

# Beiträge zur Morphologie des Anthropoidengebisses.

Von  
**Adolf Remane.**  
(Mit 31 Textfiguren.)

## Inhaltsübersicht.

A. Einleitung . . . . .	1
B. Material und Terminologie . . . . .	3
C. Beschreibender Teil . . . . .	6
I. Variation der Zahnzahl . . . . .	6
II. Die Größe der Zähne . . . . .	20
III. Die Stellung der Zähne . . . . .	32
IV. Die Form der Zähne . . . . .	42
1. Molaren und Prämolaren . . . . .	42
a) Äußere Umrißform . . . . .	42
b) Die Höcker der Zähne . . . . .	44
c) Das Leistensystem . . . . .	63
d) Gruben und Furchen . . . . .	85
e) Das Wurzelsystem . . . . .	90
2. Eckzähne . . . . .	94
3. Schneidezähne . . . . .	100
4. Das Milchgebiß . . . . .	107
5. Kurze Zusammenfassung . . . . .	119
D. Morphogenetische Betrachtungen . . . . .	120
E. Das Gebiß der fossilen Anthropoiden und phylogenetische Betrachtungen . . . . .	142

## A. Einleitung.

Das Gebiß der Anthropoiden ist entsprechend seiner Wichtigkeit schon oft bearbeitet worden. Wenn ich es gleichwohl unternehme, diesen Gegenstand noch einmal zu behandeln, so tue ich es aus folgendem Grunde. Die bisherigen Beschreibungen sind — abgesehen von Selenkas Darstellung des Oranggebisses (79) und Kirchners Abhandlung über *Hylobates concolor* (44)— entweder nur auf geringes Material begründet oder erfolgten unter dem Gesichtspunkt eines kurzen Vergleiches zwischen dem Gebiß der Anthropoiden und dem des Menschen.

Erstere Methode kann aber nur dann einwandfreie Ergebnisse zeitigen, wenn sich die Zähne der betreffenden Gattungen durch annähernde Formkonstanz auszeichnen. Das wurde wohl eine Zeitlang für die Anthropoiden angenommen (Branca, Zuckerkandl), entspricht aber keineswegs den Tatsachen. Im Gegenteil, die Variabilität ist im Anthropoidengebiß außerordentlich groß, und so mußte denn eine auf geringes Material basierte Betrachtung zu Irrtümern in der Wertung der einzelnen Merkmale führen. Derartige Irrtümer, sei es, daß einige zufällige Besonderheiten des gerade vorliegenden Materials als Charakteristika der ganzen

Gattung betrachtet wurden, oder ein Merkmal fälschlich einer Gattung abgesprochen wurde, finden sich noch in der neuesten Literatur weit verbreitet, und ihnen ist es wohl größtenteils zuzuschreiben, daß über die verwandtschaftlichen Beziehungen rezenter und fossiler Anthropoiden Unstimmigkeiten herrschen, wie wohl bei keiner anderen Tiergruppe.

Aber auch die kurze vergleichende Betrachtungsweise birgt eine gewisse Einseitigkeit in sich, da sie die anscheinend typischen Merkmale auf Kosten der kleineren oder größeren Abweichungen in den Vordergrund rückt und sich bemüht, den ganzen Variationskreis zu einem Normaltypus zu konzentrieren. Ein solcher „Normaltypus“ ist für vergleichende Untersuchungen entschieden von hohem Wert, aber erst dann, wenn zuvor eine annähernde Festlegung des Variationskreises erfolgt ist, da erst dadurch die Unterlagen für die notwendige Beurteilung der Merkmale, ob konstant, ob nur häufig vorkommend, ob für die Gattung charakteristisch usw., geschaffen werden. Diese Vorbedingung ist aber für die Anthropoiden bisher noch nicht erfüllt, abgesehen von der Variation in Zahn- und Höckerzahl bei Orang und *Hylobates concolor*, die von den oben angeführten Autoren eine eingehende Darstellung erfahren hat. Allerdings finden sich in der Literatur nicht wenige Angaben über einzelne Variationen der verschiedenen Anthropoidengattungen, doch diese Darstellungen beschränken sich fast stets auf besonders auffallende Aberrationen und sind keineswegs in der Lage, uns eine Vorstellung von der Art und dem Umfang der fluktuierenden Variation zu geben.

In der vorliegenden Arbeit will ich nun den Versuch machen, diese Lücke auszufüllen. Dabei erwies es sich als vorteilhaft, nicht wie in den meisten bisherigen Arbeiten jeden Zahn einzeln zu besprechen, sondern die komplizierten Zähne in ihre einzelnen Formsysteme, wie Höcker, Leisten usw. aufzulösen und diese einer vergleichenden Darstellung zu unterziehen.

Gleichzeitig will ich wenigstens beim Gorilla, bei welcher Gattung ich einigen Einblick in die Rassenverhältnisse gewonnen habe, versuchen, die Rassenmerkmale von den individuellen Variationen zu sondern. Ferner dehne ich die Ergebnisse auch auf die fossilen Anthropoiden aus, deren Reste ja fast ausschließlich aus Zähnen und Kieferbruchstücken bestehen.

Um die Arbeit nicht zu stark auszudehnen, habe ich das menschliche Gebiß nicht in die Betrachtung einbezogen. Da aber gerade dieser Punkt von großer Wichtigkeit ist, will ich ihm späterhin eine eigene Arbeit widmen, die auf den Ergebnissen dieser Arbeit basieren soll.

Die Arbeit wurde im Zoologischen Museum zu Berlin angefertigt. Herrn Geheimrat Prof. Dr. W. Kükenthal, meinem hochverehrten Lehrer, spreche ich an erster Stelle meinen Dank aus für die Überlassung eines Arbeitsplatzes, sowie für die freundliche Erlaubnis zur Untersuchung des Materials und Benutzung der Bibliothek des Museums. Besonderer Dank gebührt auch Herrn

Prof. Matschie, dem Kustos der Säugetierabteilung des Museums, der mir oft mit seinem Rat zur Seite stand und es mir durch Überlassung noch unveröffentlichter Notizen ermöglichte, einen näheren Einblick in die Rassenverhältnisse der Gattung Gorilla zu gewinnen.

Weiterhin bin ich für Überlassung von Material oder wertvoller Literatur folgenden Herren zu Dank verpflichtet: in Berlin den Herren Geheimräten Prof. Dr. Fick, Prof. Dr. Heider, Prof. Dr. v. Luschan, Prof. Dr. Pompeckj und Prof. Dr. Virchow sowie Herrn Prof. Dr. Heymons, Herrn Dr. P. Schulze und Herrn Dr. Dietrich; in Breslau den Herren Geheimräten Prof. Dr. Doflein und Prof. Dr. Partsch, Herrn Prof. Dr. Mollison und Herrn Elsner, in Dresden Herrn Prof. Dr. Jacobi und Herrn Struck, in Leipzig Herrn Prof. Dr. Meisenheimer, in Hamburg Herrn Prof. Dr. Lohmann, in München Herrn Prof. Dr. R. Martin und Prof. Dr. M. Schlosser.

## B. Material und Terminologie.

Um die Untersuchung unter den oben erwähnten Gesichtspunkten durchführen zu können, mußte es mein Bestreben sein, ihr möglichst umfangreiches Material zugrunde zu legen. Den Grundstock bildete die Sammlung des Berliner Zoologischen Museums, deren großer Wert außer der großen Reichhaltigkeit in dem Vorhandensein der verschiedenen Rassen der einzelnen Gattungen liegt.

Über die Herkunft meines gesamten Materials gibt die folgende Übersicht Auskunft.

	Gorilla	Orang	Schimpanse	Symphalangia	Gibbon	
Zoologisches Museum, Berlin (B. Z. M.) . . . . .	182	73	190	23	90	Schädel <sup>1)</sup>
Anthropologisches Institut, Berlin (Anthr. J. B.) . . . . .	28	11	29	—	3	„
Anatomisches Institut, Berlin (A. J. B.) . . . . .	29	—	2	—	—	„
Zoologisches Institut, Berlin (Z. J. B.) . . . . .	4	2	3	—	1	„
Landwirtschaftl. Hochschule, Berlin (L. H. B.) . . . . .	2	4	—	1	1	„
Zoologisches Museum, Breslau (Z. M. Bresl.) . . . . .	3	18	9	3	2	„
Zahnärztl. Institut, Breslau (O. J. Bresl.) . . . . .	1	1	—	—	—	„
Anthropol. Institut, Breslau (Anthr. I. Bresl.) . . . . .	4	6	3	—	7	„
Zoolog. Museum, Dresden (Z. M. Dr.) . . . . .	19	27	27	—	3	„
Zoolog. Institut, Leipzig (Z. I. L.) . . . . .	6	4	6	1	2	„
Zoolog. Museum, Hamburg (Z. M. Hb.) . . . . .	44	14	18	2	6	„
	322	160	287	30	115	Schädel

<sup>1)</sup> In diesen Zahlen sind auch einige zurzeit in Berlin befindliche Schädel aus Greifswald, Frankfurt a. M. und Tervueren enthalten.

Ich konnte also insgesamt 914 Anthropoidenschädel untersuchen. Von fossilem Material stand mir allerdings nur ein Unterkieferast von *Pliopithecus antiquus* mit  $P_3$ — $M_3$  (Palaeontologisches Institut zu Berlin) und eine Anzahl Gipsabgüsse zur Verfügung.

Terminologie. Den Begriff „Anthropoiden“ fasse ich, wie schon aus obiger Tabelle hervorgeht, in engerem Sinne. Ich zähle hierzu die Familie der Simiiden mit den Gattungen Gorilla (*Gorilla*), Schimpanse (*Anthropopithecus*) und Orang (*Simia*) und die Familie der Hylobatiden mit den Gattungen Siamang (*Symphalangus*) und Gibbon (*Hylobates*). Zum Zeichen, daß ich hier den Siamang als eigene Gattung behandle, habe ich für ihn stets den Namen *Symphalangus* gebraucht.

Die 1913 von Elliot (24) aufgestellte Gattung *Pseudogorilla* ist bereits von Matschie (58) zurückgewiesen worden und in der Tat steht *Pseudogorilla* in keinem einzigen Merkmal außerhalb der Gattung *Gorilla*.

Die Simiiden habe ich in der Beschreibung in Männchen und Weibchen getrennt, bei den Hylobatiden gestattet die geringeren sexuellen Unterschiede nicht in allen Fällen eine sichere Geschlechtsbestimmung, so daß ich bei ihnen von einer solchen Trennung absehen mußte.

Die Bezeichnung der Zähne ist folgende:

Dauergebiß: Oberkiefer  $I^1 I^2 C^1 P^3 P^4 M^1 M^2 M^3$

Unterkiefer  $I_1 I_2 C_1 P_3 P_4 M_1 M_2 M_3$

Milchgebiß: Oberkiefer  $id^1 id^2 cd^1 md^3 md^4$

Unterkiefer  $id_1 id_2 cd_1 md_3 md_4$

Ist bei einer Zahngattung die Zahl in gleicher Höhe hinzugefügt, also z. B.  $M_3$ , so bezieht sich die Abkürzung sowohl auf die betreffenden Zähne des Oberkiefers als auch auf die des Unterkiefers.

An den Zähnen unterscheide ich 1. mesiale Seite = Vorderseite, 2. distale Seite = Hinterseite, 3. labiale Seite = Außenseite, 4. linguale Seite = Innenseite, 5. okklusale Fläche = Kaufläche. Der mesiodistale Durchmesser entspricht der Länge, der labiolinguale der Breite.

Zur Bezeichnung der Höcker bediene ich mich der Osbornschen Nomenclatur, da diese im Gegensatz zu den rein topographischen Bezeichnungen wie vorderer Innenhöcker, eine strikte Homologisierung gestattet. Die angewandten Namen sind folgende:

#### Oberkiefer

Vorderer Außenhöcker = Paraconus	} Trigon
Hinterer Außenhöcker = Metaconus	
Vorderer Innenhöcker = Protoconus	
Hinterer Innenhöcker = Hypoconus	

#### Unterkiefer

Vorderer Außenhöcker = Protoconid	} Trigonidteil
Vorderer Innenhöcker = Metaconid	

Hinterer Außenhöcker = Hypoconid }  
 Hinterer Innenhöcker = Entoconid } Talonid.  
 Hinterer Mittelhöcker = Mesoconid }

Über weitere Bezeichnungen einzelner Zahnteile gibt Abb. 1 u. 2 Auskunft. Weitere, nebensächlichere sowie neue Bezeichnungen sind an der Stelle gekennzeichnet, wo sie zuerst gebraucht werden. Für die Prämolaren habe ich die gleichen Bezeichnungen gebraucht wie für die Molaren, in der Erkenntnis, daß eine solche Homologisierung nicht nur möglich ist, sondern durch die Tatsachen direkt gefordert wird.

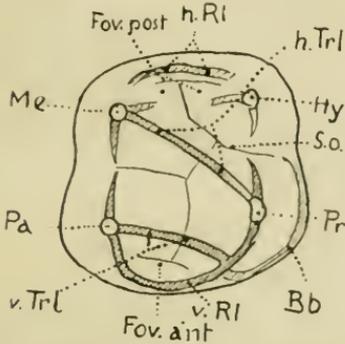


Abb. 1. Schema eines oberen Anthropoidenmolaren.

Pa. Paraconus	Pr. Protoconus
Me. Metaconus	Hy. Hypoconus
Fov. ant. Fovea anterior	Fov. post. Fovea posterior
v. Trl. vordere Trigoneleiste	h. Trl. hintere Trigoneleiste
v. RI. vordere Randleiste	h. RI. hintere Randleiste
Bb. Basalband	S.o. Sulcus obliquus

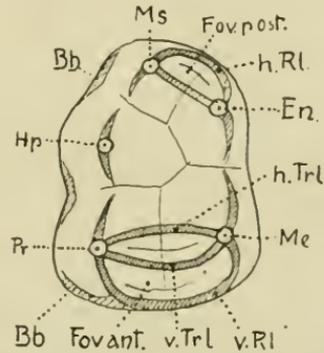


Abb. 2. Schema eines unteren Anthropoidenmolaren.

Pr. Protoconid	Me. Metaconid
Hp. Hypoconid	En. Entoconid
Ms. Mesoconid	Bb. Basalband
Fov. ant. Fovea anterior	Fov. post. Fovea posterior
v. Trl. vordere Trigoneleiste	h. Trl. hintere Trigoneleiste
v. RI. vordere Randleiste	h. RI. hintere Randleiste

Die Abkürzungen der einzelnen Museen sind aus obiger Tabelle ersichtlich.

Meßmethode. An allen Zähnen, an denen sichere Messungen möglich waren, wurde der mesiodistale (L) und der labiolinguale

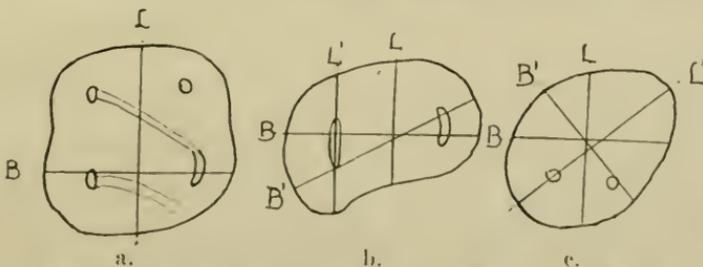


Abb. 3. Meßmethode a) am M<sup>1</sup>, b) am P<sup>2</sup>, c) am P<sub>4</sub>

Durchmesser (B) gemessen, bei den Schneidezähnen nur der erstere. An den Eckzähnen wurde außerdem noch die Höhe der

Krone gemessen, und zwar an ihrer größten Ausdehnung an der Labialseite. An den Prämolaren  $P^3$  und  $P_1$  mußten außer den genannten (L und B) noch zwei weitere Maße ( $L'$  und  $B'$ ) genommen werden, die aus Abb. 3 zu ersehen sind.

Das Literaturverzeichnis am Schlusse gibt nur die Werke an, die in dieser Arbeit zitiert wurden und stellt demnach keineswegs eine Bibliographie des Gebietes dar. Ob ich aber alle einschlägige Literatur durchgesehen habe, muß ungewiß bleiben, da ja gerade die Arbeiten über das Anthropoidengebiß soweit in der odontologischen, zoologischen und anthropologischen Literatur zerstreut und oft wichtige Bemerkungen beiläufig bei Behandlung eines anderen Themas zu finden sind, daß ein Übersehen der einen oder anderen Arbeit leicht möglich ist. In der Zahl der Zeichnungen mußte ich mir weitgehende Einschränkung auferlegen, doch wird dieser Mißstand durch die von Selenka gegebenen Darstellungen von Anthropoidengebissen, auf die ich mehrfach verweisen werde, eingeschränkt.

## C. Beschreibender Teil.

### I. Variation der Zahnzahl.

Die Anthropoiden zeigen im Verhältnis zu andern freilebenden Säugetieren sehr häufig ein Schwanken der Zahnzahl, das sich meist in einer Vermehrung der normalen Zahnzahl äußert. Am häufigsten treten vierte Molaren auf, die fast ausnahmslos in Verlängerung der normalen Zahnreihe hinter den  $M_3$  liegen, wobei im einzelnen nicht selten anormale Lagerungen von geringerer Bedeutung wie Drehung, Neigung usw. auftreten können. Oft liegen die  $M_4$  im Kiefer eingeschlossen. Eine Beeinflussung der Lage anderer Zähne durch einen vierten Molaren konnte ich in einem Falle beobachten (Tabelle I, 10), wo der im rechten Oberkiefer vorhandene  $M^4$  den  $M^3$  nach außen gedrückt hatte. Einen ähnlichen Fall beschreibt Berwerth (9) beim Orang (Nr. 23 ♂ Batangta); hier hat der  $M_1$  im Unterkiefer den  $M_3$  nach innen gedrängt.

Die Größe der  $M_4$  bleibt in der Regel hinter der des  $M_3$  zurück, oft sehr beträchtlich. Nur selten erreichen  $M_4$  die volle Größe normaler Molaren. Eine Beeinflussung der Größe der vorhergehenden Zähne scheint bei einem Gorillamännchen (Tabelle I, 8) vorzuliegen, das bei Vorhandensein der  $M^4$  abnorm kleine Molaren zeigt. In den meisten Fällen ist eine solche Größenreduktion nicht zu bemerken und bei einem anderen Gorillamännchen (Tab I, 9) übertrifft die rechte Zahnreihe, an der allein ein  $M^4$  vorhanden ist, auch ohne denselben gemessen die linke normale Zahnreihe um ein Geringes (61 mm — 60 mm). Die Form der  $M_4$  zeigt alle Übergänge vom einfachen Zapfenzahn bis zum voll ausgebildeten Molaren. Doch kommen auch Formen vor, die nicht direkt innerhalb der Skala Zapfenzahn-molariformer Zahn liegen, sondern ganz abweichende Formverhältnisse aufweisen (Tab. II, 3).

Besonders häufig treten vierte Molaren beim Orang auf, dessen Zahnformel Selenka deshalb mit  $\frac{2 \cdot 1 \cdot 3 (+ 1)}{2 \cdot 1 \cdot 3 (+ 1)}$  bezeichnet. Eine Zusammenstellung aller beobachteten Fälle würde hier viel zu weit führen, zudem existieren für den Orang schon einige gute zahlenmäßige Angaben und Beschreibungen an bestimmtem Material. So fand Selenka (79) unter 194 Schädeln in 38 Fällen überzählige Molaren vor und zwar entfallen dabei von 74 beobachteten vierten Molaren 46 auf den Unterkiefer und nur 28 auf den Oberkiefer, Bateson (8) erwähnt 16 vierte Molaren beim Orang. 10 davon befanden sich im Unterkiefer, nur 6 im Oberkiefer; Hrdlicka (43) schließlich beschreibt von einem verhältnismäßig geringem Material (28 Schädel) 8 M<sub>4</sub>, wiederum entfällt die Mehrzahl davon, nämlich 6 auf den Unterkiefer. Unter dem von mir untersuchten Material befanden sich seltsamer Weise nur 6 Orangschädel mit überzähligen Molaren, die 4 untere und 6 obere M<sub>4</sub> besaßen. Diese Beobachtungen weisen unzweideutig darauf hin, daß beim Orang überzählige Molaren häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer auftreten. Ebenso übereinstimmend ist das Resultat in Bezug auf das Verhalten der beiden Geschlechter, denn stets wurden die M<sub>4</sub> häufiger beim Männchen als beim Weibchen beobachtet. Die Differenzen in der Häufigkeit der M<sub>4</sub> sind allerdings in den oben angegebenen Daten sehr beträchtlich, so daß ich auch für den Orang — ähnlich wie es beim Gorilla der Fall ist — starke regionale Verschiedenheit in diesem Punkte annehmen möchte, obgleich Selenka schreibt: „Überzählige Molaren erscheinen bei allen Rassen in nahezu gleicher Häufigkeit; nur bei den Landak-Schädeln scheinen sie selten zu sein.“

Bei den übrigen Anthropoiden treten vierte Molaren seltener auf. In den folgenden Tabellen gebe ich einen kurzen Überblick über die von mir untersuchten Fälle. Ich füge dabei zur Vervollständigung des Bildes die in der Literatur gefundenen Fälle hinzu, ohne dabei Anspruch auf absolute Vollständigkeit erheben zu können.

Tabelle I. Vierte Molaren beim Gorilla.

Nr.	Geschlecht u. Rasse	Stellung		Form	Signatur (bzw. Aut.)
		l.	r.		
1.	♂ <i>G. diehli</i>	—	M <sup>4</sup>	Nur Alveole vorhanden. M <sup>4</sup> einwurzelig, wahrscheinlich konisch, klein.	B. Z. M.: A 36013, 41
2.	♂ <i>G. diehli</i>	M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>	Alveolen vorhanden. Größe: links 13,7 × 9, rechts 9,5 × 11,4 mm. M <sup>4</sup> waren normal bewurzelt, also wohl molarenähnlich.	B. Z. M.: A 63, 09
3.	♂ <i>G. diehli</i>	M <sup>4</sup>	?	Alveole vorh. M <sup>4</sup> mit annähernd normaler Bewurzelung.	B. Z. M.: 12790

Nr.	Geschlecht u. Rasse	Stellung		Form	Signatur (bzw. Aut.)
		l.	r.		
4.	♂ <i>G. diehli</i>	<u>M<sup>4</sup></u>	<u>M<sup>4</sup></u>	Rechts M <sup>4</sup> vorhanden, der in Größe und Form wenig vom M <sup>3</sup> abweicht. Links Alveole, die auf einen ähnlich gebauten Zahn schließen läßt.	B. Z. M.: A 36013, 23
5.	♂ <i>G. diehli</i>	M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>	Alveolen vorh. M <sup>4</sup> wahrscheinlich molarenähnlich.	B. Z. M.: A 36013, 38
6.	♀ <i>G. diehli</i>	M <sup>4</sup>	—	Alveole für einen einwurzeligen M <sup>4</sup> dicht hinter M <sup>3</sup>	B. Z. M.: A 36013, 2
7.	♀ <i>G. diehli</i>	—	M <sup>4</sup>	Hinter bzw. über dem rechten M <sup>3</sup> sitzt im Knochen eingeschlossen ein wohlausgebildeter M <sup>4</sup> , dessen Höhle durch ein Loch hinter dem M <sup>3</sup> ausmündet.	B. Z. M.: 12 794
8.	♂ spec. von Louie	M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>	Alveolen vorhanden. M <sup>4</sup> wahrscheinlich molarenähnlich. Die übrigen Molaren zeigen auffallend geringe Größe.	B. Z. M.: A 3909
9.	♂ <i>G. gorilla</i>	—	M <sup>4</sup>	Alveole für einen einwurzeligen M <sup>4</sup> , der dicht hinter M <sup>3</sup> stand und wahrscheinlich konische Gestalt besaß.	A. I. B.: 1912 Nr. 32 E
10.	♀ <i>G. gorilla</i>	—	M <sup>4</sup>	Größe des M <sup>4</sup> 12,2 · 11,3 mm, dreihöckerig. Der M <sup>3</sup> ist durch den M <sup>4</sup> nach außen gedrängt.	Z. M. Ha.: 1 A 2a 20
11.	♀ <i>G. gorilla</i>	—	M <sup>4</sup>	Oberkiefer rechts nur Alveole für einen einwurzeligen M <sup>4</sup> . Der rechte untere M <sub>1</sub> von normaler Gestalt, etwas kleiner als M <sub>3</sub> , in regulärer Stellung hinter M <sub>3</sub> . Der linke M <sub>1</sub> mit 4 großen Höckern, etwas schräg gestellt.	Z. M. Ha.: 1a 2a 25
12.	♀ <i>G. diehli</i>	—	M <sup>4</sup>	Stiftförmiger M <sup>4</sup> hinter dem rechten M <sup>3</sup>	Anthr. J. B. L. 266
13.		M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>		Hensel (39)
14.		M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>		Hartmann (36)
15.	♂	M <sup>4</sup>	M <sub>1</sub> M <sub>1</sub>	Die oberen M <sup>4</sup> bis auf ihre etwas geringere Größe durchaus molarenähnlich. Außerdem ist an der linken Seite ein überzähliger Eckzahn vorhanden.	Selenka (80 Abb. 172)
16.	♂	M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>	Beide M <sup>4</sup> molarenähnlich, noch im Kiefer eingeschlossen.	Magitot (54)
17.	♂	M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>		id.
18.	♀	—	M <sup>4</sup>	Der obere M <sup>4</sup> klein. Kronenrelief infolge Abkammung nicht mehr erkennbar. Die M <sub>1</sub> des Unterkiefers gleichfalls sehr klein, der linke konisch, der rechte mit undeutlicher Höckerbildung.	Gervais(30)
19.		M <sup>4</sup>	M <sup>4</sup>	Beide M <sup>4</sup> im Kiefer eingeschlossen (in crypt.).	Bateson (8)

Z.	Geschlecht u. Rasse	Stellung l. r.	Form	Signatur (bzw. Aut.)
20.		$M^4 M^4$ + $M^6$		Adloff (4)
21.	♂	$M^4 M^4$ — —	Der rechte $M^4$ vierhöckerig (Größe $13 \times 13$ mm) der linke dreihöckerig (Größe $11,5 \times 12$ ).	M. de Terra (84)
22.	♀	— — $M^4 M^4$	Jederseits im Unterkiefer wohl ausgebildeter $M_4$ . Beide im Kiefer eingeschlossen.	Siffre (81)
23.		$M^4 M^4$		Bischoff (nach de Terra)
24.	♀	— — — $M^4$		Aeby (nach de Terra)
25.		?	Im Kiefer eingeschlossen.	Wymann (90)
26.	♂	$M^4 M^4$ — —	Die Größe ist geringer als die der $M^3$ , doch ist Höckerbildung noch zu erkennen.	Bluntzschli (12) (nach R. Martin) (55)

Schließlich erwähnt Duckworth (21) noch zwei weitere Fälle ohne nähere Lage. Ein Teil der obigen Fälle ist möglicherweise identisch, so 13 und 14, 21 und 26.

Tabelle II. Vierte Molaren: Schimpanse.

Z.	Geschlecht u. Rasse	Stellung	Form	Signatur (bzw. Autor)
1.	♀ <i>A. calvus</i>	— $M^4$ $M_4 M_4$	Der obere $M^4$ voll ausgebildet mit akzessorischem Höcker am Hinterrand. Länge: 7,8, Breite 10,2 mm. Der untere rechte $M_4$ besteht aus einer von einem breiten Wall umgebenen Spitze (Länge 6,3, Breite 6,2 mm), der linke ist vierhöckerig (Länge 7,3, Breite 8,4 mm).	B. Z. M. : 27046
2.	♂ spec. ? Fan-Geb.	$M^4$ ? — —	Alveole für einen einwurzeligen $M^4$ vorhanden. Rechts die entsprechende Stelle beschädigt.	B. Z. M.
3.	♀ spec.	$M^4 M^4$ — —	Beiderseits $M^4$ im Kiefer eingeschlossen. Der linke annähernd molari- form, nur die Innenhöcker, besonders der Protoconus an Größe reduziert; der rechte $M^4$ besteht aus drei hintereinanderliegenden, gerundeten, Höckern (triconodont).	Z. I. B.
4.	?	$M_4 M_4$		Bischoff (nach de Terra)

№	Geschlecht u. Rasse	Stellung		Form	Signatur (bzw. Aut.)
		l.	r.		
5.	?	M <sup>1</sup>	M <sup>1</sup>	Der rechte M <sup>1</sup> sehr klein, direkt hinter M <sup>2</sup> ; links nur Alveole vorhanden, die auf einen ähnlichen Zahn schließen läßt.	Bateson (8)
6.	?	M <sup>1</sup>	M <sup>1</sup>	Nur Alveolen vorhanden.	id.
7.	?	—	M <sup>1</sup>	do.	id.
8.	<i>A. calvus</i>	—	—	Der M <sub>1</sub> ist auf <sup>1</sup> 1 der Größe des M <sub>3</sub> reduziert.	id.
9.	♂ <i>A. cottoni</i>	M <sup>1</sup>	—	Der obere M <sup>1</sup> labial vom M <sup>2</sup> gelegen.	Lönnberg (50)
		M <sup>1</sup>	—	M <sub>4</sub> hinter M <sub>3</sub> , annähernd molariform.	
10.	♀ <i>A. cottoni</i>	—	—	M <sub>4</sub> hinter M <sub>3</sub> , dreieckig.	id.
11.	?	M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	Außer den beiden M <sup>1</sup> noch links auf der lingualen Seite zwei kleine überzählige Zähne.	Leche (n. Adloff)

Tabelle III. Vierte Molaren bei Hylobatiden.

