

S-ES-M

© Münchener Ent. Ges. Download from The BHL <http://www.biodiversitylibrary.org/>; www.biologiezentrum.at/

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY
AUG 25 1959
HARVARD
UNIVERSITY

VERÖFFENTLICHUNGEN
der
ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

OTMAR SCHÄUFFELEN

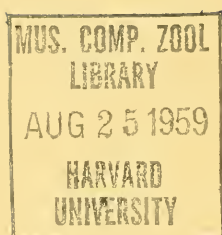
Zur Anatomie des Chinchillaschädels

Veröff. Zool. Staatsamml. München	Band 5	S. 189-232	München, 1. April 1959
-----------------------------------	--------	------------	------------------------

Zur Anatomie des Chinchillaschädels

Otmar Schäuffelen

Mit 25 Abbildungen auf 3 Tafeln



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	192
2. Systematik der Gattung Chinchilla	193
3. Verbreitungskarte	194
4. Biologie	195
5. Geschichte der Chinchillazucht und ihre Bedeutung	196
6. Material und Technik	197
7. Die Einzelteile des Schädels und ihre postembryonale Entwicklung	198
A) Neurocranium	198
B) Splanchnocranium	207
8. Zähne und Gebiß	213
9. Zahnanomalien	215
10. Artunterschiede	216
11. Der Schädel als Ganzes	219
12. Zusammenfassung	224
13. Tabellen	227
14. Literaturverzeichnis	231

Einleitung

Bis vor kurzer Zeit hatten die Chinchillas für die Tiermedizin keinerlei Bedeutung. Weder die Tierzucht noch irgend eine andere Disziplin waren mit ihnen in Berührung gekommen. Die Tiere selbst hatten bis dahin nur sehr wenige gesehen. Seit langem bekannt war allerdings ihr Fell. Brauchbare Angaben über das genaue Vorkommen, die Lebensweise oder über anatomische Gegebenheiten waren nur in bescheidener Anzahl vorhanden. Heute hat sich die Lage grundlegend geändert. Die Chinchillas, in Freiheit teilweise nahezu oder ganz ausgerottet, sind weitgehend Farmtiere geworden. Während z. B. bei Silberfüchsen die Zahl der Farmtiere verhältnismäßig klein sein kann, muß bei Chinchillas ihrer geringen Größe wegen jeder Aufzuchtbetrieb eine wesentlich höhere Anzahl von Tieren halten, um sich zu lohnen. Obwohl bis jetzt fast nur die Zucht und nicht die „Pelzernte“ im Vordergrund steht, sind Farmen mit tausend Tieren und mehr keine Seltenheit. Dadurch gewinnen die Mikrobiologie und das Seuchengeschehen, die innere Medizin und die Pathologie immer mehr an Bedeutung für die Chinchillazucht. Großfarmen haben zum Teil fest besoldete Tierärzte angestellt.

Die heute noch lebenden Chinchillaformen werden als zu zwei guten Arten gehörig angesehen. Ob sich diese Auffassung auch in der Anatomie des Schädels bestätigt, soll in dieser Arbeit mit untersucht werden. Die Hauptuntersuchungsziele dieser Arbeit sind die postembryonale Entwicklung des Schädels, die Schädelanatomie überhaupt (funktionell und morphologisch) und die Gebißbildung.

Rein anatomische Arbeiten sind bis jetzt nur über die Muskulatur (Wood 1950) und über das Auge (Detwiler 1949) geschrieben worden. Daneben erschienen in Züchterfachzeitschriften verschiedentlich Bemerkungen über die inneren Organe.

Gerade weil die Chinchillas so rasch in das Arbeitsgebiet der Tiermedizin eindringen, halte ich es für notwendig, in einem einleitenden Teil kurz auf Systematik, Biologie, Haltungs- und Zuchtfragen einzugehen, ehe ich mich meiner eigentlichen Aufgabe, der Untersuchung der Schädelanatomie, zuwende.

Herrn Professor Dr. H. Grau danke ich für die Überlassung, Herrn Dr. Th. Haltenorth, München, für den Vorschlag des Themas und Hinweise während der Arbeit. Besonders danke ich Herrn Priv.-Doz. Dr. J. Boessneck für die Betreuung und Unterstützung meiner Arbeit. Herrn Priv.-Doz. Dr. P. Walter danke ich für die Anfertigung der Photographien. Herrn J. Zettl sowie Herrn Dr. K. Hoffmann danke ich für die freundliche Unterstützung beim Sammeln des Materials.

Systematik der Gattung *Chinchilla*

(Dieser Abschnitt wurde mit geringgradigen Erweiterungen aus Haltenorth in Bickel, 1956, übernommen. Zur genauen Taxonomie s. PRELL [1934 a u. b]).

- Ordnung: **Rodentia** (Nagetiere)
Familie: **Chinchillidae** (Chinchillas, Hasenmäuse)
1. Gattung: **Lagostomus** (Viscachas)
2. Gattung: **Lagidium** (Großchinchillas, Woll- oder Hasenmäuse)
3. Gattung: **Chinchilla** (Kleinchinchillas)

Kleinchinchillas, ***Chinchilla*** Bennett, 1829

1.) **Kurzschwanzchinchilla, *Chinchilla chinchilla*** (Lichtenstein, 1829)

- Synonyma: *Eriomys chinchilla* Lichtenstein, 1829
Callomys laniger Isid. Geoffroy St.-Hilaire, 1830
Lagostomus laniger Wagler 1831 (nec Molina 1782)
Eriomys laniger Van der Hoeven, 1831 (nec Molina)
Eriomys chinchilla (Cretzschmar) Wiegmann, 1832
Eriomys chinchilla (Van der Hoeven) Meyen, 1833
Lagostomus chinchilla (Licht.) Meyen, 1833
Chinchilla brevicaudata Waterhouse, 1848
Eriomys chinchilla var. *major* (Burmeister 1879) Trouessart, 1898

Der Schwanz und die Ohren sind im Verhältnis zum Körper ziemlich kurz. Das Haar ist länger als bei der anderen Art, so daß auch aus diesem Grund die Ohren noch kürzer erscheinen, als sie es tatsächlich schon sind, weil ein Teil des Ohres im Fell verborgen bleibt.

Verbreitung: Westseite der Küstenkordillere Perus und Nordchiles zwischen 9° und 23° s. Br. sowie ost- und südwärts anschließend in den bolivianischen und westargentinischen Anden von der Provinz Potosi in Bolivien bis zur Provinz La Rioja in Westargentinien.

a) **Große Kurzschwanzchinchilla, *Chinchilla chinchilla chinchilla*** (Lichtenstein, 1829)

Andere Namen: Echte, Edel-, Königs-, Peruanische Chinchilla, La chinchilla real, La chinchilla indiana.

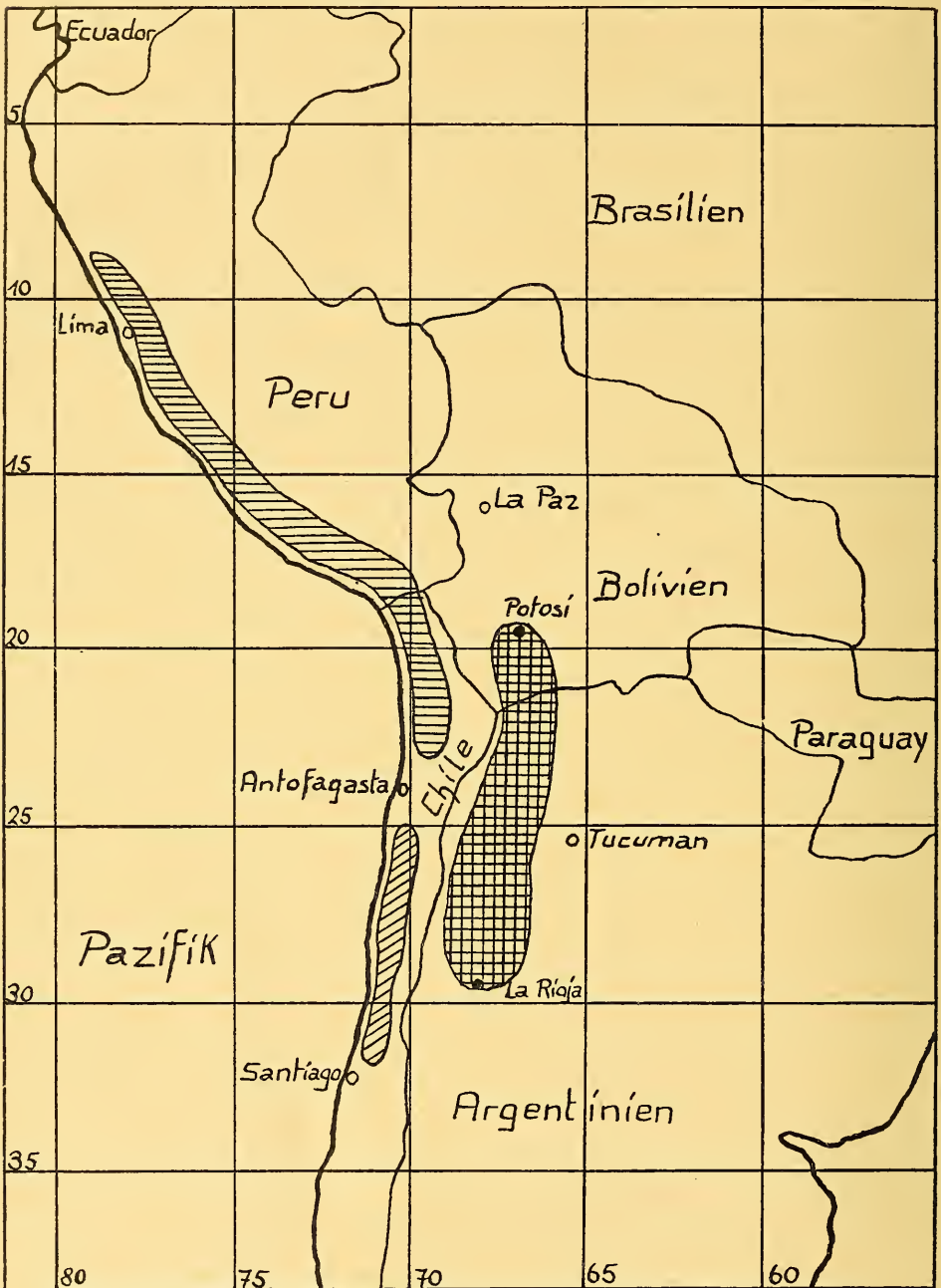
- Synonyma: *Eriomys chinchilla* Lichtenstein, 1829
Chinchilla brevicaudata (Waterhouse, 1848)
Chinchilla major (Burmeister in Trouessart, 1897)

Kennzeichen: Kopfrumpflänge 36—38 cm, Schwanz mit Endhaaren 14—16 cm, Ohrlänge 4—5 cm. Diese Unterart hat im Verhältnis zum Körper die kürzesten Ohren und den kürzesten Schwanz.

Verbreitung: s. Karte.

Lebensraum: In der Küstenkordillere in Höhen von 3000—4000 m und darüber.

Ursprüngliche Verbreitung der Chinchillas



Chinchilla
ch. boliviana



Chinchilla
ch. chinchilla



Chinchilla
velligera

Bestand: In der Freiheit wahrscheinlich seit mehreren Jahrzehnten ausgerottet und daher auch nicht mehr Farmtier geworden und als solches zu erhalten. Diese Unterart hatte den höchsten Pelzwert.

b) **Kleine Kurzschwanzchinchilla, *Chinchilla chinchilla boliviana***

Brass, 1911

Andere Namen: Berg-, Bolivianische, La Plata-, Argentinische, Kordillerenchinchilla, La chinchilla cordillerana, La chinchilla del altiplano. La chinchilla boliviana, Boliviana.

Synonyma: *Cricetus laniger* (E. Geoffroy) Desmarest, 1822 (nec Molina, 1782);

Chinchilla intermedia Dennler, 1939

Diese Unterart wird in der Pelztierzucht heute allgemein als die *Brevicaudata* bezeichnet.

Kennzeichen: Kopfrumpflänge 30—32 cm, Schwanzlänge mit Endhaaren 14—16 cm, Ohrlänge 4—5 cm. Eigene Messungen an 10 Farmtieren ergaben: Kopfrumpflänge 26—29,5 cm, Schwanzlänge ohne Endhaare 10—11,5 cm.

Verbreitung: s. Karte.

Lebensraum: Höhenlagen der Anden von 2500—4000 m.

Bestand: Weitgehend ausgerottet. Doch neuerdings gesetzlich streng geschützt. Als Farmtier heute wenig zahlreich.

2.) **Langschwanzchinchilla, *Chinchilla velligera* Prell, 1934**

Andere Namen: Küsten-, Kleine, Bastard-, Chilenische Chinchilla, La chinchilla costina, Costina, La chinchilla chilena, La chinchilla bastarda

Synonyma: *Chinchilla lanigera* Bennet, 1829; ist *Abrocoma benettii* Waterhouse, 1837 (= *A. Cuvieri* Waterhouse, 1837)

Chinchilla laniger Gray, 1830 (nec Molina, 1782)

Aulacodus laniger Kaup 1832 (nec Molina, 1782)

Eriomys laniger Wagner 1843 (nec Molina, 1782)

Diese Art wird in der Pelztierzucht heute allgemein als die *Laniger* bezeichnet.

Kennzeichen: Kopfrumpflänge 25—26 cm, Schwanzlänge mit Endhaaren 17—18 cm, Ohrlänge 6 cm. Die Ohren sind länglich und stehen bei kürzerem Körperhaar wie große Schalltrichter vom Kopf ab. Eigene Messungen an 19 Farmtieren ergaben: Kopfrumpflänge 24—27 cm, Schwanzlänge ohne Endhaare 14—17,5 cm.

Verbreitung: Küstenkordillere mit Hügelland und Binnentälern Chiles zwischen 25° und 32° s.Br. aufwärts bis 3000 m (s. Karte).

Bestand: Weitgehend ausgerottet, neuerdings streng geschützt. Als Farmtier heute am zahlreichsten.

Lebensweise

Chinchillas sind Bewohner der Hochebene und Hochgebirge des Westens und Südwestens von Südamerika. Ihr Lebensraum erstreckt sich vom Hügelland in Küstennähe bis 3000 m Höhe bei der chilenischen Form und zwischen 2500 m bis 4000 m und darüber bei der bolivianischen und peruanischen Chinchilla. Es sind das Gebiete, die zum Teil weit oberhalb der Baumgrenze liegen. Sie lassen nur dürrtigitsten Pflanzenwuchs hochkommen. Die Lage der Kordilleren und ihre Höhe bringen ein sehr charak-

teristisches Klima mit sich. Bei starker Sonneneinstrahlung steigt die Temperatur bis 35°C, während sie bei Nacht und in der kalten Jahreszeit oft weit unter dem Gefrierpunkt liegt. Bestimmend jedoch für das ganze Klima ist die Trockenheit der Luft. Wasserläufe treten nur sehr selten auf. Durch die Trockenheit erklären sich auch einige Schwierigkeiten der Haltung in Gefangenschaft, andererseits aber auch die Anspruchslosigkeit dieser Tiere. Chinchillas trinken fast nie, im Gegenteil, Wassergabe wird als schädlich angesehen. Das Fell ist ganz den Umweltverhältnissen angepaßt. Alle Haare sind äußerst fein. 60 bis 80 Haare entspringen einer Papille. Eine deutliche Unterscheidung zwischen derben Grannen- und feinen Wollhaaren besteht nicht. Das Haarkleid bietet daher keinerlei Regenschutz. Chinchillas sind Dämmerungs- und Nachttiere. Ein Kennzeichen dafür sind die großen Augen. Bis zu 12 cm lange Schnurrbarthaare sowie Tasthaare über den Augen ermöglichen den Tieren, sich auch in engen, dunklen Felsspalten zurechtzufinden. Am Tage bewohnen sie ihre Höhlen. In den zerklüfteten, steilen Felsen klettern die Chinchillas sehr schnell und gewandt. Sprünge von 2 m Höhe gelingen ihnen mühelos. Sie haben eine für kleine Tiere ungewöhnlich lange Tragzeit. Ist sie schon mit 63 Tagen bei Meer-schweinchen (*Cavia*) sehr lang, so beträgt sie bei *Chinchilla ch. boliviana* 120—128 Tage, bei *Ch. velligera* 108—111 Tage. Wie die Jungen des Meer-schweinchens sind auch die kleinen Chinchillas sofort nach der Geburt voll seh- und lauftüchtig. Bereits nach wenigen Tagen wird selbständig Nahrung aufgenommen. Im Jahr werden zwei Würfe von je 1—3 Jungen geboren. Bei Farmtieren wurde eine Lebensdauer bis zu 22 Jahren beobachtet.

Geschichte der Chinchillazucht und ihre Bedeutung

Die ersten Angaben über Chinchillas, ihr Aussehen, ihre Verwendung und ihr Vorkommen erhielten wir durch den spanischen Pater Joseph de Acosta (1540—1599). Er erwähnt die Verwendung der Felle durch die Inkas zur Herstellung von Schmuck- und Gebrauchskleidungsstücken. Eine besondere Rolle spielten damals die Haare der Tiere, die gesponnen und verwoben wurden. Der Jesuitenpater Juan Ignacio Molina (1740—1829) regte als erster (1782) die Haltung und Zucht der Chinchilla zu wirtschaftlichem Nutzen an. Auch er berichtet von der besonderen Verarbeitung der Haare für wertvolle Stoffe. Heute jedoch ist die gesamte Haltung auf die Zucht guter Fellträger ausgerichtet.

1829 kam die erste lebende Chinchilla in den Londoner Zoo. Die ersten Zuchterfolge gelangen 1895 in Chile (Albert 1902). Bis 1910, als die Regierungen von Argentinien, Bolivien, Chile und Peru strenge Schutzmaßnahmen trafen, stammten alle Felle von gefangenen oder erlegten Tieren. Die Fang- und Jagdverbote kamen jedoch zu spät. Die große Kurzschwanz-chinchilla war so gut wie ausgerottet, so daß sich ihr Bestand wohl nie wieder erholt. Ob die beiden anderen Formen erhalten werden können, ist heute noch nicht zu übersehen.

In Europa wurden die ersten Zuchtversuche 1911 oder 1912 in England unternommen. Das feuchte Inselklima bot die ersten Haltungsschwierigkeiten. 1923 brachte der amerikanische Bergingenieur M. F. Chapman 11 *Chinchilla velligera* nach Californien. Er ist der Begründer großzügig eingerichteter Chinchillafarmen. Nahezu alle heute lebenden Chinchillas in den USA und Kanada und in den von dort belieferten Ländern Europas und anderer Kontinente stammen von den von Chapman eingeführten Tieren ab. Rund 12000 Züchter haben sich heute in den USA organisatorisch zusammengeschlossen (National Chinchilla Breeders of America). Eine entsprechende Organisation wurde in Kanada ins Leben gerufen.

