dieser Darstellung des Verhaltens der Gaumenleisten in dem Säugetierreiche, von den Monotremen bis zu den Affen, bin ich wieder zu dem Kapitel gelangt, welches eigentlich den Ausgangspunkt dieser Untersuchungen bildete, nämlich zu ihrem Verhalten bei dem *Menschen*. Von einigen kurzen Besprechungen älterer Anatomen (WINSLOW, SANTORINI, SAPPEY, QUAIN-SHARPEY, CRUVEILHIER, LUSCHKHA, HENLE) und der eingehenderen Darstellung GEGENBAUR's v. J. 1878 abgesehen, ist die Frage kaum der Gegenstand einer genaueren Beschreibung gewesen; meines Wissens sind auch keine weiteren Abbildungen derselben als die hier unten wiedergegebenen in der anatomischen Literatur veröffentlicht.

A. Die Verhältnisse während der Fötalperiode.

(Taf. XLV—XLVII.)

GEGENBAUR konzentrierte seine Untersuchung besonders auf die Verhältnisse der Gaumenleisten beim menschlichen Fötus, und zwar bei solchen von 4,2—4,5 cm, 5,5 cm, 7,3 cm, 10—12 cm., 14 cm, 16 cm Scheitel-Steisslänge, bis zur Geburt; er besprach aber auch das Verhalten nach derselben und in erwachsenem Zustande. Ab-

bildungen des Gaumens gibt er von Fötus von 5,5 cm, 7,3 cm, 16 cm, von zwei neugeborenen Kindern sowie von einem Erwachsenen von 25 Jahren.

Da mir eine grosse Reihe von in Formol gut gehärteten menschlichen Fötus aus den verschiedenen Monaten, die ich für meine Untersuchungen der Entwicklung der Körperformen gesammelt hatte, zur Verfügung stand, habe ich für die vorliegende Darstellung aus dieser Reihe eine Anzahl ausgewählt, die mir charakteristisch erschienen und zugleich die häufigsten Variationen darboten. Von vornherein muss ich indessen betonen, dass ich die Verhältnisse beim menschlichen Fötus nicht so einfach und so regelmässig gefunden habe, wie sie GEGENBAUR dargestellt hat. Es kommen zwar einzelne Fälle vor, in denen die Gaumenleisten, wie in den Abbildungen dieses Forschers, ziemlich regelmässig der Quere nach angeordnet sind; in der weitaus überwiegenden Mehrzahl wechseln sie aber in der verschiedensten Weise und sind so unregelmässig, dass eine genaue Beschreibung derselben auf grosse Schwierigkeiten stösst. Eine eingehendere Beschreibung würde auch wenig lohnend oder nützlich sein. Ich entschloss mich deshalb, eine Auswahl dieser Gaumen in bildlicher Darssellung vorzulegen, und habe auf den Tafeln XLV, XLVI und XLVII nicht weniger als ihrer 22 aus den verschiedenen Fötalmonaten in vergrössertem Massstabe wiedergeben lassen. Ein Blick auf diese Tafeln wird weit besser als die eingehendste Beschreibung eine Kenntniss von diesen Verhältnissen geben können. Unter Hinweis auf diese Tafeln werde ich also nur eine zusammenfassende, übersichtliche Darstellung geben.

Die von mir für diese Darstellung benutzten Embryonen und Fötus hatten folgende Masse. Ich gebe jede Tafel für sich an:

<i>Taf. XLV.</i>	<i>Taf. XLVI.</i>	<i>Taf. XLVII.</i>
Fig. 1 3,1 cm Scheitel-Steisslänge.	Fig. 1 11,5 cm Scheitel-Steisslänge.	Fig. 1 29,0 cm Totallänge.
Fig. 2 4,3 » »	Fig. 2 12,2 » »	Fig. 2 30,0 » »
Fig. 5 6,0 » »	Fig. 3 13,2 » »	Fig. 3 32,5 » »
Fig. 7 6,5 » »	Fig. 5 14,3 » »	Fig. 4 45,0 » »
Fig. 6 7,0 » »	Fig. 4 15,0 » »	Fig. 5 48,0 » »
Fig. 8 7,0 » »	Fig. 6 16,0 » »	
Fig. 3 8,0 » »	Fig. 7 17,0 » »	
Fig. 4 8,5 » »	Fig. 8 18,0 » »	
Fig. 9 12,2 » »		

Wegen des Formates der verschiedenen Figuren konnte leider die Reihenfolge der Masse der Körperlänge nicht vollständig als Norm bei der Anordnung auf den Tafeln beobachtet werden.

Auf der Taf. XLV sind die Fig. 1—4 in 10-maliger, Fig. 5—8 in 5-maliger Vergrösserung dargestellt. Auf der Taf. XLVI sind alle Fig. 5-mal vergrössert. Auf der Taf. XLVII sind Fig. 1—3 5-mal, Fig. 4 und 5 sind 3-mal vergrössert.

Wie aus den obigen Massangaben hervorgeht, habe ich aus gewissen Perioden des Fötallebens mehrere Beispiele gewählt, eben um zu zeigen, dass während einer und derselben Periode die Variationen in dem Verhalten der Gaumenfalten sehr bedeutend sind, und dass in den einzelnen Perioden kein besonderer Typus vorherrscht.

Wenn ich nun mit dem jüngsten Embryo, bei dem ich Anlagen von Gaumenleisten fand, nämlich mit dem in Fig. 1 der Taf. XLV abgebildeten Gaumen eines 3,1 cm langen (Sch.-St.-L.) Embryos beginne, ist zu bemerken, dass hier die Gaumenspalte offen ist und sich besonders hinten weit öffnet (die hintersten Enden der Gaumerplattenfortsätze waren leider schon vorher abgetragen). An den beiden Plattenhälften erkennt man schon eine Reihe von Querbändern (4—5), welche offenbar den Anlagen der Leisten entsprechen. Ich betone dies, weil GEGENBAUR sagt: »Bei Embryonen von 4,2 cm—4,5 cm Scheitel-Steisslänge bot der harte Gaumen einen völlig glatten Befund«.

Bei Embryonen von 4,3 cm Länge (Fig. 2 ders. Taf.) bot die vordere Partie des Gaumens eine schon ausgeprägte Ausbildung sowohl der Papille als der Leisten, von denen man etwa vier, in der Mitte unterbrochene zählen kann. Die Leisten verlaufen der Quere nach in ziemlich gleicher Entfernung voneinander, und zwar auch lateralwärts auf die von GEGENBAUR als Gaumenwälle bezeichneten seitlichen Erhebungen des Gaumens (in der Fig. fehlt ein Teil der einen Seite, weil er am Präparat hier schon vorher abgetragen war); in der Medianlinie bemerkt man eine feine Furche und beiderseits von ihr je einen schmalen, lateralwärts von einer Furche begrenzten Wall, welcher sich hinten bis an die noch mit medianer Furche versehene Uvula fortsetzt. Hier sind offenbar die Spuren der Verwachsung der beiden Seitenplatten noch vorhanden.

In den darauf folgenden Stadien, die in den Fig. 5, 6, 7 und 8 der Taf. XLV abgebildet worden sind und einer Scheit.-St.-Länge der Embryonen von 6 bis 7 cm entsprechen, hat man an der Gaumenplatte die mediane

Furche und zu beiden Seiten derselben eine mehr oder weniger ausgeprägte und verschieden breite, lateralwärts durch eine Furche begrenzte Partie. Vorn bemerkt man die verschieden gestaltete, im ganzen aber ovale oder spindelförmige Papille und mehrere Höcker und Erhabenheiten wechselnder Gestalt und Anordnung an ihren Seiten. Die Gaumenleisten sind in allen Fällen vorhanden und stets auf die vordere Partie des Gaumens beschränkt, aber schon von sehr wechselnder Richtung und Ausbildung. In Fig. 8 sieht man sie meistens der Quere nach angeordnet, aber teilweise in einzelne Stücke aufgelöst. In Fig. 6 verlaufen sie auch der Quere nach und etwas nach aussen-hinten. In Fig. 5 und 7 ebenso, sie sind aber noch unregelmässiger und unterbrochener. Überall laufen sie auf die seitlichen Gaumenwälle hinauf; lateralwärts von ihnen bemerkt man die sich entwickelnden Wälle der Molarzähne. In Fig. 5 und 7 sieht man die noch aus zwei zusammengewachsenen Läppchen bestehende Uvula.

In dem folgenden von mir hier (Fig. 3 ders. Taf.) abgebildeten Stadium (Embryo von 7,5 cm Sch.-St.-L.) ist die Bildung in der Mediangegend noch da, und von ihr setzt sich eine Firste nach hinten bis an die nun verschmolzene Uvula fort. Die Gaumenleisten sind, besonders in der vorderen Partie der Quere nach verlaufend, vorhanden; sie sind aber unregelmässig und gewunden. Die Papilla palatina ist kräftig entwickelt mit einem medianen, an der Lippe emporsteigenden Kamm und zwei Seitenarmen, die wohl der Seitenfeldern entsprechen. An beiden Seiten der Gaumenplatte, bezw. der Gaumenwälle erkennt man die sich weiter entwickelnden Wälle der Molaren, und zwar mit je einer schief von vorn-innen nach hinten-aussen über die Wälle ziehenden und sie in zwei Partien teilenden Furche.

In dem folgenden Stadium (Fig. 4; Sch.-St.-L. 8,5 cm) ist die Gaumenplatte breiter geworden. Die Papille mit den Seitenarmen ist stark entwickelt. Die Gaumenleisten sind aber sehr unregelmässig; hinter ihnen sieht man einige Querfurchen und Wälle, die aber jedenfalls so schwach sind, dass man im Zweifel ist, ob man sie zum System der ersten Gaumenleisten rechnen soll oder nicht.

In der Fig. 9, vom 12,2 cm langen Embryo, sind die Gaumenwälle besonders vorn stark entwickelt; ebenso die Zahnwälle, auch die der Vorderzähne; die Papilla palatina ist gross, die Seitenpartien der Papillarregion sind aber schwach und nur aus höchstens drei Paar Seitenarmen bestehend, von denen aber der vorderste der rechten Seite sehr rudimentär ist. Hier, wie in den Fig. 4, 5, 6, 7, 8, sind die Leisten grösstenteils höckerig und gezähnt, oft wie aus einer Reihe von kleinen Auswüchsen zusammengesetzt.

Auf der Taf. XLVI findet sich in der Fig. 1 ein Stadium, welches sich denen der vorigen Tafel eng anlehnt, da es von einem 11,5 cm langen Embryo herrührt. Man sieht auch hier die Gaumenleisten meist der Quere nach verlaufend, aber sehr unregelmässig und unterbrochen. In der Medianlinie ist vorn eine tiefe Furche, aus welcher, als einem Zentrum, die Leistenarme scheinbar hervortreten und ausstrahlen. Die Papille und die Zahnwälle mit ihrer hinteren Querteilung an der Oberfläche sind deutlich ausgeprägt. Hier erkennt man auch die in zwei der Figuren GEGENBAUR's angegebene Einsenkung des hinteren Mittelfeldes der Gaumenplatte, welche an einigen Figuren der Taf. XLV in ihrer ersten Anlage und an mehreren der Fig. der Taf. XLVI und XLVII noch stärker ausgebildet ist, obwohl ihre Gestalt und ihre Grösse nicht unbedeutend schwanken.

Die Fig. 2 steht dem in Fig. 9 der Taf. XLV abgebildeten Gaumen nahe (Scheit.-St.-L. 12,2 cm). Die Gaumenwälle, die Zahnwälle, das eingesenkte Gaumenmittelfeld, die mediane Furche vorn und die mediane Firste hinten, die Papillarregion mit der länglichen Papille und den Seitenfeldern sind sämtlich distinkt ausgebildet, und die gezähnelten oder höckerigen Seitenarme der Gaumenleisten strahlen gleichsam von einer hinter der Papille gelegenen Stelle aus, um sich nach aussen oder nach aussen-hinten lateralwärts auf die Gaumenwälle hinauf zu begeben. Die Leisten nehmen aber auch hier nur die vordere Partie der Gaumenplatte ein und verschwinden allmählich nach hinten hin. In diesem Präparat sind sie ziemlich regelmässig und unterbrochen.

In dem folgenden Stadium (Fig. 3 der Taf. XLVI; Scheit.-St.-L. 13,2 cm) ist das eingesenkte Mittelfeld der Gaumenplatte mit seiner vorderen Furche und seiner Firste gut ausgebildet; die Gaumenwälle ebenso; von den Zahnwällen sind nur die der Vorderzähne sichtbar, die der Molarzähne sind bedeckt. Die Papille mit ihren Seitenfeldern und ihr Zusammenhang mit der Lippenschleimhaut zwischen den Schneidezahnwülsten sind deutlich sichtbar. Was nun die Gaumenleisten betrifft, sind sie zwar in der vorderen Partie des Gaumens, sogar in dichtgedrängter Lage, vorhanden, aber in ziemlich unregelmässig gewundener Anordnung und wenig erhaben. Auch hier strahlen sie von einer Stelle am vorderen Ende des eingesenkten Gaumenfeldes aus und betreten dieses Feld nicht, sondern verlaufen der Quere nach lateralwärts und teilweise etwas nach hinten.

In der Fig. 4 der Taf. XLVI liegt ein Gaumen vor, welcher eigentlich das prägnanteste Beispiel regelmässiger Anordnung der Gaumenleisten ist, das ich beim menschlichen Fötus gefunden habe. Er rührt von einem

15 cm (Sch.-St.-L.) langen (jüdischen) Fötus her; die totale Körperlänge des Fötus war 21,5 cm. Die Zahnwälle sind schön ausgebildet, und hier sieht man eine Bildung, die in diesem Stadium, wie auch später, nicht selten vorkommt, nämlich je eine Höckerreihe an den Zahnwällen; auch in der oben beschriebenen Furche, welche die Molarzahnwälle schief überschreitet, bemerkt man hier auch oft in späteren Stadien eine Zähnelung der sie hinten begrenzenden Kante. Die Papille mit ihren höckerigen Seitenfeldern und ihrer vorderen Brücke nach der Lippe ist schön ausgebildet. In der Leistenregion erkennt man drei Paar von der vor dem eingesenkten Mittelfelde gelegenen Stelle nach aussen und etwas nach hinten ausstrahlende Leistenarme, welche auf die Gaumenwälle emporsteigen; der eine Arm der vordersten Leiste ist nur stückweise vorhanden; alle sind feinhöckerig; hinter diesen Leistenpaaren erkennt man aber an den Seiten kleine Stücke von noch zwei anderen, so dass man im ganzen 5 Paare wahrnehmen kann.