№	Art	Stellung	Form	Signatur (bzw. Aut.)	
1.	<i>H. leuciscus</i> Java	M <sup>1</sup>	M <sup>1</sup>	Eckzähne im Durchbruch befindlich. Die M <sup>1</sup> in normaler Stellung, doch noch nicht ganz in die Zahnreihe eingerückt. Rechts nur Alveole vorhanden. Der linke M <sup>1</sup> ist vollkommen molariform mit Crista obliqua, Cingulum und akzessorischem Hinterhöcker.	Anthr. I. Bresl.
2.	<i>Symphalangus syndactylus</i>	M <sub>4</sub>	M <sub>1</sub>		Giebel (32)

Die vorstehenden Tabellen zeigen, daß vierte Molaren allen Anthropoidengattungen zukommen, allerdings in recht verschiedener Häufigkeit. Nächst dem Orang treten sie am häufigsten beim Gorilla auf, bei dem ich sie in 5%, aller Fälle fand (Selenka 80 gibt für ein allerdings geringeres Material 8%) an. Es folgt dann der Schimpanse, während bei den Hylobatiden vierte Molaren als sehr selten bezeichnet werden müssen.

In der Verteilung der M<sub>4</sub> auf die Geschlechter zeigt der Gorilla gleiches Verhalten wie der Orang: Überwiegen der M<sub>4</sub> im männlichen Geschlecht. Die Beobachtungen an den übrigen Anthropoiden sind noch zu gering, um auf gleiches oder entgegengesetztes Verhalten schließen zu können.

Weiterhin ist bemerkenswert, daß beim Gorilla wie ja beim Menschen und wahrscheinlich auch Schimpansen vierte Molaren

häufiger im Oberkiefer auftreten wie im Unterkiefer, während für den Orang das entgegengesetzte Verhalten festgestellt ist. Selenka wollte nun unter Bezugnahme auf den Orang für das häufigere Auftreten der  $M_1$  im Unterkiefer die günstigeren Raumverhältnisse in demselben verantwortlich machen. Diese Begründung muß nach dem umgekehrten Verhalten beim Gorilla als höchst zweifelhaft erscheinen, denn die Raumverhältnisse in den Kiefern dieser beiden Anthropoiden weisen durchaus nicht derartige Unterschiede auf, daß sie zur Aufrechterhaltung der Ansicht Selenkas herangezogen werden könnten.

Ferner ist von großem Interesse, daß ein vierter Molar so häufig bei *Gorilla diehli* auftritt, denn diese Form ist eine der kurzkiefrigsten Gorillarassen. Auch die anderen erwähnten Fälle gehören durchaus kurzschnauzigen Individuen an, nur der Schädel von Lomie weist mittellange Kiefer auf. Bei den langkiefrigen Gorillarassen konnte ich keinen einzigen  $M_4$  beobachten. Meist wird aber gerade das Auftreten der  $M_4$  mit der Länge der Kiefer in Zusammenhang gebracht (Selenka u. a.) oder aber die durch Kieferverlängerung geschaffenen Raumverhältnisse direkt als die wirkende Ursache für die Bildung der  $M_4$  erklärt (vergl. Adloff 4: „Auch die überzähligen vierten Molaren betrachte ich zunächst nur als eine Folge der durch eine sekundäre Verlängerung der Kiefer geschaffenen günstigen Raumverhältnisse“). Mit dieser Ansicht stimmen aber die tatsächlichen Befunde durchaus nicht überein. Zunächst darf nicht vergessen werden, daß die Kieferlänge an und für sich für Neubildung von Zähnen ganz ohne Bedeutung ist, sondern höchstens die Längendifferenz zwischen Kieferrand und Zahnreihe oder mit andern Worten, daß nur dann günstigere Raumverhältnisse entstehen, wenn die Kiefer-Verlängerung nicht von einer entsprechenden Verlängerung der Zahnreihe (Vergrößerung der Zähne) begleitet ist. Die oben erwähnte Längendifferenz zwischen Kieferrand und Zahnreihe ist aber durchaus individuellen Schwankungen unterworfen ohne erkennbare Beziehung derselben zum Auftreten der  $M_4$ ; ferner ist die Längendifferenz im Oberkiefer beim Schimpansen durchschnittlich entschieden relativ größer als beim Gorilla, während nach der Häufigkeit der  $M_4$  das entgegengesetzte Resultat zu erwarten wäre. Alle diese Tatsachen sprechen gegen eine direkte Abhängigkeit der  $M_4$  von den Raumverhältnissen.

In dieser Hinsicht sind noch folgende Umstände bemerkenswert: 1. Die beiden eingangs erwähnten Fälle, bei denen die  $M_4$  infolge ungünstiger Raumverhältnisse die  $M_3$  von ihrem normalen Platz verdrängten. 2. Die zahlreichen Fälle von nicht durchgebrochenen  $M_4$ . Ein Teil der letzteren konnte wohl später noch in die Zahnreihe einrücken, bei einigen ist dies jedoch sicher nicht anzunehmen (Berwerth 9, der mehrere Fälle noch nicht durchgebrochener  $M_4$  beim Orang beschreibt, sagt in einem Falle: „Derselbe kann als unterdrückt angesehen werden. Er ist nicht einmal

bis zum Durchbruch gekommen.“). Hierbei dürfte es sich um Individuen handeln, bei denen die ungünstigen Raumverhältnisse wohl einen Durchbruch verhinderten oder nur nach hinten gestatteten, nicht aber die Bildung der M4 unterdrücken konnten. Die Entstehung der vierten Molaren muß auf Überproduktion der Zahnleiste oder auf Abspaltung vom M3 zurückgeführt werden, wobei es sich allerdings vollkommen meiner Beurteilung entzieht, ob diese Überproduktion als durch äußere Einflüsse (Ernährung) hervorgerufene Modifikation oder als Mutation zu betrachten ist: Den Raumverhältnissen kann dabei nur ein Einfluß auf Form und Lage zuerkannt werden.

Die eben geschilderten vierten Molaren stellen jedoch nicht die einzige Art der Molarenvermehrung bei Anthropoiden dar; es sind vielmehr noch folgende Fälle zu erwähnen: 1. Das Auftreten fünfter Molaren. 2. Überzählige Molaren zwischen oder an der Seite der normalen Molaren (Paramolaren im Sinne Bolks).

Über das Auftreten fünfter Molaren liegen bereits drei Beobachtungen vor: Adloff (4) erwähnt bei einem Gorillaschädel das Vorhandensein von 5 Molaren im rechten Oberkiefer, Selenka (79) beschreibt zwei stiftförmige fünfte Molaren in regulärer Stellung hinter den M<sup>3</sup> im Oberkiefer eines Orangs (abgebildet bei Berwerth 9, Abb. 1) und schließlich erwähnt Hrdlička einen Orangunterkiefer, der außer zwei vierten Molaren rechts noch einen annähernd normalen fünften Molaren enthält (Hrdlička 43, Abb. 6.)

Über eventuelles Vorhandensein eines sechsten Molaren schreibt Berwerth im Anschluß an den oben erwähnten Selenka'schen Fall: „Hinter dem fünften Molar befindet sich noch eine Rinne, die allenfalls als Alveole für einen sechsten Molaren aufgefaßt werden kann“. Doch ist die Wahrscheinlichkeit, daß hier tatsächlich ein sechster Molar vorhanden war, ziemlich gering, wie ja Berwerth selbst betont.

Die letzte Art überzähliger Molaren (zwischen oder an den Seiten normaler Molaren) tritt sehr selten auf. Ich habe nur zwei Fälle beobachtet:

1. Gorilla Z. M. Ha. ♂ 11. Im Oberkiefer rechts zwischen M<sup>1</sup> und M<sup>2</sup> ein unregelmäßiger, überzähliger Molar (Länge 7,9, Breite 11,2 mm). Er liegt zwischen, zum Teil außerhalb zu M<sup>1</sup> und M<sup>2</sup> und erreicht nicht die Höhe der normalen Molaren. Um einen echten Paramolar dürfte es sich hier kaum handeln, sondern um einen regulären überzähligen Molar zwischen M<sup>1</sup> und M<sup>2</sup>, der erst durch die normalen Molaren nach außen gedrängt wurde.

2. *Hylobates leuciscus*. Z. I. L. Im Unterkiefer befindet sich neben dem Hypoconid des rechten M<sub>3</sub> ein Zapfenzahn, der mit seiner Innenseite an den M<sub>3</sub> angeschmolzen ist, doch noch weitgehende Selbständigkeit besitzt.

Weiterhin erwähnt Selenka (80, p. 14) bei einem Schimpansen (Lübecker Museum 22) einen „offenbar durch Spaltung des Zahnkeims entstandenen, dünnen, walzenförmigen Stiftzahn außen in

der Lücke zwischen  $M^1$  und  $M^2$  des Oberkiefers“. Schließlich verweise ich noch auf Tab. II, 9 u. 11.

Die überzähligen Zähne der Molarengegend stellen bei den Anthropoiden das Hauptkontingent zur Vermehrung der Zahnzahl. Bei den anderen Zahngattungen tritt Vermehrung der Zahnzahl nur selten auf, im Gegensatz zum Menschen, bei dem gerade im vorderen Teil des Gebisses, bei den Schneidezähnen, am häufigsten eine Überzahl zu beobachten ist.

An überzähligen Prämolaren beobachtete ich nur einen Fall: Gorilla (B. Z. M.). Im rechten Unterkieferast befindet sich zwischen C und P ein überzähliger Zahn im Kiefer eingeschlossen. Der Zahn ist zweiwurzlig, die Krone ist auf eine kleine schmelzbedeckte Spitze reduziert.

Über Vermehrung der Prämolarenzahl beim Orang berichtet Selenka: „Überzählige Prämolaren fanden sich bei drei älteren Männchen, das eine Mal beiderseits im Oberkiefer, ferner einmal rechtsseitig unten.“ Den einen dieser Fälle bildet Selenka ab (Fig. 108). Es handelt sich um zwei überzählige Prämolaren im Oberkiefer außen zwischen C und  $P^3$ , die gleichzeitig mit zwei weiteren Molaren auftreten. Weiterhin bildet Oppenheimer (64, Taf. VIII, Fig. 5) einen männlichen Orangschädel mit jederseits einem anscheinend normal gebauten oberen Prämolaren ab. Links befindet sich derselbe außen zwischen  $P^3$  und  $P^4$  und kehrt seine Außenseite nach hinten, rechts liegt der direkt labial von  $P^3$  und kehrt wie auch der normale  $P^3$  seine Außenseite nach hinten.

Beim Schimpansen und Gibbon sind überzählige Prämolaren noch nicht festgestellt, dagegen liegt für Symphalangus eine Angabe vor. Wegener (87) berichtet von einem erwachsenen Symphalangus syndactylus, der im linken Oberkiefer einen einhöckerigen  $P^2$  besitzt. Der Zahn befindet sich zwischen C und  $P^3$  und ist etwas an die Außenseite verschoben, während der  $P^3$  nach innen gedrückt ist.

Selbst überzählige Eckzähne sind bei Anthropoiden beobachtet worden. Bekannt und viel diskutiert ist ja der von Selenka beschriebene Schädel eines erwachsenen Gorillamännchens, der lingual vom linken oberen C einen weiteren Eckzahn aufweist. Dieser Fall war für die Feststellung überzähliger Eckzähne überhaupt von großer Bedeutung. Eine weitere Angabe liegt von Hrdlička vor. Dieser Autor beschreibt im Unterkiefer eines Orangmännchens einen direkt an der lingualen Seite des linken C liegenden überzähligen C, der in seiner Größe zwischen einem normalen Eckzahn und einem Schneidezahn steht. Während aber bei dem Selenkaschen Fall der akzessorische Eckzahn von vier überzähligen Molaren begleitet ist, fehlt bei dem anderen Fall ein  $M_3$ .

Es bleiben noch die überzähligen Schneidezähne zu erwähnen. Solche treten wieder etwas häufiger auf, aber nur bei Simiiden, bei Hylobatiden ist noch kein einziger überzähliger Schneidezahn beobachtet worden. Unter den Simiiden scheinen sie am häufigsten

beim Gorilla vorzukommen. Von dieser Gattung sind bereits folgende vier Fälle publiziert. 1. Bateson (8) 5 Schneidezähne im Unterkiefer. Der überzählige Zahn befindet sich wahrscheinlich in der Mitte und ist um fast  $90^\circ$  gedreht. Er besitzt normale Form (Abb. bei Wegener 86, Taf. XII, Fig. 1). 2. Wegener (86, Taf. XII, Fig. 2). Zwischen den mittleren Schneidezähnen befindet sich ein überzähliger Zahn, der gleichfalls etwas gedreht und etwas nach hinten gerückt ist. Normale Größe, doch etwas abnorme Form. 3. Bolk (14). Im Oberkiefer finden sich rechts zwei äußere Schneidezähne, die durch Spaltung des  $I^2$  hervorgegangen sind, wie aus der teilweisen Spaltung des linken  $I^2$  hervorgeht. 4. Bolk (16). Überzählige äußere I im Oberkiefer. Ein weiterer Fall befindet sich im Berliner Zool. Museum (A 36013, 44). 5. G. diehli. Im Oberkiefer ist links ein überzähliger  $I^2$  vorhanden. Der Zahn selbst ist jedoch ausgefallen.

Für den Orang konnte ich nur eine entsprechende Angabe finden: Selenka berichtet über einen rechtsseitigen überzähligen I bei einem Orangweibchen ohne nähere Angabe der Lage. Einen zweiten Fall fand ich bei einem Weibchen von Sumatra (B. Z. M.). Hier waren im Unterkiefer 5 gleichgroße Schneidezähne in einer Reihe. Leider waren die Kronen dieser Zähne beschädigt oder abgebrochen, so daß sich die Lage des überzähligen I nicht feststellen ließ.

Auch unter dem Schimpansenmaterial fand ich einen Unterkiefer mit 5 normal gestalteten Schneidezähnen (B. Z. M. ♂ A 23, 10). Der überzählige dürfte der mittelste Zahn sein, der sich durch etwas schmalere Form von den übrigen I unterscheidet. Soweit mir bekannt, ist dies der erste beobachtete Fall eines überzähligen Schneidezahns beim Schimpansen.

An dieser Stelle möchte ich eine Bemerkung über die Entstehung der in der Zahnreihe stehenden, überzähligen Schneidezähne des Oberkiefers einschalten. Bolk (16) hat dieses Thema eingehend behandelt und glaubt in ihnen abgespaltene (als Zahnkeim) Hälften normaler Schneidezähne erblicken zu können. Er nennt diese Entstehungsart „schizogene Variation“. Wenn auch die Entstehung dieser Zähne durch Spaltung kaum zweifelhaft erscheinen kann, so bin ich doch über den Verlauf dieses Vorgangs anderer Ansicht als Bolk. Dieser Autor geht von der Dreispitzigkeit der Schneidezähne aus; durch Reduktion bzw. Fehlen der Mittelspitze (Spitze P) soll der Zerfall in zwei Teilzähne eintreten. Eine derartige Entstehungsweise kann aber keinesfalls für den Zahn gelten, an dem eine Spaltung relativ häufig auftritt: für den  $I^2$  des Gorilla. Dieser Zahn besteht nämlich nur aus der Mittelspitze, zu der höchstens noch eine Außenspitze als winziges accessorisches Höckerchen hinzutritt. Eine Reduktion der Mittelspitze würde hier mit Reduktion des ganzen Zahnes identisch sein. Es kann also zum mindesten am  $I^2$  von einem Spaltungsvorgang im Sinne Bolks keine Rede sein; der Mittelhöcker wird vielmehr gleichfalls gespalten, wie auch Bolks Abbildung beweist.

Die Frage, ob die überzähligen Zähne als Atavismen betrachtet werden müssen oder nicht, ist schon oft diskutiert worden, so daß sich ein nochmaliges Aufrollen aller damit verknüpften Einzelfragen erübrigen dürfte. Osburn (66) hat eine Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten gegeben. An dieser Stelle ist diese Frage nur in folgender Formulierung wichtig: Können überzählige Zähne zur Rekonstruktion der Gebißformel der Vorfahren und zur Feststellung des allmählichen Reduktionsverlaufs verwandt werden? Bei Erwägung dieser Frage ist zunächst zu bedenken, daß manche überzählige Zähne mechanischen Ursachen (Druckwirkungen) ihre Entstehung verdanken; ein Vorgang, der mit der Gebißformel der Ahnen sicherlich nichts zu tun hat. Daraus ergibt sich als Folgerung, daß für eine praktische phyletische Verwendung der Zahnüberzahl eine Sonderung der durch zufällige, äußere Bedingungen entstandenen Zähne von den atavistisch bedeutsamen die notwendige Vorbedingung ist. Diese Vorbedingung ist, soweit ich sehe, bisher noch nicht erfüllt. Nur für die oberen Schneidezähne hat Bolk (16) einen derartigen Versuch gemacht, durch die oben erwähnte Einteilung in schizogene Zähne und Mesiodentes, wobei letzteren allein atavistische Bedeutung zukommen soll. Aber abgesehen davon, daß die Einordnung der überzähligen I in diese beiden Kategorien manche Schwierigkeit bereitet, scheinen mir die Argumente Bolks für die stammesgeschichtliche Wichtigkeit der Mesiodentes (Zapfenzähne in der Nähe der Foramina incisiva) nicht hinreichend, um als Basis für phylogenetische Untersuchungen dienen zu können.

Auch aus der Tatsache, daß überzählige Zähne besonders häufig an bestimmten Stellen auftreten, kann nicht ohne weiteres auf Atavismus, wenn auch nur für einen Teil dieser Zähne, geschlossen werden, denn es besteht doch die Möglichkeit, daß die Konstitution des Kiefers (Druckwirkungen u. a.) das häufige Auftreten an bestimmten Stellen hervorruft. Somit müssen wir meiner Meinung nach auf eine praktische phyletische Verwendung der überzähligen Zähne vorläufig verzichten, sowohl auf Feststellung der verloren gegangenen Zähne als auch auf die Reihenfolge dieses Verlustes.

Als progressive Bildungen sind nur die überzähligen Molaren des Orang und Gorilla angesprochen worden. Selenka (79) war der erste, der ihnen diese Bedeutung zuerkannte. Diese Hypothese kann als durchaus subjektive Anschauung weder widerlegt noch befürwortet werden, es sei denn, daß das Auftreten überzähliger M sich als dominierend vererbende Mutante erweist. Als Analogie käme dabei noch in Betracht, daß bei manchen Säugetieren (*Otocyon*, *Myrmecobius*, manche *Xenarthra*) in der Tat eine derartige Vermehrung der Zahnformel stattgefunden haben mag. Andererseits darf nicht vergessen werden, daß die M4 bei Orang, Gorilla, Schimpanse und Mensch durchaus gleichwertige Bildungen sind und eine Trennung in solche mit progressivem

Charakter (Orang, Gorilla) und in „Luxusbildungen“ (Mensch, Schimpanse) wie Selenka es tut, ohne morphologische Begründung unzulässig ist. Zudem würde sich bei Berücksichtigung der einzelnen Rassen dieser Gattungen eine vollständige Abstufung, ja, ein Ineinandergreifen der Häufigkeitswerte des M<sub>4</sub> von Orang bis Mensch ergeben. Ein Schnitt durch diese Reihe in dem oben angegebenen Sinne wäre durchaus unnatürlich. Es bleibt also die Alternative, entweder die progressive Deutung der M<sub>4</sub> fallen zu lassen, oder sie für alle Fälle anzuerkennen. Da nun beim Menschen Rückbildung des letzten Molaren allgemein anerkannt ist, kann die progressive Beurteilung höchstens für jedes betreffende Individuum angewandt, nicht aber auf die Gattungen verallgemeinert werden. Dafür spricht auch das Verhalten des Schimpansen, bei dem Über- und Unterzahl an Molaren sich nahezu die Wage halten, und selbst das des Orang, der ja auch Fehlen oder Reduktion des dritten Molaren aufweisen kann.

Eine Unterzahl an Zähnen kann durch zweierlei Ursachen hervorgerufen werden, 1. durch Verschmelzung zweier Zähne zu einem einheitlichen Gebilde, 2. durch Fehlen von Zähnen. Die erste dieser beiden Arten, die Verschmelzung, ist ein unter den Säugetieren sehr selten beobachteter Vorgang. Einen schönen Fall konnte ich an einem *Symphalangus* beobachten. Hier waren im Unterkiefer die beiden rechten Schneidezähne zu einem einzigen Zahn verwachsen, der die Form eines normalen Schneidezahnes besaß. Irgendwelche Spuren einer Trennung der beiden Teile sind nicht erkennbar. Daß es sich in der Tat um Verschmelzung handelt, wird durch die Größenverhältnisse bewiesen: Die Breite der linken normalen Schneidezähne beträgt 1,3,3 mm, 1,2,9 mm, die des verwachsenen Zahns 5 mm (B. Z. M. 7850).

Ein ähnlicher Fall liegt bei einem Schimpansen (B. Z. M. 4306) vor, doch sind hier die beiden rechten Milchschneidezähne miteinander verwachsen; der Zahn zeigt die Verwachsungsstelle in einer Längsfurche. Dasselbe berichtet Hilzheimer (40) von den beiden linken Milchschneidezähnen eines Schimpansen.

Das ursprüngliche Fehlen von Zähnen ist bei den Anthropoiden nicht immer mit Sicherheit festzustellen, da die Alveolen herausgefallener Zähne vollkommen verwachsen können. Deshalb habe ich in der Regel nur die Fälle aufgenommen, bei denen sich an Stelle des fehlenden Zahnes keine Lücke in der Zahnreihe befand oder aber die Lücken in beiden Kieferhälften symmetrisch auftraten. Ausnahmen habe ich nur dort gemacht, wo die Beschaffenheit des Kiefers, wie z. B. beim Fehlen von Eckzähnen eine vollkommen sichere Beurteilung ermöglichte.

Beim Menschen sind es hauptsächlich drei Zähne, die häufig fehlen, die dritten Molaren, die hinteren Prämolaren und die äußeren Schneidezähne. Dieselben Zähne unterliegen auch bei den Anthropoiden am häufigsten der Reduktion. Doch sind auch hierbei zwischen den einzelnen Gattungen große Unterschiede zu

bemerken. Das gilt besonders für den dritten Molaren. Bei zwei Gattungen, *Gorilla* und *Symphalangus*, konnte ich das Fehlen des  $M^2$  überhaupt nicht beobachten. Auch in der Literatur fand ich keinen Fall vermerkt. Bei *Symphalangus* läßt allerdings die relativ geringe Anzahl der untersuchten Schädel noch kein abschließendes Urteil in dieser Hinsicht zu, für den *Gorilla* muß jedoch ein vollständiges Fehlen oder zum mindesten außerordentliche Seltenheit dieser Anomalie angenommen werden. Damit stimmt durchaus überein, daß der  $M^3$  auch in seiner Größe und Form beim *Gorilla* viel seltener eine Reduktion aufweist, als bei allen anderen Anthropoiden.

Beim Orang habe ich selbst zwar auch kein Fehlen des  $M^3$  feststellen können, doch liegen darüber bereits vier Angaben vor. Brühl (nach de Terra) gibt für einen Orang das Fehlen der beiden oberen  $M^3$  an. Bateson (8) erwähnt einen Schädel mit fehlenden rechten  $M^3$ . Berwerth (9) beschreibt einen gleichen Fall (der linke  $M^3$  weist gleichzeitig starke Größenreduktion auf) und schließlich beobachtete Hrdlicka (43) im Unterkiefer eines männlichen Orangs das Fehlen des rechten  $M_3$ .

Vom Schimpansen lagen mir fünf Schädel mit verminderter Molarenzahl vor. In einem Falle ( $\sigma$  B. Z. M. 29472) fehlten im Oberkiefer beide  $M^3$ , in den vier anderen Fällen (2  $\sigma$  B. Z. M., 1  $\sigma$  Z. M. Dr., 1  $\sigma$  Anthr. I. B.) sind in der rechten Oberkieferhälfte nur zwei Molaren vorhanden. Bei einem dieser Fälle besteht allerdings die Möglichkeit, daß der  $M^1$  der fehlende Zahn ist. Die beiden  $M$  stehen nämlich mit den  $M$  der normalen Zahnreihe alternierend und stimmen in ihrer Form eher mit  $M^2$  und  $M^3$  überein. Eine Lücke zwischen  $P^1$  und dem vorderen der beiden  $M$  fehlt vollkommen. Einen Schimpansenschädel (*S. vellerosus*) mit beiderseits fehlenden  $M^3$  bildet auch Elliot (24, Taf. 39) ab. Zweimal sah ich eine Reduktion der oberen  $M^3$  zu kleinen Zapfenzähnen, Branca (17) berichtet von einem ähnlichen Fall.

In annähernd gleicher Häufigkeit wie beim Schimpansen scheint das Fehlen von Molaren bei *Hylobates* vorzukommen. Ich sah drei derartige Schädel (*H. concolor*, B. Z. M.). Dem einen fehlten sämtliche vier  $M_3$ , dem zweiten die beiden  $M^3$  des Oberkiefers und dem dritten der linke  $M_3$  des Unterkiefers. Letzterer Schädel zeigte gleichzeitig etwas reduzierte obere  $M^3$ . Zwei weitere Fälle, gleichfalls von *Hylobates concolor* erwähnt Kirchner (44), dem einen Individuum fehlte ein oberer, dem anderen ein unterer  $M$ .

Es ergibt sich also, daß Fehlen von Molaren den beiden Gattungen am häufigsten zukommt, die am seltensten eine Vermehrung der Molarenzahl aufweisen, nämlich dem Schimpansen und Gibbon. Auffallend ist jedoch die Unstimmigkeit in der Zahl der Molarenvermehrungen und -verminderungen bei Orang und *Gorilla*.

Das Fehlen eines zweiten Prämolaren konnte ich unter den Simiiden nur in einem einzigen Falle feststellen. Einem Schim-

pansenweibchen (B. Z. M.) fehlt im Unterkiefer der rechte  $P_1$ . Links ist der  $P_1$  eben durchgebrochen. Der Kiefer ist an der Stelle des fehlenden Zahnes vollkommen glatt, so daß wahrscheinlich bereits der  $md_1$  fehlte.

Dagegen fand ich bei *Hylobates* in 6 Fällen ein Fehlen der  $P_1$ , an deren Stelle z. T. die entsprechenden Milchzähne stehen geblieben waren. In zwei von diesen Fällen war das Fehlen der  $P_1$  von einem Fehlen der  $M_3$  begleitet. Ich gebe im folgenden eine kurze Beschreibung der betreffenden Fälle.

1. *H. concolor*. B. Z. M. 7852. Im Oberkiefer fehlt beiderseits  $P^1$ , rechts fehlt auch der Raum für denselben, links ein geringer Hiatus, in dem noch Spuren von Ausfall des  $md^1$  zu erkennen sind. Unterkiefer fehlt.
2. *H. concolor*. B. Z. M. 7850. Im Unterkiefer fehlen beiderseits  $P_1$ ; der entsprechende Raum ist vorhanden, der Kiefer zeigt keinerlei Spur einer gewaltsamen Einwirkung. Oberkieferbezahnung normal.
3. *H. concolor*. B. Z. M. 7855. Im Oberkiefer fehlen beide  $P^1$ . Links ist der  $md^1$  stehen geblieben, rechts ausgefallen. Die  $P^1$  sind nicht im Kiefer vorhanden, so daß Retention nicht vorliegt. Im Unterkiefer  $P_1$  vorhanden und bereits im Gebrauch.
4. *H. concolor*. B. Z. M. 7801. Im Oberkiefer fehlen beide  $P^1$ , im Unterkiefer der linke  $P_1$ , an dessen Stelle sich der  $md_1$  befindet (der rechts  $P_1$  ist bereits längere Zeit in Funktion). Im Oberkiefer sind noch Spuren der ausgefallenen  $md^1$  zu erkennen. In demselben Gebiß fehlen sämtliche  $M_3$ .
5. *H. concolor*. B. Z. M. 7865. Im Oberkiefer fehlen  $P^1$  und  $M^3$  vollkommen. An Stelle des rechten  $P^1$  ist der  $md^1$  stehen geblieben. Im Unterkiefer Zahnzahl normal, die  $M_3$  jedoch etwas reduziert, der rechte  $M_3$  in abnormer Lagerung.
6. *H. leuciscus*. B. Z. M. A 3407. Im Oberkiefer fehlen beide  $P^1$ , die durch die  $md^1$  ersetzt werden. Im Unterkiefer  $P_1$  vorhanden, doch mit ihrem hinteren Teil etwas nach außen gedreht.