1934 folgten Zuchtversuche mit der kleinen Kurzschwanzchinchilla in Norwegen. In England, Dänemark, Frankreich, Norwegen und Deutschland gibt es heute zahlreiche Züchter mit ansehnlichen Zuchtgruppen. In Deutschland begann 1953 A. Münzing in Stuttgart, gleichzeitig J. Zettl, damals noch in Österreich, mit aus den USA stammenden *Chinchilla velligera* die erste Zucht. Der größte Zuchtbetrieb Deutschlands befindet sich zur Zeit in München. In allen Zuchten stellen die kleinen Kurzschwanzchinchillas (*Ch. ch. boliviana*) nur eine kleine Minderheit.

Die Zucht von Chinchillas zielt z. Zt. hauptsächlich noch auf die Vermehrung, d. h. Aufzucht von möglichst vielen Zuchtpaaren mit hochwertigen Fellen. Die Erzeugung großer Mengen guter Pelze ist ungleich mühseliger und langwieriger als etwa bei Füchsen, Nerzen und Nutrias.

Material und Technik

Als ich mit der Arbeit im Wintersemester 1955/56 begann, hatte das Tieranatomische Institut der Universität München weder Felle noch Skelette von Chinchillas. Auch die Zoologische Staatssammlung besaß nur wenig altes Material. So mußte ich mein Material selbst sammeln und präparieren. Alle Tiere stammen aus der Chinchillafarm Joseph Zettl in München.

Für jede anatomische oder morphologische Arbeit, die gleichzeitig auch das Tier in seiner Gesamtheit betrachtet, sind Daten über Geschlecht, Alter und Körpermaße von hervorragender Bedeutung. Fehlen diese Angaben, sind die Objekte für viele genaue Untersuchungen wertlos. Zwar waren bei einigen der Tiere nur Körpermessungen möglich, andere standen mir nur als Skelett zur Verfügung, ohne daß die Körpermaße vorher abgenommen worden waren, doch sind mir bei den meisten Geschlecht, Geburts- und Todestag sowie Körpermaße bekannt.

Für Körpermessungen standen mir insgesamt zur Verfügung:

Chinchilla ch. boliviana: 4 ♂♂ ad. und 6 ♀♀ ad.

Chinchilla velligera: 12 ♂♂ ad. und 7 ♀♀ ad.

Das Material für die Schädeluntersuchungen umfaßt:

Chinchilla ch. boliviana: 2 ♂♂ juv. und 3 ♀♀ juv.

7 ♂♂ ad. und 9 ♀♀ ad.

Chinchilla velligera: 4 ♂♂ juv. und 5 ♀♀ juv.

11 ♂♂ ad. und 7 ♀♀ ad.

Alle Maße in Verbindung mit dem Alter zu wissen, ist bei Chinchillas besonders deshalb wichtig, weil diese Tiere schon seit vielen Generationen in Gefangenschaft leben. Gegebenenfalls auftretende Domestikationserscheinungen könnten die Variationsbreite schon erheblich beeinflussen. Vielleicht hängt damit zusammen, daß die von mir abgenommenen Körpermaße von den aus der Literatur übernommenen abweichen (s. S. 193—195). Über die Todesursachen der einzelnen Tiere ist mir nichts bekannt.

Die Kopfrumpflänge wurde bei gestreckt gehaltenem Kopf von der Nasenspitze bis zum After gemessen, die Schwanzlänge vom After bis zum letzten Schwanzwirbel ohne die Endspitzenhaare.

Schädelmaße: (Duerst, 1926)

a) Basilarlänge: Vom Schnittpunkt des basooralen Randes des Foramen magnum mit der Sagittalebene (Basion), zum Schnittpunkt einer Verbindungslinie des am weitesten oral gelegenen Punktes beider Incisiva-Hälften mit der Medianebene (Prosthion).

b) Scheitellänge: Vom am weitesten aboral gelegenen Scheitelpunkt des Schädels (Opisthokranion) zum Prosthion.

c) Größte Schädelbreite: Zwischen den am weitesten voneinander entfernt liegenden Lateralpunkten der Zygomatica.

d) Stirnbreite: Zwischen den äußersten Lateralpunkten des Stirnbeines.

e) Occipitalbreite: Größte Breite der transversal-vertikal gelegenen Platte des Os occipitale.

f) Zahnreihenlänge: 1. Länge nahe der Usurfläche.

2. Länge am Alveolenrand.

g) Bullalänge: Größtmögliche Länge der Bulla in der Diagonalen.

h) Verhältnis der Bullalänge zur Basilarlänge in %.

Alle Schädelmaße wurden mit der Schublehre abgenommen.

Die Präparation der Schädel erfolgte durch Mazeration und vorsichtiges Kochen. Gebleichte Schädel für Untersuchungen zu verwenden ist unzumutbar. Die bei älteren Tieren ohnehin schon undeutlichen Knochennähte verlieren sich in der gleichmäßig weißen Fläche fast vollkommen.

Bezüglich der Nomenklatur habe ich mich nach Weber (1927/1928) und Ellenberger-Baum (1943) gerichtet.

Die Einzelteile des Schädels und ihre postembryonale Entwicklung

A) Neurocranium

Die Einzelteile des Neugeborenen-Schädels sind fast alle nur bindegewebig miteinander verbunden. Teilweise berühren sich die knöchernen Anteile noch gar nicht. Die Entwicklung und Größenzunahme schreitet nach der Geburt fort. Erst mit zunehmendem Alter stellen sich festere Verbindungen ein. Dies ist notwendig, um die Festigkeit im ganzen zu gewährleisten, viel mehr aber um den Kopfmuskelaktionen feste Grundlagen zu geben.

Die größere Festigkeit wird erreicht durch die Nahtverzahnung der Knochen in Form von Suturae serratae. Bei der Sutura squamosa überlagert ein Knochenteil den anderen mit einer schrägen, glatten Fläche.

Später verstreichen die Nähte zwischen zahlreichen Schädelknochen. Doch scheint dieser Vorgang bei meinem Material vom Alter nicht allein abhängig zu sein. Bei mehreren alten Tieren sind die gleichen Nähte noch mühelos zu trennen, die bei jüngeren Tieren schon vollständig verschmolzen sind.

Ossa occipitalia (s. Abb. 1—16 u. 23)

Beim neugeborenen Tier sind alle Anteile noch deutlich getrennt. Das Supraoccipitale (*Squama occipitalis*) bildet als undifferenzierte, etwa rechteckige Platte den aboralen, dorsalen Schädelabschluß. Die Platte ist gleichmäßig nach außen vorgewölbt, so daß man eine Pars nuchalis von einer Pars parietalis noch nicht unterscheiden kann. Auf der dorsalen Fläche der benachbarten Felsenbeinpyramide liegt ein winziger dreieckiger, flacher Knochen in einer dieser Form entsprechenden Mulde (s. Abb. 4n, 12x, 16i). Eine Seite grenzt an den oralen Teil der lateralen Kante des Supraoccipitale, noch ohne mit ihm verbunden zu sein. Die gegenüberliegende Spitze des Dreiecks weist in lateraler Richtung. Aus diesem Schaltknochen entsteht durch Verwachsung mit dem Supraoccipitale der Supramastoidfortsatz des Occipitale.

Das Foramen magnum (s. Abb. 5a, 13a, 23c) wirkt relativ groß. Die Exoccipitalia bilden seine laterale Begrenzung. Ihre Platten stehen segmental und stoßen fast rechtwinkelig auf die Felsenbeinpyramide. Der basale Teil der Exoccipitalplatte springt lateronuchalwärts leicht vor. So bildet sich aus der planen Fläche des Exoccipitale ein kleiner Fortsatz heraus, der sich allmählich zum Processus jugularis entwickelt (siehe Abb. 5b, 13b, 21a, 23b).

Während der Entwicklung verändern sich die Gestalt der Exoccipitalia und ihr Verhältnis zu den Processus jugulares beträchtlich. Beim Neugeborenen begrenzen relativ große Exoccipitalia ein sehr großes Foramen magnum, während die Processus jugulares kaum angedeutet sind. Später ändert sich das Verhältnis zugunsten der Processus. Die Exoccipitalia treten gegenüber den großen Ohrpartien weit zurück.

In der basalen Hälfte der seitlichen Begrenzung des Foramen magnum liegen die Condyli occipitales. Das Foramen hypoglossum tritt laterobasal vor ihnen aus. An der Bildung der Condyli hat auch das Basioccipitale teil, das die basale Begrenzung des Hinterhauptloches stellt. Oralwärts erstreckt sich das Basioccipitale als langgestrecktes, schmales und flaches Dreieck. Neben seinen Schenkeln liegt nahe der Basis zwischen dem Basioccipitale und der Bulla tympanica der Felsenbeinpyramide die Fissura petrobasisalis (s. Abb. 5c).

Bei keinem anderen Knochen des Chinchillaschädels ist die Abhängigkeit von Aufgabe und Beanspruchung so sinnfällig wie beim Occipitale. Ursache dafür sind einmal allgemein säugetiermäßige Merkmale, zum anderen ist es jedoch hauptsächlich der besondere Ohrbau des Chinchillaschädels. Das Ohr gestaltet bei ihm den ganzen hinteren Schädelabschnitt mit.

Das sich ausdehnende Ohr beengt den Occipitalbereich, was in gewisser Weise ausgeglichen werden muß. Dabei entwickelt sich das Occipitale nicht nur fortschreitend, sondern gleichzeitig auch an verschiedenen Stellen rückbildend.

Das Supraoccipitale wird durch die Ausprägung einer Linea nuchalis superior in eine Pars nuchalis und eine Pars parietalis getrennt. Die Pars parietalis greift paramedian jederseits mit einem Fortsatz, Processus parietalis, zwischen dem Interparietale und der Bulla petromastoidea nach oral (s. Abb. 16, 6f, 9a, 13c). Die auf der Felsenbeinpyramide gelegenen Schaltknochen haben sich nach etwa 4 Wochen nahtlos mit dem Supraoccipitale verbunden und können als Supramastoidfortsatz dieses Teiles angesehen werden (s. Abb. 4n, 9h, 13e, 22a). Die ehemals freie Spitze des Schaltknochens hat sich zu einer dünnen Spange ausgezogen, die den Dorsalteil der Felsenbeinpyramide seitlich umgreift. Nach 4—5 Monaten haben sich alle Teile des Occipitale zu einer festen Einheit zusammengeschlossen. Die Nähte sind vollkommen verstrichen.

An allen Grenzkanten des Occipitale sind kleine Knochenkämme (Aufzüge) entstanden, nur nicht auf der Naht gegen das Interparietale und im Bereich des Foramen jugulare (s. Abb. 5d). Die Aufzüge schaffen eine große Berührungsfläche mit der Felsenbeinpyramide, die sich nie knöchern schließt, und vergrößern den Ansatz für die Nackenmuskulatur. Da das Occipitale sich nicht verbreitern kann, wäre die Ansatzfläche für die Nackenmuskulatur ohne diese nackenwärts gerichteten Hervorragungen viel zu klein. Am Supraoccipitale ist die Protuberantia externa als mediane, vertikale Crista ausgebildet, die dem Neugeborenen fast völlig fehlt (s. Abb. 13f).

Die Processus jugulares sind groß geworden. Da ihre laterale Fläche dem Petromastoid und der Bulla tympanica dicht anliegt, bleibt für den Ansatz des *M. biventer mandibulae* nur die mediale Seite und der freie Rand. Der Processus hat sich zu einer längsgestellten, spitzzulaufenden Platte ausgebildet, deren mediale Fläche dem bei der Kauart dieser Tiere besonders wichtigen und starken *M. biventer* als Ansatzstelle dient. Das durch den seitlichen Druck der sich ausdehnenden Paukenblasen äußerst schmal gewordene Basioccipitale hat nur noch unbedeutenden Anteil an der Bildung der Schädelbasis.

Ossa interparietalia (s. Abb. 3, 15).

Sie werden paarig angelegt. Beide Teile verbinden sich bald zu einem einheitlichen Knochen. Bei der Geburt hat diese Verschmelzung, die von aboral nach oral verläuft, schon begonnen. Die mehr oder minder runden Knochenplättchen legen sich also schon vor der Geburt aneinander. Anfangs bleiben oral und aboral Öffnungen zum Schädelinnern. Die aborale kann sich bereits vor der Geburt schließen, während die orale stets noch einige Monate als Fontanella parietalis bestehen bleibt (s. Abb. 4p, 15h, 16h). An dieser Fontanelle sind von orolateral her die *Parietalia* beteiligt. In einem Fall war sie nach 4 Monaten noch nicht geschlossen. Meist schließt sie sich nach 6—8 Wochen.

Das Interparietale als Ganzes hat anfangs quer gestellte Rechteckform, später ist es quadratisch. Es grenzt lateral an den Processus parietalis des Supraoccipitale und an einen occipital gerichteten Processus des Parietale, der sich zwischen Interparietale und Felsenbeinpyramide schiebt und mit dem Processus parietalis des Supraoccipitale Verbindung aufnimmt, ohne mit diesem zu verschmelzen. Oral verbindet sich das Interparietale mit dem Parietale vollständig synostotisch. Mit dem Fontanellenschluß ist diese Verschmelzung abgeschlossen. Die Sutura interparieto- supraoccipitalis bleibt zeitlebens unverwachsen. Auch auf die Gestaltung des Interparietale wirkt sich die Entwicklung der Ohrpartie aus. Nach der Geburt ist dieser Knochen nicht nur relativ, sondern sogar absolut breiter. Die Gesamtläche gleicht einem gestreckten Rechteck, das quer zur Schädelachse liegt. Mit dem Ausdehnen der dorsalen Ohrpartie wird er beidseitig eingeengt, so daß die Fläche noch vor seinem Verwachsen mit dem Parietale quadratisch wird.

Ossa parietalia (s. Abb. 3 c).

Die Parietalia bilden den Hauptteil des bei den Chinchillas weitgehend flachen Schädeldaches. In der Medianlinie vereinigen sie sich in der Sutura sagittalis, einer nahezu glatten Naht. Oral stoßen sie an die Frontalia in der Sutura frontoparietalis (coronalis), einer gezahnten Naht. Die Lambdanaht, Sutura lambdoidea, trennt die Parietalia medial von den Interparietalia in einer Sutura serrata und lateral von den dorsalen Teilen der Bulla petromastoidea in einer Sutura squamosa. Pfeilnaht und Kranznaht sind bei vielen ausgewachsenen Schädeln völlig verschmolzen. Die Lambdanaht verstreicht nur im Bereich der Interparietalia, hier aber sehr früh. Lateral legen sich dem Parietale das Squamosum und sein Processus aboralis in Form einer Sutura foliata und squamosa auf. Die unregelmäßig sechseckigen Parietalia sind beim Neugeborenen viel stärker gewölbt und spiegelglatt. Ein Tuber parietale erhebt sich noch deutlich über die Schädeloberfläche. Mit zunehmendem Alter flacht er ab. Dorsal des Processus aboralis des Squamosum entwickelt sich parallel zu ihm die Schläfenlinie, Linea temporalis, die dorsale Grenze des Ursprungsbereiches des M. temporalis (s. Abb. 9 i). An der Grenze zum Petromastoid zieht sich der Knochen auf und vergrößert die nur bindegewebig gefestigte Kontaktfläche mit der dorsalen Bulla. Die glatte Innenfläche des Parietale paßt sich durch Impressiones und dazu gehörige Juga cerebralia der Gehirnoberfläche an.

Ossa frontalia (s. Abb. 1 d).

Das Stirnbein beteiligt sich an der Bildung von Schädel-, Augen- und Nasenhöhle. Bei sehr alten Tieren, doch nicht in allen Fällen, verschmelzen die beiden Knochen in der Sutura sagittalis, einer schwach gesägten Naht. Das Frontale hat bei den Chinchillas keinen Anteil an der Schläfengrube. Unterschieden werden ein Stirnteil, Pars frontalis, und ein Augenhöhlenteil, Pars orbitalis. Aboral grenzt das Stirnbein in der Sutura coronalis an das Parietale, aborolateral an das Squamosum, das sich ihm von lateral auflegt. Oral legen sich dem Frontale folgende Knochen an: Medial das Nasale.

Bei jungen Tieren sind die Nasalia aboral abgerundet. Die Frontalia greifen daher mit je einem kleinen Fortsatz in der Medianlinie zwischen beide Nasenbeine. Mit zunehmendem Alter wird das Ende der Nasalia rechteckig. An das Nasale schließt sich lateral der lange Processus nasofrontalis des Incisivum an. (s. Abb. 1m, 1y). Er legt sich mit tief vertikal gezahnter Naht dem Stirnteil des Frontale auf und verankert das, die großen Nagezähne tragende Incisivum. Die orolaterale Begrenzung stellt der Processus zygomaticus dorsalis des Maxillare (s. Abb. 29). Im Winkel zwischen diesem Fortsatz und der Lateralkante des Frontale fügt sich dem Stirnbein der dorsale Zipfel des Lacrimale an. Zwischen den Processus nasofrontales des Incisivum und den Anfangsteil des Processus zygomaticus dorsalis des Maxillare schiebt sich ein spitzer Fortsatz, den ich als Processus maxillaris bezeichne (s. Abb. 3f).

Die dorsale Oberfläche der Stirnbeine ist glatt. Im nasalen Drittel bilden beide Hälften zusammen eine flache Mulde, die in der Medianlinie von der kaum hervorragenden Pfeilnaht durchzogen wird. In der nasalen Hälfte der Pars nasofrontalis liegt jederseits die Stirnhöhle, Sinus frontalis, die eine Nebenhöhle der Nasenhöhle darstellt und mit ihr kommuniziert.

Die Partes orbitales bilden mit ihrer lateralen Seite die mediale Wand der Orbita, mit der medialen Seite die laterale Wand der mittleren und vorderen Schädelgrube. Oral grenzen die Partes orbitales an den Hauptteil des Lacrimale, basal an den Processus orbitalis (Gerhardt, 1909) des Maxillare, an das Siebbein und das Orbitosphenoid (s. Abb. 9). Occipital bildet das Squamosum den Anschluß. Hinterhauptswärts von der Grenze zum Processus orbitalis der Maxilla liegt das Foramen ethmoidum, das die knöcherne Orbita mit der vorderen Schädelgrube verbindet.

Im oromedialen Abschnitt der Orbita klappt zwischen Maxillare und Pars orbitalis ein Spalt, der in die Nasenhöhle führt (s. Abb. 10r). Er entspricht der Fissura nasoorbitalis, wie sie Siefke (1939) für den Sumpfbiber beschreibt, und ist nichts anderes als die orale Fortsetzung der Fossa pterygopalatina.