In den Fig. 5 (Scheit.-St.-L. 14,3 cm), Fig. 6 (Scheit.-St.-L. 16 cm), Fig. 7 (Scheit.-St. L. 17 cm) und Fig. 8 (Scheit.-St.-L. 18 cm) sind vier andere Stadien abgebildet, in welchen man die weitere Entwicklung der Zahnwälle mit der eigentümlichen, schief nach hinten-aussen über die Molarzahnwälle ziehenden, hinten von einem gezähnten Rande begrenzten Furche sieht. Das eingesenkte Mittelfeld ist mehr oder weniger deutlich ausgebildet und begrenzt. Die Gaumenleisten sind in allen diesen Fällen unregelmässig und strahlen von der gewöhnlichen, vor dem Mittelfelde gelegenen Stelle aus, um teils nach aussen, teils nach aussen-hinten auf die Gaumenwälle emporzu steigen; nur vereinzelte kleine Stücke sind zuweilen am vordersten Teil des Mittelfeldes bemerkbar. Die Leisten verlaufen grösstenteils in schlängelnden, gewundenen Bahnen, sind hier und da unterbrochen und miteinander vereinigt; auch sind sie gezähnt, gleichsam aus Höckerreihen zusammengesetzt. Die Papille und die Seitenfelder der Papillenregion sind mehr oder weniger stark entwickelt, aber ebenfalls von wechselnder Anordnung. In der Fig. 8 sieht man an der Innenseite der Lippe eine starke Entwicklung der frei ausragenden kleinen Zotten der Schleimhaut, welche von LUSCHKA, STIEDA u. A. beschrieben worden sind.

Die Taf. XLVII enthält dann fünf Stadien der Gaumenentwicklung aus den späteren Monaten der Fötalperiode und von Neugeborenen, nämlich Fig. 1 den eines Fötus von 29 cm, Fig. 2 den eines Fötus von 30 cm, Fig. 3 den eines Fötus von 32,5 cm, Fig. 4 den eines geborenen Fötus von 45 cm und Fig. 5 den eines geborenen, ausgetragenen Fötus von 48 cm — alle in Scheitel-Fusssohlenlänge gemessen.

Beim ersten Anblick fällt v. a. die starke Entwicklung der die Gaumenplatte umrahmenden Zahnwälle auf; in Fig. 1, 2 und 3 sieht man die eigentümliche höckerige Beschaffenheit dieser Wälle und die schiefe Querfurche der Molarzahnwälle. In Fig. 4 und 5 sind diese Furchen nur als Spuren vorhanden und die höckerige Beschaffenheit der Wälle ist auffallend geringer. Die *Papilla palatina* und die Seitenfelder der Papillarregion sind in allen vorhanden, aber in wechselnder Gestalt und Anordnung. Das eingesenkte Mittelfeld ist auch sehr verschieden ausgebildet, in Fig. 1 und 3 gut abgegrenzt und ziemlich klein, aber tief, in Fig. 4 an den Seiten, aber nicht vorn begrenzt, in Fig. 2 und 5 nur als eine nicht begrenzte Einsenkung vorhanden; in der Medianlinie dieses Feldes erkennt man vorn eine längere oder kürzere Furche, hinten eine mehr oder weniger ausgesprochene Firste und an den Feldern zu beiden Seiten desselben eine eigentümliche longitudinale, dichte Streifung der Schleimhaut, welche von parallelen Furchen und Falten herrührt. Diese auffallende Streifung ist aber in der Tat schon in früheren Stadien erkennbar, obwohl in geringerem Grade. In den Fig. 5, 6, 9 der Taf. XLV und in den Fig. 1, 2, 3, 5, 8 der Taf. XLVI sieht man sie schon mehr oder weniger ausgeprägt. Sie ist aber in den späteren Fötalstadien noch viel weiter entwickelt. Sie muss wohl von einer Streckung der Schleimhaut in longitudinaler und von einem stärkeren Wachstum in transversaler Richtung herrühren.

Was nun schliesslich die *Gaumenleisten* betrifft, so sind sie, wie die Fig. der Taf. XLVII auch in den späteren fötalen Stadien und beim Neugeborenen von sehr wechselnder Beschaffenheit, Gestalt und Anordnung. Bald stehen sie dicht gedrängt (Fig. 1, 3), bald spärlich und zerstreut (Fig. 2), bald schmal (Fig. 3), bald breiter (Fig. 1, 2, 4, 5), bald mehr gerade der Quere nach verlaufend (Fig. 3, 4), bald mehr oder weniger gewunden und in Stücke aufgelöst, die sich in verschiedener Weise miteinander verbinden können, bald mehr glatt und eben, bald gezähnt und höckerig. Sie finden sich in der Regel nur in der vorderen Partie, vor dem eingesenkten Mittelfelde, indem sie von der vor diesem gelegenen Stelle ausstrahlen. In einzelnen Fällen sieht man jedoch Stücke von ihnen am Vorderende des Mittelfeldes und auch einzelne Stücke etwas weiter hinten an den Gaumenwällen (Fig. 2, 4).

Für das Verhalten der Gaumenleisten des Menschen ist es charakteristisch, dass sie nie die Medianlinie

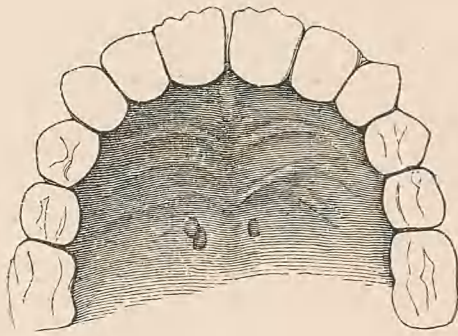
überschreiten, nie durch sie hindurch zusammenhängen, sondern stets aus Seitenarmen bestehen, welche nur je einer Seitenhälfte des Gaumens angehören.

Die *Zahl* der Gaumenleistenpaare beim menschlichen Fötus anzugeben, ist infolge ihres grossen Schwankens und ihrer Unregelmässigkeit kaum möglich. In einzelnen Fällen kann man sie auf ungefähr 4—5 berechnen.

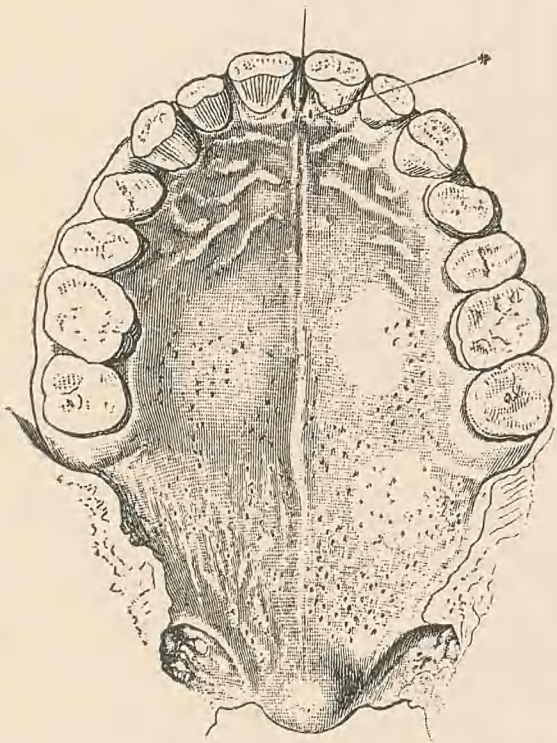
B. Die Verhältnisse beim Erwachsenen.

(Taf. XLVIII.)

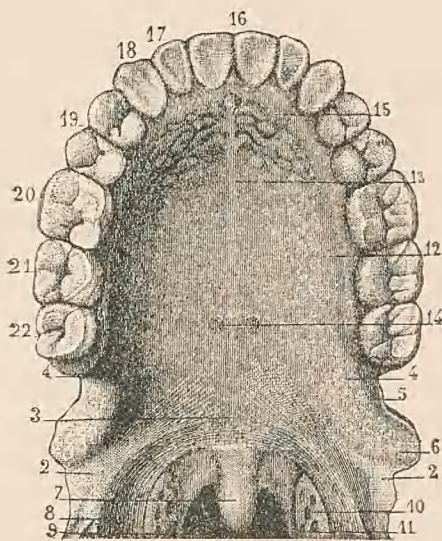
Um eine Reihe Gaumen erwachsener Menschen genau untersuchen und photographisch abzubilden, kann man verschiedene Wege einschlagen. Teils, und dies ist wohl das verteilhafteste und direkteste Verfahren, macht man sich nach der Entfernung des Unterkiefers menschlicher Leichen und nach Absägen des Oberkiefers Präparate, die sich dann härten und abbilden, resp. studieren lassen; leider ist es aber schwer, solche Präparate in hinreichender Anzahl zu bekommen, da es nur ausnahmsweise erlaubt ist, die Leichen in dieser Weise zu verstümmeln. Teils kann man aber auch Gipsabgüsse von Gaumen lebender Menschen machen und diese Abgüsse studieren und abbilden lassen. Ich habe beide Wege eingeschlagen. Auf der Taf. XLVIII sind in den Fig. 10, 11 und 12 drei Gaumen von Leichen photographisch abgebildet, die ich durch die Güte meines Freundes und Kollegen Herrn Professor ERIK MÜLLER erhielt. Die übrigen Figuren derselben Tafel (Fig. 1—9) sind photographische Abbildungen von Gipsabgüssen, welche aus einer grösseren Sammlung solcher Abgüsse ausgewählt sind, die von dem Hofzahnarzt Dr ELOF FÖRBERG und seinem Nachfolger Dr ARTHUR J. JESSEL gemacht und mir gütigst zur Benutzung gestellt worden sind. Die Fig. 1—9 rühren von Personen im 9. bis 29. Jahre her. Die Fig. 10 stammt von einem 21-jährigen, die Fig. 11 von einem 30-jährigen und Fig. 12 von einem 56-jährigen Manne. Nur in einem von diesen Fällen (Fig. 12) fehlten die *Gaumenleisten* vollständig, also bei dem ältesten Individuum. In allen den übrigen sind sie vorhanden, aber in wechselnder Ausbildung und Anordnung. In allen sind sie auf die vorderste Partie des Gaumens beschränkt, weit nach vorn hin am stärksten ausgebildet, weiter hinten immer schwächer. Sie bestehen aus beiderseits verlaufenden, der Quere nach angeordneten kurzen, unregelmässig gestalteten, bald schmäleren, bald dickeren, oft gewundenen, hier und da untereinander vereinigten wallartigen Leisten, welche in der Mittellinie unterbrochen sind oder auch mit einer hier befindlichen medial verlaufenden Firste zusammenhängen. Die *Papilla palatina* ist in den einzelnen Fällen mehr oder weniger ausgebildet, bald nur schwach hervortretend, bald als ovale oder spindelförmige Erhabenheit dicht hinter den mittleren Schneidezähnen sichtbar (Fig. 4, 7, 10 usw.). Auf eine nähere Beschreibung der einzelnen Fälle einzugehen, lohnt sich kaum, sondern es ist hinreichend, auf die Figuren hinzuweisen. Aus allem geht hervor, dass in den allermeisten Fällen die Gaumenleisten auch beim erwachsenen Menschen vorhanden sind, obwohl in verschieden ausgebildetem, aber stets stark reduziertem Zustande. Offenbar findet sich aber, wie GEGENBAUR hervorgehoben hat, eine gewisse Reduktion der Leisten von der Fötalzeit, aber in den einzelnen Fällen in sehr wechselndem Grade. Der unregelmässige Typus bleibt ihnen aber fast immer charakteristisch und typisch. Einen derartigen regelmässigen Fall, wie es der von GEGENBAUR vom erwachsenen Menschen (einem 25 Jahre alten Manne) abgebildete war und den er gewissermassen als typisch betrachtete, habe ich nie gesehen, und ich zweifle sogar, dass es solche gibt; wenigstens bilden Fälle dieser Art besondere Ausnahmen und nicht, wie GEGENBAUR sagt, einen »der häufigeren Befunde beim Erwachsenen«. Zu den häufigeren Befunden dieser Art gehören meiner Erfahrung nach solche, die in den Fig. 2, 5, 6, 8, 10 der Taf. XLVIII von mir abgebildet sind. Da jedoch die Figuren dieser Tafel in der photographischen Reproduktion nicht so gut ausgefallen sind, wie ich wünschte, habe ich das in Fig. 10 wiedergegebene Präparat auch (1½-mal vergröss.) zeichnen lassen und teile diese Zeichnung, zusammen mit den eben besprochenen Abbildungen GEGENBAUR's, MERKEL's, ROMITI's und RAUBER's hier im Texte in Autotypie mit (s. folg. Seite).



Gegenbaur.
(1878)



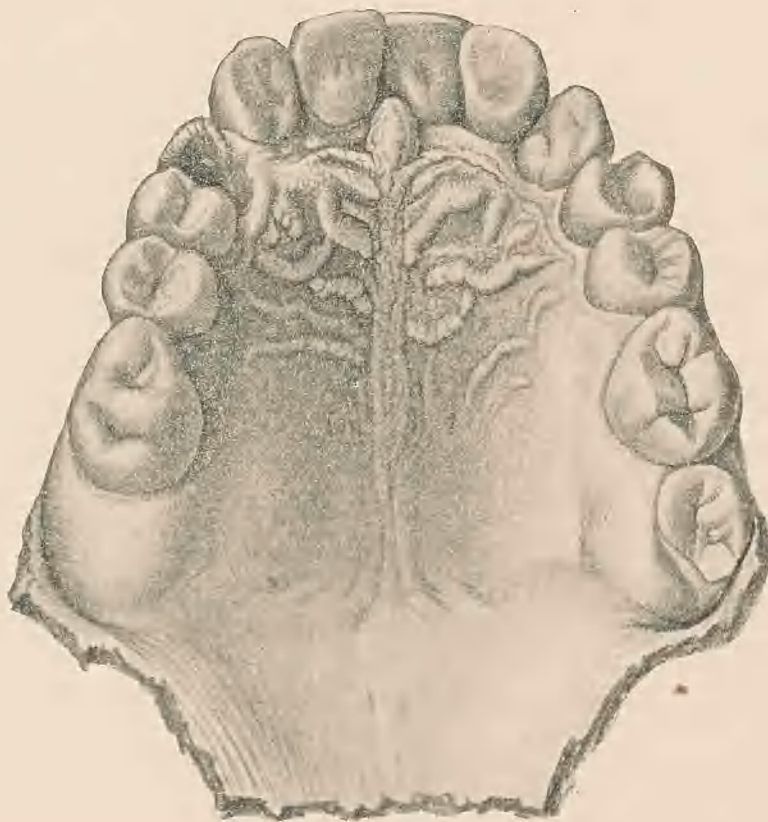
Merkel.
(1890)



Romiti.
(1895)



Rauber.
(6te Aufl. 1902)



G. Retzius.
(1906)

Übersichtliche Zusammenfassung.