Die eben geschilderten Fälle sind im Hinblick auf Bolks Theorie der terminalen Reduktion von großer Bedeutung. Diese Theorie besagt, daß die Umwandlung der Zahnformel der platyrrhinen Affen mit drei Prämolaren in die der katarrhinen mit zwei Prämolaren nicht, wie bisher allgemein angenommen, durch Verlust des vordersten Prämolaren bewirkt worden sei, sondern durch Verlust der letzten Molaren und der letzten Prämolaren. An die Stelle der letzteren seien dann die entsprechenden Milchzähne getreten, so daß anscheinend wieder drei Molaren vorhanden seien, die dann aber nicht denen der Platyrrhinen homolog seien; es entspräche vielmehr der  $M1$  der Katarrhinen dem  $md4$  der Platyrrhinen, der  $M2$  dem  $M1$  usw. Unter anderem führte Bolk auch einige Fälle beim Menschen an, bei denen diese Entwicklung weiter fort-

geschritten sei, indem die letzten Molaren und die hinteren Prämolaren unter gleichzeitiger Persistenz der letzten Milchmolaren fehlten. Derartige Fälle liegen nun auch beim Gibbon vor. Dies beweist, daß diese Bolksche Theorie prinzipiell sehr wohl möglich ist. Leider sind aber die Befunde bei den Anthropoiden in dieser Hinsicht noch nicht eindeutig. Besonders bei Gorilla, aber auch beim Schimpansen kann, wie ich vorwegnehmen will, eine weitgehende Molarisierung des letzten Prämolaren eintreten. Daraus könnte man, sobald man Anomalien zur Rekonstruktion einer phyletischen Entwicklung benutzt, auf Molarisierung des letzten P bei gleichzeitiger Reduktion der letzten M und md schließen und so die Umwandlung des Platyrhinegebisses in das Kattarrhinegebiß erklären. Immerhin bleibt das relativ häufige Auftreten derartiger Fälle bei *Hylobates* bemerkenswert.

Das Fehlen eines  $P_3$  konnte ich nur in einem Orangunterkiefer (B. Z. M. 6952) konstatieren. Hier war aber gleichzeitig der Eckzahn bei völlig intakter Alveole nach vorn neben dem  $I_2$  verlagert worden, so daß das Fehlen des  $P_3$  auf eine Störung während seiner Entwicklung zurückzuführen sein dürfte. Gleichfalls beim Orang und zwar bei zwei Männchen (B. Z. M. 6959 und 12209) beobachtete ich das Fehlen eines Eckzahns, das eine Mal im Oberkiefer, das andere Mal im Unterkiefer. Die Kieferbeschaffenheit läßt keinerlei Zweifel an dem ursprünglichen Fehlen und schließt auch Retention aus. Das Fehlen eines oberen Eckzahns konnte gleichfalls bei einem Gorillamännchen beobachtet werden, bei dieser Gattung kommt auch Retention des unteren Eckzahns vor (Z. M. Ha. o N. 4).

Verminderung der Zahl der Schneidezähne sah ich nur beim Gorilla und Schimpansen<sup>2)</sup> stets war der  $I_2$  der fehlende Zahn.

Bei einem Gorillamännchen fehlten beide  $I_2$ , eine Lücke war an den betreffenden Stellen nicht vorhanden; das war jedoch der Fall bei einem anderen Unterkiefer, dem gleichfalls beide  $I_2$  fehlten. An Stelle des rechten befand sich ein schmelzloses Rudiment. Schließlich waren noch zwei Schädel mit einseitigem Fehlen von  $I_2$  vorhanden, in einem Falle im Unterkiefer, ohne Zahnlücke, im anderen im Oberkiefer.

Im Unterkiefer eines Schimpansenmännchens (B. Z. M.) fehlte der linke  $I_2$ , der rechte war stark reduziert.

Zum Schluß sei nochmals auf folgende Punkte hingewiesen.

1. Die Variation der Zahnzahl ist bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden.
2. Die Häufigkeit des Fehlens von Zähnen steht oft nicht in reziprokem Verhältnis zur Häufigkeit von überzähligen Zähnen bei den einzelnen Gattungen.

<sup>2)</sup> Ein Orangschädel besaß noch die  $id^2$ , obwohl die Prämolaren sich bereits im Durchbruch befanden.

3. Beim Gibbon scheint nicht allzu selten Persistenz des zweiten Milchmolaren verbunden mit Reduktion des letzten Molaren vorzukommen.
4. Bei Anthropoiden kommt auch Fehlen und Retention des Eckzahns vor.

Die Folgerungen, die ich aus den Befunden ziehen konnte, waren allerdings fast nur kritischer Natur. Gleichwohl dürfte eine Zusammenstellung dieser Zahnzahlvariationen bei Anthropoiden für die zahlreichen Fragen, die beim Menschen an Hand der überzähligen Zähne aufgeworfen wurden, vorteilhaft sein.

## II. Die Größe der Zähne.

Die absoluten und relativen Größenverhältnisse der Anthropoidenzähne sind bisher nur selten durch Messungen festgestellt worden. Die meisten Maße finden sich im Anschluß an die Beschreibung fossiler Reste. Nur Mühlreiter (63) hat dieses Thema zum Gegenstand einer eigenen Abhandlung gemacht, kann sich aber nur auf geringes Material stützen. Zudem wird der Wert seiner Maße dadurch etwas eingeschränkt, daß er auch abgekaute Zähne gemessen hat. De Terra (84) gibt dann eine Zusammenstellung der bis dahin publizierten Maße und fügt noch einige eigene Maße hinzu. In den folgenden Tabellen gebe ich für die einzelnen Gattungen die von mir gemessenen Maximal- und Minimalwerte. Ich habe hierbei nur die Maße normal gebauter Zähne aufgenommen und besonders solche Zähne, die durch den Besitz von starken Bakkalhöckern abnorme Breitenverhältnisse aufweisen oder zu Zapfenzähnen reduziert waren, ausgeschaltet. Fanden sich in der Literatur Werte, die außerhalb des von mir gemessenen Variationskreises lagen, so habe ich dieselben in Klammern hinzugefügt. Diese Maße dürfen nicht mit den andern ohne weiteres vergleichbar sein, da einerseits die Möglichkeit einer anderen Maßmethode offen bleiben muß, andererseits die Geschlechtsbestimmungen der betreffenden Schädel nicht einwandfrei sind. So gibt z. B. De Terra (84) unter Chimpanse ♀ Maße, die, wie der Eckzahn beweist, mit ziemlich großer Sicherheit auf ein ♂ schließen lassen.

Die Tabellen IV—VII zeigen, daß die Größenvariation der Anthropoidenzähne außerordentlich groß ist. In diesem Zusammenhang dürfte eine Betrachtung des gegenseitigen Verhaltens der einzelnen Variationskreise von Interesse sein. Simiiden und Hylobatiden: Überraschend ist, daß die Kluft zwischen der Zahngröße der Simiiden und Hylobatiden relativ sehr gering ist, und z. T. sogar überbrückt wird. Ein derartiges Übereinandergreifen der Werte findet sich bei den Längenmaßen der oberen und unteren Molaren und Prämolaren, ferner in der Höhe der Eckzähne, sowie in der Länge des unteren Eckzahns. In den Breitenwerten ist zwischen beiden Familien eine Kluft vorhanden, die aber z. T. so gering ist, daß bei einer Messung an größerem Material von *Symphalangus* eine Überbrückung an manchen Stellen möglich

erscheint. Ein deutlich ausgesprochener Hiatus klafft jedoch bei den Schneidezähnen, deren Dimensionen bei den Hylobatiden stets beträchtlich hinter denen der Simiiden zurückbleiben. Simiiden. Daß der Orang in seiner Zahngröße vollkommen zwischen Gorilla und Schimpanse vermittelt, ist eine bekannte Tatsache. Doch ergibt sich aus den Messungen, daß sich selbst die Variationskreise von Gorilla und Schimpanse, deren Zahngröße doch auf den ersten Blick ganz verschieden zu sein scheint, berühren und besonders im vorderen Teil des Gebisses ineinander greifen. Das ist besonders im Hinblick auf die Eckzahngröße dieser beiden Gattungen von Interesse. Allgemein ist die Ansicht verbreitet, daß der Schimpanse kleinere Eckzähne besitze als der Gorilla. Tatsächlich besteht aber weder bei den Weibchen noch bei den Männchen eine Kluft zwischen den Eckzahnhöhen dieser beiden Gattungen und bei den Weibchen liegt im Unterkiefer sogar der Maximalwert des Schimpansen höher als der des Gorilla. Das beweist, daß diese Behauptung, wenn man die absoluten Zahnmaße betrachtet, nur zum Teil richtig ist, wenn man sie jedoch mit den Schäeldimensionen vergleicht, größtenteils falsch ist. Es kommen also Schimpansen vor (besonders Weibchen), die relativ größere Eckzähne besitzen, als manche Gorillaindividuen desselben Geschlechts. Hylobatiden. Von den beiden Hylobatidengenera besitzt *Symphalangus* die größeren Zähne, doch kann auch hier von einer scharfen Scheidung kaum die Rede sein. Die Minimalwerte von *Symphalangus* liegen sogar noch unter den Durchschnittswerten von *Hylobates*. Zudem dürften die in der Tabelle angeführten Größen von *Symphalangus* keineswegs einen erschöpfenden Einblick in die Variation der Zahngröße dieser Gattung geben, da das untersuchte Material zu gering war. Die Maße von *Symphalangus klossi* Miller, der auffallend kleine Zähne besitzt, sind z. T. der Originalarbeit entnommen (62), z. T. nach der Abbildung von Elliot (24) gemessen. Die Höhe der Zähne habe ich außer bei den Eckzähnen in den Tabellen nicht angeführt. Hier sollen einige kurze Bemerkungen hierzu gemacht werden. Die Höhe der Molaren ist absolut wie relativ beim Gorilla am größten, der demnach am meisten Annäherung an Hypselodontie zeigt. Besonders hohe Molaren besitzt *Gorilla beringei*, sowie ein junges ♂ vom Lobofluß (B. Z. M.). Die durchschnittlich größte Höhe der Prämolarenkronen, wenigstens am  $P_3$  scheint der Orang zu besitzen, während die oberen Schneidezähne beim Schimpansen die relativ größten Höhenwerte aufweisen, so daß bei vielen Individuen eine gewisse Annäherung an die Meißelform, wie sie den meisten Cynophteciden zukommt, zu erkennen ist.

Relative Größenverhältnisse. Bei der Darstellung der relativen Größenverhältnisse sollen folgende zwei Punkte berücksichtigt werden: 1. Gegenseitiges Verhalten der einzelnen Zahn-gattungen. 2. Gegenseitiges Verhalten der Einzelzähne innerhalb einer Zahn-gattung.

Tabelle IV. Dimensionen der Oberkieferzähne bei Simiiden.

	M <sup>1</sup>		M <sup>2</sup>		M <sup>3</sup>		P <sup>1</sup>		P <sup>2</sup>		I <sup>1</sup>		I <sup>2</sup>		I <sup>3</sup>		
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Forthla ♀	Länge 11.7	13.6(6.7)	13.2	17	12.6	16.2	8.7 (8.5)	11.6	1.8-9.1	13.2	13.3 (13)	17.2(8.5)	8.3 (7.2)	9.3(9.5)	12.5 (11)	11.7	
		17.7		18.6		17.3		16.5									16.3
	Breite 12	15.2	13.2	18.6	13.3	12.6	16.2	12.3	1.8-9.1	13.2	13.3 (13)	17.2(8.5)	8.3 (7.2)	9.3(9.5)	12.5 (11)	11.7	
		17.7		18.6	17.3		16.5	16.3									16.5
Schlupf- parisse ♀	Länge 8	11.5	8.1	12.2	9.3	11.3(11.5)	6.4 (6)	8.8	1.5-6.5	8.1	12.3(10.2)	16.5	8.8	10 (10.4)	11.9 (11.2)	13.5	
		14.3		13.8		13		8.7 (7.6)									12.2(13.5)
	Breite 9.9	14.3	10.6 (9.9)	13.8	9.8	13	8.7 (7.6)	12.2(13.5)	13	1.5-6.5	8.1	12.3(10.2)	16.5	8.8	10 (10.4)	11.9 (11.2)	13.5
		14.3		13.8	9.8		8.7 (7.6)	12.2(13.5)	10.2								
Orang ♀	Länge 7.5	13.5	9	12.9 (13)	9.3	12.7	7.8	10	1.5-6.5	10.6	10.8	13.9	6.9 (6)	9.1 (10)	11.2 (10.6)	13.2	
		14.5		11.3		10.9		11.1									11.1
	Breite 9.4	14.5	11.3	15.1	10.9	11	10.7	14.1	1.5-6.5	10.6	10.8	13.9	6.9 (6)	9.1 (10)	11.2 (10.6)	13.2	
		14.5		11.3		10.9		11.1									11.1

?) Die in Klammern eingeschlossenen Zahlen sind die Paria (84) entnommen.

4) Nach Dubois.

Tabelle V. Dimensionen der Oberkieferzähne bei Hylobatiden.

	M <sup>3</sup>		M <sup>2</sup>		M <sup>1</sup>		P <sup>4</sup>		P <sup>3</sup>		C <sup>1</sup>		I <sup>2</sup>		I <sup>1</sup>		
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Stammg. Sumatra ( <i>Symph. syndactylus</i> )	Länge	5,5	8,1	7	9,3	6,8	8,9	1,8	6,8	1,7	5,8	7	10	4,3 (4)	5	5 (1,7)	6,1
	Breite	7,2	8,7	6,9	9,3	6,5	8,3	5,5	7	5,6	6,7	5,1	7,5	5,1	6,7	5,1	7,5
	Höhe									6	7,5	17,6 (16,5)	22,8				
Stammg. Hinterindien ( <i>Symph. s. continentalis</i> )	Länge	5,1		6,8		6,2		1,8		5,2		10		1,1			4,8
	Breite	7,4		7,5		6,9		5,8		5,2		6					
	Höhe									5,9		25,9					
Stammg. <i>klassi</i>	Länge	[1,1]		[5,5]		6,0											
	Breite	[5,5]		[6,2]		6,0											
	Höhe																
Gibbon	Länge	3,6	7,1	4,8	7,3	4,7	6,5	3,6	5,4	3,3	5,2	6,3 (5,8)	8,6	3,1	1,8	1,1	5,8
	Breite	4,5	7,4	5,8	7,6	5,3	7	4,1	6,1	4	5,8	4	6,1 (6,5)				
	Höhe									1,5	6,1	14,9 (11)	24,2				
a) Sumatra ( <i>Hyl. agilis</i> )	Länge	3,6	5,6	5	7	5	6,4	3,6	4,7	3,3	5	6,3	8,6	3,5	1,6	1,1	5,7
	Breite	5,1	6,4	5,9	7,2	5,7	6,4	1,7	6	4,1	5,5	1,7	6				
	Höhe									1,8	6,3	13,6	19,5				
b) Borneo ( <i>Hyl. concolor</i> )	Länge	3,7	7,1	4,8	7	4,7	6,5	3,6	5,4	3,7	5,2	6,3	8,3	3,1	1,5	1,1	5,7
	Breite	4,5	7,3	5,8	7,3	5,3	7	1,1	6	1	5,8	1	6				
	Höhe									1,5	6,4	14,9	20,5				
c) Java ( <i>Hyl. leuciscus</i> )	Länge	4,8	6,3	4,9	6,7	5,4	6,1	3,9	4,7	1	5	7	8,1	3,6	1,1	1,1	5
	Breite	5,7	6,7	6,2	7	5,8	6,7	5	5,7	4,3	5,6	5,1	6,1				
	Höhe									5,2	5,7	17,3	24,2				
d) Burma ( <i>Hyl. hoodlock</i> )	Länge	6,3	7	7	7,3	6,3	6,8		5	4,3	4,8	7,1	8,1	1	1,1	5,3	5,1
	Breite	7	7,1	7,5	7,6	6,5	6,9	5,6	6	5	5,4	5,7	5,9				
	Höhe									5,4	5,8	17,9					

Tabelle VI. Dimensionen der Unterkieferzähne bei Simiiden.

	M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>		P <sub>4</sub>		P <sub>3</sub>		C.		I <sub>2</sub>		I <sub>1</sub>							
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.						
Gonilla	♂	Länge	11.7	19.1	14.6(11.5)	19.7	13.1	17.5	12.9	12.9	14.8 (13)	20.2	11.2 (13.2)	21.3	8.1 (7.5)	11.1	7.2 (6.7)	9		
		Breite	12.7(12.2)	17.1	13.2(12.2)	17.3(17.3)	11.7	16.2(16.2)	11.8 (13)	16.8	14	13 (18.7)	12	17.2(12.2)						
		Höhe									9.8	13								
	♀	Länge	13.9	17.2	11.8	18.5	13.1	17.2	11.9	11.9	13.3 (13)	17	11.6 (9.9)	11.3(11.6)	8.1 (7.1)	9.5	7.8 (5.5)	8		
		Breite	12.7 (12.5)	15.9	12.1	16.7	10.9	15.5	15	12.9	8.7	10.9(6.7)	8.1	12.2(12.2)						
		Höhe							9.1	12.1			15 (11)	19 (22)						
	Schimpansen	♂	Länge	9.2	13.3	9.6	12.9	9.7	12.3	6.8 (6.7)	8.5	9.5 (8.2)	13.1	11.6 (9)	15.7	8.1	9.9	7.3	9	
			Breite	8.8	11.6(12.1)	9.3	12.3	8.3	11.2	8.8	9.7	6.8	9.1	9.3	13 (13.7)					
			Höhe								6.9	9.1	11.1(11.5)							
		♀	Länge	8.1	11.2	7.2	12(12.5?)	9.1	11.6	6.2	8.2	9.1	12.8	9.7 (9.2)	13.5	7.1	9.7	7	9	
			Breite	8.3	10.9	8.6	10.8	7.7	10.5(11)	7.9	10.7	6.3	8.2(8.3)	7.3	10.6					
			Höhe				(11.5?)			6.7	9.6			12.4	19.4(23.2)					
Orang		♂	Länge	11.3	17.0(18.2)	12.5	16 (18.2)	12.2	14.7 (18)	9.1	12.5	13.1 (13)	18.1	12.6(12.2)	17.9	8.1 (8)	11	8.5(8.2)	11.2	
			Breite	10.9	15.8	11	15.2	10.8	11.5	9.2	12.9	8.2 (8)	12.8	11	16.7 (17)					
			Höhe							9.6	12	11.6(11.6?)		22	31.1					
		♀	Länge	10.1	14.7	11	13.9	10.5	13.0(13.1)	8.7	11	10.8(10.5)	11.2	8.2 (8)	13	8.2 (7.3)	9.2	7	9.8	
			Breite	8.8	12	10.3	17	9.6	12.2	10.2	11.1	7	10.5	7.9	9 (13.3)					
			Höhe							9	11.3			16.7 (13)	18.3					

Tabelle VII. Dimensionen der Unterkieferzähne bei Hylobatiden.

	M <sub>3</sub>		M <sub>2</sub>		M <sub>1</sub>		P <sub>4</sub>		P <sub>3</sub>		C <sub>1</sub>		I <sub>2</sub>		I <sub>1</sub>	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.								
Siamang, Sumatra ( <i>Symph. syndactylus</i> )	Länge	5,5	7,1 (7)	6,9	9,4	5,4	7,2	8	9,6	3,7 (3,4)	4,3	7,2 (4,8)	8,9	3,2 (3)	3,9	
	Breite	6	6,2	7,4	5,7	7,3	4,3	5,8	4,4	5,6	5,1	6,6 (8,5)				
	Höhe										8,4	11,8				
Siamang, Hinterindien ( <i>Symph. s. continentalis</i> )	Länge	6,7	7,2	6,7	7,9	5,4	6,8	6,8	6,9	6,8	6,9	8,1	3,4	3,1	3,1	
	Breite	6,1	6,8	5,3	6,1	4,4	4,6	4,6	4,7	4,6	4,7	6,1				
	Höhe											13,5				
Gibbon ( <i>H. h. h. h.</i> )	Länge	4,7	5,2	7,9	5	7,2	4 (3,8)	6	5,1 (4,8)	8,3	5,3 (4,8)	8	2,7	4,2	2,7	4,8
	Breite	4,6	4,5	6,9	4,2	6,2	3,6	5,3	3,2	5	3,9	6 (6,1)				
	Höhe										8,5	11,3				
a) Sumatra ( <i>H. agilis</i> )	Länge	5	5,3	7,5	5	6,8	4	5,3	6	8	5,6	7,8	3,2	1	2,9	3,5
	Breite	4,6	4,6	6,7	4,3	5,7	3,7	4,9	3,5	4,8	4,1	5,8				
	Höhe										9	12,2				
b) borneo ( <i>H. concolor</i> )	Länge	4,7	5,2	7,5	5,1	7,2	4,3	5,9	5,1	8,3	5,3	8	3	1	2,8	3,8
	Breite	4,6	4,6	6,8	4,2	6,2	3,6	4,9	3,4	4,6	3,9	5,6				
	Höhe										9,1	11,3				
c) Java ( <i>H. leuciscus</i> )	Länge	6	6,1	6,9	5,5	6,5	4,8	5,6	6	7	6	7,3	3	3,1	2,8	3,2
	Breite	5,2	5,2	6	4,7	5,6	4,2	4,7	3,9	4,2	4,9	5,4				
	Höhe										9,3	10,1				
d) Birma ( <i>H. h. h. h.</i> )	Länge	7,1	7,5	7,9	6,5	7	5,6	6	7	7,8	6,8	7,1	3,1	4,1	2,7	3,8
	Breite	6,2	6,1	6,9	5,7	7,8	4,6	4,6	4,3	4,5	5	5,3				
	Höhe										11,5	11,9				

5) Miller (62) gibt für den M<sub>3</sub> von *Symphalangus klossi* 5,8 mm Länge und 5 mm Breite an.

Zur Veranschaulichung der Beziehungen zwischen Prämolaren- und Molarenzahnreihe habe ich den Index

$$\frac{\text{Länge der Prämolarenreihe}}{\text{Länge der Molarenreihe}} \times 100$$

gewählt.

Die Indices für die einzelnen Gattungen sind

Tabelle VIII.

		Oberkiefer		Unterkiefer	
		Min.	Max.	Min.	Max.
<i>Gorilla</i> . . . . .	15	43.6	50	51.5	60.1
	15	<b>43</b>	<b>52.2</b>	<b>48</b>	54.3
Schimpanse . . . . .	15	45.9	<b>54.9</b>	48.7	60.9
	12	<b>44.4</b>	53.4	45.8	61
Orang . . . . .		42.1	63.1	54.4	62.4
<i>Symphalangus</i> . . . . .		44.2	51.9	57.2	60.2
<i>Hylobates</i> . . . . .		48	60.6	54.5	68.3

Diese Werte zeigen, daß der eben genannte Index innerhalb einer Gattung ziemlich starken Schwankungen unterliegt, zwischen den einzelnen Gattungen aber nur unwesentliche Differenzen aufweist. Es läßt sich höchstens entnehmen, daß Orang und *Hylobates* relativ längere Prämolarenreihen besitzen können als die übrigen Gattungen.

Von größerer Wichtigkeit ist die relative Länge der Schneidezahnreihe, die durch den Index

$$\frac{\text{Länge der Schneidezahnreihe}}{\text{Länge der Backzahnreihe}} \times 100$$

ausgedrückt werden soll. Die Schneidezahnreihen sowie die obere Backzahnreihe sind in Alveolenhöhe gemessen worden, die untere Backzahnreihe in Höhe der Zahnkrone. Es ergeben sich folgende Werte.

Tabelle IX.

		Oberkiefer		Unterkiefer	
		Min.	Max.	Min.	Max.
<i>Gorilla</i> . . . . .	15	56.5	74.2	30.3	39.4
	15	56.4	68.9	31.9	39.8
Schimpanse . . . . .	15	82.6	112.9	51.1	63.2
	12	78.7	105.8	47.8	64.1
Orang . . . . .	15	62.3	83.6	38.5	52.5
	15	67.2	88.7	43.2	51.5
<i>Symphalangus</i> . . . . .		57.3	72.9	31.5	38.9
<i>Hylobates</i> . . . . .		64	84.3	35.9	45.2

Aus dieser Tabelle läßt sich folgendes entnehmen: 1. Der Schimpanse besitzt die relativ größten Schneidezahnreihen. Bei ihm allein kann es vorkommen, daß die obere Schneidezahnreihe

die entsprechende Backzahnreihe an Länge übertrifft, und zwar konnte ich dieses Verhalten 12mal bei Männchen und 6 mal bei Weibchen feststellen. 2. Die relative Schneidezahnlänge des Gorilla bleibt stets hinter der des Schimpansen zurück. Die Kluft zwischen den beiderseitigen Indices ist ziemlich groß, ohne jedoch die Weite des Variationskreises einer dieser Gattungen zu erreichen. 3. Die beim Orang gefundenen Indices liegen zwischen denen von Schimpanse und Gorilla und überbrücken die Kluft zwischen diesen vollkommen. 4. Unter den Hylobatiden zeigt *Symphalangus* in dieser Hinsicht weitgehende Übereinstimmung mit Gorilla, während die Indices von *Hylobates* sich annähernd mit denen des Orangs decken und nur im Unterkiefer durchschnittlich etwas geringer sind. Mithin ist die relative Länge der Schneidezahnreihen bei *Hylobates* größer als bei *Symphalangus*. 5. Deutliche sexuelle Differenzen scheinen zu fehlen.

II. Relative Größenverhältnisse der Einzelzähne innerhalb einer Zahngattung.

Die „Volumenzu- und -abnahme“ der Anthropoidenmolaren ist schon frühzeitig beachtet worden, da man bei ihnen im Gegensatz zum Menschen absolute Volumenzunahme von M<sup>1</sup> bis M<sub>3</sub> zu erkennen glaubte. Es stellte sich jedoch bald heraus, daß die Behauptung nur auf einzelne zufällige Variationen begründet war. Bereits Mühlreiter (63) hatte von dem tatsächlichen Verhalten eine zwar noch ziemlich vage, doch in den Grundzügen richtige Anschauung. Weiterhin existieren über dieses Merkmal noch einige Angaben in der Literatur, ohne daß jedoch bis jetzt eine endgültige Klärung an Hand umfangreicher Messungen versucht worden wäre (nur beim Orang durch Selenka). In den folgenden Tabellen gebe ich in Prozentzahlen die Lage und Häufigkeit der Maximal- und Minimalgröße unter den drei Molaren an.

Tabelle X. a) Lage und Häufigkeit der größten Molaren.

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	M <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
<i>Gorilla</i> . . .	15 2,9 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	81,9 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	15,2 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	63,7 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	36,3 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
	17 1,5 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	86,7 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	11,8 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	70,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	29,4 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
<i>Schimppanse</i> .	15 29,1 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	64,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	6,3 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	4,4 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	80,4 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	15,2 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
	17 51,1 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	45,7 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	3,2 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	10,5 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	82,9 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	6,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
<i>Orang</i> <sup>9)</sup> . . .	15 35,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	44,4 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	20 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	70,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	29,4 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
	17 37 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	48,2 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	14,8 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	80,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	19,4 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
<i>Symphalangus</i> .	0 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	93,1 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	6,9 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	4,3 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	60,9 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	34,8 <sup>0</sup> <sub>0</sub>
<i>Hylobates</i> . . .	14,3 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	79,6 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	6,1 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	2,8 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	66,7 <sup>0</sup> <sub>0</sub>	30,5 <sup>0</sup> <sub>0</sub>

<sup>9)</sup> Selenkas (79) Messungen ergaben für den Orang einen größeren Prozentsatz für M<sub>1</sub>. Seine Angaben sind folgende: Im Oberkiefer war der größte Zahn M<sup>1</sup> ♂ 10, ♀ 36; M<sup>2</sup> ♂ 19, ♀ 25; M<sup>3</sup> ♂ 4, ♀ 0; im Unterkiefer M<sub>1</sub> ♂ 1, ♀ 0; M<sub>2</sub> ♂ 29, ♀ 68; M<sub>3</sub> ♂ 3, ♀ 1. In 60% aller Fälle sind ferner bei ♂ und ♀ die zwei vorderen Molaren von gleicher Größe, während der dritte Molare ein wenig kürzer, selten etwas größer war, als seine vorderen Nachbarn.

Tabelle XI. b) Lage und Häufigkeit der kleinsten Molaren.

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	M <sup>1</sup>	M <sup>2</sup>	M <sup>3</sup>	M <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>
<i>Gorilla</i> . . . . . ♂	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	95,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	4,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	34,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	65,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<i>Schimpanse</i> . . . . . ♂	17,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	6,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	75,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	60,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	7,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	31,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	6,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	85,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	31,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	63,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<i>Orang</i> . . . . . ♂	23,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	13,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	63,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	67,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	32,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	29,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	80,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	81,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	18,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<i>Symphalangus</i> . . . . . ♂	66,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	33,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	90 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	10 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
<i>Hylobates</i> . . . . . ♂	24,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	75,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	68,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	31,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Diese Tabellen zeigen, daß mit alleiniger Ausnahme der Schimpansenweibchen<sup>7)</sup> das Größenmaximum am häufigsten bei dem zweiten Molaren liegt. Im Oberkiefer ist dies bei Gorilla und den Hylobatiden besonders hervortretend, während im Unterkiefer der M<sub>2</sub> von Orang und Schimpanse an vorderster Stelle steht. Somit ist das Größenverhältnis M<sup>1</sup> < M<sup>2</sup> > M<sup>3</sup> als Norm zu bezeichnen. Zu demselben Ergebnis führt die Betrachtung, des Größenminimums, das bei Gorilla und Hylobatiden nie, bei Schimpanse und Orang (Oberkiefer ♂♂) nur in wenigen Fällen beim M<sub>2</sub> liegt.