Am lateralen Rand der Pars frontalis ist durch eine kleine Zacke der Processus zygomaticus angedeutet (s. Abb. 2e). Basal dieses Processus, am Dorsalrand der Orbita, findet sich eine kleine Öffnung, die ihrer Lage nach dem Foramen supraorbitale der Haustiere entspricht. Von ihr aus führt ein äußerst feiner Kanal im Schädeldach medial des Sinus frontalis in oraler Richtung, in das Cavum cranii. Er mündet an der Grenze zwischen Cavum cerebri und Cavum olfactorii.

Beim Neugeborenen fällt vor allem eine Vorwölbung der Pars frontalis zu einem Tuber frontale auf. Nach der Geburt beginnt sich die Stirn abzuflachen. Die Tubera verschwinden vollständig, dafür entsteht oral die Mulde im Schädeldach, die die vordere Schädelgrube mitgestaltet. Diese wird dadurch und durch die seitliche Einziehung im oralen Bereich der Partes orbitales eine weitgehend selbständige Höhle.

Os ethmoidale (s. Abb. 21 c).

Das Siebbein setzt sich zusammen aus der Siebplatte, Lamina cribriformis, dem Siebbeinlabyrinth und der Lamina mediana. Die Siebbeinplatte bildet einerseits das aborale Ende der Nasenhöhle, andererseits den nasalen Abschluß der Schädelhöhle.

Die von den Foramina cribrosa durchbrochene Siebplatte liegt fast in einer Ebene mit der nach orodorsal ansteigenden Schädelbasalfläche. In der Medianlinie der einheitlichen Fläche verläuft ein äußerst dünner Knochensteg, der dem Hahnenkamm, Crista galli, bei den Haustieren entspricht. An der oralen Seite ist die Siebplatte median mit der Lamina perpendicularis verwachsen. Diese Platte trennt die beiden Siebbeinlabyrinthe. Sie ist nur dorsal durch eine Querlamelle, die Lamina tectoria, mit ihnen verbunden. Die orale, vertikal gerichtete Kante ist gespalten. Sie nimmt das aborale Ende des Nasenscheidewandknorpels auf. Weit in die Nasenhöhle ragend liegen beiderseits der Lamina mediana die Siebbeinlabyrinthe. Alle sind fest mit der Lamina cribriformis verwachsen, nur das zweite und dritte Labyrinth setzen lateral an einer Seitenwand an, der Lamina papyracea. Wir unterscheiden 4 größere Muscheln (I–IV). Nummer I liegt dorsal, ist sehr kurz und hat keine Verbindung mit dem Nasoturbinale. Nummer II ragt am weitesten nach oral, während III und IV wieder wesentlich kürzer sind. Die Labyrinthe sind bei den Chinchillas wesentlich feiner gegliedert als beim Kaninchen.

Ossa sphenoida (s. Abb. 24, 25).

Das Basisphenoid ist vom Basioccipitale durch die Synchondrosis basisphenoidalis und vom Praesphenoid durch die Synchondrosis intersphenoidalis getrennt (s. Abb. 8 v). Diese Synchondrosen sind bei der Geburt noch knorpelig. Die letztere verknöchert nach etwa 2 Monaten ohne vorherige Naht, während die Synchondrosis basisphenoidalis noch etwa 2 Jahre lang bestehen bleibt. Danach stellen die beiden schmalen, unpaaren Keilbeinkörper mit dem Basioccipitale eine starre, ventrale Schädelachse dar, von der ausgehend sich weite Teile der Schädelgrund- und Seitenfläche aufbauen.

Am Basisphenoid setzen die paarigen Alisphenoide, Alae temporales, in dorsolateraler Richtung an, ebenso am Praesphenoid die paarigen Orbitosphenoide, Alae orbitales.

Die beiden unpaaren Keilbeinkörper stellen bei Neugeborenen noch zwei völlig undifferenzierte, fast drehrunde Knochenbälkchen dar. Erst später verbreitert sich ihre dorsale Fläche, die zur Medianachse der Schädelbasis wird. Das Basisphenoid bildet dorsal eine seichte Mulde, die Sella turcica, die die Hypophyse aufnimmt (Fossa hypophyseos) (s. Abb. 21 g). Ventral behalten beide Körper zeitlebens den runden Querschnitt.

Am Basisphenoid entspringt eine sehr dünne Knochenspange. Sie verbindet den Körper mit dem Alisphenoid und begrenzt das Foramen lacerum orale von oral. Dessen aboralen Abschluß vermittelt die Bulla tympanica (s. Abb. 5 r, 24 e). Während das Alisphenoid bei der Geburt zwischen

Felsenbeinpyramide und Squamosum als schmaler Knochen eingekeilt ist, dehnt es sich beim erwachsenen Tier breit aus und bildet einen größeren Teil der Seitenwand des Neurocraniums. Etwa im Zentrum liegt das Foramen alare (s. Abb. 9n). Aboral bildet das Alisphenoid eine breite Berührungsfläche zur Bulla tympanica. Oralwärts verjüngt sich der Flügel zu einem Processus palatinomaxillaris, der dem Processus pterygoideus bei den Haustieren entsprechen dürfte, sich aber nicht mit dem Pterygoid verbindet. Er verläuft dorsal der lateralen Lamelle der Pars sagittalis des Palatinum und dringt tief in den Processus alveolaris der Maxilla ein. In seinem mittleren Abschnitt begrenzt er lateral die Fossa pterygopalatina (s. Abb. 5g). Von der Ansatzstelle der genannten Knochenspange am Basisphenoid geht noch eine Knochenlamelle in ventrolateraler Richtung ab, das Pterygoid (s. Abb. 5s, 10o, 21f, 24g, 25g). Es grenzt oral an die mediale Lamelle der Pars sagittalis des Palatinum und hat so Anteil an der Rachenhöhlenwandung. Aboral ventral ist das Pterygoid in den Hamulus ausgezogen, der an die Bulla tympanica stößt (s. Abb. 5t). Schon bei der Geburt ist das Pterygoid mit dem Keilbein fest verwachsen.

Der Körper des Praesphenoids reicht oral bis zum aboralen Ende der Nasenhöhle. Seine Spitze liegt genau ventral der Siebbeinplatte. Mit den beiden Mediallamellen der Partes sagittales der Palatina, die an ihn stoßen, bildet er wie ein Firstbalken das Dach der Rachenhöhle. Flügelartig gehen von ihm die Orbitosphenoiden aus, die dicht neben dem Corpus das Foramen opticum umschließen (s. Abb. 9p, 21h). Da der Corpus tiefer liegt als die Flügel, erscheinen die Foramina optica von der Seite gesehen einheitlich. Durch diese Öffnung sind beide Augenhöhlen miteinander verbunden. Der aborale Rand des Orbitosphenoids bildet die orale Begrenzung des Foramen orbitotundum (s. Abb. 5q, 24f). Die aborale Umrandung stellt das Alisphenoid bzw. seine verbindende Knochenspange zum Basisphenoid. In einem Winkel, der von den Partes orbitales der Stirnbeine gebildet wird, liegen die oralen Anteile der Orbitosphenoiden, und median, am weitesten oral, die Spitze des Praesphenoids.

Oral werden die Orbitalflügel vom Frontale begrenzt, an den lateralen Spitzen vom Squamosum und aboral vom Alisphenoid sowie von dem großen Foramen orbitotundum. Die Orbitosphenoiden stellen einen großen Teil der Basalfläche des Cavum cranii nasale. Von der Wand der Orbita bilden sie über dem Durchtritt des Tractus opticus nur einen schmalen Streifen.

Ossa temporalia (s. Abb. 9).

Das Schläfenbein besteht aus zwei funktionell und entwicklungsgeologisch ganz verschiedenen Teilen: Dem Squamosum, Squama temporalis, und der Felsenbeinpyramide. Beide Teile besitzen keinerlei knöcherne Verbindungen miteinander. Am mazerierten Schädel ist die einheitliche Felsenbeinpyramide innerhalb der sie umschließenden Schädelknochen frei beweglich. Das Squamosum bildet einen Teil des Schädeldaches und der Schädelseitenwand. Die Felsenbeinpyramide gestaltet daneben die Schädelbasis entscheidend mit.

Die Teile der Felsenbeinpyramide (Mastoid, Petrosum und Tympanicum) lassen sich nur schwer morphologisch voneinander trennen. Mastoid und Petrosum, zu einem „Petromastoid“ zusammengefaßt, lassen sich deutlicher vom Tympanicum absetzen.

a) Os squamosum (s. Abb. 9).

Es verändert seine Form während der postnatalen Entwicklung so gut wie nicht. Die Schuppe selbst grenzt oral an die Pars orbitalis des Frontale. Sie bildet die Orbitawand nur zum geringen Teil. Die Hauptfläche, die orolateral und lateral gerichtet ist, bildet die flache Temporalgrube, die mit der Orbita kommuniziert (s. Abb. 9m). Dorsal grenzt die Schuppe an die Pars frontalis des Frontale und an das Parietale. Basal verjüngt sie sich zu einem Processus, der oromedial an der Nasalseite des Alisphenoids entlang läuft. Aboral setzt unvermittelt der sehr schmale Processus aboralis (supramastoides) an (s. Abb. 9k). Er bildet die dorsale Begrenzung der Fontanella temporalis, einer Dauerfontanelle, die zwischen ihm und der Felsenbeinpyramide liegt (s. Abb. 10l, 21e). Occipital stößt der Processus aboralis auf das Petromastoid und teilt sich dort in zwei Äste. Diese umgreifen klammerartig die laterale freie Kante des dorsalen Petromastoid-Anteils. Der orodorsal gerichtete Ast ist nur kurz und liegt zwischen Parietale und der sich über das Schädeldach vorwölbenden Bulla petromastoidea. Der zweite Ast verläuft nuchal. Er verbindet sich wenige Tage nach der Geburt mit dem Processus supramastoides des Supraoccipitale, der sich allmählich vollständig ausbildet, in einer gezahnten Naht. Der dorsale Ast ist bei der Geburt noch nicht ausgebildet. Etwa nach 8–10 Tagen, wenn die Bullae der Felsenbeinpyramide sich voll auszu dehnen beginnen, wächst auch er aus.

Im basalen Abschnitt der Schuppe entspringt der starke Processus zygomaticus (s. Abb. 9i). Er verläuft zunächst ventrolateral und biegt dann fast rechtwinkelig nach oral ab. Von da an legt er sich in einer langen, gezahnten Fläche dem Zygomaticum auf und verwächst mit ihm. An seiner Ursprungstelle befindet sich basal die lange, schmale, sagittal gestellte Fossa mandibularis für den Gelenkkopf des Unterkiefers (s. Abb. 6u). Die aborale Kante des Processus zygomaticus setzt sich auf den Processus aboralis der Schuppe als Crista temporalis fort. An der Übergangsstelle von einem dieser Processus auf den anderen entsteht eine kleine Überdachung, die die Fossa mandibularis aboralwärts verlängert. Das ist wichtig zur Intensivierung des Kauaktes, weil die Chinchillas beim Kauen den Unterkiefer nur in der Längsrichtung hin- und herbewegen.

b) Felsenbeinpyramide (s. Abb. 1, 5, 9).

Die zu einer Einheit verschmolzenen Teile der Felsenbeinpyramide, das Petrosum, das Mastoid und das Tympanicum, stellen einen mächtigen, halbmondförmigen, glatten Körper dar. Da die Einzelteile bereits bei der Geburt fest miteinander verbunden sind, können sie nahezu nur an Hand ihrer Ausgestaltung und Funktion erkannt werden. Beim Neugeborenen hat das Tympanicum schon erhebliche Größe erreicht. Das Verhältnis

Tympanicumlänge : Schädellänge ist das gleiche wie beim erwachsenen Tier. Der Querschnitt der Bulla tympanica ist dreieckig mit der Spitze nach basal, während er später durch die mächtige Aufblähung rundlich wird. Bei der Geburt wölbt sich das Petromastoid über die Schädeldachfläche noch nicht kuppelförmig vor. Dieser Teil liegt als kleine, unregelmäßige Platte in der Dachfläche (s. Abb. 4, 12, 16). Erst nach 8—10 Tagen beginnt das Wachstum merklich.

Die Spange, die von dem Processus aboralis des Squamosum und dem Processus supramastoides des Occipitale gebildet wird, bestimmt von Anfang an die Entwicklung des dorsalen Ohrteiles. Bevor die Ohrentwicklung beginnt, ist die Spange bereits ausgebildet. Die blasige Felsenbeinpyramide erfährt hierdurch eine tiefe Einschnürung, die einen dorsalen Teil des Petromastoids von einem aboralen bzw. basalen trennt (s. Abb. 10g). Der dorsale Ast des Processus aboralis des Squamosum umgreift das Ohr orolateral. Oral und lateral verhindern Parietale, Interparietale und Supraoccipitale eine weitere Ausdehnung.

Die laterale Seite der Ohrregion setzt sich beim erwachsenen Tier occipitodorsal aus der Pars petromastoidea, orobasal aus der Pars tympanica zusammen. Der aborale Teil des Mastoids schließt den Schädel nuchal ab. Er läuft lateral basalwärts in den Processus mastoideus aus, der aber nur angedeutet ist (s. Abb. 10f). Zwischen ihm und dem äußeren Gehörgang liegt das Foramen stylomastoideum, die Austrittsstelle des N. facialis (s. Abb. 9d). Die basale Ohrregion, die blasenförmig, mächtig aufgetriebene Wand der Paukenhöhle, bildet die eigentliche Bulla tympanica. Lateral, in der dorsalen Hälfte der Ohrseitenfläche, tritt der äußere Gehörgang, Meatus acusticus externus, aus (s. Abb. 9c). Der eigentliche Zugang zum Ohr liegt aber viel tiefer in der basalen Hälfte. So läuft der Meatus acusticus externus in seinem Endabschnitt nahezu vertikal. Er gleicht einer weiten, nach unten sich verjüngenden Tasche mit großer ovaler Öffnung. Ventral dieses Ganges liegt die Glasersche Spalte, Fissura petrotympanica (s. Abb. 9e). Oral von ihr befinden sich einige winzige Foramina, deren Funktion am knöchernen Schädel nicht bestimmt werden konnte.

Das Petromastoid ist vom Tympanicum deutlich abgesetzt, doch sind die blasigen Auftreibungen im Ohrinnern miteinander verbunden. Beide Bullae sind in zahlreiche wandständige Kammern gegliedert, deren Trennwände äußerlich durch Einziehungen sichtbar sind. Die mediale Seite der Felsenbeinpyramide bildet die laterale Wand der Kleinhirnhöhle, Cavum cerebelli. Sie gehört dem Petromastoid an. Im ventralen Teil befinden sich zwei, durch ein Septum getrennte Öffnungen. Die oral gelegene ist die Eintrittsstelle des Canalis facialis in die Schädelhöhle, der Introitus canalis nervi facialis, die aboral liegende, die Eintrittsstelle für die Äste des N. statoacusticus (s. Abb. 21d). Dorsal dieser Foramina befindet sich eine kleine, tief ausgebuchtete Höhle, die keine Verbindung mit dem Inneren der Felsenbeinpyramide erkennen läßt. Nach Gerhardt (1909) handelt

es sich um die Fossa mastoides, die den deutlich abgesetzten Flocculus cerebelli aufnimmt (s. Abb. 21 b).

Am Tympanicum öffnet sich oromedial der knöcherne Teil der Eustachischen Röhre, Tuba pharyngotympanica. Infolge der mächtigen Vorwölbung der Bulla tympanica setzt sie sich, in die Oberfläche der Bulla eingesenkt, in ventraler Richtung als Knochenrinne, dem kurzen Semicanalis tubae pharyngotympanicae, fort. Unmittelbar neben dem Basisphenoid, oral der Synchondrosis basisphenoidalis, mündet sie in die Rachenhöhle.

B) Splanchnocranium

Ossa nasalia (s. Abb. 1, 9).

Die Nasenbeine bilden den dorsalen Abschluß der Nasenhöhle. Lateral grenzen sie jederseits an den langen Processus nasofrontalis der Incisiva, aboral an die beiden Frontalia (s. Abb. 1 m, 10 y). Bei neugeborenen und jungen Tieren sind die Nasalia aboral gerundet. Dadurch greifen die Stirnbeine mit je einem kleinen Fortsatz nach oral zwischen beide Hälften. Bei erwachsenen Tieren verläuft die Verbindungsnaht, Sutura nasofrontalis, meistens transversal, weil das aborale Ende rechteckig geworden ist und die Nasenbeine in der Medianlinie auf ihrer ganzen Länge in Form einer Sutura falsa (Harmonia) aneinander grenzen.

Oral bilden die Nasalia zusammen mit den Incisiva die herzförmige Nasenöffnung, Apertura nasi, die im Verhältnis zur Ausdehnung der Nasenhöhle klein wirkt. Die Nasenbeine sind bei Neugeborenen im aboralen Teil flach, im oralen nur wenig gewölbt. Bei älteren Tieren bleibt die Form der aboralen Hälfte die gleiche, während sich die Nasenbeine oral nach dorsal und lateral stärker vorwölben. Die Nasenhöhle vergrößert sich dadurch beträchtlich. Es entsteht eine geräumige Kammer, in der die Atemluft angewärmt und angefeuchtet wird, bevor sie einerseits das Riechepithel und andererseits die Lungen erreicht.

Die dorsale Oberfläche ist glatt. An der lateralen Kante der aboralen Hälfte setzt basalwärts ein lappiger Fortsatz an, der sich mit seiner ganzen Fläche dem Processus nasofrontalis des Incisivum und der medialen Seite des Maxillare anlegt. Auf der basalen Fläche erhebt sich an der medialen Kante jederseits eine Leiste, die Crista nasalis. Zwischen ihr und der herabgezogenen Lateralkante buchtet sich der tiefe Sulcus nasalis ein. Darin liegt der größte Teil der Nasenmuscheln. Im oralen Abschnitt des Sulcus ragt von lateral her eine fast horizontale Crista herein, die zur Befestigung des Maxilloturbinale dient.

Ossa incisiva (s. Abb. 5 m und 9 u).

Wie allgemein bei den Nagetieren, sind die Incisiva (Praemaxillaria) kräftig ausgebildet. Sie bieten den ständig wachsenden Schneidezähnen festen Halt und eine ausreichende Wachstumsgrundlage. Bei der Chinchilla sind beide Teile auch im erwachsenen Zustand in ihrer ganzen Ausdehnung völlig selbständig und an ihren gegenseitigen Grenzflächen leicht voneinander zu trennen. Schon beim Neugeborenen gehören die Zwischenkiefer zu den bestausgebildeten Knochen des ganzen Schädels, weil die Nagezähne schon

wenige Tage nach der Geburt gebrauchsfähig sein müssen. Form und Proportion der Zwischenkieferbeine ändern sich während des Wachstums nur mehr wenig.