Durch die hier gemachte Darstellung ist eine Übersicht der makroskopischen Morphologie des Gaumens mit besonderer Berücksichtigung der sog. *Gaumenleisten* oder *Gaumenstaffeln* (Gaumenfalten), *Rugae* oder *Plicae palatinae*, bei den einzelnen Ordnungen der Säugetierwelt, von den Monotremen bis auf den Menschen, gegeben. Zwar fehlen in dieser Darstellung die Repräsentanten gewisser Gruppen, z. B. der Proboscider, von denen mir kein Material zu Gebote stand. Von anderen, z. B. den Cetaceen, hatte ich auch sehr wenig zur Verfügung; auf diesem Gebiete lagen aber schon z. T. eingehende Untersuchungen vor.

Wenn ich nun meine Befunde kurz durchmustere, lassen sich v. a. folgende hauptsächlichliche Ergebnisse zusammenstellen:

1. Bei den *Monotremen* (*Echidna*, *Ornithorhynchus*) lassen sich zwar schon Gaumenleisten nachweisen; die hier vorkommenden Typen sind aber so eigentümlich differenziert und spezialisiert, dass man aus der Beschaffenheit derselben keine Schlüsse auf den ursprünglichen, phylogenetisch niedrigsten Typus und somit auch nicht auf den Ursprung dieser Leisten zu ziehen vermag. Unter sich sind auch die Vertreter dieser niedrigsten Säugetierordnung schon sehr verschieden gestaltet.

2. Bei den *Marsupialiern* findet sich dagegen ein Typus in der Anordnung des Gaumens und der Gaumenleisten, welcher, obschon auch spezialisiert und in charakteristischer Weise differenziert, doch einem ursprünglichen und niedrigen Typus recht nahe stehen kann und wahrscheinlich auch recht nahe steht; nur sind in dem vor den Backzahnreihen gelegenen Teil des Gaumens, je nach der mehr oder weniger starken Verlängerung dieser Partie, die Leisten mehr voneinander entfernt und mit grösseren Zwischenfeldern versehen als im hinteren Teil, welcher einer ursprünglicheren Anordnung entsprechen dürfte (*Macropus*, *Onychogale*, *Petrogale*); bei anderen, wahrscheinlich ursprünglicheren Formen (z. B. *Bettongia*) ist aber auch in dieser Beziehung eine geringere Veränderung in der Anordnung der Leisten geschehen.

3. Bei den *Edentaten* findet man teils primitive, teils schon stark differenzierte Leistentypen. So z. B. stellt *Dasypus* einen primitiven Typus dar. *Tatusia*, *Cyclopes* und *Manis* zeigen auch ursprünglichere Formen; bei *Bradypus* liegt aber eine eigentümliche Differenzierung vor, da sich die Leisten in eine Menge von grösseren und kleineren Knötchen aufgelöst haben, was auf eine Art Reduktion deutet.

4. Bei den *Insektivoren* und *Chiropteren* steht die Anordnung der Gaumenleisten derjenigen der Marsupialier im ganzen recht nahe, teilweise sogar auf einem noch primitiveren Standpunkt der phylogenetischen Entwicklung, wie z. B. bei *Erinaceus*; obwohl auch in diesen Ordnungen ausgeprägtere spezielle Differenzierungen (z. B. bei *Centetes* und *Pteropus*) vorkommen.

5. Bei den *Nagetieren* ist ebenfalls der Typus der Anordnung der Leisten ein in mancher Beziehung primitiver, demjenigen der Marsupialier, der Insektivoren und Chiropteren verwandt, was ja auch mit anderen Ergebnissen und Auffassungen von ihrer phylogenetischen Entwicklung übereinstimmt, da man die Vertreter dieser verschiedenen Ordnungen zwar nicht von einander, wohl aber von gemeinsamen primitiveren Vorfahren ableitet. In der Ordnung der Nagetiere findet man aber zwischen den Repräsentanten der *Simplicidentaten* und der *Duplicidentaten* einen ausgesprochenen Unterschied in der Anzahl der Leisten, v. a. in der vor den Backzahnreihen gelegenen Partie. Bei der weitaus überwiegenden, in der Natur reichlicher vertretenen Unterordnung der *Simplicidentaten*, die ich im ganzen als eine etwas primitivere, weniger differenzierte Gruppe betrachte, tritt nun die eigentümliche Spezialisierung einzelner Familien auf, dass bei ihnen die Leisten eine rückläufige Ausbildung erfahren haben, infolge deren sie bald in der vorderen, vor den Backzahnreihen gelegenen, bald in der hinteren, zwischen diesen Reihen befindlichen Region in ihrer Entwicklung reduziert sind oder sogar fehlen, ja zuweilen (*Cavia*, *Lagostomus*, *Coelogenys*) im ganzen Gaumen verschwunden sind.

6. Bei den *Cetaceen* ist wohl die höchste Differenz in der Ausbildung der Gaumenleisten vorhanden, da dieselben bald (bei den echten Walfischen, z. B. *Balaenoptera*) bekanntlich die kolossale Entwicklung der Barten

erreicht, bald sich so reduziert haben, dass man keine Spur von ihnen sieht (*Delphinus*, *Phocaena*) und die Oberfläche des Gaumens ganz glatt ist. Leider war es mir nicht möglich, von dieser Ordnung Repräsentanten zu finden, die auch Zwischenstadien zwischen diesen Extremen aufgewiesen hätten. Man weiss auch nicht, ob solche Typen noch unter den lebenden Tierformen vorkommen.

7. Bei den *Ungulaten* ist wohl, von den Walfischen abgesehen, die höchste Ausbildung der Gaumenleisten zu verzeichnen, und zwar sowohl bei den *Perissodaktylen* als bei den *Artiodaktylen* (den non-Ruminantien sowohl als den Ruminantien). Unter ihnen kennt man auch keine Formen, bei denen eine solche Reduktion vorkäme, wie sie bei gewissen Familien von Nagetieren und Waltieren zu finden ist.

8. Bei den *Karnivoren* herrscht wieder ein primitiverer, im ganzen weniger differenzierter Typus der Gaumenleisten vor, obwohl auch in dieser Ordnung eine Reihe von verschiedenen Ausbildungsformen vorkommen. V. a. interessant ist das Verhalten bei den *Pinnipediern*, bei denen ich wieder eine merkwürdige Reduktion der Leisten fand, und zwar in verschiedenen Gradationen, bis zum vollständigen Schwund derselben bei den Seeleoparden, gerade wie bei den Nagetieren und den Waltieren.

9. Bei den *Prosimien* stehen noch die Anordnung und die Beschaffenheit der Gaumenleisten auf einem ziemlich primitiven Standpunkt, welcher dem der Marsupialier, Insektivoren und Nagetiere nahe steht; sie differenzieren sich aber auch hier nach den verschiedenen Tiersorten.

10. Von den *Primaten* zeigen die *tiefer stehenden Affen* der alten und der neuen Welt ein gleiches phylogenetisch primitives Stadium (*Hapale*, *Ateles*, *Macacus*, *Cynocephalus*, *Cercopithecus*), und zwar ohne weiter hervortretende Differenzierung in der Entwicklung, sei es vorwärts oder rückwärts. Bei den *höheren Affen* dagegen, und zwar schon beim *Gibbon*, zeigen sich Spuren einer Reduktion von ungefähr derselben Natur wie bei den *Pinnipediern*, da die Leisten die Tendenz haben, schwächer zu werden, sich in kleinere Stücke aufzulösen und im Zusammenhang damit unregelmässiger, etwas gewundenere Richtungen anzunehmen. Diese Erscheinungen sind beim *Orang* auch nur mehr andeutungsweise vorhanden; beim *Gorilla* treten sie noch deutlicher hervor, und beim *Schimpanse* manifestieren sie sich in auffallendem Grade, wobei sich diese Reduktion im phylogenetischen Sinne, die bei den Anthropoiden stattfindende Rückwärtsbildung der Gaumenleisten, auch dadurch immer mehr kundgibt, dass sie hinten in ihrer Ausbildung immer schwächer werden und sich immer mehr auf die vorderen Regionen beschränken.

Beim *Menschen* schliesslich hat diese Rückwärtsbildung noch viel weitere Schritte gemacht, indem sich die Gaumenleisten noch mehr auf die vordere Region des Gaumens beschränkt und mehr oder weniger in kleinere Stücke aufgelöst haben, sowie zugleich eine bedeutende Unregelmässigkeit in ihrer Anordnung und eine ansehnliche Variation in ihrer Ausbildung zeigen. Es ist GEGENBAUR'S Verdienst, schon längst (1878) die Aufmerksamkeit darauf gelenkt zu haben, dass die Gaumenleisten bei menschlichen Embryonen und Fötus auffallend stärker ausgebildet sind als nach der Geburt und beim Erwachsenen, weshalb eine noch bedeutendere Reduktion der Leisten im fertigen Stadium des Menschen vorliegt. Er betonte auch in Übereinstimmung hiermit die phylogenetisch hochinteressante Bedeutung der Leisten. Er hat aber offenbar, v. a. nach seinen Abbildungen des Gaumens von Embryonen und Neugeborenen zu urteilen, die Anordnung, Gestalt und Richtung dieser Leisten während der Fötalstadien als nicht unbedeutend regelmässiger aufgefasst, als es in der Tat die Regel ist; es können zwar Fälle vorkommen, in denen sie zusammenhängender und mehr der Quere nach gerichtet sind als gewöhnlich; dies ist besonders in den jüngsten Stadien der Fall, sogar in einer so frühen Periode, dass GEGENBAUR in seinen Präparaten sie nicht nachzuweisen vermochte; später aber sind sie gewöhnlich so unregelmässig angeordnet und so variierend, dass es kaum möglich ist, einen bestimmten Typus hervorzuheben. Die von mir auf den Tafeln XLV—XLVII zusammengestellten 22 Gaumen menschlicher Embryonen und Fötus von 3,1 cm Scheitel-Steisslänge bis zum ausgetragenen Fötus zeigen dies in frappanter Weise. Man kann zwar den einen oder anderen derselben als typisch auswählen, je nachdem man einen regelmässigeren oder unregelmässigeren hervorheben will (z. B. die Fig. 4 oder 5 der Taf. XLVI); im grossen und ganzen aber kommt man zu dem Schluss, dass eben, wie es so oft bei rudimentären Bildungen der Fall ist, die *wechselnde Beschaffenheit dieser Leisten beim menschlichen Fötus das Charakteristische ist*.

Es ist in der Tat ganz eigentümlich, dass während sonst die Entwicklung in der Regel gleichsam zielbewusst ängstlich gewissen Gesetzen folgt und nur innerhalb einer bestimmten Variationsbreite wechselt, bei der Entwicklung rudimentärer Organe ein Hin- und Herschwanken zwischen viel weiter voneinander getrennten Extremen obwaltet, eine viel grössere Wechselung vorkommt. Gerade in dieser Beziehung sind die Variationen im Verhalten der Gaumenleisten beim Menschen sehr interessant.

Etwas Ähnliches zeigte sich auch bei den Pinnipediern, wo die Reduktion, die Rückwärtsbildung, im Gange war. Offenbar hängt diese Unregelmässigkeit, dieses Schwanken in der Form und Anordnung mit der Rückwärtsbildung zusammen und ist ein für sie charakteristisches Zeichen. Dieselben Gesetze walten bei den Phocaceen und dem Menschen ob. Wie es sich in dieser Hinsicht bei den Waltieren und den Nagetieren, in welchen Ordnungen ja auch eine Reduktion nachzuweisen ist, verhält, weiss ich nicht, da mir von diesen nur die extremen Formen näher bekannt sind; man muss gerade die Zwischenformen untersuchen, um die Reduktionsgesetze ermitteln zu können.

Was hier oben besprochen worden ist, bezieht sich indessen auf eine Reduktion in echt *phylogenetischer* Hinsicht. Nach der Geburt tritt aber beim Menschen noch eine *Altersreduktion* der Gaumenleisten bei jedem Individuum ein, und zwar ziemlich schnell, so dass schon in den Kinderjahren die Leisten in bedeutendem Grade verkümmern und nur mehr oder weniger ausgeprägte Reste derselben zurückbleiben. Die Unregelmässigkeit der Gaumenleisten, ihre wechselnde Beschaffenheit sowohl in Betreff der Anzahl als der Form, Grösse, Richtung und Anordnung, bleiben aber auch nach der Geburt und im erwachsenen Zustande als allgemeiner Charakter zurück. Man findet deshalb, wie auch die Abbildungen auf der Taf. XLVIII zeigen, beim Menschen eine sehr wechselnde Ausbildung und Anordnung dieser Leisten, und sie können, v. a. in späteren Perioden des Lebens, ganz verschwunden sein, was in der Fötalperiode nie der Fall ist. Bei Kindern und Erwachsenen sind sie aber stets auf die vorderste Partie des Gaumens beschränkt und auch in dieser Partie nach hinten hin immer niedriger und schwächer, nur andeutungsweise, vertreten.

Diese Gaumenleisten des Menschen sind aber in hohem Grade interessante *Rudimente* von Bildungen, welche in der ganzen Klasse der Mammalien als mehr oder weniger ausgebildete morphologische Charaktere vorkommen, ihre höchste Entwicklung bei Walfischen und Ungulaten erreichen, aber auch in anderen Ordnungen eine nicht unwichtige Rolle spielen.

11. Was ihre *Bedeutung* für den Organismus betrifft, hat GEGENBAUR schon darauf hingewiesen, dass sie jedenfalls beim Menschen als rudimentäre Organe kaum von Nutzen sein können, und zwar um so viel weniger, als ihre höchste Ausbildungsperiode in das Fötalleben fällt, während welcher Zeit sie weder für das Saugen noch sonst für andere Nahrungsaufgaben nützlich sein können. Für viele niederen Säugetiere können sie dagegen sowohl zum Festhalten der Brustwarzen als auch ganz besonders zum Festhalten der Nahrung dienen. In dieser Beziehung ist zu bemerken, dass die Leisten ihre höchste Ausbildung bei den Ungulaten und Waltieren haben; bei jenen spielen sie sicherlich eine Rolle beim Festhalten des Futters und beim Abbeissen des Grases; bei diesen dienen sie bekanntlich zum Filtrieren des Wassers. Vielen Tieren, v. a. den Insektivoren, dienen sie beim Fressen zum Festhalten schlüpfriger Würmer usw.