Bemerkenswert ist ferner, daß beim Schimpanse ein so hoher Prozentsatz des Größenmaximums auf den M<sup>1</sup> entfällt, der im Oberkiefer der Weibchen mit 51,1% sogar an erster Stelle steht. Der erste Molar ist somit beim Schimpansen relativ größer als bei den anderen Anthropoiden und absolute Volumenabnahme von M<sup>1</sup> bis M<sup>3</sup> ist bei ihm eine häufige Erscheinung; eine bemerkenswerte Annäherung an das Verhalten beim Menschen.

Ein Überwiegen der durchschnittlichen Größe des M<sup>1</sup> über die des M<sup>3</sup> scheint noch im Oberkiefer von Hylobates und Orang vorzukommen; über Symphalangus läßt sich noch kein abschließendes Urteil fällen. Im übrigen nimmt der M<sup>3</sup> die zweite Stelle ein und übertrifft den M<sup>1</sup> an Größe besonders häufig bei Gorilla; stets im Unterkiefer bei Gorilla und Orang.<sup>8)</sup>

Im Anschluß hieran wäre noch zu erwähnen, daß sich keinerlei Beziehungen zwischen den gegenseitigen Volumenverhältnissen der einzelnen Molaren und dem verschiedenen Auftreten von überzähligen Molaren bei den einzelnen Gattungen feststellen ließen.

Von den beiden Prämolaren ist im Unterkiefer stets der vordere größer als der hintere, wenigstens bei den rezenten Anthropoidengattungen. Im Oberkiefer liegen die Verhältnisse insofern komplizierter, als die beiden Prämolaren oft annähernd gleichgroß sind, wobei dann ihre verschiedene Gestalt eine exakte Bestimmung

<sup>7)</sup> Nach Selenkas Messungen auch Orangweibchen.

<sup>8)</sup> Selenka führt einen Fall (♂) an, in dem M<sub>1</sub> der größte Molar war.

des Größenverhältnisses erschwert oder unmöglich macht. Dies gilt besonders für Gorilla und Orang. In der Breite scheint bei diesen beiden Gattungen der  $P^3$  den  $P^1$  fast stets zu übertreffen, in der Länge, gemessen in der Zahnmitte, übertrifft jedoch der  $P^4$  nicht allzuletzt den  $P^3$ ; dem Volumen nach steht fast ausnahmslos der  $P^3$  an erster Stelle. Ähnlich verhält sich der Schimpanse, nur daß ein Überwiegen des  $P^3$  in der Breite ungefähr ebenso oft vorkommt wie in der Länge. Ich fand  $P^1$  länger als  $P^3$  ♂ 6, ♀ 8 mal,  $P^1$  breiter als  $P^3$  ♂ 2, ♀ 12 mal und  $P^1$  größer als  $P^3$  ♂ 0, ♀ 3 mal. Es scheinen beim Schimpansen nach diesen Zahlen zu urteilen, auch geringe sexuelle Differenzen in dieser Hinsicht zu bestehen. Bei den Hylobatiden tritt in stärkerem Maße eine Größenverschiebung zugunsten des  $P^1$  ein, sowohl in der Länge wie in der Breite. Das erstere ist bei *Symphalangus* der Fall, bei dem in nicht weniger als 16 Fällen (d. i. über 50%)  $P^1$  länger war als  $P^3$ , die Breite des  $P^1$  war nur in 8 Fällen größer, das Volumen in 12 Fällen. Umgekehrt bei den *Hylobates* der  $P^1$  nur 10 mal länger, dagegen 24 mal breiter und 14 mal größer als  $P^3$ . Zusammenfassend läßt sich über das gegenseitige Größenverhältnis der oberen Prämolaren sagen, daß bei Hylobatiden, besonders bei *Symphalangus* der vordere Prämolare durchschnittlich relativ kleiner ist als bei den Simiiden.

Wichtiger erscheint für die systematische Beurteilung die relative Größe der Schneidezähne. Ich habe zur Klarlegung dieser Tatsache den Index

mesiodist. Durchmesser des I<sup>2</sup> 100

mesiodist. Durchmesser des I<sup>1</sup>

gewählt und erhielt folgende Werte:

**Tabelle XII.**

	Oberkiefer		Unterkiefer	
	Min.	Max.	Min.	Max.
<i>Gorilla</i> . . . . .	64,6	75,3	110	120
	62,8	74,5	106,3	118,8
<i>Schimpanse</i> . . . . .	66,6	79,8	102	117,9
	66,9	85,5	101,2	126,8
<i>Orang</i> . . . . .	57,5	69,1	84,9	108,4
	54,1	65	90,8	103,8
<i>Symphalangus</i> . . . . .	79,5	96	107,7	118,8
<i>Hylobates</i> . . . . .	75	90	89,5	143,8

Wenn auch diese Zahlen infolge der raschen Abnutzung der Schneidezähne auf einer geringen Anzahl von Messungen beruhen als die anderen Tabellen, so sind doch folgende Tatsachen zu entnehmen. Im Oberkiefer besitzen die Hylobatiden durchschnittlich viel breitere I<sup>2</sup> als die Simiiden. Innerhalb der letzteren steht ihnen der Schimpanse am nächsten, der Orang am entferntesten. Dem

Volumen nach ist allerdings der  $I^2$  des Schimpansen größer als es nach den Breitenmaße erscheint, da die meißelförmige Gestalt seines  $I^2$  umfangreicher ist als die einspitzige der übrigen Anthropoiden. Im Unterkiefer lassen Gorilla und Schimpanse und *Symphalangus* in dieser Hinsicht nur unwesentliche Differenzen erkennen, während *Hylobates* einen außerordentlich großen Variationskreis aufweist. Nur bei *Hylobates* und Orang kommt es vor, daß der  $I_1$  den  $I_2$  an Breite übertrifft, aber während ich bei der ersten Gattung nur zwei derartige Fälle beobachten konnte (in drei weiteren Fällen war  $I_1$  gleich  $I_2$ ), muß dieses Verhältnis für den Orang als Norm bezeichnet werden, da ich es beim Männchen in 76,5%, beim Weibchen in 75%, aller Fälle beobachtete.

An dieser Stelle sollen noch kurz die Rassen- und Geschlechtsdifferenzen in der Zahngröße erörtert werden. Bisher ist die Zahngröße als Rassenmerkmal für den Gorilla in beschränktem Maße durch Matschie (57) benutzt worden, für *Symphalangus* bildet sie jedoch ein Hauptunterscheidungsmerkmal der Formen *Symphalangus syndactylus*, *S. s. continentalis* Thomas (85) und *S. klossi* Miller (62). Beim Schimpansen bestreitet Lönnberg (50) die Verwendungsmöglichkeit der Zahngröße als Rassenmerkmal. Im Hinblick auf die starken individuellen Schwankungen vieler Merkmale dürften einige Angaben angebracht sein. Ich habe zu diesem Zweck die Länge der oberen Backzahnreihe, gemessen an der Palatalseite in Alveolarhöhe, bei den ♂♂ von Gorilla gewählt.

Tabelle XIII.

	54—56 mm	56—58 mm	58—60 mm	60—62 mm	62—64 mm	64—66 mm	66—68 mm	68—70 mm	70—72 mm
<i>G. dichli</i> . . . . . (Crossflußgebiet)	1	8	6	12	1				
<i>G. matschiei</i> . . . . . (Jaunde, Nakinda Edele, Abong Mbang)			1	1	4	3			
Südostkamerun . . . . . (Dumne, Nginda, Lomie)					3	5	5		
<i>G. beringei</i> u. <i>graueri</i> (Ostafrika)						2		4	2

Obwohl hierbei mehrere geographisch benachbarte Rassen zu einem Komplex zusammengefaßt wurden — auch in *G. dichli* dürften nach dem Verlauf der Zahngrößenkurve sowie anderen Merkmalen zwei Formen enthalten sein — so geht doch aus diesen Zahlen das Vorhandensein von Rassenunterschieden in der Zahngröße ganz unzweideutig hervor, die bei den geographisch am weitesten getrennten Formen: *G. dichli* und *G. beringei* und *graueri* zu einem durchaus absoluten, nicht überbrückten Unterschied ausgebildet sind. Allerdings liegen die Verhältnisse nicht derart, daß, wie man

nach der Tabelle vermuten könnte, ein stetiges Anwachsen der Zahngröße von Westen nach Osten vorhanden ist. Vielmehr ist z. B. eine zwischen den ostkameruner und ostafrikanischen Gorillarassen lebende Form vom oberen Uelle durchaus kleinzählig, während in Südkamerun klein- und großzählige Rassen dicht nebeneinander vorkommen. Im französischen Kongo, den ich aus Mangel an genügend sicheren Fundorten nicht in die Tabelle aufgenommen habe, scheinen die meisten Formen, so auch *G. gorilla* ziemlich kleinzählig zu sein, doch kommen auch großzählige Formen vor. Eine Betrachtung der ♀♀ führt zu denselben Resultaten.

Ob nun dieses Ergebnis, daß beim Gorilla die Zahngröße Rassendifferenzen aufweist, ohne weiteres auf Schimpanse und Orang ausgedehnt werden kann, bleibe vorläufig dahingestellt.

Daß aber derartiges auch bei *Hylobates* zu beobachten ist, zeigt Tabelle V und VII. Auch hier sind zwischen der javanischen Form *H. leuciscus* und der Festlandsform *H. hoolock* ziemlich konstante Unterschiede vorhanden, die hier allerdings mit den allgemeinen Größenunterschieden in Übereinstimmung stehen, was beim Gorilla keineswegs immer der Fall ist. Interessant ist, daß im Gegensatz zu *Hylobates* die Festlandsform bei *Symphalangus* (*S. s. continentalis*) kleinere Zähne besitzt als die Inselform von Sumatra; *Symphalangus klossi* von den Pagueh-Inseln zeigt jedoch wiederum durchaus den Typus einer Inselzwergform.

Die sexuellen Differenzen in der Zahngröße sind aus den Tabellen zu ersehen. Es wird dadurch die bekannte Tatsache, daß die ♀♀ kleinere Zähne besitzen als die ♂♂ bestätigt. Allerdings ist dieser Unterschied bei Betrachtung der Variationskreise für die meisten Zähne sehr gering und durchaus nur als Durchschnittsunterschied zu betrachten. Etwas größer werden diese Unterschiede beim P<sub>3</sub> des Orang und ganz bedeutend sind die sexuellen Differenzen in der Eckzahngröße. Bei Gorilla und Orang besteht eine deutliche Kluft in der Eckzahnhöhe der ♂♂ und der ♀♀, beim Schimpansen greifen die Variationskreise ineinander; mithin ist der sexuelle Dimorphismus in der Eckzahngröße bei dieser Gattung weniger ausgeprägt als bei Gorilla und Orang. In noch geringerem Maße ist dies bei den *Hylobatiden* der Fall, doch zeigen Kirchners (44) Messungen an *Hylobates concolor*, daß sie auch hier keineswegs fehlen. Für die unteren C dieser Art gibt dieser Autor sogar einen konstanten durchgreifenden Größenunterschied an, ein Resultat, daß ich für andere Formen und die Gattung insgesamt nicht bestätigen konnte. Tatsache ist jedoch, daß die Unterschiede an den unteren C größer sind als an den oberen. Eine Verstärkung der sexuellen Unterschiede tritt natürlich ein, sobald man einzelne Rassen für sich betrachtet.

Auf eine Erörterung der Beziehungen zwischen den relativen Größenverhältnissen der Zähne und der Jochbogen- und Muskelinsertion muß hier verzichtet werden, da hierfür eine eingehende Erörterung des Kieferbaues Vorbedingung ist.

### III. Die Stellung der Zähne.

Bei der Stellung der Zähne besitzt die relative Stellung, nämlich der Verlauf der Zahnreihe, größere Bedeutung. Zwar ist auch hier eine erschöpfende Darstellung nur im Zusammenhang mit eingehender Betrachtung des Kieferbaues möglich, doch soll hier wenigstens eine skizzenhafte Darstellung der wesentlichsten Züge versucht werden. Ich habe zu diesem Zweck die Entfernung zweier entsprechender Zähne in den Kieferhälften gemessen, z. B. den Anstand des rechten  $M^3$  von dem des linken  $M^3$  desselben Gebisses und zwar an der Außenseite des Zahnes an der vorderen Außenwurzel 1. in Höhe der Alveole, 2. an der Zahnkrone selbst. In den folgenden Tabellen habe ich dann die Differenz der Entfernung zweier Zähne von der des vorhergehenden berechnet, also z. B. die Entfernung der beiden  $M^3$  minus der Entfernung der beiden  $M^2$  desselben Gebisses usw. Es ergeben sich infolgedessen, wenn die Entfernung der vorangehenden Zähne größer ist, negative Werte, während positive Werte durch ein Näherrücken an die Medianlinie des Kiefers bedingt sind und zwar jedesmal innerhalb einer Zahnreihe um die Hälfte des angegebenen Betrages. Entfernung der entsprechenden  $M^3$  minus Entfernung der  $M^2$  ist abgekürzt  $E M^3 - E M^2$ . Es wurden gemessen Gorilla: Oberkiefer ♂ 30, ♀ 20, Unterkiefer ♂ 23, ♀ 12; Schimpanse: Oberkiefer ♂ 16, ♀ 15, Unterkiefer ♂ 13, ♀ 16; Orang: Oberkiefer ♂ 17, ♀ 10, Unterkiefer ♂ 17, ♀ 8; Symphalangus: Oberkiefer 16, Unterkiefer 15, Hylobates: Oberkiefer 40, Unterkiefer 38.

Ich war dabei bemüht, die extremen Fälle zusammenzustellen.

Die Tabellen zeigen, daß die übliche Bezeichnung der Backzahnreihen der Anthropoiden, speziell der Simiiden, als parallel nur cum grano salis zu verstehen ist. Der genauere Verlauf der Zahnreihen ist folgender:

Oberkiefer. Alveolarhöhe. Beim Gorilla ist der  $M^2$  im Verhältnis zum  $M^3$  fast stets etwas nach außen gerückt, nur zwei ♂♂ machen hiervon eine Ausnahme, der  $M^1$  rückt in der Regel noch weiter nach außen vor, doch kommt hier ein Einwärtsrücken bedeutend häufiger vor als beim  $M^2$  und zwar 6 mal bei den ♂♂ und 5 mal bei den ♀♀. Beim  $P^1$  muß jedoch das Einwärtsrücken als Regel bezeichnet werden, so daß die Zahnreihe bis hierher in einem nach innen offenen Bogen verläuft, wobei allerdings zwischen  $M^1$  und  $P^1$  meist ein deutlicher Knick vorhanden ist.  $P^3$  springt wieder nach außen vor (außer 2 Fällen bei den ♀♀). Der Eckzahn zeigt beim ♂ wechselndes Verhalten, beim ♀ ist er stets weiter nach innen gelegen als der  $P^3$ . Der Schimpanse zeichnet sich in dieser Hinsicht durch stärkere Variabilität aus. Im allgemeinen unterscheidet er sich vom Gorilla dadurch, daß  $M^2$  und  $M^1$  stärker und konstanter nach außen vorspringen, der  $P^3$  etwas häufiger einwärts zu  $P^1$  gelagert ist und der Eckzahn bei den ♀♀ — im Zusammenhang mit der relativ stärkeren Ausbildung — auch nach außen vorspringen kann. Der Orang vermittelt zwischen beiden Gat-

tungen, der C und P<sup>3</sup> verhält sich wie bei Gorilla, der M<sup>1</sup> zeigt größere Annäherung an den Schimpansen.

Die Hylobatiden zeigen zwar im gegenseitigen Verhalten von M<sup>2</sup> zu M<sup>3</sup> noch ein ähnliches Bild wie die Simiiden. Vom M<sup>2</sup> an aber tritt bei ihnen in der Regel eine bis zum P<sup>3</sup> anhaltende Konvergenz nach vorne ein. Bei jeder der beiden Gattungen konnte ich nur in zwei Fällen ein Auswärtsrücken von P<sup>1</sup> zu P<sup>3</sup> beobachten. Der Eckzahn dagegen springt nahezu konstant und viel stärker als bei den Simiiden nach außen vor. Es bestehen also im Verlauf der oberen Zahnreihe ziemlich große Differenzen zwischen Hylobatiden und Simiiden, die wohl — wenigstens in der Prämolarengend — durch die verschiedene Eckzahnform der beiden Familien bedingt sind. Wohl hat sich bei beiden Familien der Eckzahn zu gewaltiger Größe entwickelt, doch während bei Hylobatiden er vornehmlich nur an Höhe zunahm, wurde er bei den Simiiden gleichzeitig auch bedeutend länger und breiter. Natürlich mußten im letzteren Falle die Wirkungen auf die benachbarten Zähne viel nachhaltiger sein als bei den Hylobatiden. Die Hauptwirkung war eine Auswärtsverlagerung der P<sup>3</sup>, die dementsprechend bei den Simiiden viel stärker, doch bei den ♀♀ geringer sein mußte als bei den ♂♂. Daß dies in der Tat der Fall ist, beweisen die Tabellen. Die Hylobatiden sind also im Verlauf der oberen Backzahnreihe primitiver als die Simiiden.

Daß die Maße an den Zahnkronen etwas andere Werte aufweisen als in Alveolarhöhe, ist darin begründet, daß die Zähne nicht alle gleichmäßig in den Kiefer eingepflanzt sind. Vielmehr ist fast stets von M<sup>1</sup> zum M<sup>3</sup> eine zunehmende Neigung des Zahnes mitsamt der Kaufläche nach außen zu bemerken, die Zahnreihe ist also geschwenkt, eine Erscheinung, die beim Menschen als Bukkodontie bezeichnet wird und bei dem durch Verworn beschriebenen männlichen Schädel aus dem Diluvium von Oberkassel besonders stark ausgeprägt ist. Bei den Anthropoiden tritt diese Bukkodontie in wechselnder Stärke auf, am stärksten bei Gorilla. Dadurch wird also bei den Maßen an den Zahnkronen selbst eine häufigere Verschiebung des M<sup>2</sup> nach innen bedingt als bei den Maßen in Alveolarhöhe und so sind die höheren positiven Werte bzw. die größere Annäherung an positive Werte in Tabelle XV gegenüber Tabelle XIV zu erklären.

Die beiden Backzahnreihen des Unterkiefers konvergieren in der Regel nach vorn, bei den einzelnen Gattungen allerdings in verschiedenem Maße. Beim Gorilla ist eine derartige Konvergenz in weitaus der Mehrzahl der Fälle zu beobachten. Von M<sub>3</sub> bis M<sub>1</sub> ist sie konstant, bei den Prämolaren und dem Eckzahn tritt in seltenen Fällen wieder eine Auswärtsbiegung ein, die der Zahnreihe eine konkave Gestalt verleiht. Hierbei dürfte es sich wiederum um eine Folge der starken Eckzahnvergrößerung handeln, was durch das fast ausschließliche Vorkommen dieser Auswärtsbiegung beim ♂ wahrscheinlich gemacht wird. Der Schimpanse

Tabelle XIV. Oberkiefer. Maße in Alveolarhöhe.

	$E M^3 - E M^2$ mm	$E M^2 - E M^1$ mm	$E M^1 - E P^1$ mm	$E P^1 - E P^2$ mm	$E P^2 - E C^2$ mm
Gorilla . . . . .	♂ 6,6 bis + 1,2 ♀ 5,4 bis 0	— 4,1 bis + 3,2 — 4,1 bis + 1,9	— 1,5 bis + 5,6 — 0,3 bis + 5,3	— 5,5 bis — 0,3 — 5,5 bis — 3	— 5,1 bis + 1,8 + 1,9 bis + 0,2
Schimpanse . . . . .	♂ 8,4 bis — 2,3 ♀ 5,7 bis — 1,5	— 3,8 bis + 0,2 — 3,4 bis + 1,5	— 1,5 bis + 4,2 — 1 bis — 3,5	— 5,8 bis + 1,8 — 3,4 bis + 1,6	— 5,2 bis + 3 — 1,3 bis + 4,2
Orang . . . . .	♂ 6,2 bis + 0,2 ♀ 6,6 bis — 1,4	— 4,8 bis + 0,3 — 4,1 bis — 0,4	— 0,8 bis + 6,2 — 1,5 bis + 4,6	— 3,8 bis + 0,3 — 0,9 bis + 2,7	— 4,5 bis + 3,9 + 3,4 bis + 7,5
Symphalangus . . . . .	♂ 2,9 bis — 0,2 ♀ 3,5 bis — 0,5	— 0,2 bis + 2,9 — 0,9 bis + 2,5	— 2 bis + 4,7 — 0,1 bis — 3,9	— 0,9 bis + 2,7 — 1,1 bis + 2,9	— 5,2 bis + 0,3 — 5,4 bis — 0,3

Tabelle XV. Oberkiefer. Maße an den Zahnkronen.

	$E M^3 - E M^2$ mm	$E M^2 - E M^1$ mm	$E M^1 - E P^1$ mm	$E P^1 - E P^2$ mm
Gorilla . . . . .	♂ 6,5 bis + 1,8 ♀ 3,9 bis + 1,5	— 4,3 bis — 3,1 — 3,2 bis — 2,3	— 3,2 bis + 3,9 — 0,5 bis + 5	— 6,7 bis — 0,7 — 4,2 bis — 0,3
Schimpanse . . . . .	♂ 9,4 bis — 1,7 ♀ 5,8 bis — 0,1	— 2,8 bis + 0,4 — 3,2 bis + 1,3	— 1,9 bis + 4 — 1 bis + 4,3	— 4,7 bis — 0,7 — 3,3 bis — 1,6
Orang . . . . .	♂ 5,3 bis + 1 ♀ 5,3 bis — 1,2	— 4,1 bis + 3,2 — 2,1 bis + 0,3	— 1,1 bis + 2,6 — 0,9 bis + 3,2	— 5 bis — 0,2 — 0,7 bis — 2
Symphalangus . . . . .	♂ 2,5 bis + 0,4 ♀ 4,5 bis + 1,7	— 0,7 bis — 0,1 — 0,1 bis — 2,9	— 1,5 bis + 4 — 0,8 bis + 4,6	— 1,4 bis — 2 — 1,2 bis + 2,4

Tabelle XVI. Unterkiefer. Maße in Alveolarhöhe.

	E.M <sub>3</sub> -E.M <sub>2</sub> mm	E.M <sub>2</sub> -E.M <sub>1</sub> mm	E.M <sub>1</sub> -E.P <sub>1</sub> mm	E.P <sub>1</sub> -E.P <sub>3</sub> mm	E.P <sub>3</sub> -E.C, mm
Gorilla . . . . .	♂ 0 bis + 9 ♀ 1,2 bis + 7,5	+ 1,5 bis + 8,1 + 2,6 bis + 5,7	- 1,7 bis + 5,3 + 0,6 bis + 6,6	- 3,7 bis + 5,6 - 0,8 bis + 4,6	- 4,5 bis + 8,5 + 1,8 bis + 8,6
Schimpanse . . . . .	♂ - 1,8 bis + 3,1 ♀ - 1,5 bis + 4,5	- 0,2 bis + 6,3 + 0,5 bis + 4,8	- 0,8 bis + 4,7 + 1,4 bis + 5,8	- 1 bis + 4 0 bis + 5,4	- 2,8 bis + 2,1 - 0,2 bis + 4,7
Orang . . . . .	♂ - 3,5 bis + 6,2 ♀ + 0,8 bis + 3	- 1,5 bis + 5,9 + 0,1 bis + 3,3	- 1 bis + 4,9 + 1,3 bis + 4,3	- 2,5 bis + 5,5 + 0,7 bis + 3,9	- 0,2 bis + 5,2 + 4,1 bis + 7,8
Symphalangus . . . . .	- 1,3 bis + 3,7	+ 0,8 <sup>9)</sup> bis 5,5	+ 1,2 bis + 4,7	+ 1,5 bis + 4,7	- 2,3 bis + 3,9
Gibbon . . . . .	- 0,1 bis + 3,8	+ 1,2 bis + 4,2	+ 1,4 bis + 4	+ 1,6 bis + 5,5	- 0,7 bis + 2,3

Tabelle XVII. Unterkiefer. Maße an den Zahnkronen.

	E.M <sub>3</sub> -E.M <sub>2</sub> mm	E.M <sub>2</sub> -E.M <sub>1</sub> mm	E.M <sub>1</sub> -E.P <sub>1</sub> mm	E.P <sub>1</sub> -E.P <sub>3</sub> mm
Gorilla . . . . .	♂ - 1,1 bis + 6,8 ♀ + 0,5 bis + 6,7	+ 2 bis + 6,8 + 1,9 bis + 6,7	- 4,9 bis + 3,1 - 0,3 bis + 4,5	- 2,6 bis + 5,7 + 0,6 bis + 4
Schimpanse . . . . .	♂ - 2,7 bis + 2 ♀ - 3,6 bis + 3,6	- 1,1 bis + 4,4 - 1 bis + 4,5	- 1,8 bis + 3,3 + 0,1 bis + 5,1	+ 0,1 bis + 3,5 - 0,1 bis + 4,1
Orang . . . . .	♂ - 3 bis + 5,3 ♀ - 1,7 bis + 2,2	- 1 bis + 5,6 + 0,4 bis + 2,4	- 2,2 bis + 1,7 - 1,8 bis + 2,1	- 2,6 bis + 5,2 + 0,4 bis + 5,7
Symphalangus . . . . .	- 0,5 bis + 2,4	+ 2,6 bis + 3,5	+ 0,9 bis + 5	+ 0,6 bis + 3,1
Gibbon . . . . .	- 1,2 bis + 2,8	+ 0,8 bis + 4,1	+ 1,4 bis + 1,1	- 0,9 bis + 3,5

<sup>9)</sup> Diese Zahl kommt bei einem scheinbar abnormen Exemplar vor, da der nächstfolgende Wert bereits 2,7 beträgt.

zeigt auch im Zahnreihenverlauf des Unterkiefers größere Variabilität. Es kommen bei ihm konvergierende und divergierende, sowie stark gekrümmte Zahnreihen hinzu. Der Orang scheint im Unterkiefer durchschnittlich ziemlich parallele Zahnreihen zu besitzen; Abweichungen nach der Richtung der Konvergenz wie der Divergenz kommen auch bei ihm vor. Die Hylobatiden dagegen besitzen stets konvergente Zahnreihen—bis auf den oft nach außen vorspringenden Eckzahn und zwar in viel stärkerem Maße als bei den Simiiden, wobei allerdings der Gorilla in seinen Extremen die Kluft durchaus überbrückt. Besonders auffallend ist die stärkere Konvergenz in der Prämolarenregion, die wohl wiederum mit der vorhin erwähnten Eckzahnentwicklung im Zusammenhang gebracht werden muß.

Tabelle XVIII. Oberkiefer.