Das einzelne Incisivum läßt sich gliedern in einen Corpus, einen Processus palatinus und einen Processus nasofrontalis, der dem Processus nasalis der Haustiere homolog ist. Der Körper enthält in erster Linie die Alveole für den Schneidezahn, die der Form des Zahnes genau entspricht. Sie modelliert sich auf der Oberfläche des Incisivum scharf ab. Der intra-alveoläre Teil des Zahnes erstreckt sich über die Alveolenlänge im Bereich des Zwischenkiefers hinaus. Schon bei der Geburt erkennt man äußerlich, daß der Zahn mit seinem proximalen Teil die Grenznaht Incisivum-Maxillare überschritten hat. Beim erwachsenen Tier liegt die Wachstumszone in einer sackartigen Ausbuchtung im oralen Abschnitt des Maxillare. Am herausgelösten Incisivum stellte die Alveole einen oral und aboral offenen Kanal dar. Die dorsale Kante beider Incisiva bildet die apikale Umrandung der Apertura nasi. Zwischen den extraalveolären Teilen der Schneidezähne sind beide Körper durch eine glatte Naht miteinander verbunden.

Die Munddachflächen der Corpora und vor allem die Processus palatini bilden den oralen Abschluß des harten Gaumens. Hinter den Schneidezähnen schließen die Incisiva das Foramen incisivum ein, das in den Canalis incisivus führt (s. Abb. 5l und 21 o). Dieser Kanal verbindet die Mundhöhle mit der Nasenhöhle. Aboral des Foramen incisivum liegt die lange, schmale, einheitliche Fissura palatina (s. Abb. 5k). Die orale Hälfte wird von den Zwischenkiefern gebildet, die aborale von den Maxillae. Im oralen Abschnitt legen sich zwei dünne, vertikal stehende Lamellen der Processus palatini in der Medianebene dicht aneinander. Es entsteht so ein kurzes Septum, das die Fissura palatina in ihrem nasalen Bereich unterteilt. Die Lamellen nehmen aboral Verbindung auf mit dem Vomer. Dadurch wird die Nasenscheidewand nach oral verlängert.

Der Processus nasofrontalis trägt wesentlich zur Verankerung des Incisivum im Schädelgefüge bei (s. Abb. 1 m und 10 y). Als langer, occipito-dorsal gerichteter Fortsatz liegt er in seiner ganzen Länge zwischen Maxillare und Nasale. Aboral verbreitert und verbindet er sich mittels einer stark gezahnten Naht mit dem Frontale. Von ihm können auch Druck und Stöße, die bei der Nagetätigkeit entstehen, abgefangen und verteilt werden. Im oralen Abschnitt des Processus dient ein medial gelegener Sulcus zur Aufnahme eines Teiles des Maxilloturbinale.

Ossa maxillaria (s. Abb. 9).

Die Maxillaria bilden die Grundlage des Gesichts, sind Träger der Backenzähne und spielen als Ansatzfläche für die Kaumuskulatur eine besondere Rolle. Da Chinchillas als Laufjunge schon weit entwickelt geboren werden, hat das Maxillare wie einige andere Knochen bei der Geburt schon weitgehend seine endgültige Form. Der Knochen ist jedoch in seinen Konturen weich. Die scharfen Grate und die ausgeprägten Fortsätze für die Muskelansätze fehlen noch.

Wir unterscheiden den Körper, *Corpus maxillae*, von dem die zwei *Processus zygomatici*, der *Processus alveolaris*, der *Processus palatinus* und der *Processus orbitalis* ausgehen. Die laterale Wand des *Corpus* ist flachmuldig eingezogen für den *Musculus masseter pars oralis*. Diese Mulde wird dorsal begrenzt vom *Processus nasofrontalis* des *Incisivum*, oral durch die sich lateral vorwölbende Alveole des Schneidezahnes. Die ventrale Fläche bildet den Mittelabschnitt des harten Gaumens und gleichzeitig die laterale Begrenzung der *Fissura palatina*. Aboral geht sie in die Basalfläche des *Processus alveolaris* über. In der dorsoaboralen Hälfte der Lateralwand geht der Tränenkanal vom *Lacrimale* auf den *Corpus* des *Maxillare* über. Der Tränenkanal erscheint als lateral offener Gang, zieht durch den Körper hindurch und tritt nach apikal gerichtetem Verlauf im mittleren Drittel der Nasenhöhle auf der Medialwand des *Maxillare* aus. Apikal grenzt der *Corpus* an das *Incisivum*. Seine Wand ist an dieser Stelle verdickt. Sie enthält den Alveolenabschluß des Schneidezahnes.

Der *Canalis infraorbitalis*, der bei den Haustieren Gefäße und Nerven enthält, ist bei den Chinchillas ebenso wie bei der *Nutria* (*Myocastor-copus*) als weitulmiger Knochenring ausgebildet (s. Abb. 1i). Ihn durchzieht oberhalb der Nerven und Gefäße die *Pars oralis* des *Musculus masseter*. Diese Besonderheit ist für die Nagetätigkeit, die sehr große Muskelkraft voraussetzt, vorteilhaft und unter den Nagetieren weitverbreitet. Der Kanal entsteht durch je einen *Processus zygomaticus dorsalis* und *ventralis* des *Maxillare* (s. Abb. 29h). An dieser Unterscheidung ist jedoch zu bemerken, daß sie genetisch nicht begründet ist. Es besteht keine Selbstständigkeit beider *Processus*. Weder beim neugeborenen noch beim erwachsenen Tier ist eine Verwachsungszone zwischen beiden Fortsätzen zu erkennen. Wahrscheinlich wird die Kanalumgrenzung embryonal einheitlich angelegt. Bei sehr jungen Tieren ist der *Canalis infraorbitalis* noch relativ kleiner als bei erwachsenen.

Vom *Processus zygomaticus inferior* geht ein kleiner Fortsatz in aboraler Richtung weg, der sich dem *Zygomaticum orobasal* anlegt. Dorsoaboral gerichtet entspringt unterhalb vom Tränenkanal am *Corpus* der *Processus orbitalis* als schmale Knochenspange. Er begrenzt das *Lacrimale* basal und verbindet sich im oralen Bereich der *Orbita* mit der *Pars orbitalis* des *Frontale*. Zwischen dem *Processus orbitalis* und dem *Processus alveolaris* liegt die *Fissura nasoorbitalis* (s. Siefke 1939), die die orale Fortsetzung der *Fossa pterygopalatina* darstellt (s. Abb. 10r). Der *Processus alveolaris* schließt das *Maxillare* aborobasal ab. An seiner medialen Fläche entspringt der nur kurze *Processus palatinus*. Dorsal setzt medial am *Processus alveolaris maxillae* ein kleiner Fortsatz an, mit dem sich die Seitenteile des *Vomer* verbinden. Vom aboralen Teil der Medianfläche des *Processus alveolaris* geht ein dritter Fortsatz ab, der sich der medialen Lamelle des *Palatinum* auflegt.

An der Munddachfläche des *Processus alveolaris* buchten sich die Alveolen für die vier Backenzähne ein. Entsprechend den Lamellen der Zähne sind die Lateral- und Medialwände der Alveolen durch *Cristae*

dentales unterteilt. Die Dorsalpartie des Processus alveolaris ragt in die Orbita hinein. Bei Jungtieren ist dieser Teil verhältnismäßig viel kleiner, weil die Alveolen sich noch weit weniger vorbuchten. Der schmale Processus palatinus stellt bei Chinchillas keine horizontale Platte dar. Seine größte Fläche liegt vertikal an der Medianebene. Dadurch können die Gaumenfortsätze beide Gesichtshälften fest miteinander verbinden. Die Kontaktflächen sind tief verzahnt. Das ermöglicht die Bildung einer äußerst festen Naht. In der Medianlinie der Gaumenfläche hat sich durch die Vergrößerung der Nahtfläche mundhöhlenwärts ein Wulst gebildet. Zwischen diesem Wulst und dem jeweils lateral davon gelegenen medialen Alveolenrand liegt jederseits der Sulcus palatinus, der aboral in das Foramen palatinum major führt.

Zwei dünne, senkrecht stehende Lamellen, die oral die Processus palatini verlängern, unterteilen die Fissura palatina in ihrem aboralen Bereich median, ebenso wie es beim Incisivum beschrieben wurde. Dicht neben der Grenznaht zum Palatinum und in der Pars horizontalis des Palatinum selbst befinden sich mehrere Foramina palatina minora. Während beim erwachsenen Tier die Zahnreihen oral konvergieren, stehen sie beim Neugeborenen mehr oder weniger parallel. Die Gaumenfläche des Maxillare ist deshalb in der Jugend größer.

Ossa lacrimalia (s. Abb. 2, 9).

Das Tränenbein stellt die knöcherne Grundlage des medialen Augenwinkels. Schon bei der Geburt hat es seine bleibende Form. Die Nähte gegen die Nachbarknochen verzahnen später teilweise, ohne jedoch festere Verbindungen einzugehen.

Der dorsale Rand bildet einen Teil des Orbitalringes und ragt als kleiner Höcker, Processus lacrimalis, über diesen hervor (s. Abb. 2k). Ein kleiner Abschnitt des basal sich anschließenden Seitenteiles liegt dem Processus zygomaticus dorsalis der Maxilla medial an. An dieser Stelle befindet sich die Fossa sacci lacrimalis. Der Hauptteil des Lacrimale erstreckt sich zunächst als Medialbegrenzung des Canalis infraorbitalis in ventraler Richtung bis zum Processus orbitales des Maxillare. Hier biegt er in oroventraler Richtung ab und grenzt nasal an den Körper der Maxilla. Der Tränenkanal, Canalis lacrimalis, verläuft in diesem oroventral gerichteten Abschnitt (s. Abb. 9s). Oral ist an seiner Bildung auch das Maxillare beteiligt.

Bei *Chinchilla ch. boliviana* ist der Tränenkanal nahezu an allen Schädeln in seiner ganzen Länge bis zum Eintritt in das Maxillare offen, sodaß man besser von einem Sulcus lacrimalis spricht. Bei *Chinchilla velligera* wird der Kanal durch eine äußerst dünne Lamelle in seinem Anfangsteil auch nach außen geschlossen.

Ossa zygomatica (s. Abb. 9q).

Das Zygomaticum (Jugale) bildet in Form des Arcus zygomaticus die ventrale Begrenzung des Orbitalringes. Bei jungen Tieren ist das Zygomaticum einfach ausgebildet, zeigt aber doch im wesentlichen schon

seine endgültige Form. Aboral legt es sich von medial her an den Processus zygomaticus des Squamosum. Oralwärts verbreitert es sich plattenförmig und grenzt an den aboralen Ausläufer des Processus zygomaticus ventralis der Maxilla. Am Dorsalrand ist ein rudimentärer Processus frontalis ausgebildet. Mit dem Processus zygomaticus des Squamosum zusammen begrenzt das Zygomaticum an seinem aboralen Ende die Fossa mandibularis von lateral.

Ossa palatina (s. Abb. 5n).

Das Gaumenbein besteht aus einer Pars horizontalis und einer Pars sagittalis. Beim neugeborenen Tier ist vor allem die Pars horizontalis entwickelt, während die Pars sagittalis in ihren Hauptmerkmalen nur schwach ausgebildet ist.

Die Partes horizontales schließen den harten Gaumen, zwischen den Processus alveolares der Maxillaria eingekellt, ab. Ihr aboraler Rand ist halbmondförmig und bildet die apikale Begrenzung der Choane. Die Facies palatina wird median bis zum Choanenrand von der Verlängerung des Nahtwulstes der Processus palatini der Maxillae durchlaufen. Während im Bereich der Maxillae die Naht stets deutlich sichtbar und leicht zu trennen ist, verwächst sie zwischen den Palatina vollständig.

An der Grenznaht Processus palatinus des Maxillare zwischen Pars horizontalis des Palatinum liegt jederseits das Foramen palatinum major (s. Abb. 5o). Der Canalis palatinus stellt eine Verbindung zwischen Mundhöhlendachplatte- und Nasenhöhlenboden dar. Aboral davon öffnen sich mehrere Foramina palatina minora (s. Abb. 5p). Aboral schließt sich an die Pars palatina die Pars sagittalis an, die in eine laterale und eine mediale Lamelle zerfällt. Beide Lamellen nehmen die Fossa pterygopalatina zwischen sich (s. Abb. 5q). Die mediale Lamelle bildet die laterale Wand der Nasenrachenhöhle Facies nasopharyngica, und grenzt aboral an das Pterygoid. Dorsal stößt sie an den Corpus des Praesphenoids. Mit der Mediallamelle der Gegenseite zusammen entsteht somit das Dach der Nasenrachenhöhle und die dorsale Umrandung der Choane. Die laterale Lamelle führt in occipito-lateraler Richtung basal am Processus pterygoideus des Alisphenoids vorbei zum Alisphenoid selbst. Die Fossa pterygopalatina ist bei sehr jungen Tieren nur sehr flach. Sie erreicht aber schon sehr früh ihre endgültige Ausdehnung, um den verhältnismäßig großen M. pterygoideus Raum zu bieten.

Vomer (s. Abb. 21i).

Das unpaare Pflugscharbein liegt ventral der Nasenmuscheln. Mit der Lamina papyracea ist es durch zwei horizontal liegende Knochenlamellen verbunden. Aboral davon erstrecken sich ebenfalls horizontal die Alae vomeris (s. Abb. 21k). In ihrer occipitalen Hälfte legen sich die Alae je an einen kleinen Fortsatz der Maxilla an, ohne jedoch mit ihm zu verwachsen. Den Nasenhöhlenboden berührt der Vomer an keiner Stelle. Die Nasenhöhle wird dadurch in den beiden aboralen Dritteln unterteilt. Der Vomer bildet das Dach des ventralen Nasenganges. Apikal erstreckt sich das Pflugscharbein mit zwei langgestreckten, spitz zulaufenden Fortsätzen

bis an den oralen Rand der Fissura palatina. Aboral reicht es bis an den dorsalen, medianen Choanenrand. In der Medianlinie verläuft der Sulcus vomeris, der die ventrale Kante der knorpeligen Nasenscheidewand aufnimmt.

Ossa turbinata (s. Abb. 21 l, m, n).

Die Muschelbeine bestehen aus dem Nasoturbinale und dem Maxilloturbinale. Beide Teile legen sich dorsal mit ihren Windungen sehr dicht aneinander, so daß sie nur schwer von einander zu unterscheiden sind. Das Nasoturbinale hat keine Verbindung mit der Siebbeinmuschel I, während sich ihm aboral, von medial her, die Siebbeinmuschel II locker anlegt. Das Nasoturbinale liegt medial vom Maxilloturbinale in einer von diesem gebildeten, basalwärts offenen Tasche fast vollständig im Sulcus nasalis. Im Sulcus liegt das Nasoturbinale einer kleinen Crista an.

Das Maxilloturbinale gliedert sich in eine dorsale, größtenteils im Sulcus nasalis gelegene Spirallamelle, und eine sagittal gestellte Basallamelle, die sich im Nasenhöhlenboden dem Incisivum und dem Maxillare flach anlegt. Zwischen den Basallamellen jeder Seite liegt in der Medianen die knorpelige Nasenscheidewand. Im Sulcus nasalis grenzt das Maxilloturbinale an eine lateral gelegene Crista.

Beide Muschelbeine lassen am mazerierten Schädel keine knöchernen Verbindungen mit den Nachbarknochen erkennen. Sie sitzen nur locker den beschriebenen Stütz- und Haltevorrichtungen an.

Mandibula (s. Abb. 17, 18, 19 u. 20).

Beide Unterkieferhälften sind oral in der Medianlinie knorpelig miteinander verbunden: Symphysis mandibularis. Diese lockere Verbindung bleibt zeitlebens bestehen. Sie ermöglicht eine von einander unabhängige Bewegung beider Hälften. Im Bereich der Symphyse verlaufen die beiden Corpora mandibulae etwa parallel. Aboralwärts treten sie im Angulus mentalis auseinander, zwischen sich das Spatium mandibulae. Jede Hälfte gliedert sich in einen Corpus und einen Ramus, der Corpus wiederum in einen Schneidezahnteil, Pars incisiva, und einen Backenzahnteil, Pars molaris. Die medialen Flächen der Partes incisiva stehen vertikal. Sie sind angerauht für die Verankerung der Knorpelsubstanz der Symphyse. Apikal liegen die Öffnungen der Schneidezahnalveolen. An der Ventralfläche der Pars incisiva mündet eine große Anzahl nadelstichgroßer Kanälchen. Von hier aus führen sehr feine Ernährungsgefäße in die Alveolen. Zwischen den Schneidezähnen und den Backenzähnen erstreckt sich ein längeres Diastema, Margo interalveolaris. Die Pars molaris nimmt die Alveolen der vier Backenzähne auf. Oral der Pars molaris tritt lateral der Canalis mandibularis im Foramen mentale aus dem Corpus (s. Abb. 18a). Dieser Kanal zieht ventral der Backenzahnalveolen entlang. Die Alveolen sind durch vertikale Cristae dentales unterteilt, die den einzelnen Zahnlamellen entsprechen. An der lateralen Wand, basal des 1.—3. Molaren, dient eine kleine Vertiefung als Ansatzstelle für die orale Portion des Musculus masseter (s. Abb. 18). Bei älteren Tieren zeichnen sich mitunter die Alveolen an der Außenseite ab.

An der medialen Seite erstreckt sich als dicker Wulst in oroventraler Richtung die Eminentia mylohyoidea (s. Abb. 18. c). Vom Angulus mentalis reicht sie bis zum aboralen Ende der Pars molaris. Von hier ab läuft sie als schmale Crista zum Processus condyloideus des Unterkieferastes. Zwischen ihr und der lateralen, aufsteigenden Kante des Ramus liegt der Sulcus ascendens. In ihm befindet sich das Foramen mandibulare, die aborale Öffnung des Canalis mandibularis (s. Abb. 17 d). Die eben genannte laterale Kante des Ramus gipfelt im Processus coronoideus (muscularis), der nur klein ist und die Höhe des aboral von ihm gelegenen Processus condyloideus nicht erreicht (s. Abb. 18 f, g). Zwischen beiden Fortsätzen liegt die nach aboral steil ansteigende Incisura mandibulae. Der Gelenkkopf des Processus condyloideus ist schmal und langgestreckt. Die Lateralfäche des Ramus hat im dorsalen Drittel eine ventrooral gerichtete längliche Vertiefung, die Fossa masseterica, für einen Teil der Mittelportion des Musculus masseter (s. Abb. 18 i). Ventral der Eminentia mylohyoidea und ihrer sich aboralwärts fortsetzenden Crista liegt auf der medialen Ramusseite die Fossa pterygoidea (s. Abb. 18 e). Ventral wird sie von einem abgerundeten Vorsprung begrenzt, den der sehr lange, spitzzulaufende Processus angularis bildet (s. Abb. 18 h). Der Processus dient der aboralen Portion des Musculus masseter, ein kleiner Fortsatz an der Crista mylohyoidea, dem Musculus biventer mandibulae als Ansatz.