12. Für die Eruierung der Verwandtschaftsverhältnisse der Tiere können sie sicherlich weit mehr benutzt werden, als bisher geschehen ist, und ganz besonders für die Systematik innerhalb gewisser Ordnungen und Familien, wie dies z. T. für die Chiropteren von KOLENATI und ROBIN, von TULLBERG für die Nagetiere, von LÖNNBERG für die Ruminantien versucht worden ist. Eine planmässig fortgesetzte, eingehende und umfassende Arbeit in dieser Richtung würde sich für die Systematik der Säugetiere in mancher Hinsicht lohnen. Wenn man bedenkt, wie viel die Zähne in dieser Beziehung studiert, beschrieben und angewendet worden sind, so ist es recht eigentümlich, dass die ebenso leicht, schon im frischen Zustande und ohne Präparation zugänglichen morphologischen Charaktere des Gaumens so verhältnismässig wenig studiert, beschrieben und benutzt worden sind. Und doch sind diese Charaktere in so vieler Hinsicht typisch und konstant. Hier liegt also meiner Meinung nach ein noch zu wenig berücksichtigtes und zu wenig bearbeitetes Feld vor.



Nachtrag.

Nach dem Abschluss des Druckes dieser Abhandlung erhielt ich den Gaumen eines eben getöteten erwachsenen *Didelphys opossum* L. Da dieser Gaumen sich noch mehr als der hier oben beschriebene und auf der Taf. XXXV (Fig. 4) abgebildete Gaumen eines jungen Didelphys, sowohl mit Rücksicht auf die Anordnung der Leisten als auf die allgemeine Beschaffenheit, demjenigen der anderen Marsupialier anschliesst, theile ich hier in einer Autotypie eine Abbildung desselben in natürl. Grösse mit.



Taf. XXXV—XLVIII.

Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere.

Taf. XXXV. Die Gaumenleisten der Monotremen und Marsupialier.

- | | |
|--|---|
| <p>Fig. 1. <i>Echidna aculeata</i> Cuv. 2 mal. vergröss.
 Fig. 2. <i>Ornithorhynchus anatinus</i> SHAW. 2 mal vergröss.
 Fig. 3. " " " 5 mal vergröss.
 Fig. 4. <i>Didelphys</i> sp., Junge. 3 mal vergröss.
 Fig. 5. <i>Phalangista vulpina</i> DESM. Natürl. Grösse.
 Fig. 6. <i>Macropus billardieri</i> (DESM.). Natürl. Grösse.</p> | <p>Fig. 7. <i>Onychogale lunata</i> (GOULD). Natürl. Grösse.
 Fig. 8. <i>Petrogale penicillata</i> GRAY. Natürl. Grösse.
 Fig. 9. <i>Bettongia cuniculus</i> (UGILBY). Natürl. Grösse.
 Fig. 10. " " " 2 mal vergröss.
 Fig. 11. " " " Zunge. Natürl. Grösse.</p> |
|--|---|

Taf. XXXVI. Die Gaumenleisten der Edentaten und Marsupialier.

- | | |
|---|---|
| <p>Fig. 1. <i>Dasypus villosus</i> DESM. Natürl. Grösse.
 Fig. 2. " " " 2 mal vergröss.
 Fig. 3. <i>Tatusia peba</i> (DESM.). 8 mal vergröss.
 Fig. 4. <i>Manis javanica</i> (DESM.). Natürl. Grösse.</p> | <p>Fig. 5. <i>Manis javanica</i>, Junge, 5 mal vergröss.
 Fig. 6. <i>Cyclopes didactylus</i> (L.). 10 mal vergröss.
 Fig. 7. <i>Bradypus tridactylus</i> (L.). 3 mal vergröss.
 Fig. 8. <i>Dasgurus Maugei</i> SHAW. Fötus, 4 mal vergröss.</p> |
|---|---|

Taf. XXXVII. Die Gaumenleisten der Ungulaten

- | | |
|--|--|
| <p>Fig. 1. <i>Equus caballus</i> L. Halbe natürl. Grösse.
 Fig. 2. <i>Equus asinus</i> L. Natürl. Grösse.
 Fig. 3. <i>Sus scrofa domesticus</i> L. Natürl. Grösse.</p> | <p>Fig. 4. <i>Sus scrofa domesticus</i> L. 10 mal vergröss.
 Fig. 5. " " " 5 mal vergröss.
 Fig. 6. <i>Delphinus</i> sp., Fötus. 1 1/2 natürl. Grösse.</p> |
|--|--|

Taf. XXXVIII. Die Gaumenleisten der Ungulaten.

- | | |
|---|---|
| <p>Fig. 1. <i>Bos taurus</i> L. Natürl. Grösse.
 Fig. 2. <i>Capra hircus</i> L. Natürl. Grösse.</p> | <p>Fig. 3. <i>Ovis aries</i> L. Natürl. Grösse.
 Fig. 4. " " , Fötus. 2 mal vergröss.</p> |
|---|---|

Taf. XXXIX. Die Gaumenleisten der Ungulaten.

- | | |
|--|--|
| <p>Fig. 1. <i>Rangifer tarandus</i> (L.). Halbe Grösse.
 Fig. 2. <i>Cervus dama</i> L. Natürl. Grösse.
 Fig. 3. <i>Cervus capreolus</i> L. Natürl. Grösse.</p> | <p>Fig. 4. <i>Cervus capreolus</i> L. Natürl. Grösse.
 Fig. 5. " " " Natürl. Grösse.</p> |
|--|--|

Taf. XL. Die Gaumenleisten der Nagetiere.

- | | |
|--|--|
| <p>Fig. 1. <i>Sciurus vulgaris</i> L. 3 mal vergröss.
 Fig. 2. <i>Myoxus Glis</i> SCHREB. 3 mal vergröss.
 Fig. 3. <i>Mus decumanus</i> PALL. 3 mal vergröss.
 Fig. 4. <i>Cavia cobaya</i> SCHREB. 2 mal vergröss.
 Fig. 5. <i>Lagostomus trichodactylus</i> BROOKES. 2 mal vergröss.
 Fig. 6. <i>Lepus timidus</i> L. 2 mal vergröss.</p> | <p>Fig. 7. <i>Lepus cuniculus</i> L. 2 mal vergröss.
 Fig. 8. " " " 2 mal vergröss.
 Fig. 9. " " " 4 mal vergröss.
 Fig. 10. " " " 4 mal vergröss.
 Fig. 11. " " " 10 mal vergröss.
 Fig. 12. " " " 10 mal vergröss.</p> |
|--|--|

Taf. XLI. Die Gaumenleisten der Insektivoren und Chiropteren.

- | | |
|--|---|
| <p>Fig. 1. <i>Talpa europaea</i> L. 4 mal vergröss.
 Fig. 2. <i>Sorex vulgaris</i> L. 8 mal vergröss.
 Fig. 3. <i>Centetes caudatus</i> WAGN. 3 mal vergröss.
 Fig. 4—9. <i>Erinaceus europaeus</i> L. Natürl. Grösse.
 Fig. 10. " " " 2 mal vergröss.</p> | <p>Fig. 11. <i>Erinaceus europaeus</i>, Zunge L., Natürl. Grösse.
 Fig. 12. <i>Nycteris</i> sp. 8 mal vergröss.
 Fig. 13. <i>Vesperilio murinus</i> SCHREB., Fötus. 8 mal vergröss.
 Fig. 14. <i>Vesperugo pipistrellus</i> SCHREB. 8 mal vergröss.
 Fig. 15. <i>Pteropus</i> sp. 3 mal vergröss.</p> |
|--|---|

Taf. XLII. Die Gaumenleisten der Karnivoren.

- Fig. 1. *Canis vulpes* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 2—4. *Canis familiaris* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 5. *Felis domestica* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 6. » » Junge. 3 mal vergröss.

- Fig. 7. *Herpestes ichneumon* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 8, 9. *Mustela erminea* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 10. *Meles taxus* PALL. Natürl. Grösse.

Taf. XLIII. Die Gaumenleisten der Karnivoren.

- Fig. 1. *Gulo borealis* A. J. RETZ. Natürl. Grösse.
 Fig. 2. *Ursus arctos* L., Fötus. 2 mal vergröss.
 Fig. 3. *Nasua rufa* DESM. 2 mal vergröss.
 Fig. 4, 5. *Phoca foetida* O. F. MÜLL. Natürl. Grösse.

- Fig. 6. *Halichoerus grypus* NILSS. Natürl. Grösse.
 Fig. 7. *Phoca vitulina* L. 2 mal vergröss.
 Fig. 8. *Ogmorhinus leptonyx* (BLAINV.). Natürl. Grösse.

Taf. XLIV. Die Gaumenleisten der Prosimier und Anthropoiden.

- Fig. 1. *Lemur makako* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 2. *Stenops gracilis* v. D. HOEV. 3 mal vergröss.
 Fig. 3. *Hapale jacchus* GEOFFR. Natürl. Grösse.
 Fig. 4. *Ateles* sp. Natürl. Grösse.
 Fig. 5. *Macacus rhesus* (AUD.). Natürl. Grösse.
 Fig. 6. *Cynocephalus babuin* DESM. Natürl. Grösse.

- Fig. 7. *Hylobates lar* ILL. 2 mal vergröss.
 Fig. 8. *Simia satyrus* (L.). Natürl. Grösse.
 Fig. 9. *Gorilla engena* J. GEOFFR., Junge. Natürl. Grösse.
 Fig. 10. » » » 2 mal vergröss.
 Fig. 11, 12. *Troglodytes niger* L. Natürl. Grösse.
 Fig. 13. » » » 2 mal vergröss.

**Taf. XLV—XLVII. Die Gaumenleisten des Menschen.
 Fötale Stadien.**

Die Vergrösserung der Figuren ist auf den Tafeln für jede Figur angegeben. Ebenso die Länge der betreff. Fötus.

**Taf. XLVIII. Die Gaumenleisten des Menschen.
 Kindesalter und erwachsene Stadien.**

Die Fig. 1—9 sind nach Gypsabgüssen, die Fig. 10—12 nach natürl. Präparaten photographisch wiedergegeben. Das Alter der betreff. Individuen ist auf der Tafel angegeben.

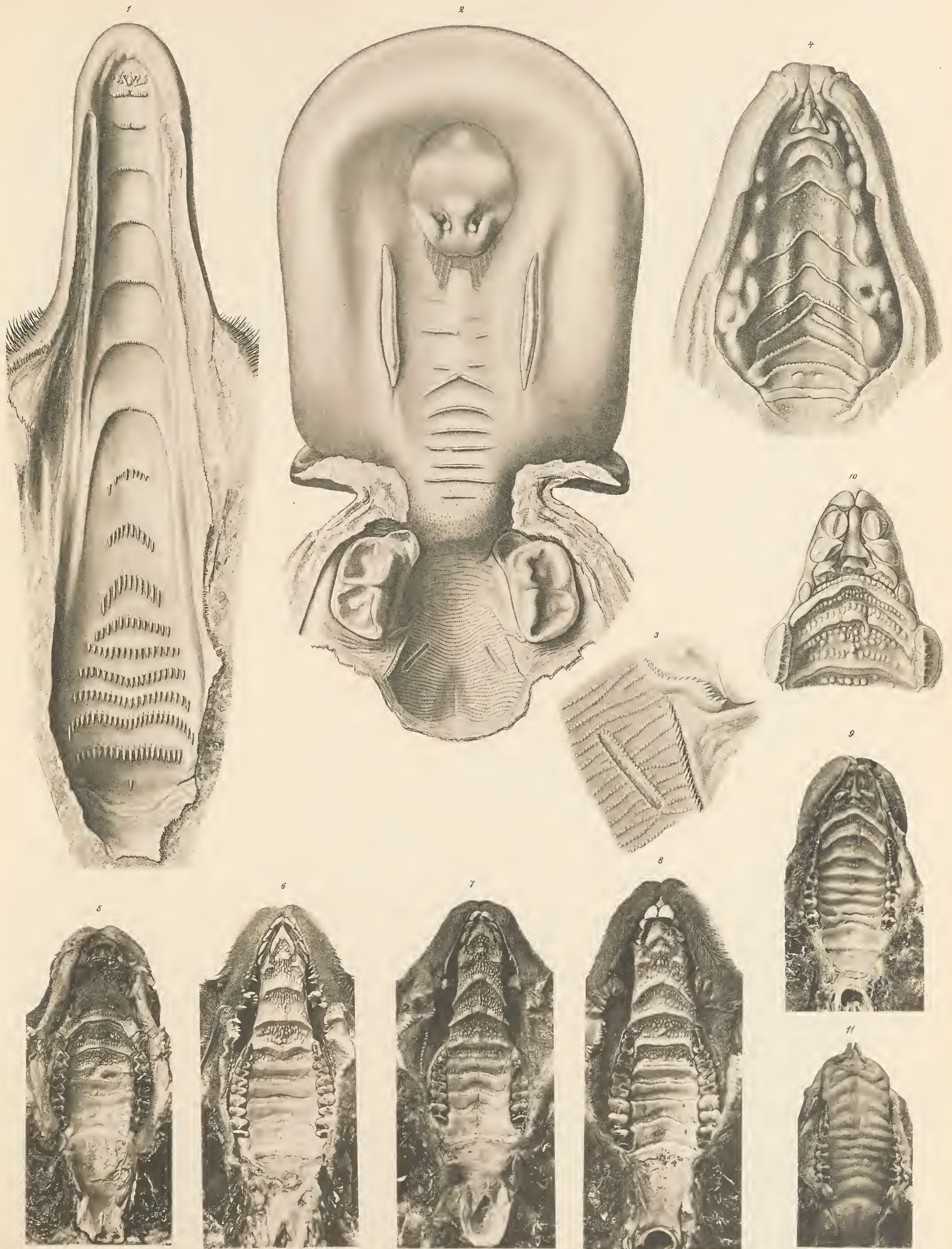


Fig. 1. Echidna; Fig. 2—3. Ornithorhynchus; Fig. 4. Didelphysjunge; Fig. 5. Phalangista; Fig. 6. Macropus; Fig. 7. Onychogale; Fig. 8. Petrogale; Fig. 9—10. Bettongia;
Fig. 11. Zunge von Bettongia.

Fig. 1 und 2 zweimal; Fig. 3 fünfmal; Fig. 4 dreimal; Fig. 10 zweimal vergröss.; Fig. 5—9, 11 natürl. Grösse.

Fig. 1—4, 10 gez. von G. WENNMAN; Fig. 5—9, 11 photogr. von C. WESTPHAL.