	EM <sup>2</sup>		EM <sup>1</sup>	E P <sup>1</sup>	E P <sup>3</sup>	E C <sup>1</sup>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Gorilla ♂ normale Form	A. 73	73,4	76,6	72	73,4	71,3
(B. Z. M. 11642 Jaunde)	Z. 75,5	75	75,9	74,6	78	
Gorilla ♂ Annäherung an Konvergenz	A. 70	68,8	66,6	62,7	65,9	67,1
(B. Z. M. 14645 Gabun?)	Z. 71,7	69,9	67,3	63,8	67,8	
Gorilla ♂ Divergenz	A. 68,7	71	72,6	74,1	72,4	80,2
(B. Z. M. Jacob 73 Lobo)	Z. 69,6	71,7	72,8	76	80,4	
Gorilla ♀ Konvergenz im vorderen Teil	A. 58,2	59,8	61	57	54	51,3
(B. Z. M. A 3603 <sup>28</sup> Ossidinge)	Z. 62,4	61,8	63	60	59,7	
Gorilla ♀ Divergenz	A. 54,8	57	58	58,3	60,7	58
(A. I. B. 1912 32. I.)	Z. 58,5	58,4	59,5	60	62,3	
Schimpanse ♂ normal	A. 55,7	60,5	62	59	60,5	60
(B. Z. M. 27052 Fernand Vaz)	Z. 57,5	60,8	62	59,9	60,5	
Schimpanse ♂ konvexe Biegung	A. 54,3	60,7	63,9	63,1	62,5	61,6
(B. Z. M. A 6407 Ainfluß)	Z. 57,9	63,3	65,6	63,7	63,1	
Schimpanse ♂ Annäherung an Konvergenz	A. 55,9	58,7	58,6	56	56,8	56,9
(Se. M. 3041)	Z. 60,8	61,3	60,9	56,2	58,9	
Schimpanse ♂ Divergenz	A. 54,9	58,7	60,3	60,9	63,8	
(B. Z. M. A 4406 Bipindi)	Z. 58	59,7	61,3	62,1	64	
Schimpanse ♀ konvexe Biegung	A. 53,9	59,6	62,3	58,8	58,3	
(B. Z. M. Fan)	Z. 54,7	60,1	62,1	59,1	58,8	
Schimpanse ♂ Annäherung an Konvergenz	A. 54	58,3	57,5	54,3	53,4	50,5
(B. Z. M. 27046 Lambarene)	Z. 58,4	59,9	59,3	55,7	54,2	
Schimpanse ♀ Annäherung an Divergenz	A. 45	50	52,3	50,2	53	49,9
(B. Z. M. 4486 Goldküste)	Z. 47	52,8	54,3	51,7	53,8	
Symphalangus normal	A. 35,7	37,2	37	32,3	30,6	35,8
(B. Z. M. 7846)	Z. 37,7	38,4	37,7	33,7	32,4	
Symphalangus Konvergenz	A. 34,7	34,5	33	31	30,6	31,9
(B. Z. M. 7845)	Z. 35,5	35,1	33,4	ca. 32	31,2	
Symphalangus konkave Krümmung	A. 39,2	39	37,8	33,9	35	37,7
(B. Z. M. 7848)	Z. 40,6	40,6	37,9	35,3	35,5	
Hylobates normal	A. 29,2	32	31	27,1	26,2	27,9
(B. Z. M. 7866)	Z. 31	33,3	32,3	29,3	28,3	
Hylobates konvexe Biegung	A. 26,8	30,3	30,7	29	28,6	28,6
(B. Z. M. 7837)	Z. 27,7	32,2	31,1	30,2	29,7	
Hylobates S-förmige Krümmung	A. 27,8	29,6	28,4	25,8	27	29,3
(B. Z. M. 7831)	Z. 29,6	30,8	30	26,8	28	
Hylobates Konvergenz	A. 32,5	32	31,8	29,2	27,9	29,1
(B. Z. M. 7863)	Z. 34,8	33,1	32,5	30	29	

Vollkommene Divergenz kam bei Hylobatiden nicht zur Beobachtung.

Vergleicht man im Unterkiefer die Zahnreihen in Alveolar- und in Kronenhöhe, so zeigt sich wiederum der Einfluß der Schwenkung der Zahnreihe. Natürlich verläuft diese hier im entgegengesetzten Sinne, es tritt also eine Einwärtsneigung der Molaren von  $M_1$  bis  $M_3$  ein. Dadurch kann z. B. bei den Hylobatiden der  $M_3$  in Kronenhöhe weiter innen liegen als der  $M_2$ , was in Alveolarhöhe mit einer einzigen Ausnahme nicht der Fall ist.

An dieser Stelle sollen einige Beispiele für den verschiedenen Zahnreihenverlauf bei einzelnen Gattungen gegeben werden und zwar soll die direkte Entfernung zweier entsprechender Zähne nach der vorhin erwähnten Maßmethode angegeben werden.  $E M_3$  bedeutet wiederum Entfernung der beiden  $M^3$  eines Gebisses. A. in Alveolarhöhe, Z. in Kronenhöhe gemessen. (Tab. XVIII u. XIX).

Tabelle XIX. Unterkiefer.

		$EM_3$	$EM_2$	$EM_1$	$E P_4$	$E P_3$	C.
		mm	mm	mm	mm	mm	mm
Gorilla ♂ Starke Konvergenz	A.	63,6	55,6	48,4	47	45,4	
(B. Z. M. 10493 Majombe)	Z.	63,4	57,4	52,4	51,8	51,4	
Gorilla ♂ Annäherung an parallelen Verlauf	A.	64	64	62,5	61,5	61	58,7
(B. Z. M. 23112 <sup>3</sup> Nginda)	Z.	64,1	65,2	63,2	65,6	63,7	
Gorilla ♂ konkave Krümmung	A.	61,4	54,7	52,7	54,4	54	48,5
(B. Z. M. 11683 Gabun)	Z.	62,9	59,4	56	58	58	
Gorilla ♂ konkave Krümmung	A.	69,2	60,7	55,7	52,3	55,1	47,9
(B. Z. M. 31277 Ogowe)	Z.	69	63,7	57	57	57,9	
Gorilla ♀ Starke Konvergenz	A.	68,3	62,9	58,2	52,3	49,4	45,6
(B. Z. M. A 4809, 2 Wabembe)	Z.	59,7	63	60	56,2	54	
Gorilla ♀ geringe Konvergenz	A.	63,4	60,2	56	52,2	51,3	46,6
(B. Z. M. A 23212, 2 Nginda)	Z.	64	61,6	57	56	55	
Gorilla ♀ konkave Krümmung	A.	58,5	55,4	52,8	46,2	47	38,4
(A. I. B. 32. I.)	Z.	60,8	58,3	55,7	51,2	51,8	
Schimpanse ♂ Konvergenz	A.	59	56,3	52,5	49,7	48	46,2
(B. Z. M. 4120 Mbusu)	Z.	59,1	57,1	54,1	52,8	52	
Schimpanse ♂ konvexe Biegung	A.	55	56,8	55,7	54,8	52,8	51,4
(B. Z. M. 19071 Sangmelima)	Z.	54,1	56,8	57,6	57,3	54,2	
Schimpanse ♂ z. T. konkave Krümmung	A.	55,7	54	50,5	49,6	50,6	51,8
(B. Z. M. A 4400 Bipindi)	Z.	53,3	53,8	51,2	53	51,8	
Schimpanse ♀ Konvergenz	A.	56,8	54,6	49,8	44	42,7	39,1
(B. Z. M. 27046 Lambarene)	Z.	57	55,9	51,4	46,3	45,2	
Schimpanse ♀ wechselnde Krümmung	A.	45,7	46	45,7	41	41	39
(B. Z. M. A 3303 Bipindi)	Z.	45,5	44,7	45,7	42,2	42,3	
Schimpanse ♀ konvexe Biegung	A.	50,8	51,1	51,6	50,2	49	47,8
(B. Z. M. Fui)	Z.	50,6	52,1	52,3	52,2	51,7	
Symphalangus starke Konvergenz	A.	37,8	35,9	30,4	25,7	21,7	19,6
(B. Z. M. Sumatra, Heinze)	Z.	37,7	36	33,2	28,8	25,7	
Symphalangus geringe Konvergenz	A.	36,2	33,7	29,9	28,7	24,9	22,1
(B. Z. M. 7807)	Z.	36,9	35	31,6	29,8	27,7	
Symphalangus geringe Konvergenz	A.	34,2	30,8	29,6	28,4	25	
(B. Z. M. 7802)	Z.	34,3		30,3	29,6	26,6	
Hylobates starke Konvergenz	A.	35,4	33,3	29,4	26,8	21,4	21,4
(B. Z. M. 7795)	Z.	36,2	34,6	30,5	28,4	26,4	
Hylobates geringe Konvergenz	A.	26,8	25,2	23,8	22	20,4	18,5
(B. Z. M. A 10206)	Z.	27,4	26,2	24,7	23,1	22,2	

Den Orang habe ich in dieser Zusammenstellung nicht berücksichtigt, da er wie erwähnt, in dieser Hinsicht zwischen Gorilla und Schimpanse vermittelt. Ich verweise ferner auf die Abbildungen Selenkas (79), besonders auf die 3 in Fig. 31, 32 und 35 dargestellten weiblichen Orangschädel, so wie den in Fig. 36 abgebildeten männlichen Orangschädel, der ziemlich starke Divergenz der oberen Backzahnreihen zeigt.

Die Schneidezahnreihe verläuft im Ober- wie im Unterkiefer in einem nach hinten offenen Bogen, dessen Krümmung im Oberkiefer meist geringer ist und beim Gorilla und auch Schimpansen ♂ nahezu gradlinig sein kann. Die stärkste Krümmung ist in der Regel im Unterkiefer des Orangs zu bemerken, doch kann ihm der Schimpanse in dieser Hinsicht nahekommen. Adloffs (4) Abbildung des Gebisses von *Anthropopithecus pfeifferi*, Taf. XIV Fig. 67a und b zeigt stark gekrümmte Schneidezahnreihen beim Schimpansenweibchen, Taf. XV, Fig. 70b solche im Unterkiefer eines Orangmännchens.

Bevor ich die Besprechung des Zahnreihenverlaufs abschließe, muß ich noch die innerhalb der Zahnreihe auftretenden Lücken, die Diastemata, erwähnen. Derartige Lücken treten im Oberkiefer zwischen dem Eckzahn und den Schneidezähnen, im Unterkiefer beiderseits des Eckzahns auf. Diese Diastemata werden oft als charakteristische Merkmale der Anthropoiden angesehen, obwohl schon mehrere Autoren ihre Inkonstanz betont haben. Für das Diastema des Oberkiefers ergab eine Messung an einer größeren Anzahl Schädel ausgewachsener Tiere folgendes Resultat:

Tabelle XX.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gorilla . ♂		6	10	21	28	18	25	19	16	8	4	5	2	1	2	2	
Schim- panse . ♂		6	9	5	20	15	12	4	3	2							
Orang <sup>10)</sup> ♂		9	7	12	9	8	4	2	2		2						
Symphalangus . .		3	5	15	12	13	6	5	4	2							
Gibbon . .		2	3	3	4	5	8	10	6	5	1						
		3	1	3	10	5	5		1								
		2	4	4	13	5											
		1	16	31	10	3	1										

<sup>10)</sup> Selenka (79) macht über das obere Diastema des Orangs folgende Angaben: 11 mm: ♂ 6 mal, 8-9 mm: ♂ 11, 6-7 mm: ♂ 13, ♀ 6, 5 mm: ♂ 13, 4-5 mm: ♀ 16, 3-4 mm: ♂ 5, 2-3 mm: ♀ 13, 2 mm: ♂ 2, 0-1 mm: ♀ 15 mal.

Es wurde stets das Diastema beider Seiten gemessen, da dieselben keineswegs stets gleiche Größe besitzen; so betrug z. B. an einem männlichen Gorillaschädel das linke obere Diastema 2,9, das rechte 8,4 mm. Die obigen Angaben lassen erkennen, daß die weitesten oberen Diastemata beim Gorilla vorkommen (16 mm). Orang und Schimpanse bewegen sich in denselben Grenzen, doch scheint beim Orangmännchen der Durchschnittswert etwas höher zu liegen als beim Schimpansenmännchen. Bemerkenswert ist ferner, daß hier die sexuelle Differenz bei sämtlichen drei Simiiden-gattungen geringer ist, als man nach der sexuellen Differenz der Eckzahngroße erwarten sollte. Bekanntlich wird das Vorhandensein des Diastemas mit der Größe der Eckzähne in kausalen Zusammenhang gebracht. Wenn dies auch kaum bestreitbar sein dürfte, so deutet doch dieser Umstand sowie die häufig vorkommende Asymmetrie in der Diastemagröße daraufhin, daß die Eckzahngroße nicht der einzige die Ausdehnung des Diastemas bestimmende Faktor ist.

Als Fehlen des oberen Diastemas müssen bei Simiiden mindestens Werte unter 2 mm, bei Hylobatiden unter 1 mm bezeichnet werden.

Weit weniger konstant und ausgeprägt sind die Diastemata des Unterkiefers, die den gewöhnlichen Abstand zwischen zwei Zähnen meist nur um ein Geringes übertreffen. Für das Diastema  $I_2/C$ , ergaben sich folgende Maximalwerte: Gorilla ♂ 4 mm, ♀ 2,8 mm; Schimpanse ♂ 4,1 mm, ♀ 4,3 mm; Orang ♂ 4,7 mm, ♀ 2,8 mm, Symphalangus 1,3 mm, Gibbon 1,8 mm und für das Diastema  $C/P_3$  Gorilla ♂ 4,5 mm, ♀ 1,8 mm, Schimpanse ♂ 3,2 mm, ♀ 3,5 mm; Orang ♂ 2,6 mm, ♀ 2,4 mm; Symphalangus 1,5 mm; Gibbon 1,7 mm.

Als weitere Unterbrechung der Zahnreihe, die sich allerdings fast nur in der Alveolarhöhe bemerkbar macht, muß das sogen. Trema erwähnt werden, das sich zwischen den beiden oberen  $I^1$  befindet und durch Divergenz der Innenseiten dieser beiden Zähne nach oben hin hervorgerufen wird. Obwohl oft von geringen Dimensionen tritt es doch ziemlich konstant auf. Die gemessene Maximalgröße beträgt: Gorilla 6 mm, Schimpanse 5 mm, Orang 6,3 mm, Symphalangus 3 mm, Gibbon 2,3 mm.

Absolute Zahnstellung. Die von  $M^1$  bis  $M_3$  zunehmende Neigung der Vertikalachse im Oberkiefer labialwärts, im Unterkiefer lingualwärts, ist bereits erwähnt worden. Häufig findet eine Verlagerung der mesiodistalen Horizontalachse in derselben Richtung gleichzeitig statt. Doch ist die absolute Lage des  $M_3$  sehr variabel, seine Kaufläche ist im Oberkiefer bald nach außen, bald nach innen, häufig nach hinten geneigt. Diese verschiedenen Stellungen sind größtenteils durch Unstimmigkeiten zwischen Kieferwachstum und Durchbruch des Zahnes verursacht.

Von den Prämolaren verdient die Stellung des  $P_3$  Beachtung. Bei den Hylobatiden läuft die Längsachse dieses Zahnes fast

stets der Medianlinie des Kiefers parallel. Beim Schimpansen ist dieses Verhalten noch ziemlich häufig zu beobachten, bei Orang und Gorilla jedoch selten und fast nur bei Weibchen. Bei den Simiiden ist vielmehr diese Längsachse mit ihrem hinteren Teil lingualwärts gedreht und zwar beim männlichen Gorilla um einen ziemlich großen Winkel. In beschränktem Maße kommt eine solche Drehung auch bei Hylobatiden vor.

Die Vertikalachse der Eckzahnkronen bildet mit der Vertikalebene des Schädels einen wechselnden Winkel, da die Spitzen der Zähne stets etwas nach außen gerichtet sind. Im Oberkiefer kann dieser Winkel bei den ♀♀ der Simiiden fast = 0° werden, bei den ♂♂ dagegen, besonders bei Gorilla, ziemlich groß werden (ca. 25°). Doch ist auch dieses Merkmal starken Variationen unterworfen. Gleichzeitig ist die Vertikalachse mit ihrem Terminalpunkt im Oberkiefer meist etwas nach hinten geneigt, besonders bei den ♂♂, während sie bei den Unterkiefereckzähnen mehr oder weniger nach vorn geneigt ist. Dies kann bei Orangweibchen zuweilen dahin führen, daß sich der untere Eckzahn mit seiner mesialen Fläche weitgehend an den I<sub>2</sub> anlehnt und dann nur als Verlängerung der Schneidezahnreihe erscheint und wohl auch funktionell diesen weitgehend entspricht (vergl. auch Selenka 79, Fig. 96).

Die mesiodistale Längsachse des oberen Eckzahns verläuft bei Hylobatiden und Simiiden ♂♂ parallel der Medianlinie des Kiefers oder ihr mesialer Endpunkt ist nach außen verschoben; bei den ♀♀ der Simiiden ist dieser mesiale Endpunkt in der Regel nach innen gerückt und bildet mit der Medianlinie des Kiefers einen bisweilen ziemlich großen Winkel (ca. 40°). Nur beim Schimpansen zeigt das ♀ mitunter gleiches oder ähnliches Verhalten wie das ♂, indem der mesiale Endpunkt sogar nach außen verlagert sein kann. Die Längsachse der Unterkiefereckzähne verläuft von außen vorn nach nach innen hinten, zeigt jedoch innerhalb dieser Verlaufsrichtung starke Variation.

Bei den Schneidezähnen ist die Stellung der Vertikalachse von großer Bedeutung, da dadurch das Maß der Prognathie bestimmt wird. Alveolarprognathie ist ebenso wie Kieferprognathie ein bei den Anthropoiden konstantes Merkmal; nicht aber Zahnprognathie, da die Wurzeln der Schneidezähne stark nach unten gekrümmt sein können. Ich kann also Adloffs (4) Behauptung, daß Krümmung der Wurzel bei Anthropomorphen niemals vorhanden ist, nicht bestätigen; besonders bei Simiiden ist diese häufig und bisweilen sehr stark ausgeprägt. So kann starke Wurzelkrümmung zu vollkommener Zahnorthognathie führen, wie ich sie besonders schön bei einigen alten Gorillaweibchen fand. Zahnprognathie muß allerdings für die Anthropoiden als Regel bezeichnet werden, sie tritt in wechselndem Maße, meist jedoch in starker Ausbildung auf. Die stärkste Prognathie kommt bei Orangmännchen vor, die annähernd horizontal gelagerte Wurzeln

der  $I^1$  besitzen können. Weiterhin dürfte das Maß der Zahnprognathie sich mit dem Alter ändern; bei jugendlichen Individuen ist sie meist stark, nimmt aber je nach der Wurzelkrümmung bei zunehmender Abnutzung und zunehmendem Herausrücken der Wurzel aus der Alveole ab, um eben eventuell in Orthognathie überzugehen. Die Veränderung der Schneidezahnstellung mit dem Alter hat beim Orang bereits Selenka (79) beschrieben.

Die gegenseitige Stellung der oberen und unteren Molaren hat Selenka (79) in Fig. 92 in klarer Form dargestellt. Dasselbe Schema kann unter Berücksichtigung etwaiger anderer Höckerverhältnisse auch auf die anderen Anthropoiden übertragen werden.

Die Bißart der Schneidezähne ist in der Regel Aulbiß; daneben kommt bisweilen, besonders bei jüngeren Individuen Nachbiß des Unterkiefers vor. Vorbiß muß dagegen als große Seltenheit bezeichnet werden, deutlich ausgeprägt fand ich ihn nur bei einem Gorillaschädel (Anthr. I. Bresl.).

Anomalien der Zahnstellung. Die häufigste Anomalie ist Drehung des Zahnes bei konstanter Vertikalachse in der Horizontalebene (Torsion). Sie tritt besonders am  $M^3$ ,  $P^4$  und  $I^2$  auf und beträgt meist  $90^\circ$ . Am unteren  $M^3$  beobachtete ich sie mehrmals bei Orang und Hylobatiden, am oberen  $M^3$  beim Schimpansen. Der  $P^4$  zeigt besonders bei Orang und Schimpanse starke Torsion; für letztere Gattung bildet Adloff (4) einen derartigen Fall ab in Tafel XIV, Fig. 67b,  $P^4$  links. Am oberen  $P^4$  tritt Torsion in geringerem Maße auf oder steht im Zusammenhang mit anderen Stellungsanomalien. Drehung der  $I^2$  um  $90^\circ$  beobachtete ich beim Gorilla und zwar zweimal nach außen und einmal nach innen. Im übrigen konnte ich Torsion nur noch beiderseits am  $M^2$  bei einem Schädel von *Gorilla diehli* feststellen ( $45^\circ$ ), in geringerem Maße tritt sie auch am  $P^3$  der Hylobatiden in Erscheinung, bei denen dagegen der  $P^4$  abnorme Drehung nie oder nur selten zeigt.

Abnorme Neigung der Vertikalachse kommt — abgesehen von dem schon erwähnten Verhalten des  $M^3$  — hauptsächlich bei oberen und dem unteren zweiten Prämolaren vor und zwar ist der  $P^1$  stets nach innen,  $P^1$  und  $P^3$  dagegen nach außen geneigt. Beim Schimpansen kommt diese Anomalie am häufigsten vor.

Dislokation = Verlagerung des gesamten Zahnes an eine andere Stelle ist ziemlich selten. Einige Male standen beim Schimpansen die beiden oberen Prämolaren bei gleichzeitiger Torsion neben- statt hintereinander. Bei einem Orang war der linke  $C$ , bei normaler Einpflanzung weit nach vorn, neben den  $I^1$  gerückt und hatte den  $I^2$  aus seiner Lage nach hinten gedrängt. Der interessanteste Fall ist ein Schimpansenmännchen (B. Z. M.), bei dem der rechte obere Eckzahn zwischen rechter Nasenöffnung und rechter Orbita durchgebrochen war. Der Zahn lag annähernd horizontal, seine Spitze in Höhe des linken Foramen lacrymale. Die Form war wohl z. T. gestört, doch in den Hauptzügen noch wohl zu erkennen.

Anomalien der Zahnstellung treten also vorwiegend bei folgenden Zähnen auf:  $M^3$ ;  $M_3$ ,  $P^4$ ,  $P^3$ ,  $P_4$ ,  $I_2$ . Beim  $M^3$  dürfte hierfür vorzeitig abgeschlossenes Kieferwachstum, beim  $P^3$  und  $I_2$  der Einfluß des Eckzahns verantwortlich sein; die zweiten Prämolaren müssen sich in der Regel zwischen die vor ihnen durchgebrochenen ersten Molaren und Prämolaren einzwängen, wobei Platzmangel leicht eine abnorme Lagerung hervorrufen kann.

Bemerkenswert ist, daß — besonders am  $P_4$  und  $M_3$  — abnorme Lagerung Veränderung der Zahnform bewirken kann; diese Veränderungen stehen in der Regel in ganz deutlicher Beziehung zu den veränderten Druckverhältnissen.

#### IV. Die Form der Zähne.

##### 1. Molaren und Prämolaren.

###### a) Äußere Umrißform.

Die oberen Molaren besitzen einen abgerundet quadratischen oder etwas breitrechteckigen bis trapezoiden oder rundlich dreieckigen Grundriß. Der quadratischen Form ist der  $M^1$  am meisten genähert, an  $M^2$  und  $M^3$  wandelt sich die Gestalt infolge zunehmender Verschmälerung des distalen Zahnteils in eine + trapezoide Form um.

Von den oberen Prämolaren ist der hintere bei Simiiden queroval oder eiförmig, wobei die zugespitzte Seite der Eiform nach außen zeigt. Diese letztere Form ist besonders häufig beim Gorilla ausgeprägt. Bei den Hylobatiden ist der  $P^4$  oft gleichfalls dreieckig oder eiförmig, wobei jedoch die Spitze nach innen gerichtet ist.

Der  $P^3$  ist bei den Hylobatiden und beim Orang im Grundriß dem  $P^4$  nicht selten ähnlich, in der Regel (besonders bei Gorilla und Schimpanse) unterscheidet er sich jedoch von diesen durch starkes Vorrücken der labialen vorderen Kante, was ihm einen deutlich dreieckigen bis nierenförmigen Grundriß verleiht. In der Seitenansicht ist der  $P^3$  fast stets höher als der  $P^4$ , seine vordere Außenseite kann eine Ausdehnung des Schmelzbelages auf die Vorderwurzel aufweisen.

Der Grundriß der unteren Molaren ist hochrechteckig, längs-oval oder rundlich dreieckig mit distal gerichteter Zuspitzung. Die Formen sind meist stark gerundet, nur die mesiale Kante verläuft — gerade. Eine Zuspitzung des distalen Zahnteils kommt besonders häufig am  $M_3$  vor; der  $M_3$  des Gorilla übertrifft hierin die anderen Anthropoiden.

Der  $P_4$  ist bei Hylobatiden und unter den Simiiden am häufigsten beim Orang längs-oval bis rundlich; bei Simiiden, selten auch bei Hylobatiden, tritt oft eine stärkere Entwicklung der hinteren Innenseite ein, so daß die Längsachse des Zahnes um  $45^\circ$  gegen die Medianlinie des Kieferastes geneigt ist. Bei extremer Ausbildung dieser hinteren lingualen Vorwölbung nimmt der

Tabelle XXI.

	M <sup>3</sup>		M <sup>2</sup>		M <sup>1</sup>		P <sup>4</sup>		P <sup>3</sup>	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Gorilla . . . . .	{ 92,0 91,3	{ 118,9 118,7	91,4	120,8	93,1	118,6	103,2[110,8]	166,7	108,3	147,9
Schimpanse . . . . .	{ 104,0 100,0	{ 160[132,5] 134,5	93,1	121,6	90,8	117,6	119,3[128,9]	157,6	115,4	161,6[146,8]
Orang . . . . .	{ 102,1 100,8	{ 148,3 140,4	98,0	129,8	99,0	127,5	127,3	165,7	103,4	154,8
<i>Symphalangus</i>			101,5	132,1	97,1	124,7	121,9	160,3	100,0	147,8
<i>Symphalangus</i>			100,8	138	99,2	122	118,2	159,3	108,4	156,9
<i>Symphalangus</i>			100,0	134,8	98,3	119,7	123,0	156,7	105,0	147,3
<i>Symphalangus</i>			93,0	103,8	90,3	102,9	102,9	126,9	95,6	138,3
<i>Symphalangus</i>			110,3		111,3		125		105,8	
<i>S. coninensis</i>			100(92,5) <sup>1)</sup>	128,3	98,4	120,4	108,0	143,6	89,3	135
Gibbon . . . . .										

Tabelle XXII.

	M <sub>3</sub>		M <sub>2</sub>		M <sup>1</sup>		P <sub>1</sub> <sup>a</sup>		P <sub>1</sub> <sup>b</sup>		P <sub>3</sub>	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Gorilla . . . . .	{ 79,9 83,0	{ 97,0 97,3	77,9	97,9	78,3	101,3	92,2	126,4	69,3	87,2	52,1	72,5
Schimpanse . . . . .	{ 85,0 83,2	{ 119[111,1] 106,3	80,8	95,3	76,8	94,7	85,7	123,1	72,6	87,3	59,5	77,1
Orang . . . . .	{ 81,8 78,3	{ 108,8[103,9] 95,9	86,4	104,2	79,0	99,0	100,0	131,1	68,5	91,1	59,1	79,0
<i>Symphalangus</i>			81,1	112,9	81,1	98,0	88,2	132,5	72,9	91,5	57,7	79,6
<i>Symphalangus</i>			83,8	104,8	85,4	107,4[98,5]	89,2	118,4	70,4	86,8	59,0	71,7
<i>Symphalangus</i>			83,9	101,6	85,6	99,2	85,6	119,0	75,2	88,2[96,3]	60	93,6[78,3]
<i>Symphalangus</i>			72,2	86,6	75,6	87,5	66,2	94,1	48,8	60,0	67,6	68,1
<i>S. coninensis</i>			91	94,4	75,7	79,1	75,9	77,8	67,6	68,1	49,3	76,5
Gibbon . . . . .			77,5	106(11,0) <sup>1)</sup>	76,3(70,9) <sup>1)</sup>	98,4	74,1	98,0	49,3	76,5		

1) Siehe Branca (17).

Zahn einen rhombischen Grundriß in der eben angedeuteten Lagerung an, was besonders oft beim Gorilla zu beobachten ist.

Der einspitzige  $P_3$  ist länglich nierenförmig, höher als der  $P_4$ . Auch er zeigt in wechselndem Maße eine Ausdehnung des Schmelzbelages der vorderen Außenseite auf die Vorderwurzel.

Eine detaillierte Beschreibung aller Variationen der Umrißform ist unmöglich. Die Abbildungen 4—13 sollen wenigstens einen Einblick in den Wechsel der Umrißform einiger Zähne geben.

In den folgenden Tabellen (XXI u. XXII) sind die von mir gemessenen Maximal- und Minimalwerte des Breitenindex zusammengestellt. Über Ausschaltung von ganz abnormen Zähnen gilt das bereits bei Tab. V Gesagte. War einer der hier angeführten Werte nicht das Endglied einer fortlaufenden Kette, sondern von dem nächstfolgenden Wert durch einen großen Zwischenraum getrennt, so habe ich den nächstfolgenden Wert in eckigen Klammern hinzugefügt. In runden Klammern eingeschlossene Zahlen sind aus der Literatur entnommen. Der Index bedeutet

labiolingualer Durchmesser  $\times 100$ .

mesiodistaler Durchm.

Beim  $P^3$  wurde dabei der Längsdurchmesser am Außenhöcker gewählt, also der Index  $\frac{B \times 100}{L}$ . Für den  $P_1$  der Simiiden habe ich zwei Indices gegeben und zwar a)  $\frac{B \times 100}{L}$  und b)  $\frac{B' \times 100}{L'}$ .

Im Breitenindex sind demnach keine durchgreifenden Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen vorhanden. Dieser Index verdient also keineswegs die hohe Bedeutung für systematische Beurteilungen, die ihm bei Betrachtung fossiler Anthropoidenreste meist eingeräumt wird. Über die vorhandenen graduellen Unterschiede gibt die Tabelle hinreichend Auskunft.

#### b) Die Höcker der Zähne.

a) Größe, Form und Stellung der Höcker. Der Gorilla zeigt unter den Anthropoiden die beste Ausbildung der Höcker, die in der Regel Zapfen- oder Pyramidenform besitzen und eine relativ beträchtliche Höhe erreichen. Mit annähernder Konstanz besitzen die oberen Molaren 4 Höcker.