Der Unterkiefer des Neugeborenen ist viel flacher und langgestreckter als der des erwachsenen Tieres. Der später abgewinkelte Ramus verläuft fast in einer Linie mit dem Corpus. Die einzelnen Muskelansatzstellen sind z. T. noch gar nicht oder nur sehr schwach entwickelt. Lediglich der Processus angularis hat im Verhältnis zum ganzen Unterkiefer schon seine endgültige Proportion erreicht. Dies ist dadurch zu erklären, daß der Musculus masseter als Hauptnagemuskel schon sehr früh stark beansprucht wird. Junge Chinchillas nehmen nach wenigen Tagen bereits selbständig feste Nahrung auf.

Os hyoideum.

Das Zungenbein besteht aus einem Körper und zwei Paaren von Fortsätzen, den Hörnern, Cornua. Es liegt zwischen den beiden Unterkieferästen.

Der Körper ist etwa dreieckig. Eine Spitze weist nach oral als kurzer Processus lingualis. Vom Körper führen aboral die ziemlich langen Kehlkopfhörner, Thyreohyoidea, zum Schildknorpel des Kehlkopfes. Thyreohyoid und Basihyoid sind gelenkig miteinander verbunden. Das ebenfalls mit dem Basihyoid gelenkig verbundene, paarige Zungenhorn, Keratohyoid, setzt sich in das lange, dorsoaboral verlaufene Stylohyoid fort, welches das Zungenbein mit dem Schädel verbindet.

Zähne und Gebiß

Das vollständige Gebiß einer Chinchilla besteht aus vier Schneidezähnen und sechzehn Backenzähnen. Es ergibt sich die Zahnformel:

$$\frac{1}{1} \text{ I, } \frac{0}{0} \text{ C, } \frac{1}{1} \text{ P, } \frac{3}{3} \text{ M.}$$

Für das Nagergebiß charakteristisch ist die Form der Schneidezähne und das große Diastema zwischen Schneidezahn und erstem Backenzahn, sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer. Die Schneidezähne sind nur an der labialen Seite schmelzüberzogen. Die Hauptmasse des Zahnes besteht aus Dentin. Durch ungleiche Härte von Schmelz und Dentin entsteht beim Nagen ein stufenförmiger Absatz. Im Oberkiefer kann die Schneidezahnspitze meißelförmig zugespitzt sein, oder, was viel häufiger ist, das Dentin wird im rechten Winkel zur Schmelzschicht abgetragen. Es entsteht ein rechtwinkliger Einschnitt an der konkaven Rückseite des Zahnes. Der schneidende Teil des Zahnes besteht dann nur aus Schmelz. Im Unterkiefer sind die Schneidezähne in einem normalen Gebiß immer spitzmeißelförmig ausgebildet.

Bei der Geburt liegen die Schneidezähne bereits völlig frei. Am frisch-toten Tier sind sie als 1,8mm (oben) und 2,0mm (unten) lange, sehr feine Meißel sichtbar. Am skelettierten Schädel erkennt man, daß sie bereits 4,8mm (oben) und 5,2mm (unten) weit aus der eigentlichen Alveole hervortreten. Die Spitze der Schneidezähne von Neugeborenen hat schon die gleiche Form wie beim erwachsenen Tier, mit der Einschränkung, daß sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer die Spitzmeißelform ausgebildet ist. Der Schmelz geht allmählich ins Dentin über. Erst im Laufe der Zeit entsteht dann durch das Nagen die oben beschriebene Form. Bei jungen Tieren nehmen die Schneidezähne an Breite zu, später nicht mehr. Bei erwachsenen Tieren bleibt die Nagefläche dann immer gleich groß.

Der Schmelz ist mit einer rötlich-gelben Pigmentschicht überzogen. Nur in wenigen Fällen sind die Schneidezähne weiß. Diese Farbschicht wird in der Alveole gebildet. Sie bedeckt etwa die ersten beiden Drittel des Zahnes. Nur ein Drittel ragt aus der Alveole hervor. Im Unterkiefer ist dieser freie Teil etwas größer. Die oberen Schneidezähne bilden aneinandergelegt nahezu einen Kreis. Bei einem 37 Monate alten *Chinchilla velligera* betrug der Durchmesser dieses Kreises 14mm. Die unteren Schneidezähne sind wesentlich länger und viel schwächer gekrümmt. Ihre Krümmung entspricht bei demselben Tier einem Vollkreis von 33mm Durchmesser. Die Schneidezähne haben ständig offene Wurzelkanäle, was ein dauerndes Wachstum ermöglicht. Die Pulpahöhle ist im Oberkiefer etwa ein Drittel, im Unterkiefer etwa halb so lang wie der Zahn, so daß in beiden Fällen die gesamte Pulpahöhle intraalveolär liegt. Ursprünglich werden die Schneidezähne im Zwischenkiefer angelegt und entwickelt. Der wachsende und dabei immer mehr beanspruchte Zahn muß fortschreitend stärker verankert werden. Liegt die Alveole zunächst ganz im Zwischenkiefer, so dehnt sie sich nach und nach immer mehr gegen das Oberkieferbein hin aus. Schon bei Neugeborenen ist dieses Übergreifen äußerlich sichtbar. Beim erwachsenen Tier durchläuft die Alveole den ganzen Zwischenkiefer. Das Wachstumszentrum des Zahnes aber liegt in einer sackartigen Ausbuchtung im Oberkieferbein.

Das Gebiß ist in seinen Backenzahnreihen anisognath, d.h. die Kaufläche der oberen Backenzähne ragt in Ruhestellung lateral über die der unteren Backenzähne.

Die Backenzähne sind schmelzfaltig und haben offene Wurzeln. Daher wachsen auch sie ständig weiter. Die Reibeflächen der oberen und unteren Backenzähne stehen normalerweise horizontal. Die oberen Zähne wachsen von oromedial nach ventrolateral, die unteren entgegengesetzt. Damit divergieren die oberen, die unteren konvergieren, wodurch die Stabilität des Gebisses zunimmt. Infolge der waagrechten Reibefläche vergrößert sich die Kaufläche.

Praemolaren und Molaren setzen sich aus drei parallelen Lamellen zusammen, die quer zur Schädellängsachse stehen. Jede Lamelle besitzt eine offene Pulpahöhle, die je nach Alter mehr oder weniger weit in den Zahnkörper hineinreicht. Die letzte Lamelle von M_3 im Oberkiefer springt aboral kielförmig vor. Im Unterkiefer ist jeweils die erste Lamelle jedes Zahnes nur sehr schwach ausgebildet. Der P des Unterkiefers hat einen dreieckigen Querschnitt mit der Spitze in oraler Richtung. Beim neugeborenen Tier sind noch alle vier Backenzahnreihen von einer kutanen Schleimhaut bedeckt. Im Oberkiefer besteht eine unmittelbare Verbindung dieser Schleimhaut mit der kutanen Schleimhaut des harten Gaumens. Die einzelnen Zähne zeichnen sich nicht ab. Unter der Schleimhaut sind der P und der M_1 im Ober- und Unterkiefer schon durchgebrochen. Der M_2 ist zwar sichtbar, hat aber den Kieferrand noch nicht erreicht.

Weitere Angaben über den Durchbruch der Zähne kann ich wegen Materialmangels nicht machen.

Die Kaufläche der einzelnen Backenzähne nimmt zunächst durch Verlängerung und Verbreiterung des Zahnes zu. Dieses Wachstum ist nach dem mir vorliegenden Material nach spätestens einem Jahr abgeschlossen. Danach laufen die Vertikalkanten der Zähne parallel, so daß die Kauflächen immer den gleichen Querschnitt behalten.

Zahnanomalien

In dem von mir gesammelten Material ist der Anteil verbildeter Gebisse auffallend hoch. Sie betreffen ausschließlich beide Geschlechter von *Chinchilla ch. boliviana* und nur die Backenzähne. Von insgesamt 16 Schädeln zeigen 13 z. T. stark mißgestaltete Backzahnreihen. Die Tiere mit den Anomalien sind zwar erwachsen, jedoch nicht übermäßig alt.

Die einzelnen Zähne sind auseinandergerückt und ragen oft um mehr als das Dreifache gegenüber dem Normalen aus den Alveolen hervor. Ihrer natürlichen Krümmung folgend weichen die Zähne bei diesem anormalen Wachstum nach lateral aus. Die oberen und unteren Kauflächen passen deshalb nicht mehr aufeinander. Bei allen diesen Fehlbildungen verschieben sich die Alveolen im Oberkiefer weit nach dorsal, im Unterkiefer weit nach ventral. Ist die Knochengrenze erreicht, entstehen Aussackungen, die den jeweiligen Schädelumriß erheblich verändern. Im Oberkiefer z. B. ist bei einigen Schädeln das Lumen des Canalis infraorbitalis stark eingeengt. Selbst in die Orbita dringen die Alveolen ein. *Ch. ch. boliviana* stammt aus einem viel rauheren Lebensraum als *Ch. velligera*. Die Pflanzen ihres

Lebensraumes passen sich durch kleinen Wuchs und feste Substanz den ungünstigen Umweltverhältnissen an. Die Zähne von *Chinchilla ch. boliviana* sind also auf das Kauen harter und derber Nahrung eingestellt. Wird dem in Gefangenschaft nicht Rechnung getragen, hält die Abkautung mit dem Wachstum nicht Schritt und es entstehen die geschilderten übermäßig langen Zähne.

Ich erwähne diese Fehlbildungen deshalb, weil die jeweiligen Schädel für normale Zahnreihenuntersuchungen nur bedingt zu verwenden waren.

Artunterschiede

So grundverschieden die beiden Chinchillaarten ihrem Aussehen, ihrer Lebensweise und ihrem Vorkommen nach auch sind, so erscheinen doch die Schädel bei flüchtiger Betrachtung sehr ähnlich. Die Unterscheidung der Arten richtete sich bis jetzt nach folgenden Merkmalen:

Chinchilla ch. boliviana

- a) Kopfrumpflänge: 30—32 cm (eigene Messungen an 10 Tieren ergaben: 26—29,5 cm)
- b) Schwanzlänge: 14—16 cm mit Endhaaren (eigene Messungen an 14 Tieren ergaben: 10—11,5 cm ohne Endhaare).
- c) Ohrlänge: 4—5 cm
- d) Verbreitung: Bolivien
- e) Lebensraum: Höhenlagen von 2500—4000 m
- f) Fell: Langes Haar
- g) Tragzeit: 120—128 Tage

Chinchilla velligera

- a) Kopfrumpflänge: 25—26 cm (eigene Messungen an 21 Tieren ergaben: 24—27 cm)
- b) Schwanzlänge: 17—18 cm mit Endhaaren (eigene Messungen an 19 Tieren ergaben: 14—17,5 cm ohne Endhaare)
- c) Ohrlänge: 6 cm
- d) Verbreitung: Mittel-Chile
- e) Lebensraum: Hügelland und Höhenlagen bis 3000 m
- f) Fell: Kürzeres Haar als die vorher genannte Art
- g) Tragzeit: 108—111 Tage

Die verschiedenen Lebensräume beeinflussten Größe, Gestalt, Lebensweise und Fellbeschaffenheit erheblich. Die größere Haarlänge bei der bolivianischen Form z. B. ist durch die klimatischen Verhältnisse bedingt, ebenso deren geringere Schwanz- und Ohrlänge.

Inwieweit wirkten sich nun die Umweltverhältnisse und unterschiedliche äußere Merkmale auf den Bau des knöchernen Schädels aus?

Wie schon aus dem Abschnitt über Zahnanomalien hervorgeht, mußte sich die bolivianische Art an andere Nahrung anpassen als die chilenische. In den großen Höhenlagen sind die Pflanzen niedrig und mit kleinen, harten Blättern besetzt; vor allem aber ist auch ihr holziger Stamm ungleich härter

als bei Pflanzen der tieferen Lagen. Es liegt deshalb nahe zu vermuten, das Gebiß der bolivianischen Tiere sei auf stärkere Beanspruchung eingestellt. Das ist tatsächlich der Fall. Die Form der Backenzähne ist bei beiden Arten gleich. Wegen der Zahnanomalien bei der bolivianischen Art war es nicht möglich, an den Backenzahnreihen nahe der Usurfläche vergleichend zu messen. Messungen der Zahnreihenlänge am Alveolenrand ergaben für *Chinchilla ch. boliviana* höhere Werte. Allerdings kann nur an völlig normalen Gebissen sicher Gültiges ausgesagt werden, da u. U. die Zahnanomalien auch die Alveolen beeinflußt haben könnten. Die Arten sind jedoch anhand der Schneidezahnbreiten leicht zu unterscheiden:

Ch. ch. boliviana (n = 16)

Oberkiefer:	Minimum	2,5 mm
	Maximum	2,9 mm
	Mittelwert	2,6 mm
Unterkiefer:	Minimum	2,4 mm
	Maximum	2,7 mm
	Mittelwert	2,5 mm

Ch. velligera (n = 18)

Oberkiefer:	Minimum	2,1 mm
	Maximum	2,5 mm
	Mittelwert	2,3 mm
Unterkiefer:	Minimum	1,9 mm
	Maximum	2,3 mm
	Mittelwert	2,1 mm

Durch die größere Breite der Nagezähne bei *Ch. ch. boliviana* hat sich auch die Nagefläche relativ und absolut vergrößert. Dieses entspricht den anderen Lebensbedingungen.

Wegen der breiteren Schneidezähne ist auch die ganze knöcherne Schnauze bei der bolivianischen Art stärker und breiter, müssen doch die größeren Zähne besser verankert sein.

Der Canalis infraorbitalis ist bei der bolivianischen Art in seinem basalen Anteil breiter. Das Jochbein steht senkrechter als bei *Ch. velligera*. Bei dieser Art liegt der basale Rand des Jochbeins näher an der Schädelmedianen. Der Musculus masseter hat also bei *Ch. ch. boliviana* mehr Raum, die Kaukraft ist dadurch stärker.

Bei *Ch. ch. boliviana* sind die Nasenbeine breiter und in ihrer oralen Hälfte stärker gewölbt. Es bildet sich dadurch ein größerer Vorwärmraum für die Atemluft aus. Auch dies kann als eine Anpassung an die Temperaturverhältnisse der höheren und damit kälteren Lagen angesehen werden.

Beide Chinchillaarten haben große Ohrmuscheln. Die der chilenischen Form sind aber beträchtlich größer als die der bolivianischen. Auch in der Größe des knöchernen Ohres unterscheiden sich beide deutlich. Bei der chilenischen Art sind die blasigen Auftreibungen größer und liegen die Bullae tympanicae an der Basalfläche dichter beieinander. Deshalb ist auch das Basioccipitale stärker eingengt und schmaler als bei der bolivianischen Art. Die größte Bullalänge in Prozenten der Basilarlänge errechnet, ergibt ein Maß für ihr Verhältnis zur Körpergröße:

Ch. ch. boliviana (n = 16)

Minimum	43 %
Maximum	48 %
Mittelwert	45 %

Ch. velligera (n = 16)

Minimum	45 %
Maximum	50 %
Mittelwert	47 %

Die knöchernen Ohrpartien gleichen einander bei beiden Arten weitgehend. Eine Ausnahme macht der knöcherne Gehörgang. Er wurde im speziellen Teil als weite, nach unten sich verjüngende Tasche mit großer ovaler Öffnung beschrieben. Die Gehörgänge beider Arten unterscheiden sich in Größe, Form und Ausdehnung. Die chilenische Art hat größere Ohrmuscheln und einen längeren Gehörgang, der entlang einer größeren Strecke allseitig knöchern umgeben ist. Die dorsale Öffnung ist occipitodorsal gerichtet (s. Abb. 9).

Ich habe versucht, diese Verhältnisse durch Messungen deutlich zu machen. Die Länge I reicht vom Basalpunkt der äußeren Gehörgangslänge (Fissura petrotympanica) zum Dorsomedialpunkt der ovalen Gehörgangsöffnung. Die Länge II liegt auf derselben Strecke, reicht aber von der Fissura petrotympanica nur bis zum Dorsolateralpunkt der Öffnung. Die dritte Meßstrecke ist die größte Breite des Gehörgangs. Sie liegt bei beiden Arten in der dorsalen Hälfte des Ganges. Es ergaben sich folgende Werte:

<i>Ch. ch. boliviana</i> (n = 16)	<i>Ch. velligera</i> (n = 18)
Gehörgangslänge I: Minimum 11,8mm	Gehörgangslänge I: Minimum 13,9mm
Maximum 12,9mm	Maximum 15,5mm
Mittelwt. 12,2mm	Mittelwt. 14,6mm
Gehörgangslänge II: Minimum 6,9mm	Gehörgangslänge II: Minimum 8,8mm
Maximum 8,1mm	Maximum 10,9mm
Mittelwt. 7,5mm	Mittelwt. 9,8mm
Gehörgangsbreite: Minimum 7,1mm	Gehörgangsbreite: Minimum 8,0mm
Maximum 8,2mm	Maximum 9,9mm
Mittelwt. 7,6mm	Mittelwt. 9,0mm

Dieses Merkmal kann bereits bei 5—6 Monate alten Tieren zur Artunterscheidung verwendet werden.

Der Hamulus des Pterygoids ist bei *Ch. velligera* größer als bei *Ch. ch. boliviana*. Durch die stärkere Ausdehnung der Bulla tympanica hat er sich tiefer in ihre orale Wand eingelagert.

Neben diesen Kennzeichen besitzt auch das Occipitale eines. Bei beiden Arten liegt die Pars nuchalis des Supraoccipitale zwischen den petromastoiden Blasen der Ohrregion eingekeilt und zwar bei *Ch. velligera* durch die größere Ausdehnung der Ohrpartie stärker. Die dadurch entstehende Verkleinerung der Ansatzfläche für die Nackenmuskulatur wird ausgeglichen, indem sich beiderseits nucholateral gerichtete Aufzüge ansetzen, die sich der Ohrregion flächig anlegen. Bei *Ch. ch. boliviana* ist der genau transversal gelegene Teil der Pars nuchalis breiter als bei der anderen Art. Die Gesamtbreite (mit den Aufzügen) vergrößert sich noch erheblich, weil diese Aufzüge mehr nach lateral als nach nuchal weisen. Die Pars nuchalis bei *Ch. velligera* ist schmaler. Dazu kommt, daß die Aufzüge nahezu nuchal gerichtet sind, also ihrerseits die Gesamtbreite nicht wesentlich vergrößern (s. Abb. 13 u. 14).