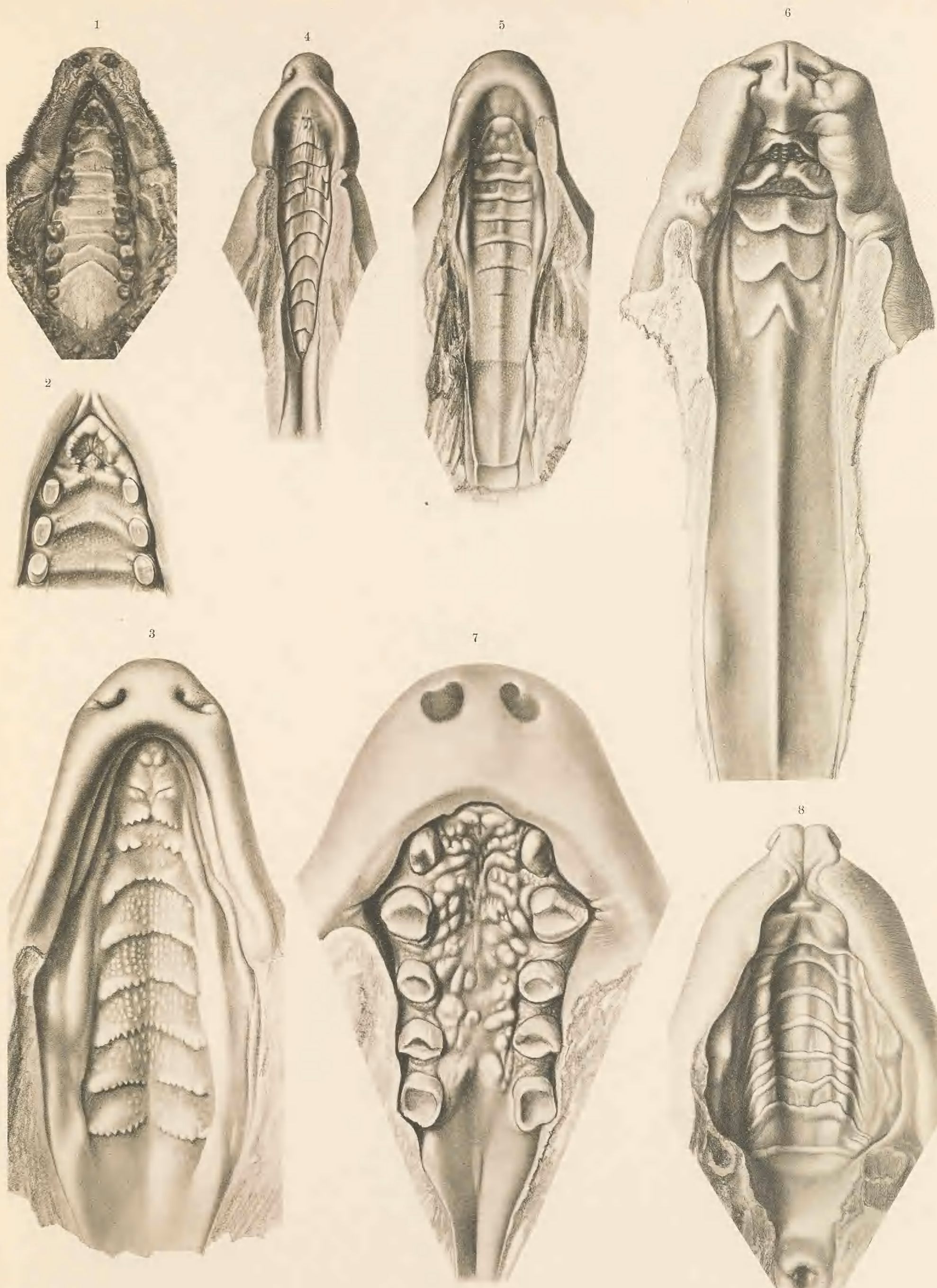


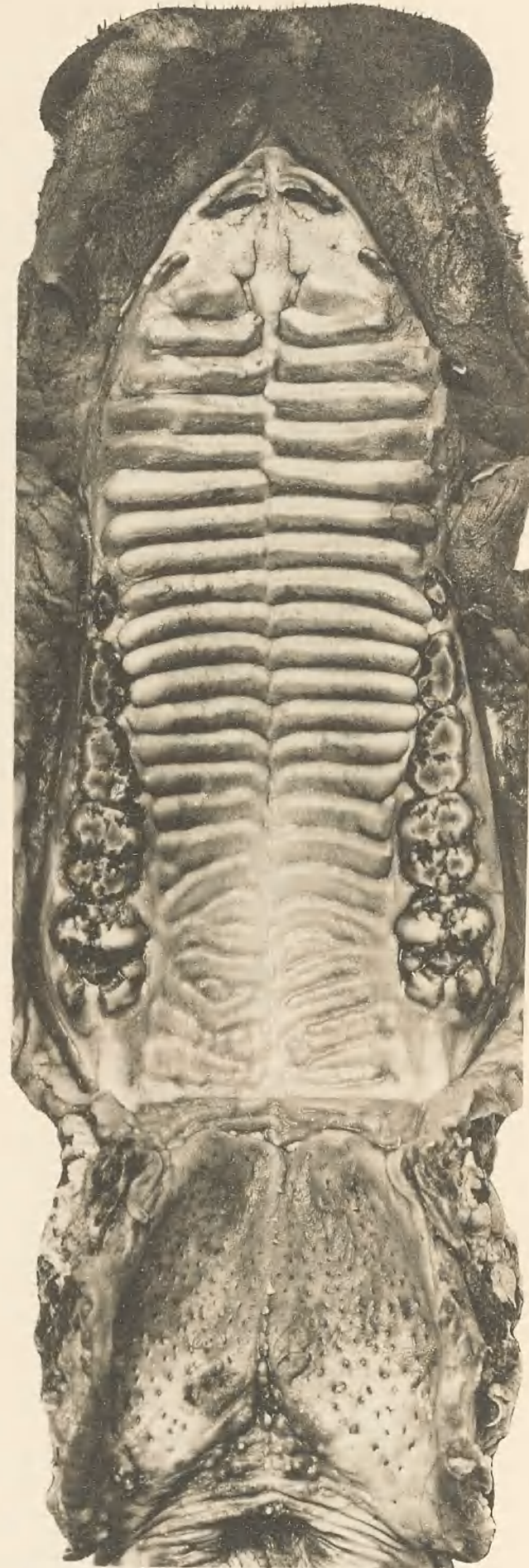
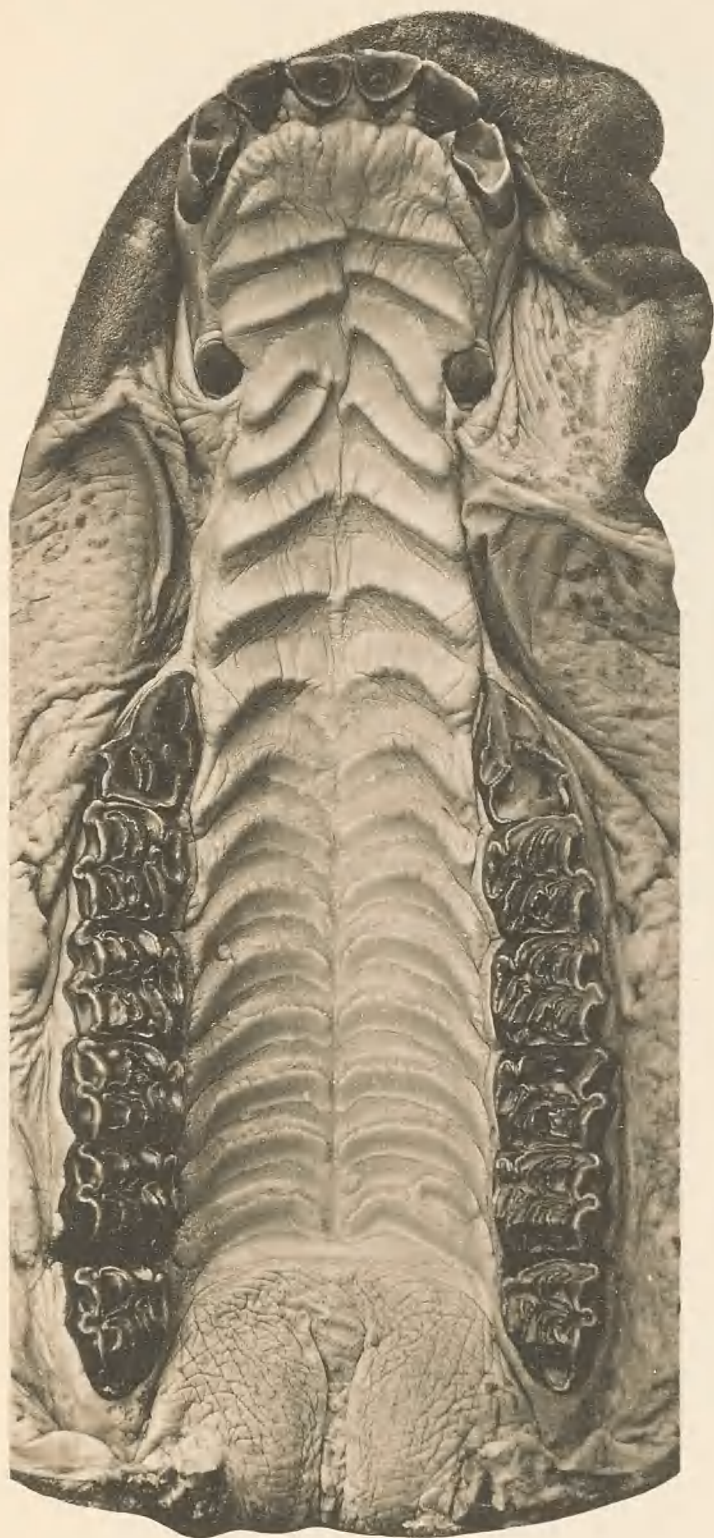
Fig. 1—2. Dasyurus; Fig. 3. Tatusia; Fig. 4. Manis; Fig. 5. Fötus von Manis; Fig. 6. Cyclopes; Fig. 7. Bradypus; Fig. 8. Dasyurus.
Fig. 1 und 4 natürl. Grösse; Fig. 2 zweimal; Fig. 3 achtmal; Fig. 5 fünfmal; Fig. 6 zehnmal; Fig. 7 dreimal; Fig. 8 viermal vergröss.

Fig. 1 fotogr. von C. WESTPHAL; Fig. 2—8 gez. von G. WENNMAN.

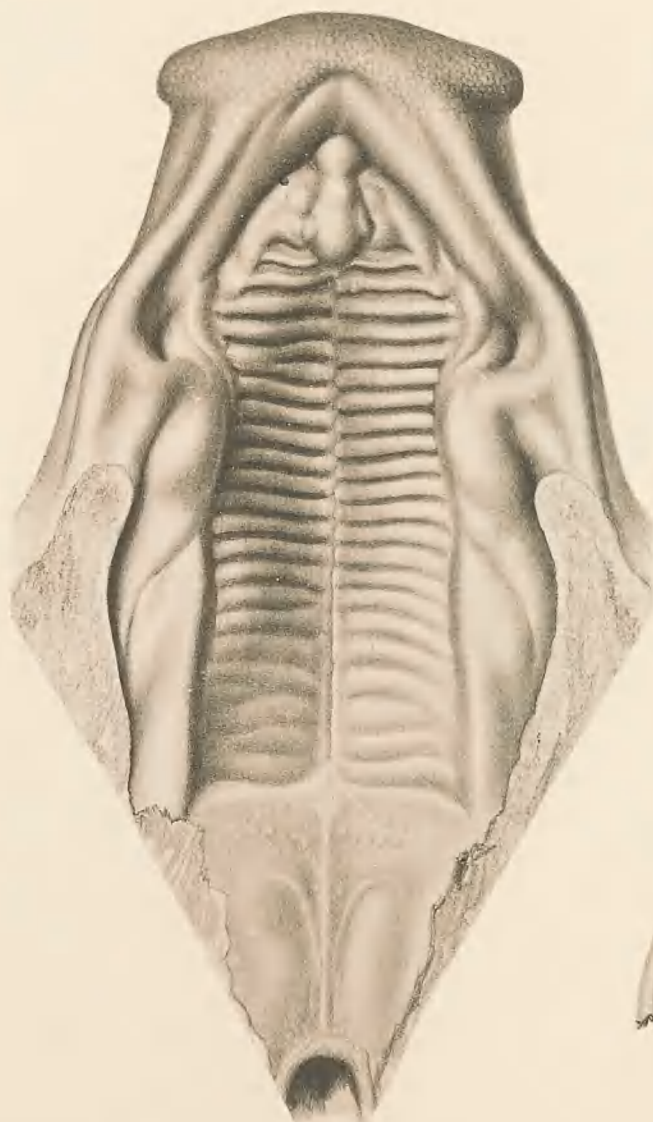
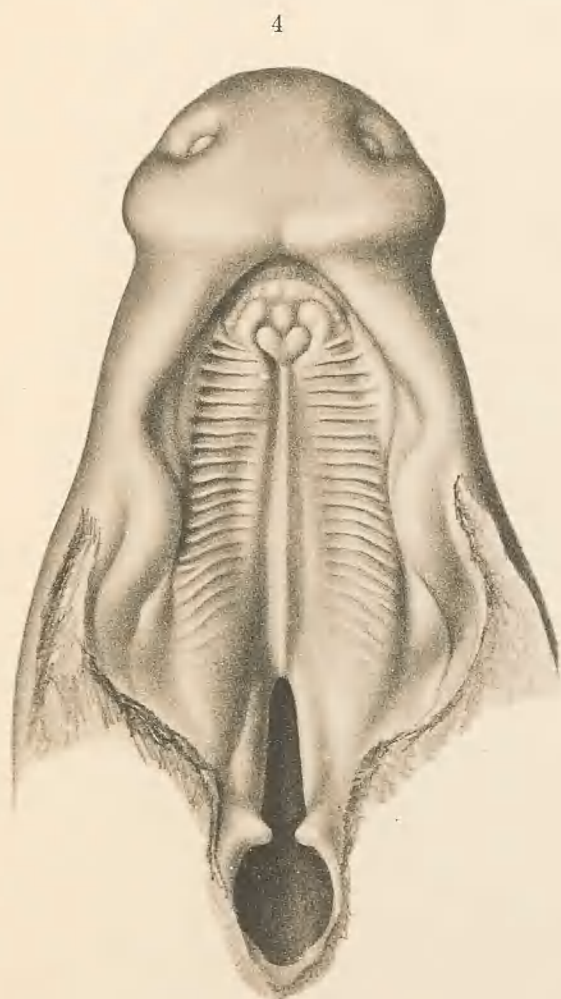
1

2

3



5



6

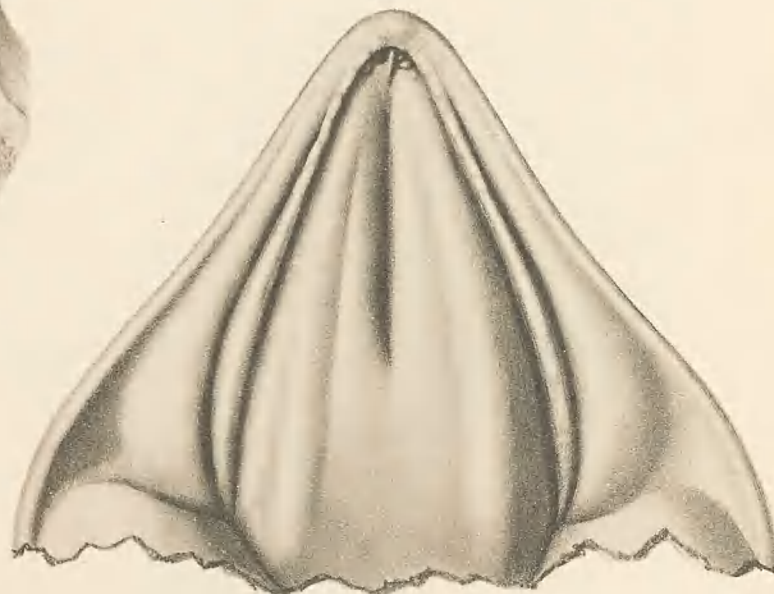


Fig. 1. *Equus caballus*; Fig. 2. *Equus asinus*; Fig. 3—5. *Sus scrofa domestica*; — Fig. 6. *Delphinus*.
Fig. 4—6. gez. von G. WENNMAN. Fig. 1—3. fotogr. von C. WESTPHAL.