Dabei übertreffen die Außenhöcker (Paraconus und Metaconus) die Innenhöcker an Höhe. Diese beiden Höcker zeigen die Pyramidenform gut ausgeprägt und sind in ihrer Gestalt einander sehr ähnlich, nur fällt der Metaconus an seiner Vorder- und Hinterseite steiler ab als der Paraconus. Am  $M^1$  und  $M^2$  überragt der Metaconus den Paraconus um ein geringes an Höhe, während er am  $M^3$  stets hinter demselben zurückbleibt (oft beträchtlich). Diese Verringerung der Höhe des Metaconus tritt bisweilen bereits am  $M^2$  auf und steht mit einer allgemeinen Verschiebung der gegenseitigen Größenverhältnisse dieser beiden Höcker von  $M^1$  zu  $M^3$  zu Ungunsten des Metaconus im Zusammenhang; am  $M^3$  kann der

Metaconus sogar ziemlich weitgehend reduziert sein. Über die Stellung der Außenhöcker wäre noch zu sagen, daß am  $M^1$  der Metaconus direkt hinter dem Paraconus steht, am  $M^2$  tritt bisweilen eine Verschiebung des Metaconus nach innen ein, wie es z. B. in Abb. 4 k dargestellt ist, noch ausgeprägter und bedeutend häufiger ist dies am  $M^3$  der Fall (Abb. 4 c, d).

Der Protoconus übertrifft die Außenhöcker zwar an Volumen, nicht aber an Höhe; ist vielmehr bedeutend niedriger als diese (nur am  $M^3$  bisweilen höher als der Metaconus). Er

ist viel stumpfer, seine Gestalt länglich und nach der lingualen Seite vorgewölbt. Seine Spitze liegt am  $M^1$  in der Regel in der Höhe des Intervalls zwischen den Außenhöckern, jedoch bedeutend näher am Paraconus. Am  $M^2$  und  $M^3$  kann nun eine fortschreitende Verschiebung des Protoconus nach vorn eintreten, die zu einer Lage direkt gegenüber dem Paraconus führen kann (vergl. Abb. 4 a, g, l). Andererseits kann aber auch, wie aus Abb. 4 i, m, e ersichtlich ist, die Verschiebung in entgegengesetzter Richtung vor sich gehen, was zu einer stark alter-

nierenden Lage der Höcker führt.

Der Hypoconus schließlich weist eine bedeutend stärkere Variabilität in Lage und Größe auf als es bei den drei Trigonhöckern der Fall ist. Seine Form ähnelt der des Protoconus, ist aber in der Längsrichtung weniger ausgedehnt, so daß er mehr kuppenförmig erscheint. Seine Größe ist nur selten an allen drei M gleich, meist ist sie am  $M^2$  am bedeutendsten. Die Lage des Hypoconus ist am  $M^1$  in der Regel annähernd gegenüber dem Metaconus; mitunter bewahrt er diese Stellung an allen drei M (z. B. *G. dichli*), meist tritt aber zum  $M^2$

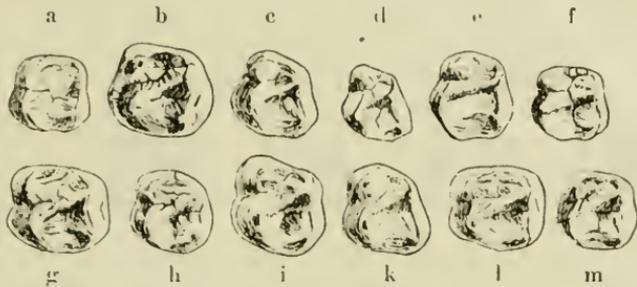


Abb. 4. Beispiele zur Variation der Umrißform der oberen Molaren des Gorilla

a—f:  $M^3$ ; g—i:  $M^2$ ; k—m:  $M^1$ .  $2_3$  nat. Gr.

- a) B. Z. M. ♂ 12 789 *Gorilla dichli*; b) B. Z. M. ♂ 16 646 Ögowe; c) B. Z. M. ♂ 31275 Mbusu; d) Senckenb. Mus. ♀ 1436; e) Senckenb. Mus. ♂ 3044; f) A. I. B. ♀ 1912, 32 L; g und l) ♂ 13254 *G. beringei*; h) A. J. B. ♀ 1912, 32 L; i) ♂ 1099 Alima, Congo Mus.; k) A. I. B. ♀ 1912, 32 B; m) B. Z. M. ♂ A 4409 Bipindi.



Abb. 5. Abnorme  $M^3$  des Schimpansen.  $1_3$  nat. Gr.

- a) B. Z. M. ♂ 19071 Sangmelima; b) B. Z. M. c) B. Z. M. ♂ 16969 Bina Njoko.

eine mehr oder weniger starke Verlagerung nach hinten ein (Abb. 4 i, k), die am  $M^3$  noch stärker hervortritt und oft von einer geringen Verlagerung nach innen begleitet ist (Abb. 4 e, d). In diesem Falle ist der Hypoconus am  $M^3$  gut entwickelt. Andererseits kann er aber am  $M^3$  wieder näher an den Protoconus rücken, ein Vorgang, der meist mit engerer Anschmelzung an denselben und einer gewissen Größenreduktion verbunden ist. Eine völlige Reduktion des Hypoconus konnte nur in zwei Fällen am  $M^3$  beobachtet werden.

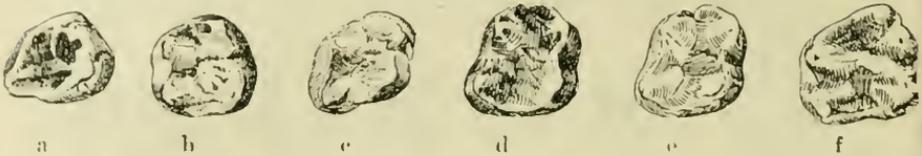


Abb. 6. Beispiele zur Variation der Umrißform oberer dritter Molaren des Schimpansen.  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr.

a) B. Z. M. ♀ 16968 Bära Njoko; b) B. Z. M. nördl. Momie; c) B. Z. M. Fan-Gebiet 7; d) B. Z. M.; e) B. Z. M. ♂ 27050.  $M^3$  rechts, umgekehrt. A. schneideri; f) B. Z. M.

Aus der Kombination der eben geschilderten Lage- und Größenverhältnisse der Höcker resultieren nun die verschiedenen Formen der oberen Molaren, wie sie in Abb. 4 dargestellt sind. Zur Ergänzung sei noch auf den  $M^3$  von *Gorilla beringei* verwiesen, dem Adloff Taf. XVIII abgebildet hat. Dieser zeigt, besonders der linke, die in Abb. 4 a etwas angedeutete Einwärtsverschiebung des Hypoconus in deutlicher Weise.

Der Schimpanse zeigt im Durchschnitt viel niedrigere Höcker, die voneinander weniger scharf durch Furchen getrennt sind, als es beim Gorilla der Fall ist. An den Außenhöckern tritt infolge geringerer Ausbildung der Hauptleisten eine Pyramidenform viel weniger deutlich in Erscheinung, nur am Metaconus ist eine solche noch oft ausgeprägt. Der Paraconus dagegen nimmt eine mehr lateral komprimierte Gestalt an. Der steilere Abfall der Vorder- und Hinterseite des Metaconus ist hier wenig ausgeprägt oder fehlt vollkommen. Auch das gegenseitige Größenverhältnis der Außenhöcker zeigt graduelle Abweichungen von dem des Gorilla. Es ist nämlich der Metaconus relativ kleiner und in der Regel schon am  $M^2$  niedriger als der Paraconus; selbst am  $M^1$  ist dies bisweilen der Fall. Nur in seltenen Ausnahmefällen erreichen diese beiden Höcker am  $M^2$  gleiche Höhe. Besonders auffallend ist die Größenreduktion des Metaconus am  $M^3$ . Eine Übereinstimmung mit Gorilla liegt in der Einwärtsverschiebung des Metaconus von  $M^1$  bis  $M^3$  vor, die beim Schimpansen noch einen stärkeren Grad — besonders von  $M^2$  zu  $M^3$  — erreichen kann.

Der Protoconus läßt in seiner Form keine wesentlichen Differenzen von dem des Gorilla erkennen. Auch seine Lagebeziehungen zu den Außenhöckern sind — abgesehen von dem relativ größeren Abstand von denselben — die gleichen; die Variation

ist allerdings in dieser Hinsicht noch weitergehend. Der Hypoconus dagegen ist beim Schimpansen zum mindesten am  $M^1$  relativ größer, seine Gestalt etwas länglicher und so mehr der des Protoconus genähert. Seine Maximalgröße liegt viel weniger oft am  $M^2$ , sondern viel häufiger am  $M^1$ ; am  $M^3$  ist er oft weitgehend reduziert. Seine Lagebeziehungen zum Protoconus sind noch viel variabler als es beim Gorilla der Fall war. Oft geht er direkt in das Basalband über; im allgemeinen kann gesagt werden, daß er weniger direkt hinter dem Protoconus steht, als beim Gorilla, sondern mehr der hinteren Außenseite dieses Höckers ansitzt. Vom  $M^1$  bis  $M^3$  rückt er näher an den Protoconus heran, mitunter ist er jedoch am  $M^2$  am weitesten von diesem entfernt.

Beim Orang sind die Höcker noch niedrigerer, doch kommt bisweilen — so bei einer kleinen Rasse von Sumatra — Höckerbildung vor, die der normalen des Schimpansen in keiner Hinsicht nachsteht. Im anderen Extrem sind die Höcker so weitgehend reduziert, daß sie nur als geringe, wallartige Erhebung der starken, einheitlichen Randleisten vorhanden sind. Im übrigen entspricht die Form der Außenhöcker mehr der des Schimpansen, nur ist der Abfall der Ränder des Metaconus in Übereinstimmung mit dem Gorilla öfter etwas steiler als der des Paraconus. Ein Abnehmen der Höhe und Größe des Metaconus ist nahezu konstant; und führt am  $M^3$  im Zusammenhang mit weitgehender Reduktion des hinteren Zahnteils zu weitgehender Anschweißung an den Paraconus. Eine Einwärtsverlagerung von  $M^1$  bis  $M^3$  kommt dem Metaconus des Orang gleichfalls in der Regel zu.

Der Protoconus zeigt wiederum in seiner Form große Ähnlichkeit mit dem der anderen Simiiden; der Hypoconus erinnert durch seine relativ geringere Größe und seine Lage direkt hinter dem Protoconus mehr an Gorilla als Schimpanse. Doch ist bei ihm im Gegensatz zu ersterer Gattung eine nahezu konstante Volumenabnahme verbunden mit Annäherung an den Protoconus von  $M^1$  bis  $M^3$  zu konstatieren. Überhaupt ist die Verbindung zwischen den beiden Innenhöckern durchschnittlich viel enger als bei den anderen Gattungen. Die Einwärtsverschiebung des Hypoconus von  $M^1$  bis  $M^3$ , die bei den beiden anderen Simiidengattungen zum Teil vorhanden ist, kann beim Orang sehr stark entwickelt sein, und bedingt zusammen mit den anderen Merkmalen der Höckerstellung eine Änderung der  $\pm$  rechteckigen Umrißform des  $M^1$  in eine trapezförmige bis stumpf dreieckige am  $M^3$ .

Die Hylobatiden zeigen deutlich voneinander gesonderte Höcker. Die Außenhöcker sind stumpf pyramiden- bis kuppelförmig. Die Lage- und Größenverhältnisse sind noch weniger konstant als bei den Simiidengattungen. Der Metaconus ist am  $M^2$  höher, oder was häufiger der Fall ist, niedriger als am  $M^1$ . Eine Einwärtsverlagerung des Metaconus findet häufig von  $M^2$  zu  $M^3$  statt, selten dagegen — besonders bei *Symphalangus* — von  $M^1$  bis  $M^2$ . Allerdings ist mitunter schon am  $M^1$  der Metaconus

der Medianlinie beträchtlich näher gelegen als der Paraconus. Von den Innenhöckern wäre zu erwähnen, daß der Protoconus etwas häufiger als bei den Simiiden zu den Außenhöckern alterierend steht und ebenfalls von  $M^1$  bis  $M^3$  weiter nach vorn rückt. Der Hypoconus von *Hylobates* erinnert in Form und Lage weitgehend an den des Schimpansen, wohl eine Folge der ähnlichen Ausbildung des Basalbandes, während *Symphalangus* hierin etwas mehr dem Gorilla genähert erscheint. Bei beiden Gattungen ist seine Größe und Entfernung vom Protoconus am  $M^2$  am beträchtlichsten, nur in 3 Fällen war er bei *Hylobates* am  $M^2$  kleiner als am  $M^1$ , in einem Falle war eine Größenzunahme und Rückwärtsverlagerung von  $M^1$  bis  $M^3$  zu konstatieren.

Die beiden Höcker der oberen Prämolaren entsprechen in ihrer Form dem Paraconus und Protoconus der Molaren, nur daß der Paraconus — mit Ausnahme der meisten  $P^4$  der Simiiden — an den Prämolaren stärker entwickelt ist, besonders in der Längsrichtung, wodurch Vorder- und Hinterkante schärfer werden. Der Vorderrand des Paraconus bildet dann oft eine stark nach vorn vorspringende Ecke. Bei den Hylobatiden ist am  $P^4$  der Paraconus im Verhältnis zum Protoconus oft stärker entwickelt als bei den Simiiden.

Die Höhendifferenz zwischen Paraconus und Protoconus ist an den Prämolaren, besonders dem  $P^3$  größer als an den Molaren. Hierin bestehen zwischen den einzelnen Gattungen einige graduelle Unterschiede, indem beim Schimpansen und Gibbon der Protoconus relativ niedriger ist als bei den anderen Gattungen und mitunter sich nur noch als basalbandartiger Wulst an der Innenseite des Paraconus hinzieht.

An den Unterkiefermolaren übertreffen beim Gorilla die beiden vorderen Höcker — Protoconid und Metaconid — die hinteren an Größe und der innere auch an Höhe. Das Metaconid besitzt eine hohe, zugespitzte Gestalt, dessen spezielle Form durch die später zu beschreibenden Leisten bedingt wird. Das Protoconid zeigt eine stumpfere, halbmondförmige Gestalt, wobei die konvexe Seite nach außen gekehrt ist; es liegt in der Regel am  $M_1$  nicht genau dem Metaconid gegenüber, sondern etwas weiter vorn. Vom  $M_1$  zum  $M_3$  nimmt jedoch diese Lagendifferenz ab, so daß der  $M_3$  meist direkt opponierte Vorderhöcker zeigt.

Die drei hinteren Höcker sind von den vorderen scharf getrennt. Nicht selten verringert sich jedoch der Abstand der hinteren Höcker von den vorderen an der labialen Seite von  $M_1$  bis  $M_3$ . Der Funktion entsprechend ähnelt das Entoconid in seiner Gestalt dem Metaconid, während Hypoconid und Mesoconid eine Annäherung an die Form des Protoconids zeigen. Die drei Hinterhöcker sind oft von gleicher Größe, im Falle einer Ungleichheit zeigt das Hypoconid meist die größten Dimensionen. Das Mesoconid ist am  $M_1$  vielfach am kleinsten, während es am  $M_3$  meist stark entwickelt ist. Das Entoconid wiederum ist am  $M_3$  häufig

klein (besonders bei den Rassen des französischen Kongogebietes) und war in einigen Fällen fast völlig eingebnet.

Besondere Beachtung verdient noch die Stellung zweier Höcker: des Entoconids und des Mesoconids. Die Lage des letzteren Höckers ist schon von mehreren Autoren — zuerst wohl von Gaudry (28) — erörtert worden. Das Entoconid zeigt von  $M_1$  bis  $M_3$  eine fast konstant vorhandene, meist auff. lliche starke Verschiebung nach hinten, wodurch es sich vom Metaconid entfernt und eine Verlängerung der dazwischen liegenden Randleiste bewirkt. Dadurch wird das Hypoconid, das am  $M_1$  dem Intervall zwischen Metaconid und Entoconid gegenüberliegt, jedoch letzterem Höcker viel näher, am  $M_2$  und  $M_3$  scheinbar mehr nach der Mitte des Intervalls verlagert.

Das Mesoconid liegt am  $M_1$  an der Hinterseite, etwas labial von der Medianlinie des Zahnes. Am  $M_2$  und  $M_3$  erfolgt in zunehmendem Maße eine Verlagerung dieses Höckers nach außen, die nahezu konstant auftritt und nur im Maße wechselt.

Diese Verlagerung und die dadurch bedingten verschiedenen Stellungen des Mesoconids (besonders am  $M_3$ ) resultieren aus zwei Komponenten. 1. Einer Verschiebung von der Medianlinie labialwärts, 2. einer Verschiebung des Mesoconids distalwärts, wie sie z. B. Abb. 7 c, e zeigt. Letztere tritt aber durchaus nicht immer ein, wie auch Abb. 7 a, f beweist. Wirken beide Komponenten, so liegen die drei Außenhöcker am  $M_3$  in einer Linie, wirkt die erstere allein, liegt das Mesoconid in wechselndem Maße einwärts vom Hypoconid (Abb. 7 f).

Für die übrigen Anthropoiden gilt in Bezug auf Höckerhöhe und -trennung dasselbe, wie für die Oberkiefermolaren. Dem Schimpansen und Orang ist ferner noch gemeinsam, daß der Abstand der Hinterhöcker von den Vorderhöckern durchschnittlich geringer ist als beim Gorilla.

Wesentliche Unterschiede vom Gorilla zeigt der Schimpanse, und zwar in der gegenseitigen Stellung der Höcker (Abb. 13). Das Entoconid besitzt zwar am  $M_1$  meist eine gleiche Lage wie

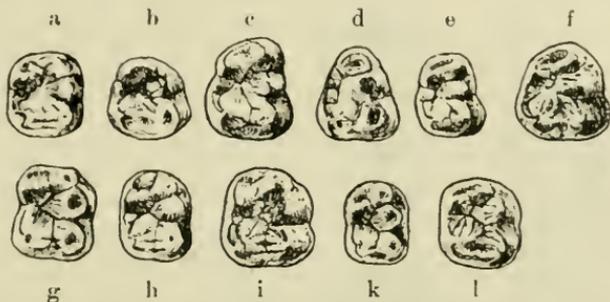


Abb. 7. Beispiele zur Variation der Umrißform unterer Molaren des Gorilla

a—f:  $M_3$ ; g—i:  $M_2$ ; k—l:  $M_1$ .  $\frac{2}{3}$  nat. Gr.

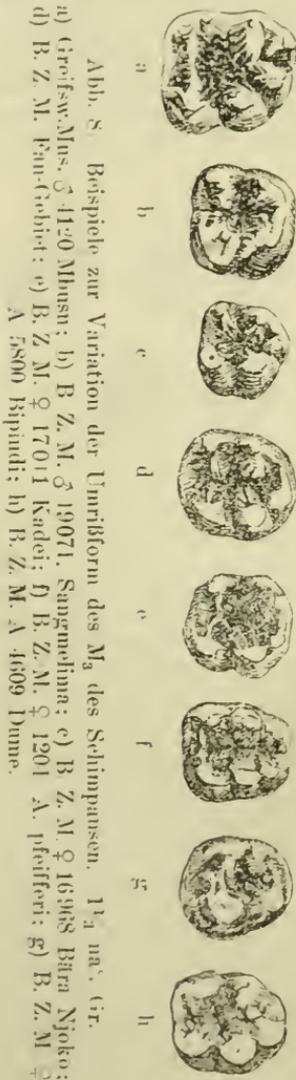
- a) B. Z. M. ♂ 12789 G. diehli; b) B. Z. M. ♀ 6969 Gabun  $M_3$  rechts, Spiegelbild; c) B. Z. M. ♂ 31277 Mbusu; d) B. Z. M. ♂ 4593 Kamna; e) B. Z. M. ♂ 14644 Loango; f und i) B. Z. M. ♂ 13254 G. beringei; g) Congo Mus. ♂ 1099 Alima; h) A. I. B. ♀ 1912, 32 L.; k) A. I. B. ♂ 1912, 32, 0; l) A. I. B. ♂ 1912 Nr. 27. Yaounde.

beim Gorilla (im Durchschnitt liegt es etwas näher am Metaconid). Im Gegensatz zum Gorilla verschiebt es sich aber von  $M_1$  bis  $M_3$  nach vorn, so daß es am  $M_3$  in der Regel, am  $M_2$  häufig in Höhe des Hypoconids liegt. 2. Das Mesoconid liegt am  $M_1$  etwas mehr labial als beim Gorilla, seine Lage fällt

jedoch zum Teil innerhalb des beim Gorilla beobachteten Variationskreises. Von  $M_1$  bis  $M_3$  bleibt das Mesoconid jedoch in derselben Lage oder wird sogar nach der lingualen Seite verlagert. Besonders von  $M_2$  zu  $M_3$  ist letzteres Verhalten in weit-aus der Mehrzahl der Fälle zu beobachten<sup>12)</sup>, bisweilen ist das Mesoconid sogar dicht an das Entoconid herangerückt. Andererseits findet mitunter am  $M_3$ , selten am  $M_2$  eine Verschiebung des Mesoconids nach vorn statt, die meist mit starker Größenreduktion des Höckers verbunden ist. Zu diesen beiden nahezu konstanten Unterschieden kommt als weiterer, jedoch weniger ausgeprägter die mehr rückwärtige Lage des Metaconids am  $M_1$ , so daß die Verbindungslinie Metaconid-Protoconid meist stärker gegen die Längsachse geneigt ist, als beim Gorilla.

Der Orang nimmt in dieser Beziehung eine vermittelnde Stellung zwischen den Extremen Gorilla und Schimpanse ein. Das Entoconid liegt oft an allen  $M$  in gleicher Höhe, doch kann von  $M_1$  bis  $M_3$  eine geringe Verlagerung ebenso nach vorn wie nach hinten eintreten. Auch kann z. B. von  $M_1$  zu  $M_2$  geringe Rückwärtsverlagerung, von  $M_2$  zu  $M_3$  desselben Gebisses geringe Verschiebung nach vorn beobachtet werden. Die Lage des Mesoconids am  $M_3$  ist variabel. Meist mehr an der labialen Seite liegend wie beim Schimpansen, ist in anderen Fällen eine Lage direkt in der Medianlinie des Zahnes zu konstatieren. Eine Veränderung der Lage von  $M_1$  bis  $M_3$  unterbleibt oft, bisweilen ist geringe Verschiebung nach außen, bisweilen eine

solche nach innen zu beobachten, ohne daß dieselbe jedoch einen derartigen Grad erreichen kann wie die Extreme einerseits von



<sup>12)</sup> Bei starker Entwicklung des accessorischen Hinterhöckers wird das Mesoconid mitunter nach außen gedrängt, so daß dann eine minimale Auswärtsverlagerung von  $M_2$  zu  $M_3$  oder von  $M_1$  zu  $M_2$  vorhanden sein kann.

Gorilla, andererseits von Schimpanse. Die Dimensionen des Mesoconids sind relativ geringer als beim Gorilla, auch ist eine Verlagerung nach hinten selten.

Die Hylobatiden zeigen ebenso wie Orang eine von  $M_1$  bis  $M_3$  sich verringernde Entfernung der Hinterhöcker von den Vorderhöckern, die jedoch zum Teil gering ist. Das Überwiegen der Vorderhöcker über die Hinterhöcker hinsichtlich der Größe ist oft noch stärker ausgeprägt wie bei den Simiiden. Das Mesoconid ist relativ klein, seine Form oft breiter; bisweilen ist es an allen drei Molaren weitgehend reduziert. Die gegenseitige Stellung der Höcker verändert sich in der Regel von  $M_1$  zum  $M_3$  weniger als es bei den Simiiden der Fall war.

Das Entoconid liegt am  $M_1$  bei *Symphalangus* weit hinten (nur in einem Falle in gleicher Höhe mit dem Hypoconid!), bei *Hylobates* durchschnittlich etwas weiter vorn und häufiger dem Hypoconid opponiert. Seine Lage ist an allen drei M die gleiche, bisweilen ist eine minimale Verschiebung nach vorn zu beobachten. Das Mesoconid liegt bei beiden Gattungen in der Regel an allen drei Molaren zentral. Am  $M_1$  kann es bisweilen in die Nähe des Entoconids verlagert sein, bisweilen auch mehr an der labialen Seite liegen. Im letzteren Falle (fast nur bei *Hylobates*<sup>13)</sup> tritt dann geringe Einwärtsverlagerung von  $M_1$  bis  $M_3$  ein. Auch geringe Auswärtsverlagerung konnte beobachtet werden (*Symphalangus*). In einem Falle lag das Mesoconid bei *Hylobates* an allen drei M labial, ohne jedoch mit Protoconid und Hypoconid in einer Linie zu stehen.

Die beiden Höcker der  $P_1$  ähneln in ihrer Gestalt weitgehend den beiden Vorderhöckern der Molaren, nur zeigt das Protoconid eine Zunahme, das Metaconid eine Abnahme der Größe. Die Größendifferenz ist besonders groß beim Schimpansen und Gibbon, bei denen das Metaconid in manchen Fällen einer nahezu vollständigen Reduktion unterliegt. Der hintere Teil des Zahnes wird von einem Talonid eingenommen, das bei den Hylobatiden durchschnittlich ausgedehnter ist als bei den Simiiden, und unter den Simiiden beim Orang größer als beim Schimpansen und Gorilla.

Der  $P_3$  besteht nur noch aus dem stark vergrößerten pyramidenförmigen Protoconid. Der Zahn kann besonders bei Gorilla (Abb. 10) und Orang beträchtliche Höhe erreichen, und zwar mehr bei den Männchen als bei den Weibchen.

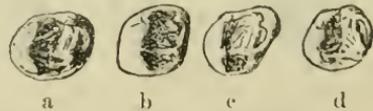


Abb. 9. Einige  $P_1$  von Gorilla  
 $\frac{2}{3}$  nat. Gr.

a) B.Z.M. ♂ A 11906 Lomio; b) B.Z.M. ♂ 13251 G beringei; c) B.Z.M. ♂ A 36013<sup>23</sup> G. diehli; d) A. I. B. ♀ 1912 Nr. 32 L.

<sup>13)</sup> *Symphalangus* zeigte nur in einem Falle Einwärtsverlagerung des Mesoconids, die mit Reduktion des Entoconids an  $M_2$  und  $M_3$  in Zusammenhang stand.

Über das etwaige Auftreten eines Metaconids am  $P_3$ , sowie anderer sonst nur bei Molaren vorkommender Höcker an Prämolaren wird bei den überzähligen Höckern berichtet werden.

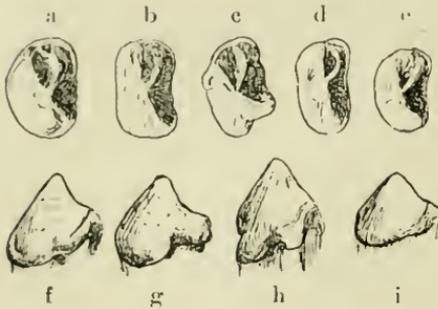


Abb. 10. Einige  $P_3$  des Gorilla.  $\frac{2}{3}$  nat. Gr.  
a—e: von oben; f—i: von der Labialseite.  
a und f) B. Z. M. ♂ A 11609 Lomie;  
b und g) Senckenb. Mus. ♂ 3020 b; e und  
h) B. Z. M. ♂ 2805 juv. Lobo; d) B. Z. M.;  
e und i) B. Z. M. ♂ 7157 Samakita.

Die Häufigkeit der einzelnen accessorischen Höcker ist bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden. Auch ihre Größe ist starken Schwankungen unterworfen. Sie erreichen mitunter die Größe eines normalen Höckers, sind in anderen Fällen von ganz geringer Größe. Nach unten hin läßt sich eine Abgrenzung überhaupt nicht mit Sicherheit durchführen und so ist die Entscheidung, ob ein Gebilde bereits als überzähliger

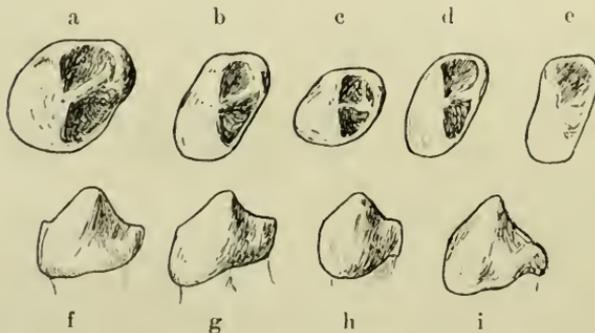


Abb. 11. Einige  $P_3$  des Schimpansen.  $\frac{1}{3}$  nat. Gr.  
a—e: von oben; f—i: von der Labialseite.  
a und f) B. Z. M. ♂ 19071 Saugmelima; b und g) B. Z. M.  
A 23.10.67 Tschingogo; c und h) B. Z. M. ♀ 5800 Bipindi;  
d und i) Senckenb. Mus. 3039; e) B. Z. M. ♀ 4601 Dume.

Höcker oder als bloße Schmelzwulstung anzusehen ist, in manchen Fällen durchaus unsicher. Aus diesem Grunde gebe ich die prozentualen Häufigkeitswerte nur in abgerundeten Zahlen.