Für die Occipitalbreite ergaben sich folgende Werte:

Ch. ch. boliviana (n = 16)

Minimum	14,1 mm
Maximum	17,1 mm
Mittelwert	15,4 mm

Ch. velligera (n = 17)

Minimum	11,2 mm
Maximum	13,8 mm
Mittelwert	12,6 mm

Die Sutura coronalis verläuft bei *Ch. ch. boliviana* in transversaler Richtung, während sie bei *Ch. velligera* oral konkav eingebuchtet ist.

Der Schädel als Ganzes

Chinchillas gebären nach sehr langer Tragzeit Laufjunge. Dies ist als Folge der harten Lebensbedingungen ihrer Wohngebiete zu verstehen.

Bei Laufjungen ist zur Zeit der Geburt nicht nur die Entwicklung weiter fortgeschritten als bei Lagerjungen, sondern es zeigt auch die Reihenfolge der Organentwicklung Unterschiede. Laufjunge sind unmittelbar nach der Geburt allen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Das Gehirn und die Hauptsinnesorgane müssen sofort voll arbeiten. Bei Chinchillas kommt dazu, daß die Sinnesorgane, vor allem Auge und Ohr, ganz außerordentlich gut ausgebildet sind. Wir haben Tiere vor uns, die sich besonders sinnfällig an die Umweltbedingungen angepaßt haben. Neben den allgemeinen Nagetierschädelkennzeichen, sind es vor allem Gehirn, Auge und Ohr, die die Form des Chinchillaschädels prägen.

Während der Schädel der erwachsenen Tiere durch zunehmende Beanspruchung der einzelnen Teile in der Form ausgeprägt wird, findet man bei den neugeborenen und jugendlichen Tieren eine einfache Ausgestaltung des knöchernen Schädels. Das Schädeldach ist nach allen Seiten stark gewölbt. Die Form wirkt „kindlich“ und die Schädelhöhle gegenüber dem Gesamtschädel unverhältnismäßig groß. Sie bietet Raum für das bei der Geburt schon stark entwickelte Gehirn. Ebenso sind die Sinnesorgane schon gut ausgebildet.

Alle Schädelorgane hingegen, die nach der Geburt nicht sofort gebraucht werden, sind bei geburtsreifen Chinchillas so klein wie möglich gehalten, da der ohnehin schon große Schädel nicht noch mehr vergrößert werden darf, um den Durchtritt durch die Geburtswege nicht zu gefährden.

Beim ausgewachsenen Schädel der Chinchillas liegen Gesichts- und Gehirnschädel nahezu in einer Ebene hintereinander. Der Scheitelpunkt liegt am Schnittpunkt der Sutura sagittalis mit der Sutura coronalis. Er verlagert sich während des ganzen Wachstums nicht mehr.

Beim Neugeborenen und beim sehr jungen Tier stoßen die einzelnen Schädelknochen weitgehend unverzahnt mit geraden Rändern aufeinander. Gezahnte Nähte werden erst später gebildet. Dies trifft vor allem im Bereich der Schädelhöhle zu, damit das Gehirn in seiner Ausdehnung nicht behindert wird. Im allgemeinen verstreichen Pfeil- und Kranznaht bei alten Tieren. Doch finden sich in meinem Material ältere Tiere, bei denen sie noch nicht verschmolzen sind, während sie bei jüngeren bereits vollständig verschwunden sind. Eine Festigung des Schädeldaches ist um so notwendiger,

als es bei erwachsenen Tieren sehr flach ist, dabei keine Leisten und Grate für Muskelaansätze besitzt und in seinem dorsalen Abschnitt nicht von Muskeln bedeckt wird. Dadurch ist das Schädeldach erhöht der Gefahr ausgesetzt, verletzt zu werden.

Der Schädel der erwachsenen Chinchillas ist im Verhältnis zur Gesamtkörpergröße groß. Dies wird vor allem bedingt durch die weiten Jochbögen, die großen Augenhöhlen, das große Gehirn und die mächtige Felsenbeinpyramide.

Im oralen Teil des Gehirnschädels bestimmen die medialen Orbitawände, im aboralen Abschnitt die mächtigen Ohrblasen die Lage und die Form des Gehirns. Der orale, vertikale Teil des Petromastoids hindert das Großhirn an seiner Ausdehnung in nuchobasaler Richtung. Es weicht nach dorsal aus. Die bei jugendlichen Tieren stark gewölbten Parietalia werden in ihrem aboralen Abschnitt gehoben. Zwischen den beiden Felsenbeinpyramiden, vom Großhirn durch die scharfe Crista petrosa getrennt, liegt das Rautenhirn, das sich infolge der Beengung durch die Gehörblasen von der Seite her in dorsonuchaler Richtung ausdehnt. Es schiebt das Interparietale vor sich her. So entsteht mit der Zeit ein flaches Schädeldach.

Die Abhängigkeit dieser Gestalt des Schädeldachs von der Größe und Lage der Felsenbeinpyramide ergibt sich daraus, daß es bei *Ch. velligera*, die die größeren Bullae besitzt, stärker abgeflacht ist als bei *Ch. ch. boliviana*.

Die Schädelhöhle, Cavum cranii, schließt das Gehirn ein. Entsprechend den einzelnen Gehirnteilen läßt sie sich einteilen in ein Cavum cerebelli für das Rautenhirn und in ein Cavum cerebri für das Großhirn. Bei den Chinchillas setzt sich oral anschließend eine kleine Höhle deutlich ab, die ich als Cavum olfactorii bezeichne. Die gut ausgebildete Crista petrosa, die sich über die ganze Vertikale der Schädelhöhle erstreckt, grenzt das Cavum cerebelli vom Cavum cerebri ab. Ein Tentorium cerebelli osseum fehlt vollständig. Im Bereich der Schädelbasis gehen beide Höhlen ohne besondere Grenze ineinander über.

Aboral öffnet sich das Cavum cerebelli zum großen Foramen magnum. Seine Öffnung ist ventrokaudal gerichtet. In der Seitenwand liegen die Austrittsstellen für den Nervus facialis sowie den Nervus statoacusticus aus dem Schädelinneren. Dorsal davon buchtet sich die Fossa mastoidea ein, die den Flocculus cerebelli aufnimmt. In der Seitenwand des Cavum cerebri liegt eine Dauerfontanelle, die Fontanella temporalis. Auf der Bodenfläche des Cavum cranii zeichnen sich die einzelnen Schädelgruben ab. Aboral liegt die Fossa cranii occipitalis, die zum größten Teil vom Petrosum, zu einem kleineren Teil vom Basioccipitale gebildet wird. Nahe dem Basalrand des Foramen magnum verläßt der Nervus hypoglossus durch das Foramen hypoglossi die Schädelhöhle. Oral davon liegt das Foramen jugulare, durch das der Nervus accessorius, der Nervus vagus und der Nervus glossopharyngeus treten. Nasal dieser Fossa liegt die Fossa cranii media, die durch die seitlich weit ausladenden Keilbeine ihre Form und ihre Grenzen erhält. In ihr tritt ein großer Teil der Gehirnnerven durch weite Foramina aus dem Schädelinnern aus. Oral der Bullae tympanicae haben sich das Foramen

ovale für den Unterkieferast des Nervus trigeminus und das Foramen caroticum zum Foramen lacerum orale zusammengeschlossen. Nahe der Grenznaht zum Palatinum liegt im Alisphenoid das Foramen alare für einen Ast der Arteria carotis communis. Nasal des Foramen lacerum orale öffnet sich das Foramen orbitorotundum, von diesem durch einen dünnen Knochensteg getrennt. Es bildet die Austrittsstelle für den Ramus ophthalmicus und den Ramus maxillaris des Nervus trigeminus, den Nervus trochlearis, Nervus oculomotorius sowie den Nervus abducens. Oral davon liegt im Orbitosphenoid das Foramen opticum. In der aboralen Hälfte der Fossa cranii media buchtet sich in der Medianen die Fossa hypophyseos für die Hypophyse ein. Im oralen Bereich des Cavum cerebri befindet sich die Fossa cranii nasalis, die sich aber nur undeutlich abzeichnet. Am weitesten oral bildet die Fossa olfactorii die Grundfläche des Cavum olfactorii. Lateral öffnet sich in ihr das Foramen ethmoidale.

Wenden wir uns nunmehr der Felsenbeinpyramide zu. Sie besitzt in der Anatomie des Chinchillaschädels eine einzigartige Sonderstellung. Dies betrifft sowohl ihre Eigenform als auch ihren Einfluß auf die Gestalt des Schädels. So wie die Nagezahnbildung die Gestaltung des Gesichtsschädels bei Nagetieren überhaupt bestimmt, beeinflußt das knöcherne Ohr bei Chinchillas die Form des Hinterschädels. Beim erwachsenen Tier ist die gesamte Ohrregion blasig aufgetrieben. Der aborale Teil der Bulla petromastoidea überragt die mediane Scheitellänge des Schädels. Am Neugeborenen Schädel zeigt nur das Tympanicum diese Auftreibung als Bulla tympanica. Mastoid, Petrosus und Tympanicum bilden bereits bei der Geburt eine feste Einheit. Sie bleibt zeitlebens vom Squamosum getrennt.

Eine Verkeilung der Felsenbeinpyramide zwischen Occipitale und Squamosum wie bei den anderen Tieren wird durch die enorme Vergrößerung der Bullae unmöglich. Die Befestigung besteht in erster Linie aus Syndesmosen. Unterstützt von einem schmalen knöchernen Ring, der vom Processus supramastoides des Occipitale und vom Processus aboralis des Squamosum gebildet wird (s. Abb. 22 a, b).

Den größten Einfluß nimmt die sich ausdehnende Felsenbeinpyramide auf das Parietale und Interparietale und damit auf das aborale Schädeldach sowie auf alle Teile des Occipitale. Durch die allmähliche Entwicklung der Bulla petromastoidea und ihre Ausdehnung nach dorsal, ebenso durch das Gehirnwachstum heben sich das Parietale und das Interparietale. Während hierbei die Flächenausdehnung des Parietale relativ kleiner bleibt als beim Neugeborenen, verkleinert sich das unpaare Interparietale sogar absolut. Die dorsalen Bullae haben es bei ihrer Ausdehnung gegen die Mediane hin eingeengt. Der gleiche Vorgang spielt sich im Bereich des Ex- und des Supraoccipitale ab, nur kann hier die Gesamtfläche nicht kleiner werden, damit eine ausreichend große Fläche für den Ansatz der Nackenmuskeln erhalten bleibt. Das Occipitale hat sich durch den bilateralen Druck der Bullae gefaltet. Seine Oberfläche ist dadurch trotz der geringeren Ausdehnung in der Transversalen etwa gleich groß geblieben. In der Medianen ist die Protuberantia occipitalis externa entstanden. Beiderseits lateral ent-

wickeln sich nach kaudolateral gerichtete Aufzüge. Dieser Anpassungsvorgang ist eine Folge der mächtigen Ausdehnung des Ohres. Das zeigt sich darin, daß bei *Ch. velligera* infolge der größeren Bullae die Transversalplatte des Occipitale schmaler ist und die Aufzüge mehr kaudal gerichtet sind als bei *Ch. ch. boliviana*.

Ähnlich verhält es sich beim Basioccipitale. Bei beiden Arten ist es durch die Vergrößerung der Bullae tympanicae zu einer äußerst schmalen Knochenplatte eingeeengt worden. Bei *Ch. velligera* jedoch ist das Basioccipitale schmaler, so daß sich die Bullae fast berühren. Zwischen Basioccipitale und Bulla tympanica liegt die Fissura petrobasisalis, die aber keine eigentliche Fissur darstellt, weil sich das Basioccipitale ganz dicht an die Bulla tympanica angelegt hat. Eine feste Verbindung besteht jedoch nicht.

Eine funktionelle Erklärung für die außerordentliche Größe der knöchernen Ohrregion ist vorerst nicht möglich. Die Lösung hierfür kann nur der physiologische Versuch bringen. Entsprechende Erscheinungen finden sich bei fast allen Säugetieren in Trockengebieten, z. B. in der Sahara oder in Zentralasien. Bei Nagern ist diese Entwicklung am stärksten und häufigsten ausgebildet. Ihnen folgen Fleischfresser und Wiederkäuer. Bodenheimer (1957) nimmt an, daß die Bullavergrößerung vom Feuchtigkeitsgrad des Lebensraumes abhängt. In sehr trockenen Gebieten wäre sie demnach am stärksten. Nach Zavattari (1934) dienen die großen Ohrmuscheln dieser Tiere zur Aufnahme von Geräuschen aus der Luft, während die großen Bullae zur Wahrnehmung von Bodenerschütterungen ausgebildet sein sollen.

Als Dämmerungs- und Nachttiere haben Chinchillas große Augen, die in mächtigen knöchernen Höhlen liegen. Sie stehen dicht beieinander. Dadurch erkennen die Tiere rasch und mühelos ihre Hauptfeinde, die Raubvögel, die von oben auf ihre Beute stoßen. Die Lage der Orbitae entspricht diesen Verhältnissen. Bei erwachsenen Tieren liegt der Dorsalrand näher der Medianen als bei Jungtieren, ebenso ist der Jochbogen weiter geworden. Auch die Medialwand dehnt sich nach der Geburt gegen die Mediane hin noch aus. Die großen Augen erhalten dadurch die notwendige knöcherne Grundlage, ohne daß der Schädel übermäßig breit wird. Da Chinchillas Höhlen- und Felsspalten bewohnen, sind breit ausladende Körperteile hinderlich.

Der Processus zygomaticus des Frontale hat sich fast vollständig rückgebildet; behindert also die Orbitae in ihrer Ausdehnung nicht. Gleichzeitig haben sich Orbita und Temporalgrube zu einer Einheit verbunden. Das Foramen opticum der einen Seite, das einem starken Tractus opticus Durchtritt bietet, kommuniziert infolge der Orbitaausdehnung gegen die Mediane mit dem der anderen Seite.

Die Nasenregion verändert sich während des Wachstums nur wenig. Die Nasalia zeigen schon bei Neugeborenen in ihrer oralen Hälfte eine deutliche Wölbung, die die Nasenhöhle in diesem Bereich vergrößert. Diese Vorwölbung ist im erwachsenen Zustand bei *Ch. ch. boliviana* stärker, wodurch die Vorwärmkammer für die Atemluft größer wird. Darin ist eine Anpassung an das kältere Klima zu sehen.

Der Gesichtsschädel hat neben der Aufnahme der Nasenregion in erster Linie die Aufgabe, die Nagezähne zu verankern. Chinchillas nehmen wenige Tage nach der Geburt selbständig Nahrung auf. Bereits beim neugeborenen Tier ragen die Schneidezähne weit aus den Alveolen. Die *Ossa incisiva*, in denen die Nagezähne verankert sind, werden kräftig angelegt, viel stärker etwa als der Alveolarteil des Maxillare, da die Backenzähne erst nach der Geburt durchbrechen.

Die Schneidezähne müssen beim Nagen weit vom Drehpunkt entfernt schneiden, damit mit einer möglichst geringen Muskelkraft große Leistungen erzielt werden können. Bei der Streckung des Gesichtsschädels entsteht das große Diastema. Die *Ossa incisiva* werden durch die langen *Processus nasofrontales* im Schädelgefüge befestigt. Ein verhältnismäßig weiter *Canalis incisivus* verbindet Nasen- und Mundhöhle miteinander.

Neben Gehirn und Sinnesorganen hat die Kau- und Nagemuskulatur erheblichen Anteil an der Gestaltung des Chinchillaschädels. Bei Neugeborenen sind schon alle Ansatzflächen für die Kaumuskulatur vorhanden. Entsprechend der verschiedenen starken Beanspruchung der einzelnen Muskeln sind sie mehr oder weniger gut ausgebildet. Von Anfang an stellt das Nagen die Hauptarbeit der Kiefer dar. Die Kiefer werden kauend in der Horizontalen erst einige Zeit nach der Geburt voll bewegt. Der *Musculus biventer mandibulae*, der die Bewegung verursacht, ist bei der Geburt schwach. Der *Processus jugularis* und die *Linea mylohyoidea* als Ursprungs- und Ansatzpunkte sind dementsprechend nur angedeutet.

Für das Kauen bei den erwachsenen Tieren sind sehr starke Muskeln erforderlich. Der *Musculus masseter* trägt den Hauptanteil der Arbeit. Bei den Nagetieren hat sich eine dritte Portion dieses Muskels entwickelt. Sie entspringt in einer flachen Grube lateral an der Maxilla. Dorsal wird diese Grube vom vorspringenden *Processus nasofrontalis* des *Incisivum* und oral von der sich deutlich nach außen vorwölbenden Alveole des Schneidezahnes begrenzt. Der Muskel zieht durch das weite Foramen infraorbitale zur Lateralfäche des Unterkiefers. Bei unseren Haustieren treten durch dieses Foramen nur Nerven und Gefäße hindurch. Um dem Muskel Durchtritt zu gewähren, hat es sich bei den Chinchillas beträchtlich erweitert.

Der lange *Processus angularis* des Unterkiefers dient der aboralen Portion des *Musculus masseter* zum Ansatz. Für den Ursprung des verhältnismäßig großen *Musculus biventer mandibulae* hat sich nach der Geburt ein großer *Processus jugularis* ausgebildet. Seine laterale Seite liegt der Felsenbeinpyramide an. An seiner medialen, breiten Fläche ist der Muskel befestigt. Dieser zieht zu einem kleinen Fortsatz an der *Crista mylohyoidea* des Unterkiefers.

Die Muskelansatzflächen am Neurocranium vergrößern sich nach der Geburt zwar, doch bilden Chinchillas keine besonderen Leisten und Grate für den Muskelansatz, wie sie gerade bei Nagetieren sonst auftreten, aus, weil die Ansatzfläche durch die starke Ausbildung anderer Organsysteme groß genug ist. Nur eine schwache *Linea temporalis* ist weit lateral im Bereich des Parietale vorhanden (s. Abb. 9 i).