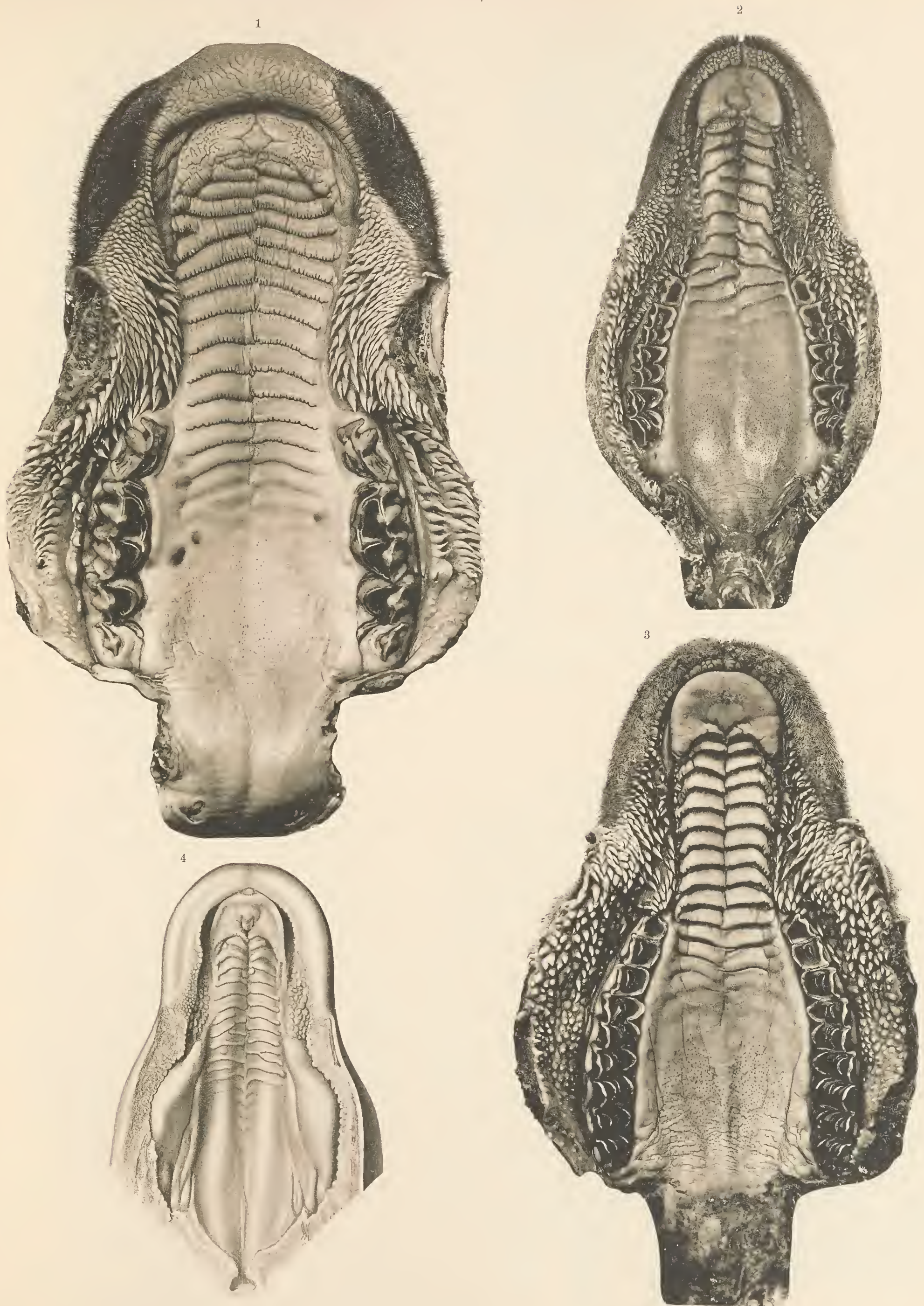
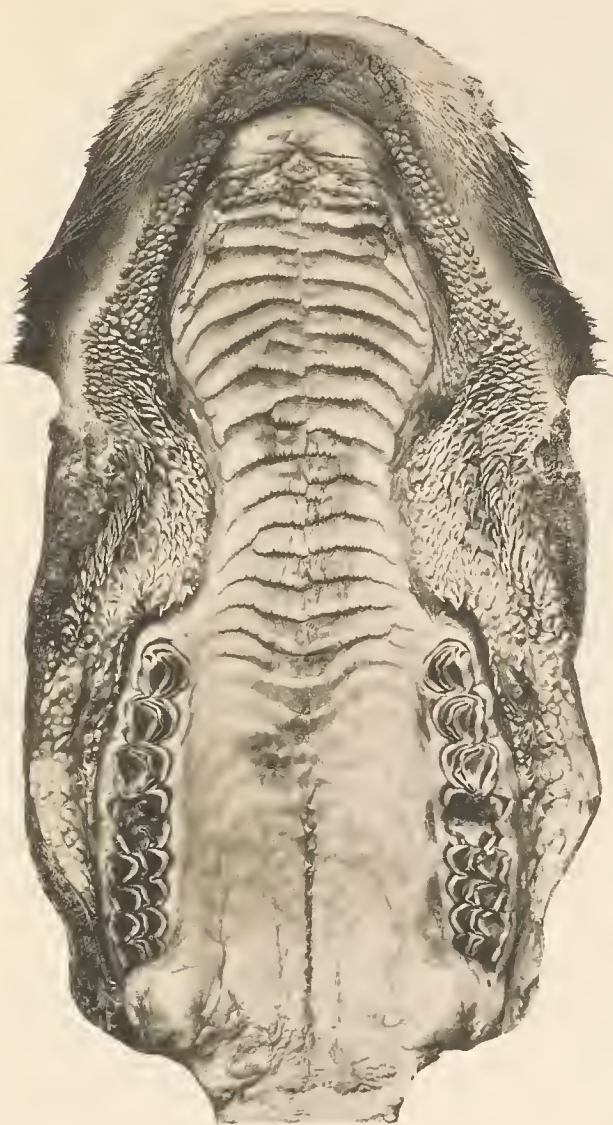


Fig. 1. Bos; Fig. 2. Capra; Fig. 3. Ovis; Fig. 4. Fötus von Ovis; — Fig. 1—3 natürl. Grösse; Fig. 4 zweimal vergröss.
Fig. 1—3 fotogr. von C. WESTPHAL; Fig. 4 gez. von G. WENNMAN.