Molaren. Die größte Anzahl der überzähligen Höcker entfällt auf die Molaren. Ihre Vielgestaltigkeit erfordert hier eine Gruppierung, wobei sich Lage und Entstehung (die meist deutlich zu erkennen ist) als geeignet erweisen. Ich unterscheide

1. Randleistenhöcker. Höcker auf den Randleisten der Zähne, bei deren Entstehung Vorwölbung der Leiste und Abschnürung durch Furchen in wechselnder Stärke beteiligt sind.

2. Spalthöcker. Überzählige Höcker, die durch Spaltung eines Haupthöckers entstehen.

3. Basalhöcker. Höckerbildungen, an den Seitenflächen der Zahnkrone (meist durch das Basalband gebildet).

4. Kauleistenhöcker. Überzählige Höcker, die sich auf den Leisten der Kaufläche gebildet haben, wobei allerdings Abschmürung durch Furchen eine viel größere Rolle spielt als Vorwölbung der Unterlage, so daß eine Beteiligung des Dentins an der Höckerbildung zum Teil fraglich ist.

Randleistenhöcker. An den Oberkiefermolaren finden sich zu dieser Kategorie gehörende accessorische Höcker nicht selten auf der hinteren Randleiste (Tubercula accessoria posteriora Selenka) und zwar in wechselnder Lage, bald in der Mitte, bald mehr der Außenseite genähert. Vielfach treten zwei Höcker nebeneinander auf, in einigen Fällen waren sogar 3 und 4 vorhanden. Ihre Größe ist meist gering und bleibt fast stets weit hinter der der Haupthöcker zurück, nur beim Schimpansen und selten bei Symphalangus sind sie bisweilen groß. Bei Gorilla, z. T. auch bei Hylobatiden werden sie in der Regel von Furchen begrenzt, die von der Fovea posterior aus die Randleiste durchbrechen. Die Häufigkeit ihres Vorkommens beträgt: Gorilla M<sup>3</sup>: 1 Höcker 14%, 2 und mehr Höcker 5%, M<sup>2</sup>: 1 Höcker 5%, 2 Höcker 2%, M<sup>1</sup>: 1 Höcker 2%, 2 Höcker 0,5%; Schimpanse M<sup>3</sup>: 1 Höcker 17%, 2 Höcker 2%, M<sup>2</sup>: 1 Höcker 8%, 2 Höcker 1%, M<sup>1</sup>: 1 Höcker 3%; Symphalangus: nur am M<sup>3</sup> beobachtet und zwar 1 Höcker in ca. 10%; Hylobates M<sup>3</sup>: 1 Höcker 9%, M<sup>2</sup>: 1 Höcker 2%, M<sup>1</sup>: 0%. Für den Orang zitiere ich folgende Angaben Selenkas (79): hinterer äußerer Nebenhöcker M<sup>3</sup> ♂ 54%, ♀ 63%, M<sup>2</sup> ♂ 12%, ♀ 27%, M<sup>1</sup> ♂ 0%, ♀ 3%, hinterer innerer Nebenhöcker M<sup>3</sup> ♂ 21%, ♀ 31%, M<sup>2</sup> ♂ 3%, ♀ 0%, M<sup>1</sup> ♂ 0%, ♀ 9%.

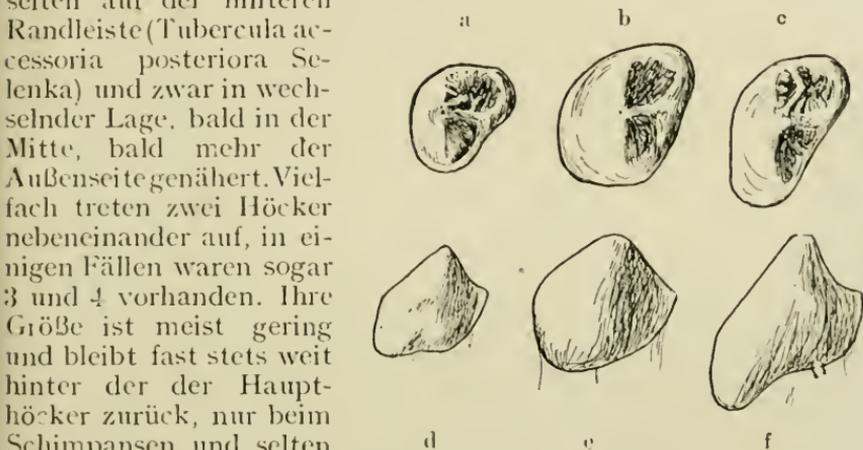


Abb. 12. Einige P<sup>3</sup> des Orang. 1 $\frac{1}{3}$  nat. Gr.

a—c: von oben; d—f: von der Labialseite.

a und d) B. Z. M. ♀ 12670; b und e) B. Z. M. ♂ 10481 Sumatra; c) B. Z. M. ♀ 6955 Moalang, Borneo; f) B. Z. M. Page 1, Borneo.

Derartige Höcker treten also beim Orang häufig, bei Schimpanse und Gorilla weniger oft, und bei den Hylobatiden selten auf; ihre Häufigkeit nimmt innerhalb der Zahnreihe von M<sup>3</sup> zum M<sup>1</sup> hin ab.

Diese Höcker entsprechen in Lage und Bau zum Teil vollkommen den interstitiellen Höckern des Menschen im Sinne von M. de Terra (84), so daß ich nicht umhin kann, sie (z. T. mit später zu erwähnenden Kauleistenhöckern) als wesensgleiche Bildungen anzusprechen und die Berechtigung des Satzes dieses Autors: „Jedenfalls steht fest, daß die Anthropoiden keine interstitiellen Höcker in dem Sinne haben, wie wir sie beim Menschen finden“, zu bestreiten.

Auf der vorderen Randleiste der oberen Molaren kann gleichfalls ein überzähliger Höcker auftreten. Er liegt vor dem Protoconus an der Stelle, wo (wenn vorhanden) die Crista transversa anterior und das Basalband in die Randleiste münden und entspricht also in seiner Lage dem Protoconulus eoziäner Primaten. Ein solcher Höcker kommt fast nur beim Orang vor, hier aber sehr häufig und oft gut ausgebildet (vergl. Selenka 79, Fig. 93). Selenka gibt als Häufigkeitswerte für diese Gattung an  $M^3$  ♂ 100%, ♀ 93%;  $M^2$  ♂ 100%, ♀ 94%;  $M^1$  ♂ 10%, ♀ 76% und bezeichnet ihn als „fast konstant“ auftretend. Ich fand diesen Höcker beim Orang zwar in nicht ebenso hohem Prozentsatz wie Selenka, doch war er gleichfalls in der Mehrzahl der Fälle vorhanden. Den anderen Anthropoidengattungen fehlt dieser Höcker nahezu vollständig. Wenn vorhanden, ist er von viel geringeren Dimensionen als es beim Orang die Regel ist; vielfach nur eine wulstige Erhebung der Randleiste. Ich beobachtete ihn beim Gorilla:  $M^3$  in 4%,  $M^2$  3%, am  $M^1$  nur in 2 Fällen (1,2%), beim Schimpansen:  $M^3$  in 3% der Fälle, am  $M^2$  fehlte er stets, am  $M^1$  war er nur einmal gering entwickelt. Unter den Hylobatiden scheint er bei *Symphalangus*<sup>14)</sup> vollkommen zu fehlen, *Hylobates* zeigte in 5 Fällen an dieser Stelle eine wulstige Verdickung.

Als ganz vereinzelter Fall muß noch das Auftreten eines Höckerchens vor dem Paraconus (Spitze 1 im Sinne Bolks) bei einem Orangmännchen erwähnt werden.

An den Unterkiefermolaren treten gleichfalls accessorische Höcker am Hinterrande auf und zwar auf der Randleiste zwischen Mesoconid und Entoconid. Der Höcker erreicht viel öfter beträchtliche Größe als es beim accessorischen Hinterhöcker der oberen Molaren der Fall war; erreicht er die Größe eines Haupthöckers, so besteht der Zahn aus 6 Höckern, drei äußeren und drei inneren. Die Entstehung dieses Höckers wird nicht oder kaum durch Furchentrennung gefördert, vielmehr handelt es sich um eine vom Furchensystem unabhängige Bildung der Randleiste, die sich hauptsächlich nach innen ausdehnt und so zu einer mehr oder weniger starken Verdrängung der Fovea posterior führt. Selten treten 2 accessorische Höcker an dieser Stelle auf (viermal beim Gorilla beobachtet, zweimal beim Schimpansen und Orang). Einen

<sup>14)</sup> An beiden  $M^3$  eines *Symphalangus* (B. Z. M.) war zwischen den Vorderhöckern hinter der Randleiste ein großer accessorischer Höcker vorhanden.

Höcker fand ich beim Gorilla:  $M_3$  in 18%,  $M_2$  in 13%,  $M_1$  in 1%, beim Schimpansen am  $M_3$  in 18%, am  $M_2$  in 12% und am  $M_1$  in 4%. Bei den Hylobatiden tritt dieser Höcker, wie ja accessorische Höcker überhaupt, viel seltener auf; bei *Symphalangus* sah ich ihn nur zweimal an einem  $M_3$ , bei *Hylobates* am  $M_3$  einmal, am  $M_2$  zweimal, und am  $M_1$  siebenmal = 4% (vergl. Adloff 6, Abb. 66). Bei letzterer Gattung kommt dieser Höcker also häufiger am  $M_1$  als am  $M_3$  vor. Beim Orang unterscheidet auch hier Selenka einen hinteren äußeren und einen hinteren inneren Nebenhöcker. Für ersteren gibt er als Häufigkeitswerte an:  $M_3$  ♂ 3%, ♀ 10%,  $M_2$  ♂ 3%, ♀ 0%,  $M_1$  0%, für letzteren  $M_3$  ♂ 27%, ♀ 13%,  $M_2$  ♂ 6%, ♀ 15%,  $M_1$  ♂ 6%, ♀ 18%. Ich habe ihn seltener gefunden als Selenka, und nur am  $M_1$  in höherem Prozentsatz als bei Gorilla und Schimpanse.

Ein weiterer Nebenhöcker befindet sich an der Innenseite zwischen Metaconid und Entoconid (*Tuberculum accessorium inferius mediale internum* Selenka). Er ist besonders häufig beim Gorilla, bei dem er am  $M_3$  andeutungsweise fast stets vorhanden ist (vergl. Adloff 6, Abb. 68). Er liegt unmittelbar vor dem Durchbruch der Innenfurche durch die innere Randleiste und wird nach der Vorder- und Labialseite durch eine schräg auf das Metaconid hinaufziehende Furche begrenzt. Letztere Furche durchbricht jedoch nur ausnahmsweise die Randleiste, während dies bei der Innenfurche stets der Fall ist und so erscheint, von der Lingualseite betrachtet, besonders am  $M_1$  das Höckerchen als Nebenhöcker des Metaconid. Diese scheinbare Zugehörigkeit zum Metaconid hat wohl Bolk (14) verleitet, das Höckerchen als Beginn einer Teilung des Deuteromers (Spitze D = Metaconid) zu betrachten. In etwas weiterem Sinne sieht in ihm auch

Schwalbe (78), der es als *Tuberculum intermedium* bezeichnet, ein Abschnürungsprodukt des Metaconids; in gleicher Weise äußert sich Selenka (79), doch fügt dieser Autor hinzu: „Selten erscheint er als Teilstück des hinter<sup>15)</sup> ihm liegenden Haupttuberkels, zeigt ausnahmsweise auch wohl gar keinen direkten Zusammenhang mehr mit den beiden benachbarten inneren Haupthöckern“.

In der Tat ist dieser Nebenhöcker beim Gorilla am  $M_3$  fast stets so weit nach hinten gerückt, daß er eher als Abspaltungsprodukt des Entoconids als des Metaconids bezeichnet werden könnte (vergl. Selenka 80, Abb. 119 B). Gerade dieser Wechsel in der Lage beweist aber die Unabhängigkeit dieses Höckers von

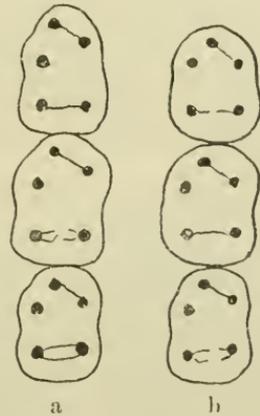


Abb. 13. Schema zur Veranschaulichung der Höckerverschiebung innerhalb der unteren Molarenreihe  
a) beim Gorilla; b) beim Schimpansen.

<sup>15)</sup> Von mir gesperrt.

Metaconid und Entoconid und rechtfertigt seine Stellung in der Kategorie der Randleistenhöcker. Beim Gorilla erreicht er nur selten die Größe eines Haupthöckers; er trat bei dieser Gattung in folgender Häufigkeit auf (deutlich ausgeprägt!)  $M_3$  35%;  $M_2$  17%,  $M_1$  3%. In einem Falle befanden sich an dieser Stelle 3 Höcker.

Beim Schimpansen tritt das Tuberculum intermedium, wie ich diesen Nebenhöcker nach dem Vorgang Schwalbes bezeichne, weit seltener auf. Wenn vorhanden, zeigt er eine konstante Lage an allen drei Molaren. Es war an  $M_3$  in 7%, am  $M_2$  in 10% und am  $M_1$  nur in zwei Fällen vorhanden. Ein wenig häufiger kommt der Höcker beim Orang vor, bei dem er im Gegensatz zum Schimpansen beträchtliche Größe erreichen kann. Selenka gibt für sein Vorkommen beim Orang folgende Zahlen an:  $M_3$  ♂ 18%, ♀ 26%,  $M_2$  ♂ 36%, ♀ 30%,  $M_1$  ♂ 12%, ♀ 6%. In deutlicher Ausprägung fand ich sie jedoch weit seltener, und, wie erwähnt, nur wenig häufiger als beim Schimpansen. Bezüglich seiner Stellung beim Orang verweise ich auf die oben angeführten Worte Selenkas (p. 55).

Bei den Hylobatiden ist das Tuberculum intermedium seltener zu beobachten; doch tritt hier häufiger seine Unabhängigkeit vom Metaconid hervor, von dem es oft durch eine die Randleiste durchschneidende Furche getrennt ist; zudem ist es bisweilen schon am  $M_1$  (sowohl bei *Hylobates* wie bei *Symphalangus*) dicht vor dem Entoconid gelegen. Bei *Symphalangus* fand ich es dreimal am  $M_1$  und einmal am  $M_2$ , bei *Hylobates* am  $M_1$  einmal, am  $M_2$  8 mal und am  $M_3$  viermal. Seine Größe ist — abgesehen von einem Fall bei *Symphalangus* — gering. Bolk (14) gibt in Fig. 48 eine Abbildung dieses Höckers am  $M_1$  von *Symphalangus*.

Die verschiedene Häufigkeit des Tuberculum intermedium sowohl innerhalb der Gattungen als auch besonders innerhalb der drei Molaren dürfte z. T. durch die Stellung des Entoconids bedingt sein, indem von  $M_1$  bis  $M_3$  zunehmende Rückwärtsverlagerung des Entoconids wie beim Gorilla in gleicher Richtung eine zunehmende Häufigkeit des Nebenhöckers begünstigt.

An der vorderen Randleiste der unteren Molaren treten accessorische Höcker sehr selten auf, nur bei Gorilla und Schimpanse waren einige derartige Fälle zu konstatieren. Beim Gorilla lag ein solcher Höcker vor dem Metaconid und zwar am  $M_1$  nur 3 mal beim ♂ und 2 mal beim ♀. Gleichwohl muß diesem Vorkommnis große Bedeutung zugesprochen werden, da es sich hierbei, wie aus dem Verhalten des Leistensystems hervorgeht, um das Vorhandensein des Paraconids handelt, das sonst den Dauermolaren aller echten Affen fehlt: Am  $M_3$  des Gorillas fand ich gleichfalls in zwei Fällen einen Höcker an dieser Stelle (besonders groß beim einen Schädel des O. J. Bresl.), doch ist hier die Identifikation mit dem Paraconid unsicherer. Beim Schimpanse war es an einem  $M_2$  und einem  $M_3$  in ziemlicher Größe vorhanden: am  $M_2$  2 mal als kleiner

Höcker, an dem einen  $M_2$  befindet sich noch ein weiterer Höcker auf der vorderen Randleiste und zwar an der Außenseite (entsprechend Bolks Spitze 1). Dieser Höcker ist auch bei einem Gorilla gleichzeitig mit dem Paraconid am  $M_1$  beiderseits vorhanden.

Als letzter Randleistenhöcker der Unterkiefermolaren kommt ein Höckerchen zwischen Hypoconid und Mesoconid in Betracht, das ich beim Schimpansen zweimal am  $M_3$ , beim Orang zweimal am  $M_2$  und einmal am  $M_1$  fand.

Spalthöcker. Die in dieser Kategorie aufgeführten Höcker umfassen alle Bildungen, bei denen die Vermehrung der Höckerzahl durch Spaltung eines Haupthöckers hervorgerufen wird. Die Spaltung ist oft sehr tief, gleichwohl ist die Zusammengehörigkeit der beiden Teilhöcker meist zu erkennen, nur bei Spaltung des Metaconus ist nütunter Verwechslung mit einem accessorischen Hinterhöcker möglich. In der Regel ist die Teilung eine ungleiche, indem ein Teil (meist der hintere) kleiner ist; daneben kommen auch Fälle mit gleichen Teilstücken vor. Einige Male kam Dreiteilung eines Höckers zur Beobachtung.

Besonders häufig tritt eine Spaltung des Metaconus ein, was vielleicht mit dem Verlauf des Sulcus obliquus in Zusammenhang steht. Die Häufigkeitswerte hierfür sind: Gorilla  $M^3$  15%,  $M^2$  1,5%,  $M^1$  0%, Schimpanse  $M^3$  1%,  $M^2$  3%,  $M^1$  0%, Orang  $M^3$  1%,  $M^2$  4%,  $M^1$  1,5%. Doch ist beim Orang infolge der geringen Höckerhöhe die Entscheidung oft schwer. Selenka scheint derartige Spaltungen des Metaconus zu dem hinteren äußeren Nebenhöcker gezählt zu haben. Bei Hylobatiden wurde Spaltung des Metaconus nicht beobachtet.

Spaltungen anderer Höcker kamen nur in vereinzelten Fällen vor und zwar: Hypoconus: Gorilla  $M^3$  1 mal,  $M^2$  und  $M^1$  je 2 mal; Schimpanse  $M^3$  2 mal,  $M^2$  9 mal (davon einmal dreigespalten), Orang  $M^3$  3 mal; Gibbon  $M^2$  4 mal — Protoconus Gorilla  $M^3$  5 mal; Schimpanse  $M^2$  und  $M^1$  je 1 mal (in einem Falle sehr stark). — Paraconus nur beim Orang am  $M^3$  1 mal und am  $M^2$  2 mal.

Im Unterkiefer wurde diese Anomalie nur an drei Höckern beobachtet: Hypoconid (1 mal am  $M_3$  bei Gorilla), Entoconid (beim Schimpansen 3 mal am  $M_3$ , beim Orang 5 mal am  $M_3$ , 1 mal am  $M_2$  und 4 mal am  $M_1$ , beim Gibbon 1 mal am  $M_1$ ) und Metaconid (beim Schimpansen am  $M_3$  2 mal und am  $M_2$  3 mal).

An dieser Stelle möchte ich bemerken, daß bei Spaltung eines Höckers eine gleichzeitige Spaltung einer dazu gehörigen Leiste nicht beobachtet wurde, auch wenn die Teilstücke von gleicher Größe waren. Ich erwähne dies deshalb, weil Bolk das Leistensystem der Molaren durch Spaltung einer ursprünglichen, von P zu D ziehenden Leiste erklären will bei Spaltung des ersteren Höckers in Pa und Pp.

Basalhöcker. Die Basalhöcker verdanken ihre Entstehung — wohl mit Ausnahme der Tubercula paramolaria — dem Basalband

des Zahnes. Der wichtigste derartige Höcker ist der Carabellische Höcker, dessen Vorhandensein bei Affen de Terra (84) bestritt, Adloff (4) jedoch für *Hylobates* einwandfrei nachwies (vergl. Adloff 4, Abb. 78 a, b und 6, Abb. 54). Der Carabellische Höcker ist hier am  $M^1$  und  $M^2$  vorhanden<sup>16)</sup> am  $M^2$  jedoch stärker entwickelt. In genau der gleichen Ausbildung fand ich es bei einem jüngeren Schädel des B. Z. M. (Siam).

Unter den anderen Anthropoiden war er nur bei zwei Individuen von *Gorilla* vorhanden, seltsamerweise beide Male am  $M^2$ , während er am  $M^1$  nur durch ein stark entwickelte Basalband vertreten wurde.

Häufiger bildet das Basalband kleinere Höcker an der Außen-grube zwischen zwei Höckern, für die ich die Bezeichnung Grübchenhöcker von de Terra (84) übernehme. Obwohl sie meist deutlich ausgeprägt sind, erreichen sie nur ausnahmsweise etwas größere Dimensionen, ohne jedoch je die Größe eines Haupthöckers zu erlangen.

An den Oberkiefermolaren ist es entweder an der Innenseite zwischen Protoconus und Hypoconus (*Gorilla*:  $M^2$  und  $M^1$  je 3mal), oder an der Außenseite des Zahnes zwischen Paraconus und Metaconus vorhanden (*Schimpanse*  $M^3$  6mal,  $M^1$  3mal, *Symphalangus*  $M^2$  und  $M^1$  je 2mal, *Gibbon*  $M^1$  2mal). An den unteren Molaren kommen entsprechend der Lage des Basalbandes Grübchenhöcker nur an der Außenseite vor, und zwar fast ausschließlich zwischen Protoconid und Hypoconid (*Gorilla*:  $M_3$  1mal,  $M_1$  3mal, *Schimpanse*:  $M_3$  3mal<sup>17)</sup>,  $M_2$  und  $M_1$  je 2mal, *Orang*  $M_3$  1mal); zwischen Hypoconid und Mesoconid nur bisweilen andeutungsweise.

*Tubercula paramolaria* nennt Bolk accessorische Höcker direkt an der Labialseite des Paraconus bzw. Protoconids am  $M_2$  und  $M_3$ . Er schreibt ihnen als angeschmolzene Zähnchen, die der ersten Dentition zuzurechnen seien, große Bedeutung zu. Bisher waren derartige Höcker nur beim Menschen bekannt; doch fand ich sie auch beim Schimpansen. Bei einem Schimpansen (B. Z. M.) waren sie in sehr starker Ausbildung mit eigener Wurzel an den beiden hinteren Molaren im Oberkiefer wie im Unterkiefer einseitig vorhanden, deutlich nur am  $M_2$ . Geringere Spuren solcher *Tubercula paramolaria* waren bei dieser Gattung mehrfach vorhanden.

Kleine unregelmäßige Erhebungen auf dem Basalband, wie sie auch Selenka (80) in Fig. 118 A und 119 A abbildet, kann ich wohl hier übergehen, da diese kaum den Namen überzählige Höcker verdienen.

<sup>16)</sup> Die Bezeichnung als  $Pd^1$  und  $M^1$  in der Unterschrift zu Fig. 54 scheint, soweit ich es nach der Abbildung beurteilen kann, auf einem Irrtum zu beruhen.

<sup>17)</sup> In anderen Fällen (*Schimpanse*) war an dieser Stelle ein größerer Höcker mit eigenem Wurzelpfeiler vorhanden, der demnach bis auf seine Lage zwischen den Außenhöckern mit einem *Tuberculum paramolare* übereinstimmt.

Geringe Bedeutung besitzen auch die Kauflächenhöcker, die z. T. wohl nur durch tiefe Furchen abgeschürfte, höckerartige Stücke der Leisten darstellen. Sie kamen beim Gorilla in vereinzelt Fällen zwischen Protoconid und Metaconid und zwischen Hypoconid und Entoconid vor, beim Schimpansen auch zwischen Metaconus und Hypoconus.

Wie bereits Selenka betont hat, treten die verschiedenartigen accessorischen Höcker oft gleichzeitig in ein- und den selben Gebiß auf. Das gilt hauptsächlich von den Randleistenhöckern. Dies führt in vereinzelt Fällen so weit, daß infolge der zahlreichen accessorischen Höcker die Festlegung der einzelnen Haupthöcker erschwert wird. Besonders der  $M_3^{18)}$  des Gorilla zeigt mehrfach derartig extreme Höckervermehrung. Trotz aller Verschiedenheit in der Einzelausbildung zeigen alle derartigen Zähne folgende gemeinsame Züge. 1. Der Trigomidteil des Zahnes bleibt von der Höckervermehrung unberührt. 2. Am inneren Talonidrand macht sich die Höckervermehrung im einfachsten Falle durch sehr starke Entwicklung des Tuberculum intermedium bemerkbar; bei stärkerem Auftreten der Anomalie ist die ganze innere und hintere Seite des Zahnes in zahlreiche z. T. ziemlich große Höcker aufgelöst, die das Entoconid nicht mehr erkennen lassen. 3. An der äußeren Talonidseite sind meist zwei starke accessorische Höcker vorhanden (Buccalhöcker?). Ob einer dieser Höcker dem Hypoconid entspricht oder ob der weiter zentral gelegene Höcker diese Bezeichnung verdient, ist zweifelhaft, das letztere jedoch wahrscheinlicher.

Derartig verbildete  $M_3$  konnte ich mit einer Ausnahme (*G. dichli*) nur bei den ostafrikanischen Gorillaformen beobachten und zwar relativ sehr häufig<sup>19)</sup> (mehr als 30%,!). Dieser Urstand deutet ebenso wie das auffällig häufige Auftreten der Metaconuspaltung bei *G. dichli* darauf hin, daß auch in der Häufigkeit accessorischer Höcker, wenigstens bei Gorilla, Differenzen zwischen den einzelnen Rassen bestehen. Für den Orang bestreitet dies Selenka (7!).

Prämolaren. An den Prämolaren treten zwei Gruppen von Nebenhöckern auf: 1. Nebenhöcker, die Haupthöckern der Molaren entsprechen. 2. Nebenhöcker, die entweder accessorischen Höckern der Molaren entsprechen oder nur bei Prämolaren vorkommen.

Die erste Gruppe ist am hinteren Prämolaren stets häufiger und deutlicher als am vorderen. Am  $P^4$  tritt oft, beim Orang andeutungsweise fast stets, ein Metaconus auf, der als kleine Erhebung an der Hinterseite des Paraconus erscheint, meist nicht allzu weit von dessen Spitze entfernt. Mitunter erreicht der Meta-

<sup>18)</sup> Am oberen  $M^3$  war in einem Falle geringe irreguläre Höckervermehrung zu beobachten (vgl. Elliot 24, Taf. XXIX).

<sup>19)</sup> In der Beschreibung ostafrikanischer Gorillas durch Lorenz v. Lörnau (51) und Lönnberg (50) fand ich derartige  $M_3$  nicht erwähnt.

conus größere Dimensionen, ohne jedoch je dem Paraconus gleichzukommen. In gleicher Weise ist oft an der Innenseite ein kleiner dem Hypoconus entsprechender Höcker vorhanden, der öfter beträchtliche Größe erreichen kann, besonders bei Simiiden. Meist tritt er gleichzeitig mit dem Metaconus auf, so daß der P<sub>4</sub> dann einen mehr oder weniger molarenähnlichen Bau besitzt, wie es besonders beim Gorilla vorkommt. Adloff (4) bildet auf Taf. XX, Fig. 76 einen derartig molariformen P<sup>4</sup> eines Gorillaweibchens ab. Am P<sup>3</sup> kommen Metaconus und Hypoconus weit seltener zur Entwicklung und sind stets klein.

An den Unterkieferprämolaren sind ausgeprägte Höckerbildungen häufig. Bei Simiiden tritt im Zusammenhang mit der Form des Talonids am P<sub>4</sub> auf demselben ein Entoconid auf, das beträchtliche Größe erreichen kann und in einem Falle (Gorilla), das Metaconid an Größe übertraf. Häufig, doch weniger deutlich tritt auch ein Hypoconid auf. Das Mesoconid jedoch ist äußerst selten, beim Orang sah ich es nie, beim Gorilla nur in einigen Fällen ein Höckerchen am P<sub>4</sub>, das in seiner Lage dem Mesoconid entsprach, andeutungsweise ist es mitunter beim Gibbon vorhanden, deutlich ausgeprägt war es jedoch nur in einigen Fällen beim Schimpansen (vergl. Abb. 17). Es trat stets mit Hypoconid und Entoconid gleichzeitig auf, insgesamt 1½ mal. Am P<sub>3</sub> hat das Vorhandensein oder Fehlen des Innenhöckers, des Metaconids, vielfach Beachtung gefunden. Ohne auf die verschiedenen Angaben einzelner Autoren einzugehen, mache ich folgende Angaben. Beim Schimpansen ist das Metaconid am stärksten entwickelt, doch kann von einem konstanten Auftreten keine Rede sein. Es finden sich alle Übergänge von vollständigem Fehlen bis zu relativ starker Entwicklung (Abb. 18 e—g). Beim Orang ist es zwar als ganz geringe wulstige Erhebung meist vorhanden, tritt jedoch nur selten hervor. Noch stärker reduziert ist es beim Gorilla, bei dem es nur in 5 Fällen derartig entwickelt war, daß man es als Höcker bezeichnen konnte; in einigen dieser Fälle war es jedoch kräftiger als es je beim Orang vorkommt. Ebenso stark reduziert ist das Metaconid bei den Hylobatiden<sup>20)</sup>, wo es nur bei zwei Individuen (hier jedoch beträchtlich) entwickelt war. — Ferner war beim Schimpansen mitunter am P<sub>3</sub> das Hypoconid (Abb. 17) seltener das Entoconid vorhanden.