An der Basalfläche des Schädels wird von Palatinum, Maxillare, den Sphenoiden und dem Pterygoid die Fossa pterygopalatina gebildet. Sie geht orodorsal in eine Fissur über, die zwischen dem Processus alveolaris des Maxillare und dem Augenhöhlenteil des Frontale liegt. Im speziellen Teil wurde sie als Fissura nasoorbitalis beschrieben. In der Fossa pterygopalatina entspringt der Musculus pterygoideus. Am Grunde der Fossa bilden Maxillare und Alisphenoid einen kleinen Fortsatz, der die Oberfläche der Grube für den Muskelansatz vergrößert. Der Musculus pterygoideus zieht an die Medialfläche des Unterkiefers. Das große, lamellenartige Pterygoid stößt nuchal an die Bulla tympanica. Es verwächst bereits vor der Geburt mit dem Basisphenoid. Oral liegt das Pterygoid der Innenseite des medialen Teiles der Pars sagittalis des Palatinum an. Dadurch entsteht eine verlängerte, knöcherne Wand der Rachenhöhle.

Das Kiefergelenk ist in seiner Beweglichkeit stark eingeschränkt. Der langgestreckte Condylus am Processus condyloideus mandibulae gleitet in einer schmalen Fossa mandibularis des Squamosum vor- und rückwärts. Durch die leichte Abrundung des Condylus um die Transversalachse kann sich der Kiefer in der Vertikalen bewegen. Während die Sagittalbewegung in der Horizontalen beim Kauen ausgeführt wird, wird die Bewegung in der Vertikalen für den Nageakt benötigt. Die Form des Gelenkes verbietet fast vollständig seitliche Bewegungen des Unterkiefers. Weil die Unterkieferhälften in der Symphyse nur locker verbunden sind, kann sich jede Hälfte auch etwas seitwärts bewegen.

Zusammenfassung

- 1.) Chinchillas haben sich in äußerst sinnfälliger Weise den Umweltbedingungen ihrer Heimat angepasst. Dies drückt sich in äußeren Merkmalen aus (Fell, Tasthaare, Augengröße, Ohrmuschelgröße, Schwanzlänge, Körpergröße), aber, wie in dieser Arbeit untersucht wurde, auch am Schädel.
- 2.) Die auffallendsten Gestalter des Chinchillaschädels sind das große Gehirn, die gut entwickelten Sinnesorgane (vor allem Auge und Ohr) und die Kaumuskulatur.
- 3.) Chinchillas haben eine sehr lange Tragzeit und gebären Laufjunge. Deshalb verändern sich Schädel und Schädelknochen nach der Geburt verhältnismäßig wenig. Gehirn und Auge laufen in ihrer Entwicklung den anderen Organen voraus und bestimmen hauptsächlich die Form

des Neugeborenen-Schädels. Sehr bald kommen Ohr- und Nasenregion, Gebiß und Muskelansatzflächen in der Entwicklung nach und geben dem Schädel die endgültige Gestalt.

- 4.) Am Hirnschädel der erwachsenen Tiere fällt die Ohrregion am meisten auf. Sie formt die Knochen des ganzen hinteren Schädelabschnittes. Tympanicum, Petrosus und Mastoid verbinden sich bereits vor der Geburt zur Felsenbeinpyramide. Sie bleibt zeitlebens vom Squamosum getrennt.
Der Processus aboralis des Squamosum bildet zusammen mit dem Processus supramastoides des Supraoccipitale eine gürtelartige Spange, die den dorsalen Teil des Petromastoids einschnürt.
Die beiden noch lebenden Chinchillaarten (*Ch. ch. boliviana* und *Ch. velligera*) unterscheiden sich in der Größe der Bullae und Gestalt des knöchernen Gehörganges deutlich. *Ch. ch. boliviana* aus dem härteren Klima, dementsprechend mit den kürzeren Ohrmuscheln, hat auch die kleineren Bullae.
- 5.) Die großen Orbitae dieser Dämmerungstiere bilden mit der Temporalgrube eine Einheit.
- 6.) Die Nasalia sind in ihrer oralen Hälfte dorsal gewölbt, wodurch eine große Höhle zum Erwärmen der Atemluft entsteht. Bei *Ch. ch. boliviana*, die im härteren Klima lebt, ist diese orale Abteilung der Nasenhöhle größer.
- 7.) Das Gebiß besteht aus 4 Schneide- und 16 Backenzähnen. Ein langer Processus nasofrontalis verankert das Incisivum im Schädel und bildet ein festes Widerlager für die Nagetätigkeit der Schneidezähne.
Bei *Ch. ch. boliviana* sind die Nagezähne wegen der härteren Nahrung stärker.
- 8.) Durch den weiten Canalis infraorbitalis und die weite Fissura orbitalis inferior tritt die orale Portion des Musculus masseter hindurch. Der lange Processus angularis des Unterkiefers dient der aboralen Portion des Musculus masseter zum Ansatz.
Das Pterygoid, an dem der große Musculus pterygoideus entspringt, verwächst bereits vor der Geburt mit dem Basisphenoid und steht als Lamelle basal vor.
- 9.) Durch die Ausdehnung der Bullae wird die Squama occipitalis sehr eingeeengt. Für den Ansatz der Nackenmuskulatur entstehen laterale Aufzüge, die die Ansatzfläche vergrößern. Bei *Ch. velligera* ist durch die größeren Bullae die Beengung im Occipitalbereich stärker.
Die Processus jugulares bilden sich im Laufe der Entwicklung gut aus und geben dem starken Musculus biventer mandibulae genügend Ursprungsfläche.

- 10.) Der Unterkiefer kann nur in Richtung der Schädellängsachse bewegt werden. Die für seine Aufnahme am Schädel schmale Gelenkgrube steht sagittal.
Beide Unterkieferhälften sind knorpelig miteinander verbunden, wodurch sie sich geringgradig voneinander unabhängig bewegen können.
- 11.) Geschlechtsunterschiede konnten am Chinchillaschädel nicht festgestellt werden.

Chinchilla chinchilla boliviana-♂♂

	37	27	8	38	22	33	15		Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert
Sammelnummer:	37	27	8	38	22	33	15				
Alter:	6 J	4 J	4 J	3 J	3 J	2 J	1 J				
	3 M	2 M	2 M	2 M	2 M	3 M	11 M				
Schädel											
Basilarlänge:	56,2	56,5	55,2	58,0	54,8	57,1	54,7	mm	54,7	58,0	56,07
Scheitellänge:	63,8	64,5	62,4	66,4	63,0	65,8	63,1	mm	62,4	66,4	64,1
Größte Breite:	34,3	34,0	33,9	34,3	32,3	33,1	31,8	mm	31,8	34,3	33,8
Stirnbreite:	26,5	26,4	26,4	26,4	26,1	25,8	24,9	mm	24,9	26,5	26,07
Occipitalbreite:	15,1	14,2	15,5	15,8	14,1	16,0	16,0	mm	14,1	16,0	15,1
Ohr											
Gehörganglänge I:	13,2	11,9	12,0	12,9	12,7	12,0	11,9	mm	11,9	12,9	12,2
Gehörganglänge II:	7,4	7,0	7,0	8,1	8,0	7,2	7,5	mm	7,0	8,1	7,6
Gehörgangbreite:	7,8	7,6	8,1	8,0	7,3	7,5	7,5	mm	7,3	8,1	7,6
Schneidezahnbreite											
Oberkiefer:	2,8	2,7	2,6	2,8	2,6	2,7	2,6	mm	2,6	2,8	2,6
Unterkiefer:	2,6	2,6	2,5	2,7	2,5	2,5	2,5	mm	2,5	2,7	2,5
Zahnreihenlänge (nahe d. Usurfläche)											
Oberkiefer:	12,5	13,1	13,0	—	—	—	—	mm	—	—	—
Unterkiefer:	12,0	13,0	12,9	13,2	—	—	12,8	mm	12,0	13,2	12,7
Alveolenlänge											
Oberkiefer:	13,6	13,9	14,0	13,9	13,7	13,3	13,0	mm	13,0	14,0	13,6
Unterkiefer:	13,9	14,0	13,9	13,8	13,3	13,2	13,4	mm	13,2	14,0	13,6
Bullalänge:	26,0	25,7	26,5	25,9	25,2	25,0	25,0	mm	25,0	26,5	25,6
Bullalänge in %											
der Basilarlänge:	46	45	48	44	45	43	45	%	43	48	45

Chinchilla chinchilla boliviana-♀♀

	10	42	43	25	29	5	13	6	35	Mini- mum	Maxi- mum	Mittel- wert	
Sammelnummer:	10	42	43	25	29	5	13	6	35				
Alter:	6 J	4 J	3 J	3 J	3 J	3 J	3 J	2 J	2 J				
	1 M	6 M	5 M	3 M	3 M	2 M	2 M	11 M	3 M				
Schädel													
Basilarlänge:	56,9	56,8	57,8	57,0	55,8	54,5	55,6	56,3	57,8	mm	54,5	57,8	56,5
Scheitellänge:	66,2	64,2	65,2	64,3	63,2	63,0	63,3	63,7	61,7	mm	61,7	66,2	63,8
Größte Breite:	35,2	33,0	33,3	34,1	33,4	34,0	33,3	33,3	35,2	mm	33,0	35,2	33,8
Stirnbreite	26,1	26,3	26,5	26,8	25,8	25,9	26,6	25,7	27,6	mm	25,7	27,6	26,3
Occipitalbreite:	17,1	16,2	16,6	15,0	15,2	16,0	15,7	15,9	15,3	mm	15,0	17,1	15,8
Ohr													
Gehörganglänge I:	12,3	12,6	12,6	12,7	11,8	12,4	12,0	12,6	12,5	mm	11,8	12,7	12,38
Gehörganglänge II:	7,6	7,6	7,6	7,6	6,9	7,8	7,0	7,6	7,5	mm	6,9	7,8	7,4
Gehörgangbreite:	7,3	8,0	7,9	8,2	8,2	7,8	7,1	7,6	7,4	mm	7,1	8,2	7,7
Schneidezahnbreite:													
Oberkiefer:	2,6	2,9	2,5	2,5	2,5	2,7	2,7	2,7	2,6	mm	2,5	2,9	2,6
Unterkiefer:	2,4	2,7	2,5	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	mm	2,4	2,7	2,5
Zahnreihenlänge													
(nahe der Usurfläche)													
Oberkiefer:	—	—	—	—	13,5	—	—	13,0	—	mm	—	—	—
Unterkiefer:	13,9	—	13,8	12,7	12,6	12,8	—	12,8	13,1	mm	12,6	13,8	13,1
Alveolenlänge													
Oberkiefer:	14,6	14,5	14,5	14,2	14,2	14,0	—	13,6	14,7	mm	13,6	14,7	14,2
Unterkiefer:	15,0	14,5	14,2	14,1	14,1	14,3	—	13,5	14,2	mm	13,5	15,0	14,2
Bullalänge:	26,5	26,4	26,6	26,5	25,0	25,0	26,0	25,1	25,0	mm	25,0	26,6	25,7
Bullalänge in %													
der Basilarlänge:	46	46	45	48	44	45	46	44	43	%	43	48	45

Chinchilla chinchilla velligera-♂♂

Sammelnummer:	7	40	17	36	11	20	2	41	4	16	34	Mini-mum	Maxi-mum	Mittelwert
Alter:	3J	2J	2J	2J	2J	2J	2J	1J	1J	1J	1J			
	1M	11M	10M	7M	6M	5M	1M	11M	9M	8M	7M			

Schädel

Basilarlänge:	55,2	54,5	54,7	54,9	55,8	52,8	53,0	49,2	54,5	53,0	53,1	mm	49,2	55,8	53,7
Scheitellänge:	64,0	63,4	62,8	61,8	64,4	60,4	61,4	58,2	63,0	61,9	60,4	mm	58,2	64,4	61,9
Größte Breite:	31,7	32,9	33,0	33,0	31,0	31,6	33,2	31,0	32,0	31,9	31,8	mm	31,0	33,2	32,1
Stirnbreite:	24,3	24,5	24,9	—	24,0	24,0	24,8	23,6	25,1	24,5	24,3	mm	23,6	25,1	24,4
Occipitalbreite:	12,9	12,7	12,7	12,9	12,3	12,8	11,2	11,8	13,0	12,0	13,1	mm	11,2	13,1	12,4

Ohr

Gehörgang-länge I:	15,4	14,9	14,6	14,8	14,3	13,9	15,0	14,0	15,0	13,9	14,5	mm	13,9	15,4	14,5
--------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----	------	------	------

Gehörgang-länge II:	10,5	10,1	10,0	9,9	9,8	9,2	10,9	9,8	10,1	9,4	9,0	mm	9,0	10,9	9,8
---------------------	------	------	------	-----	-----	-----	------	-----	------	-----	-----	----	-----	------	-----

Gehörgang-breite:	9,5	9,0	9,4	9,9	9,5	8,9	9,1	9,6	9,3	9,0	8,9	mm	8,9	9,9	9,28
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	------

Schneidezahn-breite

Oberkiefer:	2,4	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	2,5	2,1	2,5	2,2	2,2	mm	2,1	2,5	2,3
Unterkiefer:	2,3	2,2	2,1	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	2,1	2,1	2,1	mm	1,9	2,3	2,1

Zahnreihenlänge
(nahe der Usur-fläche)

Oberkiefer:	13,1	12,8	12,7	13,2	12,9	12,1	13,1	12,0	13,0	12,1	12,7	mm	12,0	13,2	12,7
Unterkiefer:	13,0	12,3	12,1	12,9	12,8	11,9	13,1	11,7	12,9	12,0	12,6	mm	11,7	13,1	12,4

Alveolenlänge

Oberkiefer:	14,0	13,0	13,1	13,2	13,1	13,0	13,5	12,5	13,4	12,4	13,5	mm	12,4	14,0	13,3
Unterkiefer:	13,2	13,0	13,0	13,1	12,9	12,6	13,1	12,5	13,5	12,4	13,0	mm	12,4	13,5	12,9
Bullalänge:	26,6	25,5	26,8	—	25,6	24,6	27,0	25,0	26,5	25,5	25,2	mm	24,6	27,0	25,8

Bullalänge in %

der Basilarlänge:	48	46	48	—	45	46	50	50	48	48	47	%	45	50	48
-------------------	----	----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----

Chinchilla velligera-♀♀

Sammelnummer:	12	28	21	23	39	14	18		Mini- mum	Maxi- mum	Mittel wert
Alter:	3 J	3 J	2 J	2 J	1 J	1 J	1 J				
	8 M	—	9 M	8 M	11 M	5 M	5 M				

Schädel

Basilarlänge:	55,0	55,4	54,0	55,1	53,2	52,0	55,9	mm	52,0	55,9	52,9
Scheitellänge:	63,8	63,5	62,9	64,0	60,0	59,5	63,2	mm	59,5	64,0	62,4
Größte Breite:	32,8	30,5	32,8	32,7	31,0	31,4	31,9	mm	30,5	32,8	31,8
Stirnbreite:	25,1	23,9	24,8	—	23,4	23,0	24,4	mm	23,0	25,1	24,1
Occipitalbreite:	13,5	12,7	13,8	—	11,2	13,6	12,8	mm	11,2	13,8	12,9

Ohr

Gehörganglänge I:	14,1	15,5	14,3	15,5	14,0	15,0	14,2	mm	14,0	15,5	14,7
Gehörganglänge II:	10,1	10,0	10,0	8,8	10,2	10,0	10,0	mm	8,8	10,2	9,8
Gehörgangbreite:	8,6	9,1	8,9	9,2	8,0	8,2	9,0	mm	8,0	9,2	8,8

Schneidezahnbreite

Oberkiefer:	2,5	2,5	2,2	2,2	2,3	2,4	2,3	mm	2,2	2,5	2,3
Unterkiefer:	2,3	2,3	2,1	2,1	2,0	2,0	2,1	mm	2,0	2,3	2,1

Zahnreihenlänge

(nahe d. Usurfläche)

Oberkiefer:	13,0	—	12,8	13,1	12,1	12,0	12,3	mm	12,0	13,1	12,5
Unterkiefer:	12,8	12,0	12,2	12,6	12,2	12,0	12,1	mm	12,0	12,8	12,2

Alveolenlänge

Oberkiefer:	13,5	13,2	13,0	13,8	12,7	12,4	—	mm	12,4	13,8	13,1
Unterkiefer:	13,3	13,1	12,9	13,6	12,7	12,1	12,5	mm	12,1	13,6	12,6
Bullalänge:	26,1	26,3	25,0	—	25,2	25,0	26,0	mm	25,0	26,3	25,6

Bullalänge in %

der Basilarlänge:	47	47	46	—	47	48	46	%	46	48	47
-------------------	----	----	----	---	----	----	----	---	----	----	----

Literaturverzeichnis

- Acosta, J. de.: *Historia Natural y Moral de los Indios*. Sevilla, 1951
- Albert, F.: *La Chinchilla*. Santiago de Chile, 1902
- Balsac, H. Heim de: *Biogéographie des Mammifères et Oiseaux de l' Afrique de Nord*. Bulletin Biologique de France et de Belge, Supplement 21, Paris, 1936
- Bickel, E.: *Südamerikanische Chinchillas*. Verlag A. Philler, Minden, 1956
- Bickel, E.: 2. Jahrestagung der Chinchilla-Vereinigung Deutschlands. D. Dtsch. Pelztierzüchter, München 28, 180—181, 1955
- Bodenheimer, F. S.: *Die Ökologie von Säugern in Trockengebieten*. Human and Animal Ecology, Unesco Reviews of Research, Paris, 100—137, 1957
- Boessneck, J.: Zur funktionellen Anatomie des Vogelschädels. Tierärztliche Umschau, Konstanz, 12, Nr. 11, 342—353, 1957
- Brass: *Aus dem Reich der Pelze*. Verlag der „Neuen Pelzwarenzeitung und Kürschnerzeitung“, Berlin, 1911
- Bresgen, P.: Gibt es noch wilde Chinchillas? Orion, Murnau, 9, 277—279, 1954
- Detwiler, S. R.: The eye of Chinchilla. J. Morph. and Physiology, Washington, 84, 123—144, 1949
- Duerst, I.: Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern. in: Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. VII, Heft 2, Liefgr. 200. Verlag Urban und Schwarzenberg, Berlin, 1926
- Ellenberger-Baum: *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie d. Haustiere*, 18. Auflage, Verlag J. Springer, Berlin, 1943
- Gerhardt, U.: *Das Kaninchen*. Verlag W. Klinkhardt, Leipzig, 1909
- Haltenorth, Th.: Zur Systematik der Chinchillas oder Hasenmäuse. D. Dtsch. Pelztierzüchter, München, 30, 190—191, 1956
- Krumbiegel, I.: Die Säugetiere der Südamerikaexpeditionen Prof. Dr. Kriegs. 6. Wasser-schweine und Viscaciidae. Zool. Anz. Leipzig, 132, 97—115, 1940
- Molina, G. J.: *Saggio sulla Storia Naturale del Chili*. Bologna, 1810
- Pocock: External Characters of some Hystricomorph Rodents. Proc. Zool. Soc. London 365, 1922
- Prell, H.: Über Mus laniger Molina (Beiträge zur Kenntnis der Chinchilla). Zool. Garten, N. F., Leipzig, 7, 207—209, 1934
- Prell, H.: Die gegenwärtig bekannten Arten der Gattung Chinchilla (Bennett). Zool. Anz., Leipzig, 108, 97—104, 1934
- Siefke, K.: *Das Kopfskelett des Sumpfbibers*. Diss. med. vet., München, 1939
- Waterhouse, G. R.: *A Natural History of the Mammalia*. London, 1848
- Weber, M.: *Die Säugetiere*. Verlag G. Fischer, Jena, 2 Bde., 1927/28
- Wood, A. E. and White, R. R.: The myology of the Chinchilla. J. Morph. and Physiology, Washington, 86, 547—597, 1950
- Zavattari, E.: *Prodromo della fauna della Libia*, Tipografia, Pavia, 1934