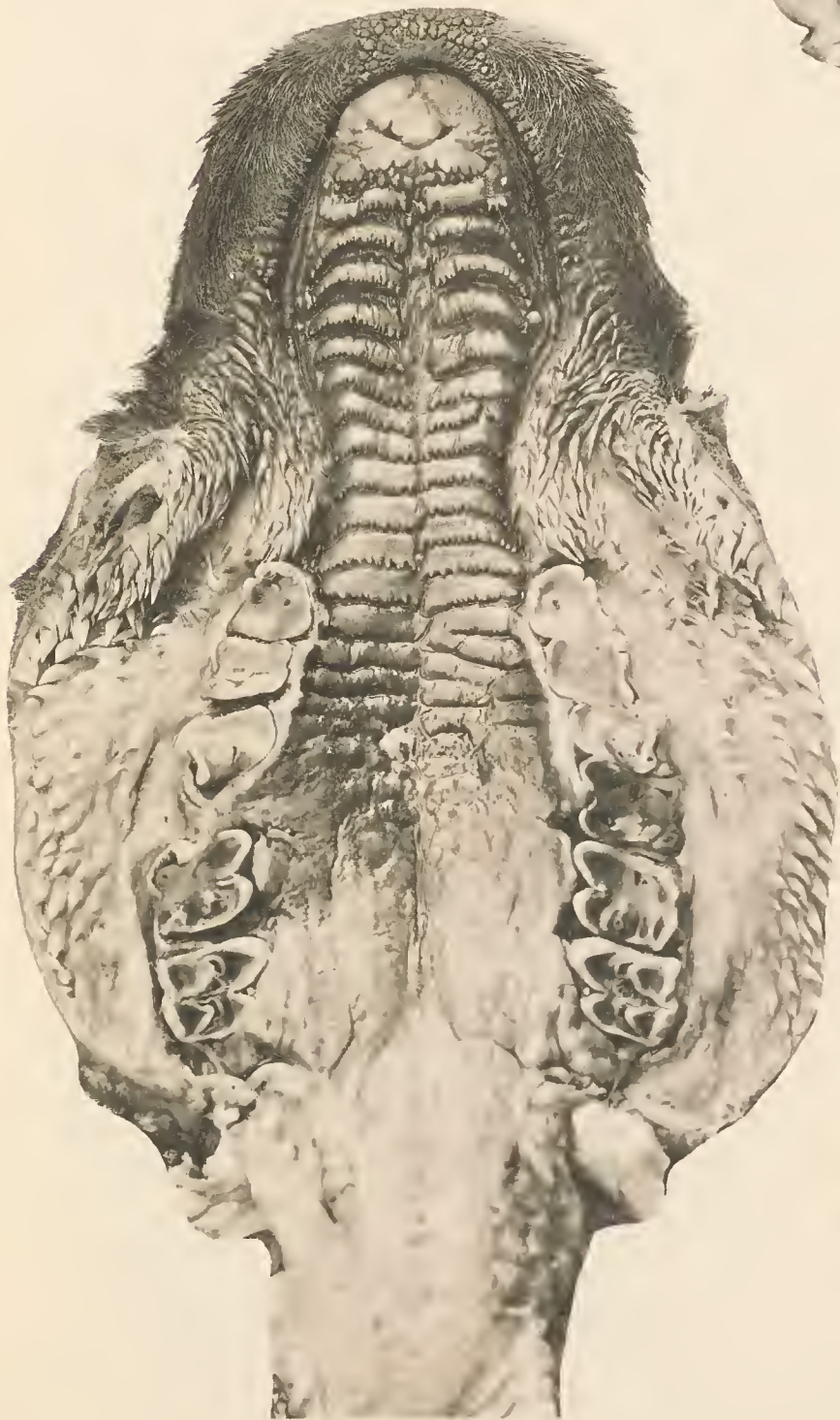
1



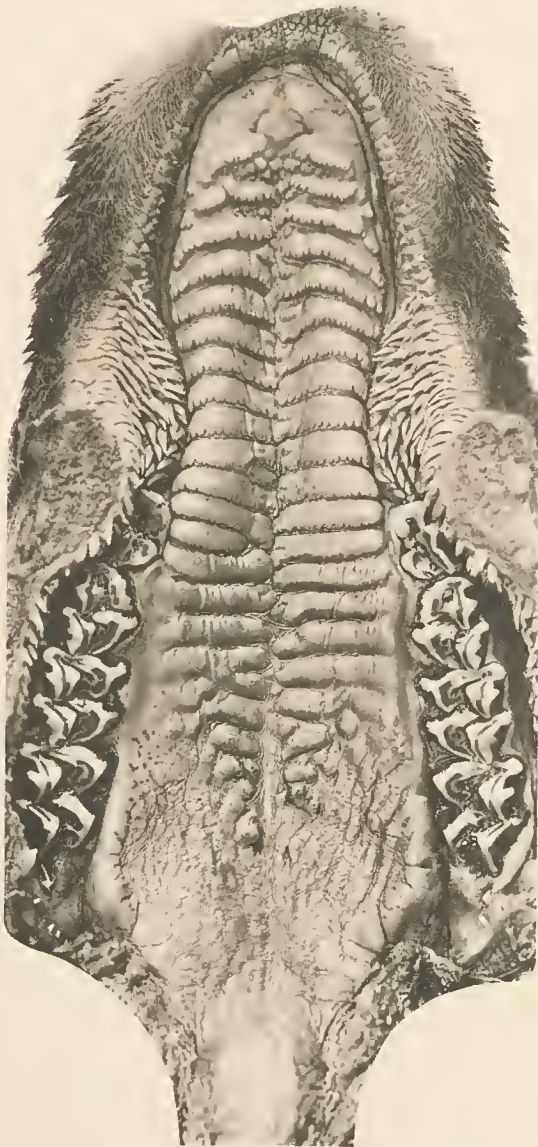
2



3



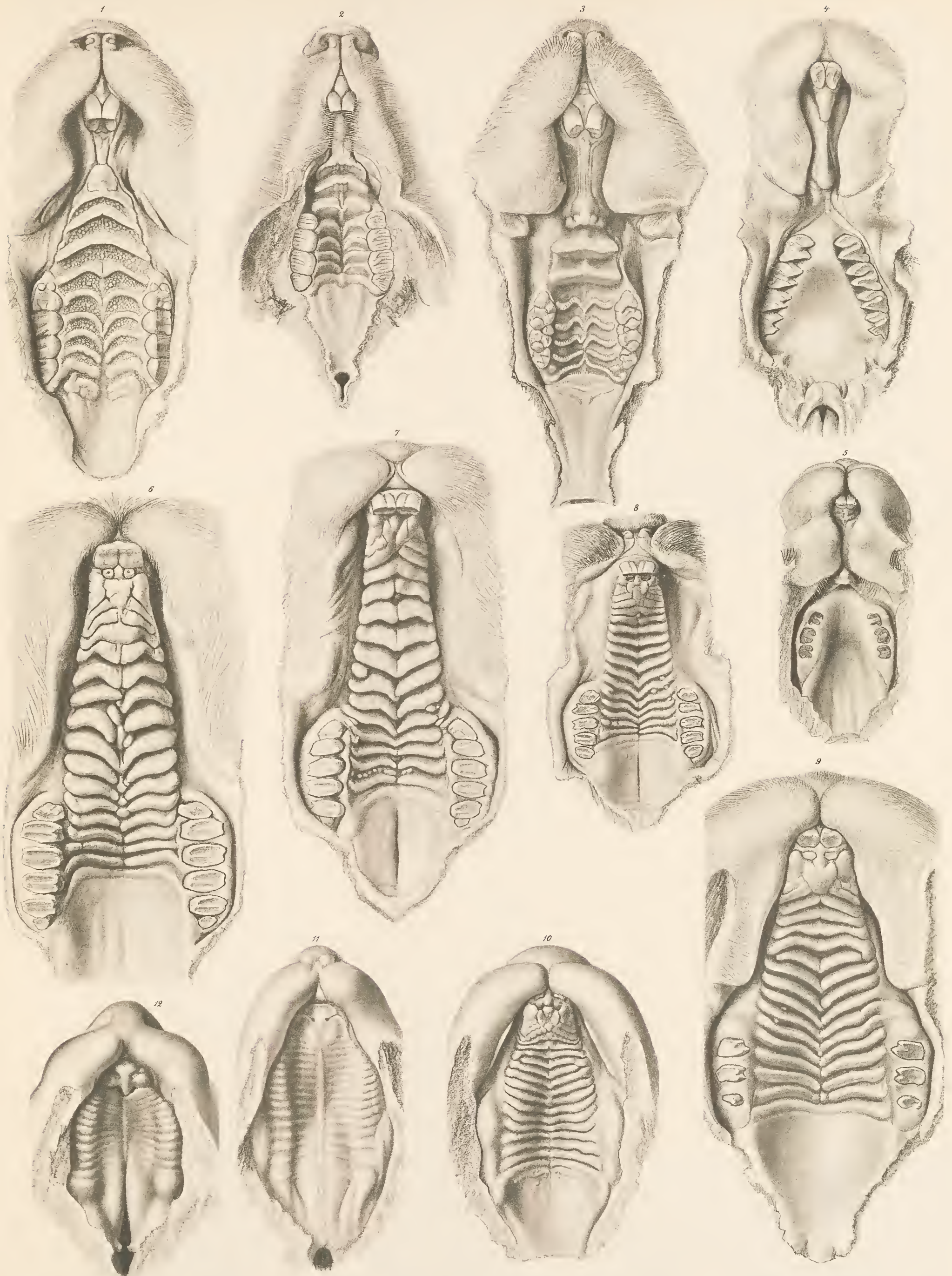
4



5



Fig. 1. Rangifer; Fig. 2. Cervus dama; Fig. 3—5. Cervus Capreolus.



Gez. von G. Wennman.

Fig. 1-3 dreimal, Fig. 4-8 zweimal, 9-10 viermal, 11-12 zehnmal vergröß.

Lichtdruck von J. Cederquist, Stockholm.

Fig. 1 Sciurus; Fig. 2 Myoxus; Fig. 3 Mus; Fig. 4 Cavia; Fig. 5 Lagostomus; Fig. 6 Lepus timidus; Fig. 7-12 Lepus cuniculus (Fig. 7 erwachs. Tier; Fig. 8 dreiwöchentl. Junge; Fig. 9 zweiwöchentl. J.; Fig. 10 neugebor. J.; Fig. 11 4 cm., Fig. 12 2.3 cm. l. Fötus).

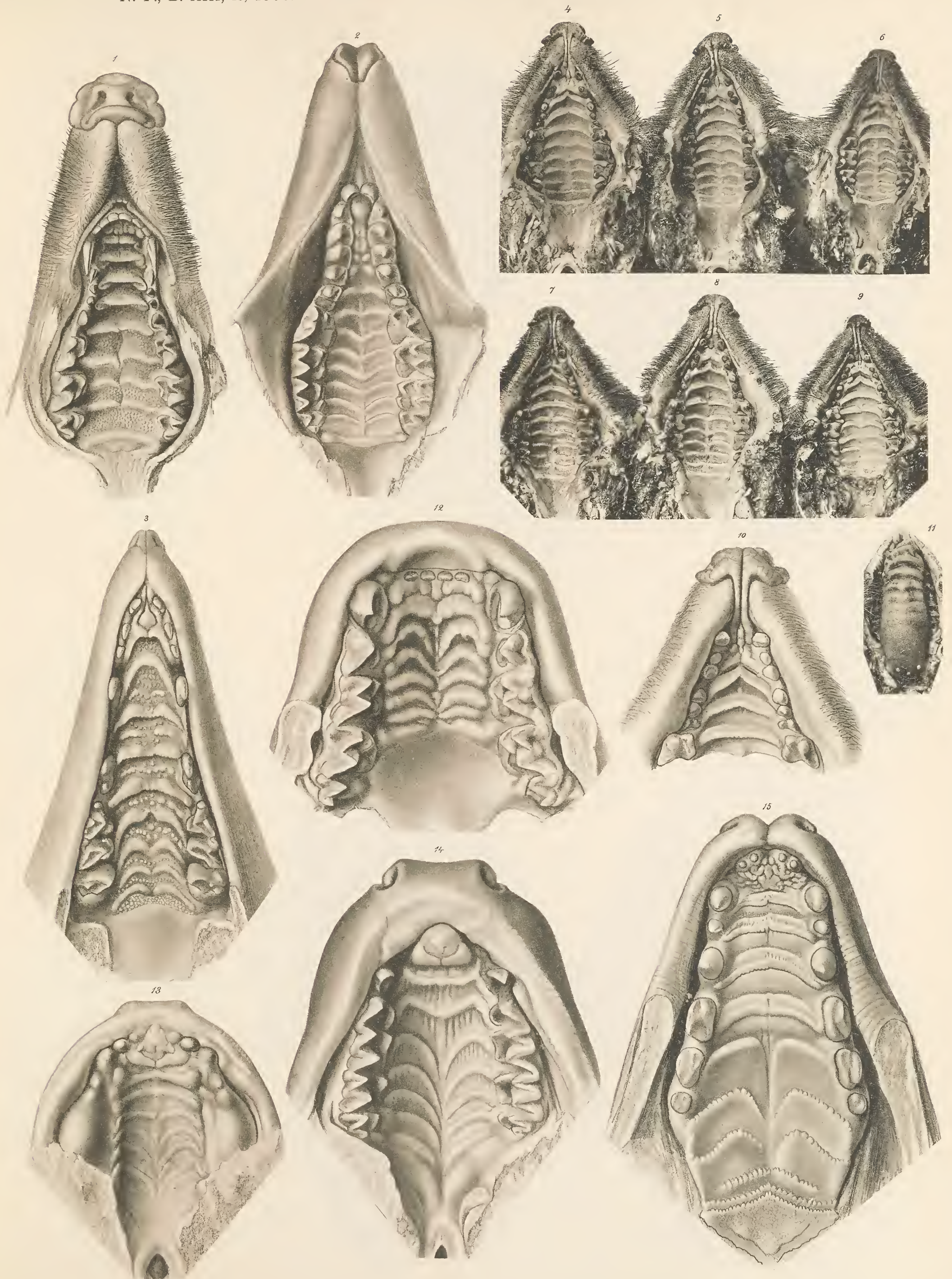


Fig. 1. Talpa; Fig. 2. Sorex; Fig. 3. Centetes; Fig. 4—9, 10. Erinaceus; Fig. 11. Zunge von Erinaceus; Fig. 12. Nycteris; Fig. 13. Vespertilio (Fötus); Fig. 14. Vesperugo; Fig. 15. Pteropus.
Fig. 1 viermal; Fig. 2 achtmal; Fig. 3 dreimal; Fig. 4—9, 11 natürl. Grösse; Fig. 10 zweimal; Fig. 12—14 achtmal; Fig. 15 dreimal vergröss.

Fig. 1—3, 10, 12—13 gez. von G. WENXMAN; Fig. 4—9, 11 fotogr. von C. WESTPHAL.

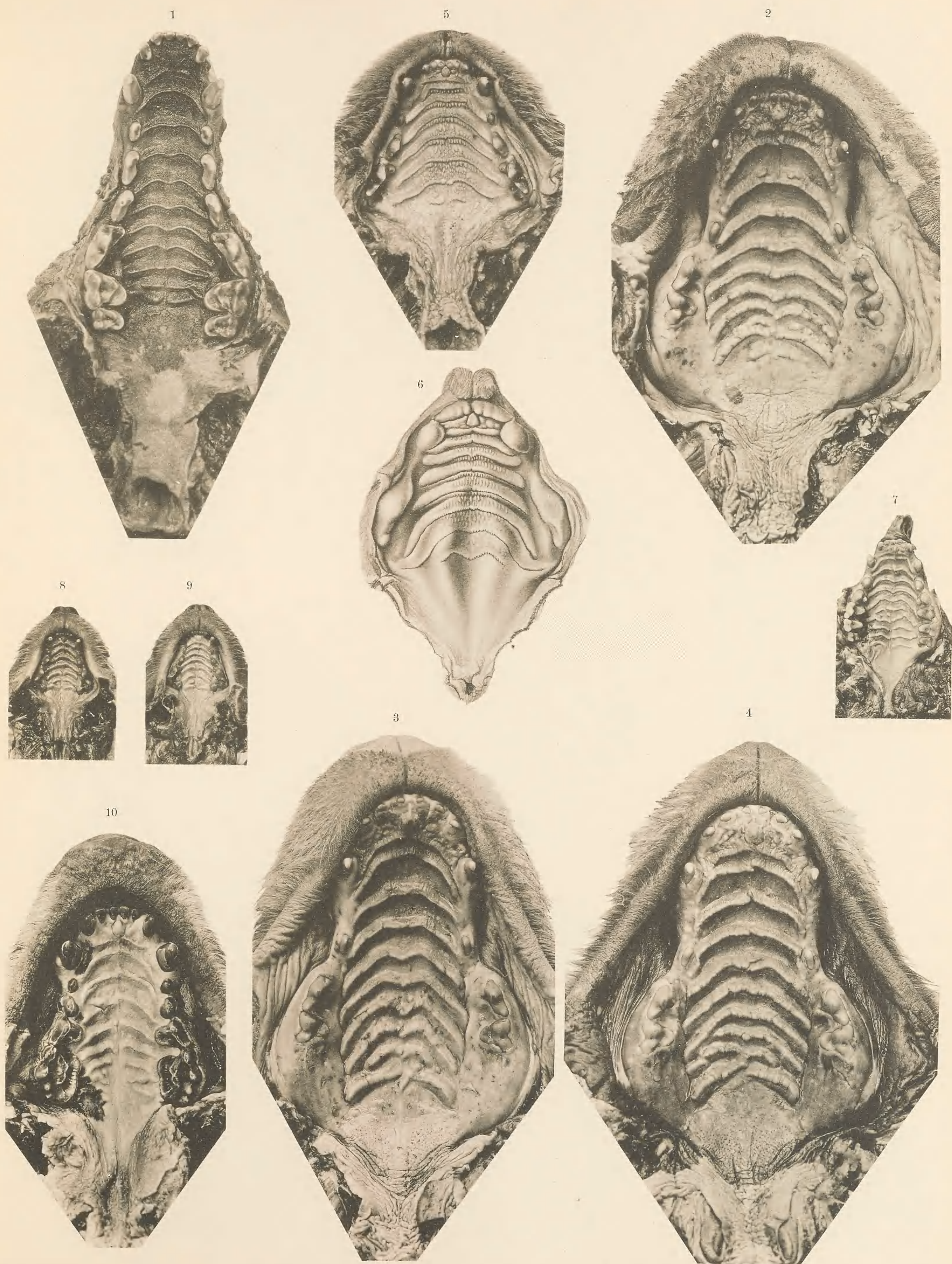


Fig. 1. *Canis vulpes*; Fig. 2—4. *Canis familiaris*; Fig. 5—6. *Felis domestica*; Fig. 7. *Herpestes*; Fig. 8—9. *Viverra*; Fig. 10. *Meles*.
Fig. 6 in 3-mal. Grösse gez. von G. WENNMAN; Fig. 1—5, 7—10 in natürl. Grösse fotogr. von C. WESTPHAL.

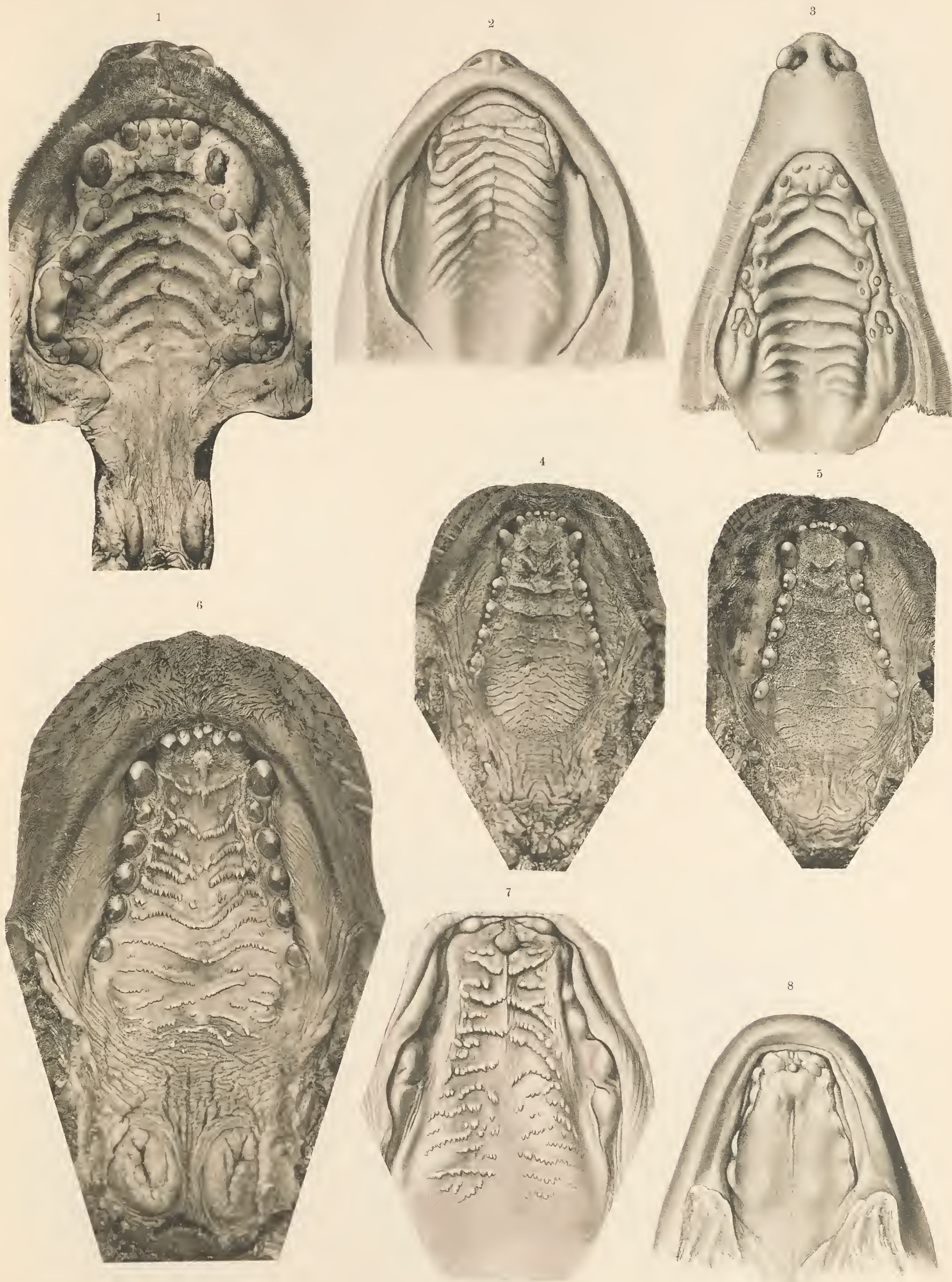


Fig. 1. *Gulo*; Fig. 2. *Ursus*; Fig. 3. *Nasua*; Fig. 4—5. *Phoca foetida*; Fig. 6. *Halichoerus*; Fig. 7. *Phoca vitulina*; Fig. 8. *Ogmorhinus*.
Fig. 2, 3, 7, 8. gez. von G. WENNMAN. Fig. 1, 4, 5, 6. fotogr. von C. WESTPHAL.

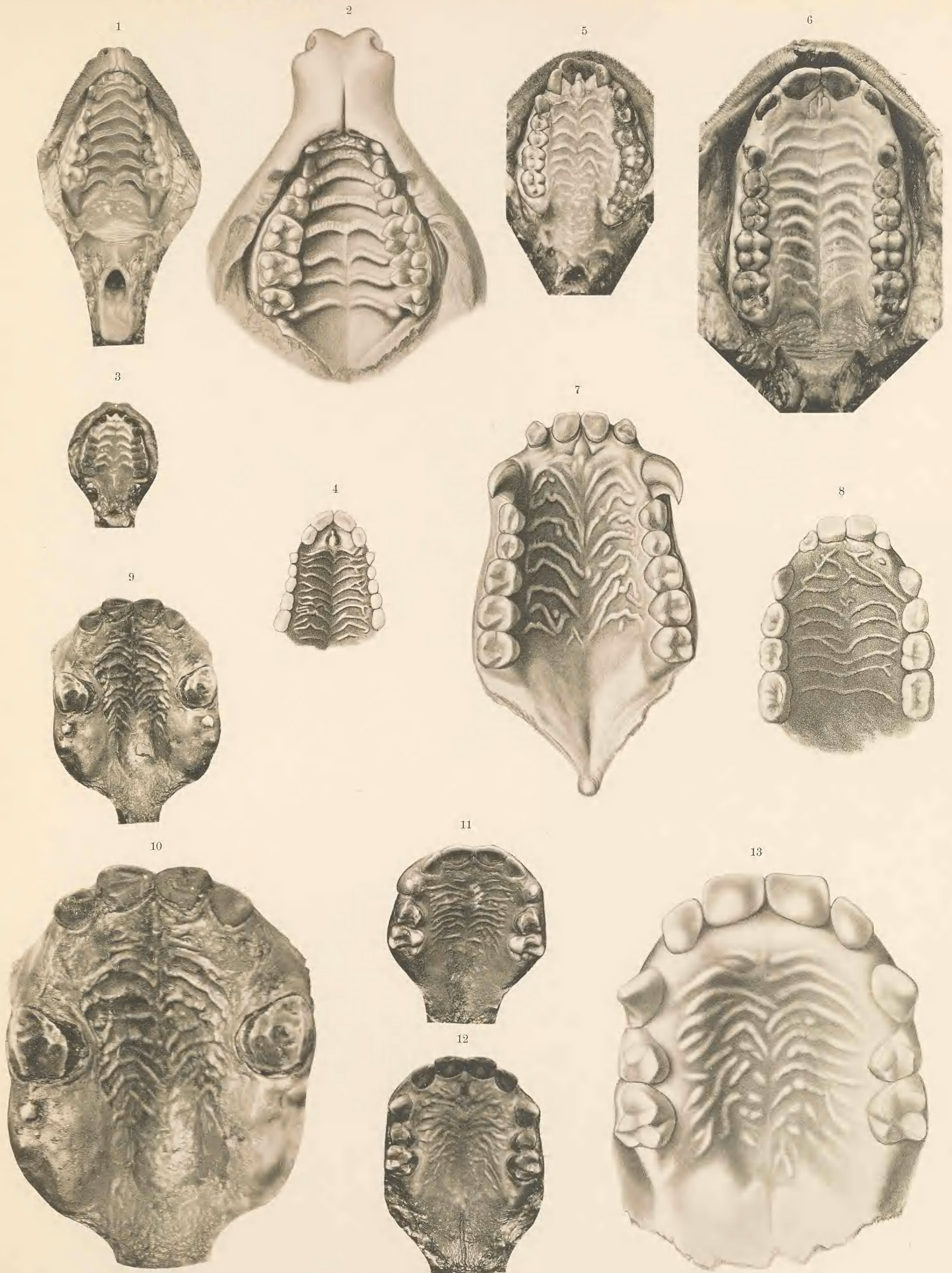


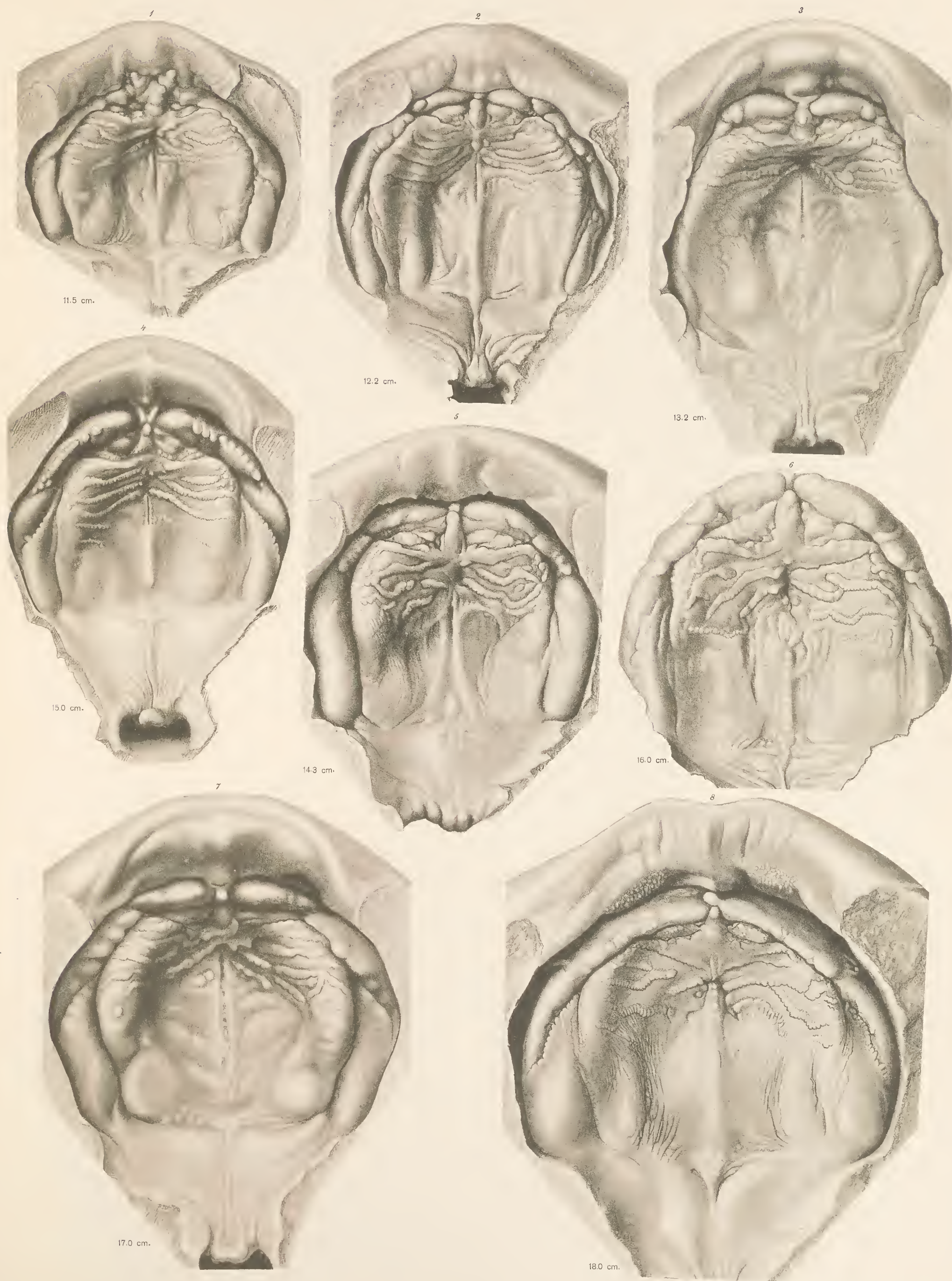
Fig. 1. Lemur; Fig. 2. Stenops; Fig. 3. Hapale; Fig. 4. Ateles; Fig. 5. Macacus; Fig. 6. Cynocephalus; Fig. 7. Hylobates; Fig. 8. Simia; Fig. 9—10. Gorilla; Fig. 11—13. Trogodytes.
Fig. 2 dreimal; Fig. 7, 10, 13 zweimal vergrößert; Fig. 1, 3—6, 8—12 natürl. Grösse.

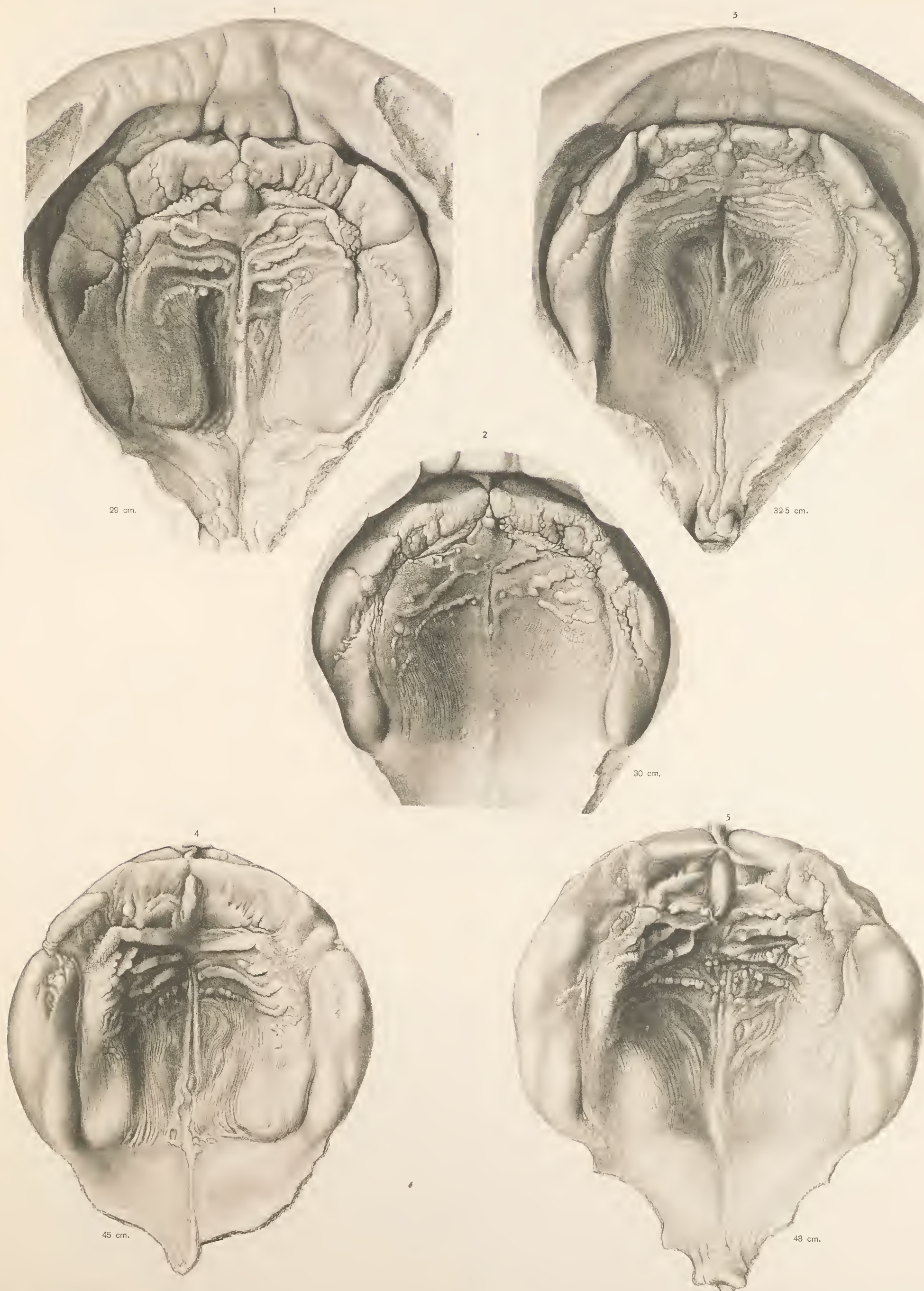
Fig. 2, 7, 13 gez. von G. WENNMAN; Fig. 1—3, 5, 6, 9—12 fotogr. von C. WESTPHAL; Fig. 4 und 8 nach GEGENBAUR.

Mensch. Fötus.



Fig. 1—4. zehnmal; Fig. 7. viermal; Fig. 5, 6, 8, 9. fünfmal vergröß.





Gez. von G. Wennman.

Lichtdruck von J. Cederquist, Stockholm.

Fig. 1—3 in 5 mal, Fig. 4 und 5 in 3 mal. Vergröss.

1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



Menschliche Gaumen.

Fig. 1. Knabe v. 9 Jahren; Fig. 2. Dito v. 10 J.; Fig. 3. Mädchen v. 13 Jahren; Fig. 4. Knabe v. 13—14 J.; Fig. 5. und 6. Mädchen v. 14 J.; Fig. 7. Knabe v. 14—15 J.;
Fig. 8. Mädchen v. 15 J.; Fig. 9. Frau v. 27 J.; Fig. 10. Mann v. 21 J.; Fig. 11. Mann v. 30 J.; Fig. 12. Mann v. 56 J.
Alle Fig. in natürl. Grösse.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologische Untersuchungen](#)

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: [NF_13](#)

Autor(en)/Author(s): Retzius Gustaf Magnus

Artikel/Article: [Die Gaumenleisten des Menschen und der Tiere 117-168](#)