Anschrift des Verfassers:

O. Schäuffelen

Ulm/Donau, Hasslerstraße 4

Erklärung zu Tafel 1

- Abb. 1 *Chinchilla ch. boliviana* Nr. 27 ♂ 4 J 2 M
Abb. 2 *Chinchilla velligera* Nr. 17 ♂ 2 J 10 M
Abb. 3 *Chinchilla velligera* Nr. 24 ♂ 2 M
Abb. 4 *Chinchilla velligera* ♀ neugeborenes Tier

Zu Abb. 1—4:

- a) Processus parietalis
- b) Dorsalteil der Bulla petromastoidea
- c) Parietale
- d) Frontale
- e) Processus zygomaticus des Frontale
- f) Processus maxillaris des Frontale
- g) Processus zygomaticus dorsalis des Maxillare
- h) Processus zygomaticus ventralis des Maxillare
- i) Canalis infraorbitalis
- k) Processus lacrimalis
- l) Nasale
- m) Processus nasofrontalis
- n) Schaltknochen, der zum Processus supramastoides des Supraoccipitale wird
- o) Interparietale
- p) Fontanella parietalis
- q) Dorsalteil des Petromastoids, der später zur Bulla petromastoidea wird

- Abb. 5 *Chinchilla velligera* ♀ neugeborenes Tier
Abb. 6 *Chinchilla ch. boliviana* Nr. 27 ♂ 4 J 2 M
Abb. 7 *Chinchilla velligera* Nr. 17 ♂ 2 J 10 M
Abb. 8 *Chinchilla velligera* Nr. 24 ♂ 2 M

Zu Abb. 5—8:

- a) Foramen magnum
- b) Processus jugularis
- c) Fissura petrobasialis
- d) Foramen jugulare
- e) Bulla tympanica
- f) Bulla petromastoidea (aboraler und basaler Teil)
- g) Fossa pterygopalatina
- h) Fissura orbitalis inferior
- i) Canalis infraorbitalis
- k) Fissura palatina
- l) Foramen incisivum
- m) Incisivum
- n) Palatinum
- o) Foramen palatinum major
- p) Foramina palatina minora
- q) Foramen orbitorotundum
- r) Foramen lacerum orale
- s) Pterygoid
- t) Hamulus
- u) Fossa mandibularis
- v) Synchrondrosis intersphenoidalis
- w) Synchrondrosis basisphenoidalis

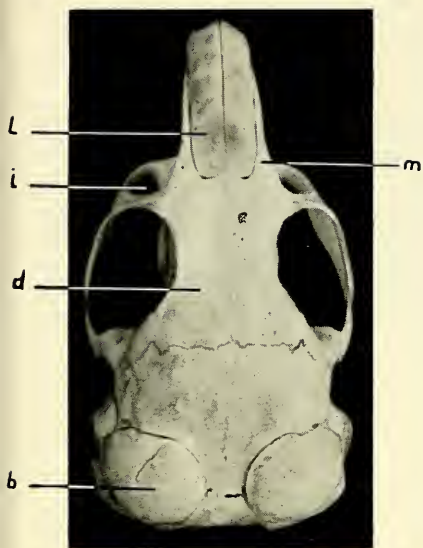


Abb. 1

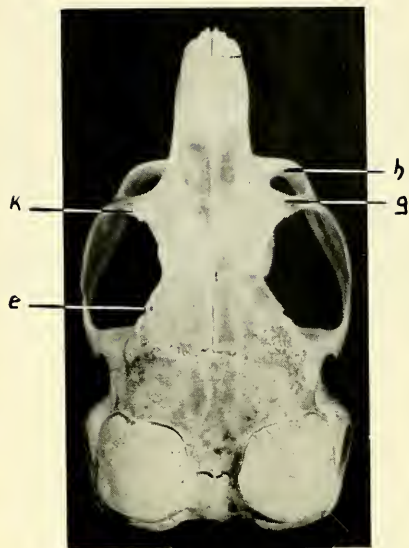


Abb. 2

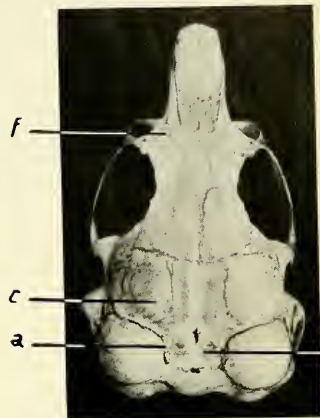


Abb. 3

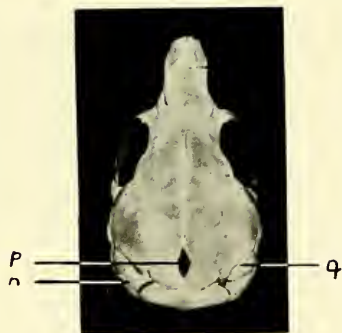


Abb. 4

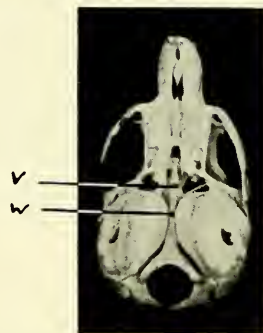


Abb. 5

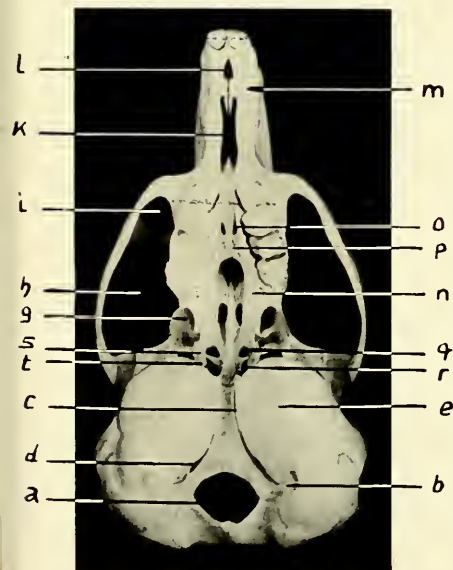


Abb. 6

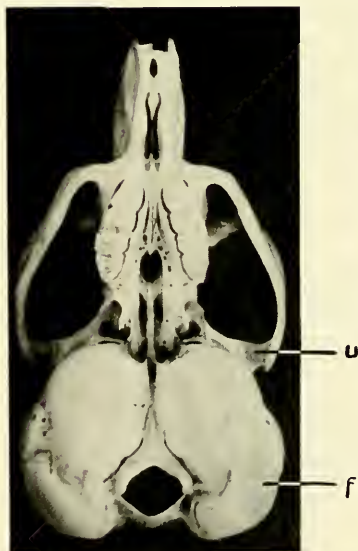
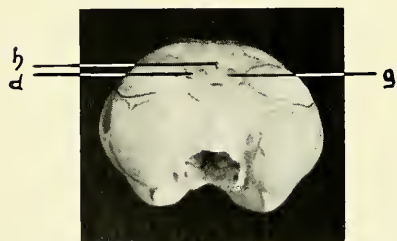
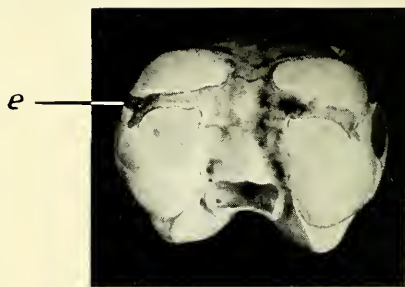
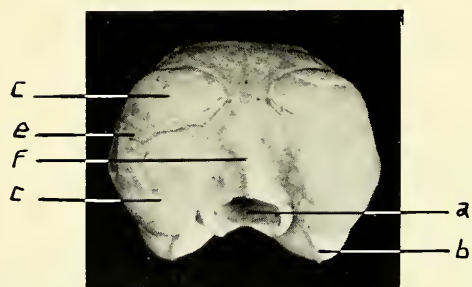
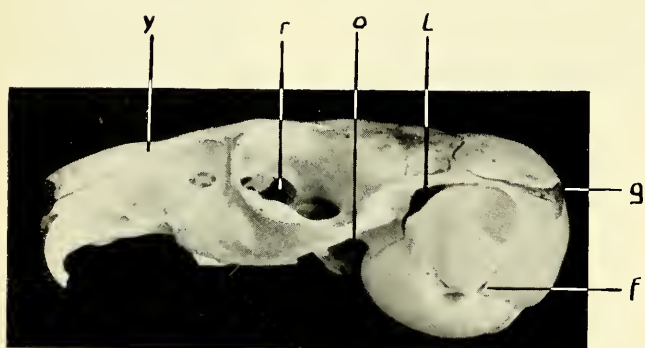
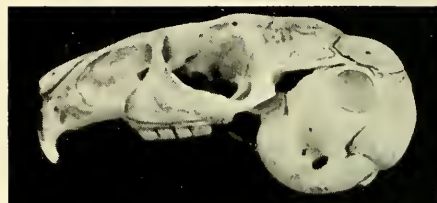
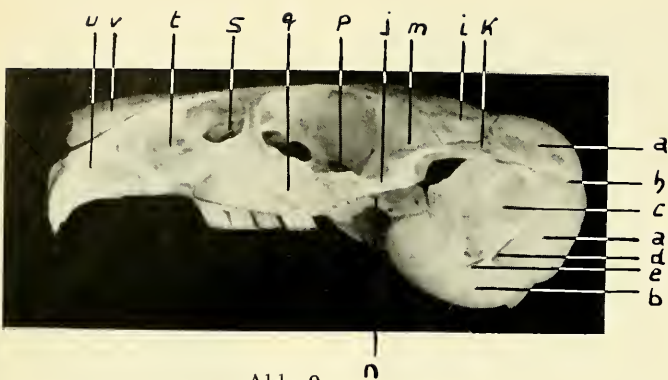


Abb. 7



Abb. 8



Erklärung zu Tafel 2

- Abb. 9 *Chinchilla ch. boliviana* Nr. 27 ♂ 4 J 2 M
Abb. 10 *Chinchilla velligera* Nr. 17 ♂ 2 J 10 M
Abb. 11 *Chinchilla velligera* Nr. 24 ♂ 2 M
Abb. 12 *Chinchilla velligera* ♀ neugeborenes Tier

Zu Abb. 9—12:

- a) Bulla petromastoidea
- b) Bulla tympanica
- c) Porus acusticus externus
- d) Foramen stylomastoideum
- e) Fissura petrotympanica
- f) Processus mastoideus
- g) Einschnürung zwischen dorsalem und basalem Teil der Bulla petromastoidea
- h) Processus supramastoides des Supraoccipitale
- i) Linea temporalis
- j) Processus zygomaticus des Squamosum
- k) Processus aboralis des Squamosum
- l) Fontanella temporalis
- m) Fossa temporalis
- n) Foramen alare
- o) Pterygoid
- p) Foramen opticum
- q) Zygomaticum
- r) Fissura nasoorbitalis
- s) Canalis lacrimalis
- t) Maxillare
- u) Incisivum
- v) Nasale
- w) Dorsalteil des Petromastoids, der später zur Bulla petromastoidea wird
- x) Schaltknochen, der zum Processus supramastoides des Supraoccipitale wird
- y) Processus nasofrontalis
- z) Tuber parietale bzw. Tuber frontale

- Abb. 13 *Chinchilla ch. boliviana* Nr. 27 ♂ 4 J 2 M
Abb. 14 *Chinchilla velligera* Nr. 17 ♂ 2 J 10 M
Abb. 15 *Chinchilla velligera* Nr. 24 ♂ 2 M
Abb. 16 *Chinchilla velligera* ♀ neugeborenes Tier

Zu Abb. 13—16:

- a) Foramen Magnum
- b) Processus jugularis
- c) Bulla petromastoidea
- d) Processus parietalis
- e) Processus supramastoides
- f) Protuberantia externa
- g) Interparietale
- h) Fontanella parietalis
- i) Schaltknochen, der zum Processus supramastoides des Supraoccipitale wird
- k) Tuber parietale
- l) Tuber frontale
- m) Dorsalteil des Petromastoids, der später zur Bulla petromastoidea wird

Erklärung zu Tafel 3

Abb. 17—18 *Chinchilla ch. boliviana* Nr. 27 ♂ 4 J 2 M

Abb. 19 *Chinchilla velligera* ♀ neugeborenes Tier

Abb. 20 a *Chinchilla velligera* Schneidezahnbreite!
b *Chinchilla ch. boliviana*

Zu Abb. 17—19:

- a) Corpus mandibulae
- b) Ramus mandibulae
- c) Eminentia mylohyoidea
- d) Foramen mandibulare
- e) Fossa pterygoidea
- f) Processus condyloideus
- g) Processus coronoideus
- h) Processus angularis
- i) Fossa masseterica

Abb. 21 *Chinchilla velligera* ♂ ad.

Abb. 22 *Chinchilla ch. boliviana* ♀ 2 M

Abb. 23 *Chinchilla velligera* ♀ 9 M

Abb. 24 *Chinchilla velligera* ♂ 4 M

zu Abb. 21:

- a) Processus jugularis
- b) Fossa mastoidea
- c) Austrittsstelle des N. facialis aus der Schädelhöhle
- d) Austrittsstelle des N. statoacusticus aus der Schädelhöhle
- e) Fontanella temporalis
- f) Pterygoid
- g) Fossa hypophyseos
- h) Foramen opticum
- i) Vomer
- k) Ala vomeris
- l) Ethmoturbinalia
- m) Nasoturbinalia
- n) Maxilloturbinalia
- o) Canalis incisivus

zu Abb. 22: (die Felsenbeinpyramiden sind entfernt)

- a) Processus supramastoides des Supraoccipitale
- b) Processus aboralis des Squamosum

zu Abb. 23: (Os occipitale von nuchal)

- a) Processus supramastoides des Supraoccipitale
- b) Processus jugularis
- c) Foramen magnum
- d) Basioccipitale

zu Abb. 24: (Ossa sphenoida von dorsal)

- a) Basisphenoid
- b) Praesphenoid
- c) Alisphenoid
- d) Orbitosphenoid
- e) Foramen lacerum orale
- f) Foramen orbitorotundum
- g) Pterygoid
- h) Foramen opticum

zu Abb. 25: (Ossa sphenoida von basal)

- g) Pterygoid

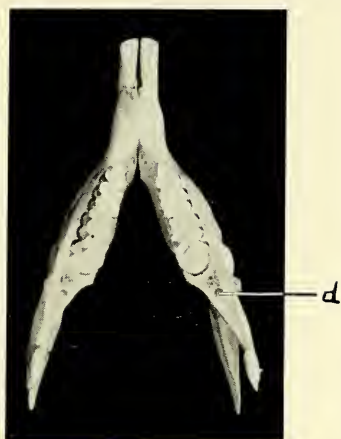


Abb. 17

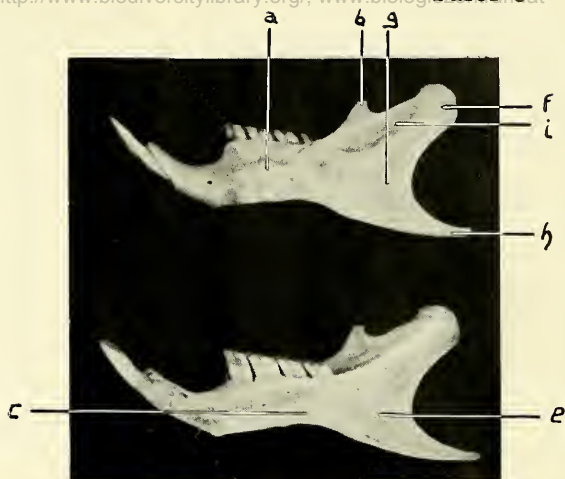


Abb. 18



Abb. 19



a Abb. 20 b

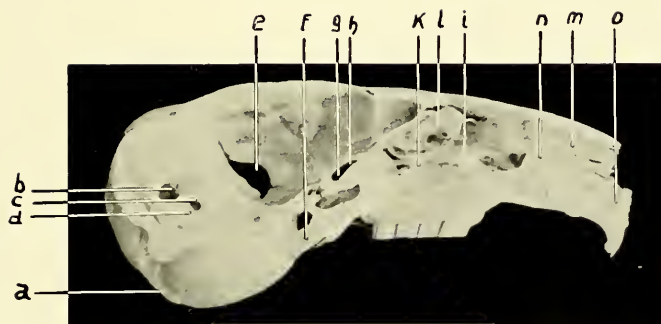


Abb. 21

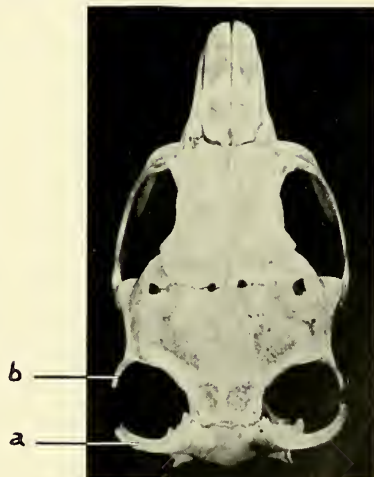


Abb. 22

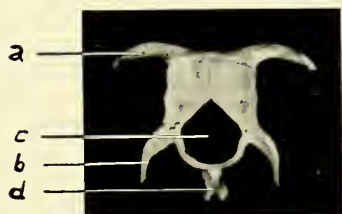


Abb. 23

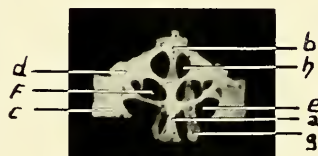


Abb. 24

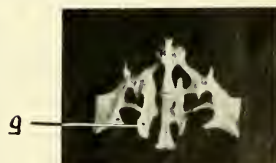


Abb. 25

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München](#)

Jahr/Year: 1957

Band/Volume: [005](#)

Autor(en)/Author(s): Schäuffelen Otmar

Artikel/Article: [Zur Anatomie des Chinchillaschädels. 189-232](#)