Weitere accessorische Höcker sind an Prämolaren selten. Beim Schimpansen sah ich am P<sup>1</sup> 11 mal, am P<sup>3</sup> 1 mal einen überzähligen Höcker in der Mitte des Hinterrandes, in seiner Lage also dem an Molaren oft vorhandenen hinteren Nebenhöcker entsprechend. Er kann beträchtliche Größe erreichen und besitzt oft einen eigenen Wurzelpfeiler. Einen derartigen Höcker — nur etwas nach der Mitte der Kaufläche verschoben — ist von Adloff (4) auf Taf. XII, Fig. 67 (rechter P<sup>1</sup>) abgebildet. Bei anderen Anthro-

<sup>20)</sup> Kohlbrügge (45) gibt für *Symphalangus* unter 21 Schädeln 2 mal das Vorhandensein eines Metaconids am P<sub>3</sub> an. („Spaltung der Spitze!“)

poiden kam ein solcher Höcker noch bei Gorilla vor (*G. dichli*).

Vereinzelt war beim Orang am  $P^4$  die Andeutung eines Protoconulus vorhanden. Bei derselben Gattung sah ich in einem Falle eine höckerartige Ausbildung der vorderen Außenkante des Zahnes, besonders stark am  $P^3$ , die nach der Bolkschen Terminologie als Nebenspitze 1 zu bezeichnen wäre.

Unsicher ist die Bedeutung eines häufigen, kleinen Höckerchens am äußeren Hinterrande der oberen Prämolaren vom Gorilla. Einige Befunde am Leistensystem würden für eine Deutung als Metaconus sprechen, doch ist in einigen wenigen Fällen (besonders auch  $md^4$ ) ein Metaconus (etwas höher liegend) gleichzeitig mit diesem Höckerchen vorhanden.

An dem unteren  $P_4$  war beim Schimpanse am hinteren Talonidrand neben Hypoconid, Mesoconid und Entoconid in zwei Fällen ein weiterer Höcker vorhanden, der vielleicht dem accessorischen hinteren Höcker entspricht. Wichtiger ist das Vorhandensein eines Paraconids am  $P_4$  zweier Gorillaunterkiefer (Anthr. I. Bresl. und Z. M. Ha.). Von geringer Bedeutung sind einige höckerartige Erhebungen in der Talonidmulde des  $P_4$ , wie sie vereinzelt bei Schimpanse und Gorilla beobachtet wurden. Am  $P_3$  zeigt bisweilen, besonders bei *Hylobates*, die vordere Ecke der Krone eine geringe höckerartige Aufwulstung.

Im allgemeinen zeigt sich also eine gewisse Übereinstimmung auch in der Bildung der Nebenhöcker zwischen Prämolaren und Molaren, die sich besonders darin äußert, daß sich die meisten Nebenhöcker der Prämolaren auf konstante oder accessorische Molarenhöcker zurückführen lassen.<sup>21)</sup>

Reduktion der Höckerzahl. Die Reduktion eines Höckers kann sich auf folgende drei Arten vollziehen. 1. Durch Anschmelzung an einen benachbarten Höcker, 2. durch Einebnung, entweder in die Randleiste des Zahnes oder in das Basalband, 3. durch Verlust des gesamten Höckermaterials.

An den Oberkiefermolaren und zwar am  $M^3$  verfallen nicht selten die beiden Hinterhöcker einer mehr oder weniger starken Reduktion. Der Metaconus nähert sich dabei gleichzeitig dem Paraconus, während die Reduktion des Hypoconus durch Einebnung in die Randleiste (Orang), oder in das Basalband (Schimpanse und Gibbon z. T.) erfolgt. Bisweilen fehlen die Höcker vollkommen. Kirchner (44) bildet auf Taf. II, Fig. 8 mehrere derartige Fälle von *Hylobates concolor* ab, bei denen bald der Metaconus, bald der Hypoconus, bald beide Hinterhöcker vollkommen rückgebildet sind. Auch beim Schimpansen kann der  $M^3$  wie erwähnt (p. 46) weitgehend reduziert sein. Die Rückbildung von Metaconus und Hypoconus tritt oft, doch nicht immer gleichzeitig auf. Die Stärke

<sup>21)</sup> Anhangsweise sei noch das Tuberculum molare (Zuckerkanal) erwähnt, das aber mehr als Vorwulstung der vorderen Außenseite denn als Höcker bezeichnet werden darf. Es tritt beim Schimpansen nicht selten an den Prämolaren, besonders jedoch an den Milchmolaren auf.

der Reduktion dieser beiden Höcker ist bei den einzelnen Gattungen verschieden. Dem Gorilla fehlt eine derartige Höckerreduktion so gut wie vollkommen und nur in einem Falle beobachtete ich Einebnung des Hypoconus in das Basalband, ebenfalls selten ist Reduktion bei *Symphalangus* (wurde beim *Metaconus* nie, beim *Hypoconus* 2mal beobachtet). Bei den übrigen Gattungen ist sie deutlich und führte in einigen Fällen zu vollkommenem Verlust eines oder beider Hinterhöcker (Schimpanse:  $M^3$  *Metaconus* 4mal, *Hypoconus* 4mal, Orang  $M^3$  *Metaconus* 2mal, *Hylobates*: *Metaconus* 5mal, *Hypoconus* 8mal).

An den Unterkiefermolaren wird das Entoconid am  $M_3$  bisweilen in die Randleiste eingeebnet, entsprechend der Höhe der Höcker am häufigsten beim Orang, doch auch mehrere Male bei *Gorilla*, *Symphalangus* (1mal) und *Hylobates*, beim Schimpansen wurde Reduktion des Entoconids nicht beobachtet. — Größere Bedeutung wird dem Fehlen des Mesoconids beigemessen, da diese Erscheinung beim Menschen besonders am  $M_2$  häufig auftritt. Bei Anthropoiden berichtet darüber bereits Duvernoy (23) und zwar am  $M_3$  des Schimpansen.

Die Art der Reduktion ist bei den Anthropoiden meist vollständiges Verschwinden des Höckers, selten nur Einebnung in die Randleiste. Bei *Gorilla*, *Symphalangus* (*S. s. continentis*) und Orang wurde Fehlen des Mesoconids nur in je einem Falle am  $M_3$  beobachtet, beim Orang war an demselben Zahn gleichfalls das Entoconid reduziert, so daß der Zahn nur drei Höcker besaß. Im Gegensatz zu diesen Gattungen ist Reduktion des Mesoconids bei Schimpanse und Gibbon häufig. Bei Schimpansen fehlte es am  $M_3$  in 14% aller Fälle, am  $M_2$  jedoch nur 2mal (= 0,3%) und am  $M_1$  überhaupt nicht, bei *Hylobates* am  $M_3$  in 20%,  $M_2$  3% und am  $M_1$  in zwei Fällen<sup>22)</sup> hier jedoch nicht vollkommen). Kirchner (44) fand in 7 Fällen vierhöckerige untere  $M_3$  (wohl gleichbedeutend mit Fehlen des Mesoconids), in einem Falle einen dreihöckerigen  $M_3$  (Fehlen von Mesoconid und Entoconid?). Es ergibt sich also, daß Schimpanse und Gibbon in dem häufigen Verlust des Mesoconids eine gewisse Übereinstimmung mit dem Menschen zeigen, im Gegensatz zum Menschen fehlt das Mesoconid jedoch meist am  $M_3$  und nicht am  $M_2$ .

Über die geringe Reduktion an dem oberen und dem unteren hinteren Prämolaren habe ich schon berichtet. Hier sei nur hinzugefügt, daß selbst beim Gorilla, der im Durchschnitt die geringste Reduktion zeigt, in einem Falle am  $P_4$  das Metaconid (bei guter Entwicklung des Entoconids!) fehlte, in einem anderen Falle (Antl. I. Bresl.) die ganze Innenhälfte des  $P^4$  fehlte, so daß der  $P^4$  beiderseits die Gestalt eines Zapfenzahns besaß.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß die Neigung zur Reduktion von Höckern in der Reihenfolge Gibbon, Schimpanse,

<sup>22)</sup> Einen  $M$  von *Hylobates concolor* mit fehlendem Mesoconid bildet Selenka (80, Fig. 147, 148) ab.

Orang, Gorilla abnimmt und keineswegs in umgekehrten Verhältnis zur Höckervermehrung steht, die bei Orang am stärksten, beim Gibbon am geringsten ist, während Gorilla und Schimpanse ungefähr gleich große Neigung zur Höckervermehrung zeigen. Über Symphalangus kann ich infolge des geringen Materials noch kein Urteil in dieser Hinsicht fällen.

### c) Das Leistensystem.

Dem Leistensystem wurde in den bisherigen Beschreibungen rezenter Anthropoidenzähne, abgesehen vom Basalband, nicht die genügende Beachtung geschenkt, nur bei den fossilen Formen ist es meist einer eingehenden (leider zu wenig vergleichenden) Darstellung gewürdigt worden und das mit vollem Recht, denn wie ich später zeigen werde, ist gerade das Verhalten der Leisten für vergleichende und stammesgeschichtliche Betrachtungen von hohem Wert. Aus diesem Grund will ich hier dem Leistensystem eine ausführliche Besprechung zuteil werden lassen. Da der Gorilla in dieser Hinsicht die klarsten Verhältnisse zeigt, soll er zuerst behandelt werden und zugleich als Grundlage für das Verständnis

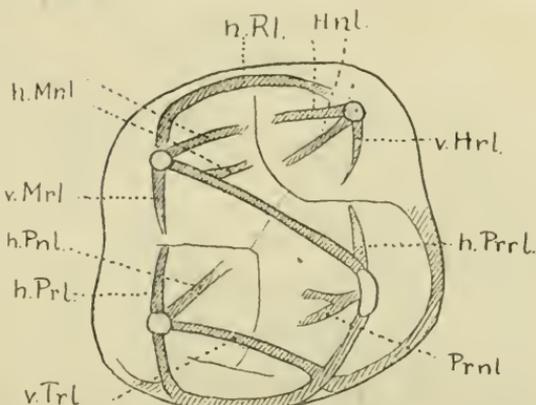


Abb. 14. Schema des Leistensystems am M<sup>1</sup> des Gorilla.

des Leistensystems der anderen Anthropoiden dienen (Abb. 14, 15).

Gorilla. Bevor ich mit der Beschreibung beginne, muß ich eine genauere Umgrenzung des Begriffs: Leistensystem vornehmen. Ich verstehe darunter sämtliche leisten- oder wulstartig auf der Oberfläche der Zahnkrone hervorragende Gebilde ohne Einschränkung der Lage. Bei dieser weiten Fassung fällt auch das Basalband, wie bereits oben angedeutet, unter den Begriff Leiste.

Aus den Lageverhältnissen der Leisten ergibt sich dann eine weitere Einteilung in 1. Kauflächenleisten = Leisten, die innerhalb der Kaufläche liegen. 2. Randleisten = Leisten, die die Kaufläche nach außen begrenzen. 3. Basalleisten = Leisten an den Seitenflächen der Krone. Die Umgrenzung des Begriffs Leiste sowie die Einteilung in die drei Kategorien dient natürlich

lediglich zu descriptiven Zwecken und soll keinesfalls irgendwelche morphologische oder genetische Zusammengehörigkeit der einzelnen Elemente ausdrücken.

1. Kauflächenleisten. Die Kauflächenleisten kann man je nach ihrer Ausdehnung in Haupt- und Nebenleisten scheidern, wobei die Hauptleisten sich zwischen zwei Höckern erstrecken, während die Nebenleisten nur auf einem Höcker entlang ziehen, um dann blind zu endigen. Allerdings wird diese Definition bis-

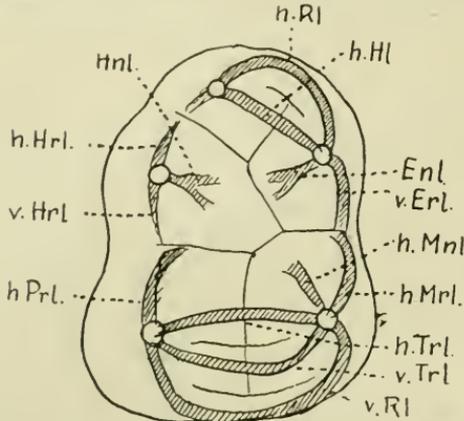


Abb. 15. Schema des Leistensystems am  $M_1$  des Gorilla.

v.TrI. vordere Trigondn-	Hnl. Hypocondnneben-
leiste	leiste
h.TrI. hintere Trigondn-	Enl. Entocondnneben-
leiste	leiste
h.Hl. hintere Haupt-	h.Prl. hintere Proto-
leiste	condnrandleiste
v.Rl. vordere Rand-	h.Mrl. hintere Meta-
leiste	condnrandleiste
h.Rl. hintere Rand-	h.Hrl. hintere Hypo-
leiste	condnrandleiste
h.Mnl. hintere Meta-	v.Hrl. vordere Hypo-
condnnebenleiste	condnrandleiste

weilen durchbrochen, da Hauptleisten von Furchen zerschnitten und so zu Nebenleisten de-  
gradiert werden können, während andererseits zwei Nebenleisten sich zu einem hauptleisten-  
ähnlichen Gebilde vereinigen können. In diesen Fällen ist die Herkunft der Bildungen jedoch stets deutlich zu erkennen und so stößt die obige Einteilung in der Praxis auf sehr geringe Schwierigkeiten.

An den Oberkiefermolaren sind in der Regel zwei Hauptleisten vorhanden: die vordere Trigondnleiste (Crista transversa anterior) und die hintere Trigondnleiste (Crista obliqua).

Die vordere Trigondnleiste zieht vom Paraconus zum Protoconus. Sie ist vielfach wenig scharf ausgeprägt und

häufig von einer medianen Furche durchschnitten. Der genaue Verlauf ist folgender: Die Leiste zieht direkt von der Spitze des Paraconus nach innen, verläuft in einem seichten nach vorne offenen Bogen und mündet in die Randleiste vor dem Protoconus und zwar meist halbwegs zwischen der Mitte des Vorderrandes und der Protoconusspitze (Abb. 14). Vom  $M^1$  zum  $M^3$  verschiebt sich diese innere Mündungsstelle stets weiter nach vorn und kommt am  $M^3$  mitunter direkt in die Medianlinie zu liegen, andererseits kann aber auch die Mündung näher am Protoconus liegen (besonders am  $M^1$ ), wobei jedoch nur einmal eine solche direkt in die Spitze des Protoconus beobachtet werden konnte. Auch auf dem Paraconus ist die Ursprungsstelle nicht ganz konstant; hier kann

gleichfalls, wenn auch sehr selten, eine Verschiebung der Leiste nach vorn erfolgen, so daß diese dann als kurzer gebogener Wulst hinter der Mitte der vorderen Randleiste liegt, ohne irgend welche Beziehungen zu den Spitzen der Höcker zu haben. Mitunter ist die Leiste reduziert und kann am  $M^3$  sogar vollkommen fehlen. Sie scheint ein in der Rückbildung begriffenes Gebilde zu sein.

Die hintere Trigonleiste ist im Gegensatz hierzu stets sehr deutlich ausgeprägt und fehlt nur in ganz seltenen Ausnahmen am  $M^3$  (z. B. Typus *G. diehli*). Durchbrechung durch eine mediane Furche ist seltener und meist unvollständig. Die Leiste verläuft direkt von der Spitze des Protoconus zu der des Metaconus, bisweilen liegt die Ursprungsstelle etwas hinter der Spitze des Protoconus. Variationen wurden nur selten beobachtet: 1. An einem Exemplar von *Gorilla diehli* war die innere Ursprungsstelle so weit nach hinten gerückt, daß sie an den Vorderrand des Hypoconus zu liegen kam. Die Leiste verlief infolgedessen fast senkrecht zur Medianebene (ähnlich an einem deformierten Zahn). 2. Bei einem Exemplar von *G. beringei* war die Leiste am  $M^3$  links verzweigt.

Die Nebenleisten der Oberkiefermolaren sind ziemlich variabel und kommen auch nicht allen Rassen in gleichmäßiger Ausbildung zu. So fehlen sie z. B. manchen Rassen aus dem französischen Kongo fast vollständig und sind selbst an eben durchbrechenden Zähnen nur in geringen Spuren zu finden, während sie bei anderen Rassen, (*G. mayema*, ostkameruner und ostafrikanischer Formen) stark entwickelt sind.

Es würde viel zu weit führen, all die einzelnen Modifikationen des Nebenleistensystems ausführlich zu beschreiben, es soll hier vielmehr nur versucht werden, aus diesen Modifikationen unter Andeutung des Variationskreises das Grundschemata herauszuschälen (vergl. Abb. 14).

Die konstanteste und deutlichste Nebenleiste der Oberkiefermolaren ist eine oben sehr scharfe Leiste, die von der Spitze des Paraconus schräg nach innen hinten zieht und in der Trigongrube blind endigt (Paraconusnebenleiste). Nur bei sehr stark gerunzelten Zähnen erfolgt eine Zerteilung dieser Leiste in ihrem unteren Teil und es gesellen sich noch einige kleine, von der hinteren Randleiste des Paraconus nach innen ziehende Leisten hinzu.

Auch von der Spitze des Protoconus zieht ziemlich konstant eine Nebenleiste nach innen (Protoconusnebenleiste), die jedoch nicht so scharf ist und häufiger zerteilt ist wie die vorige.

Diese beiden Nebenleisten sind deshalb von Bedeutung, weil sie sich mit ihren basalen Teilen vereinigen und dadurch eine sekundäre Crista transversa anterior bilden können. Ununterbrochen fand ich diese accessorische Hauptleiste jedoch nur am  $M^2$  eines ♂ adol. von *Gorilla beringei*; in den wenigen anderen Fällen, wo man von einer sekundären Crista transversa anterior sprechen konnte (am häufigsten am  $M^3$ ), war sie mehr oder weniger von einer Furche durchtrennt (vergl. auch Adloff 4, Taf. XVIII, Fig. 75 a,  $M^2$  links).

Im Gebiete der hinteren Hauptgrube finden sich meist zwei vom Hypoconus und eine direkt vom Metaconus (oder etwas hinter ihm) nach innen ziehende Nebenleisten, denen noch eine weitere, von der Crista obliqua dicht vor der Spitze des Metaconus entspringende und nach innen verlaufende Nebenleiste hinzugefügt werden muß. Eine Vermehrung oder Verminderung dieser Nebenleisten tritt häufiger auf als an den vorderen; auch ist ihr Verlauf sehr variabel. Bisweilen biegt das hintere Paar nach hinten um und mündet in der Randleiste, wodurch eine Zerteilung der Fovea posterior herbeigeführt wird; andererseits treten sie nicht selten zur Bildung einer accessorischen Hauptleiste (Crista transversa posterior) zusammen, die aber entsprechend den verschiedenen Kombinationen der hinteren Nebenleisten verschiedenen Ursprungs sein kann.

Eine vordere Crista transversa posterior, gebildet von dem vorderen Paar der eben genannten Nebenleisten, ist sehr deutlich an zwei ♂♂ von *G. beringei*, wo sie von der Spitze des Hypoconus nach innen und etwas nach vorn verläuft und im hinteren Teil der Crista obliqua mündet. Sie zeigt demnach weitgehende Ähnlichkeit mit den von G. Schwalbe (78) am  $M^2$  und  $M^3$  von *Oreopithecus* beschriebenen Crista posterior (m'd). Eine von dem hinteren Nebenleistenpaar gebildete Crista transversa posterior ist ziemlich häufig und tritt z. T. gleichzeitig mit der eben genannten vorderen auf. Sie ähnelt ihrerseits der von Branca (17) u. a. bei *Dryopithecus* beobachteten hinteren Querleiste.

Das Leistensystem der oberen Prämolaren scheint auf den ersten Blick noch größeren Schwankungen unterworfen zu sein

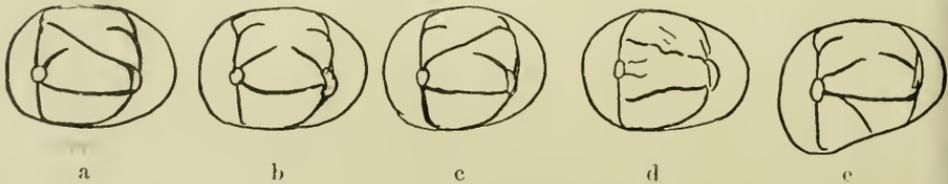


Abb. 16. Schemata des Leistenverlaufs an oberen Praemolaren.  
a—e: P<sup>4</sup> Gorilla; d: P<sup>4</sup> Orang; e: P<sup>3</sup> Gorilla; links ist labial, rechts lingual.

als das der Molaren; können doch einerseits fast alle Leisten fehlen, andererseits zahlreiche Leisten die Kaufläche bedecken. — Stets bleibt die Ausbildung der Leisten derart, daß sie als ± deutlich abgesetzte Wülste in der zwischen den Höckern befindlichen Längsgrube entlang ziehen. — Bei genauerer Betrachtung erweisen sich jedoch alle die verschiedenen Leistenbildungen als leicht erkennbare Modifikationen eines Grundschemas, das sich in seinen wesentlichen Zügen auf das der Molaren zurückführen läßt, wobei die Unterschiede lediglich aus der verschiedenen Ausbildung der einzelnen Höcker resultieren (Abb. 16).

Von den Hauptleisten tritt die vordere Trigonleiste sehr konstant auf. Sie zieht sich in einem nach hinten offenen Bogen zwischen den beiden Haupthöckern — Paraconus und Protoconus — hin, mündet jedoch im Gegensatz zur vorderen Trigonleiste der Molaren meist in der Spitze des Protoconus; doch wurde in mehreren Fällen auch eine Mündung vor der Spitze dieses Höckers beobachtet. Die hintere Trigonleiste (Crista obliqua) ist an den Prämolaren in der Regel stark reduziert; meist ist nur vorderer, seltener auch ihr hinterer Teil als Nebenleiste erhalten; zudem kann die Ursprungsstelle des vorderen Teils ± weit hinter der Spitze des Protoconus liegen. In einigen wenigen Fällen, besonders bei starker Ausbildung des „Metaconus“ war auch die Crista obliqua noch in ihrer ganzen Länge erhalten (Abb. 16a).

Unter den Nebenleisten nimmt die Paraconusnebenleiste eine dominierende Stellung ein, die als oben sehr scharfe, meist deutliche Leiste nach unten innen zieht. Ihre Länge ist oft beträchtlich; sie verschmilzt deshalb bisweilen mit dem vorderen Reste der hinteren Trigonleiste zu einer zweiten vollständigen Leiste zwischen Paraconus und Protoconus, andererseits kann sie mit einer kleinen, vom „Hypoconus“ ausgehenden Leiste in Verbindung treten und dadurch eine sekundäre Crista obliqua schaffen, deren Verlauf aber senkrecht zu dem der vorhin erwähnten Crista obliqua steht (Abb. 16c). Bei starker Ausbildung des Leistensystems kann zu dieser Paraconusnebenleiste noch eine zweite, weiter vorn gelegene kommen, selten mehrere, ferner auch die Protoconusnebenleiste und die Hypoconusnebenleiste auftreten.

Noch zwei weitere Nebenleisten muß ich erwähnen, bei denen mir aber die tatsächlichen Grundlagen noch nicht sicher genug erscheinen, um eine Identifizierung mit irgend einer Leiste der Molaren durchführen zu können. Gleichwohl dürfen die beiden Nebenleisten deshalb als noch nicht für die Prämolaren charakteristisch angesehen werden. 1. Von der vorderen Trigonleiste zweigt sich mitunter (fast nur am P<sup>3</sup>) in Verlängerung der äußeren Hälfte derselben eine Leiste nach vorn ab, die in der vorderen Randleiste mündet und von der Fovea anterior einen äußeren Teil abtrennt (Abb. 16e). 2. In sehr wechselnder Höhe zweigt sich bisweilen von der äußeren Randleiste des Zahnes hinter dem Paraconus eine Nebenleiste ab, die anfangs nach hinten gerichtet ist, bald aber nach innen umbiegt. Die Randleiste selbst biegt zuweilen an der Abzweigungsstelle dieser Leiste nach außen aus, während diese selbst alsdann als Verlängerung des oberen Teils der Randleiste erscheint. Vielleicht handelt es sich hierbei nur um den äußeren Teil der Crista obliqua. Ich habe diesen zwar schon erwähnt, meinte aber nur die Fälle, wo durch Richtung und gleichzeitige Andeutung des Metaconus die Natur der Leiste klar zu erkennen war. Für diese Identifizierung spräche die Tatsache, daß die fragliche Leiste nie beobachtet wurde, wenn der Metaconus deutlich ausgeprägt war; sie kam also nie gleichzeitig mit dem vorher als

hinteren Rest der *Crista obliqua* bezeichneten Gebilde vor. Jedenfalls möchte ich mich vorläufig nur auf eine Vermutung beschränken. Übrigens zweigt sich vom Innenrand bisweilen eine ähnliche Leiste ab.

Schimpanse. Das Leistensystem der oberen Backzähne des Schimpansen läßt sich auf das des Gorilla vollkommen zurückführen. Die Unterschiede resultieren hauptsächlich auf stärkerer Reduktion der Hauptleisten und starke Vermehrung der Nebenleisten beim Schimpansen. Über den Bau der Leisten wäre noch zu sagen, daß dieselben beim Schimpansen vielfach sehr scharf von der Unterlage abgesetzt sind, in ihrem Verlauf unregelmäßiger und mehr oder weniger gewunden, bisweilen in kleine hintereinander liegende Teilstücke aufgelöst sind. Die vordere Trigonleiste der Molaren fehlt häufiger als beim Gorilla. Ihre linguale Mündungsstelle liegt durchschnittlich viel näher am Protoconus, mitunter auf dessen Spitze selbst. Doch kann ebenso wie beim Gorilla, allerdings viel seltener, die Mündung in der Mitte des Vorderrandes liegen. Ebenso kommt Loslösung von beiden Vorderhöckern vor. Die hintere Trigonleiste ist gleichfalls stärker reduziert; sie ist häufig in zwei Nebenleisten aufgelöst und fehlt nicht allzu selten vollkommen, besonders am  $M^3$ , doch auch am  $M^1$ . Ihr Verlauf ist bedeutend variabler. Gewöhnlich verläuft sie in einem mehr oder weniger stark gekrümmten, nach dem Zentrum des Zahnes offenen Bogen; bei extremer Ausbildung dieser Biegung liegt der mittlere Teil der Leiste hart neben dem Hypoconus und kann diesen sogar berühren; in mehreren Fällen trat dann an dieser, dem Hypoconus nächstgelegenen Stelle Höckerbildung auf. In der Regel (doch nicht immer) liegt die linguale Ursprungsstelle der hinteren Trigonleiste in wechselndem Maße hinter der Spitze des Protoconus, im Durchschnitt jedenfalls von diesem weiter entfernt als beim Gorilla. In 9 Fällen war am  $M^3$  ihre linguale Mündung auf den Hypoconus verlagert (vergl. Selenka 80, Fig. 130), so daß aus der *Crista „obliqua“* eine *Crista „transversa“* geworden war. Bisweilen tritt eine derartige Verlagerung auch am  $M^2$  ein. Äußerst selten ist beim Schimpansen eine Verschiebung der labialen Ursprungsstelle dieser Leiste nach vorn, nur bei einem ♀ lag dieselbe am Hinterrand des Paraconus, so daß sich die hintere Trigonleiste zwischen den Hinterrändern der beiden Vorderhöcker hinzog. Beim Gorilla konnte ich eine derartige Lagerung nicht beobachten.

Die Komplizierung des Nebenleistensystems äußert sich in Spaltung bzw. Vermehrung der beim Gorilla geschilderten Nebenleisten und durch Hinzutreten feiner, von den Hauptleisten, sowie der vorderen und hinteren Randleiste fiederartig abstrahlender Nebenleisten. Im Trigonteil des Zahnes ist auch hier häufig die hintere Paraconusnebenleiste besonders stark entwickelt. Vereinigungen von Nebenleisten zu sekundären Hauptleisten kommen hier gleichfalls vor, sind jedoch weniger deutlich als es beim Gorilla der Fall ist. Im Bereich des hinteren Zahnteils dagegen, der im

allgemeinen gleichfalls dieselben Nebenleisten besitzt wie der des Gorilla, ist die Bildung sekundärer Hauptleisten, sowohl durch 1 Hypoconusnebenleiste + 1 Metaconusnebenleiste als auch durch eine der ersteren Leisten + dem hinteren Teil der Crista obliqua besser ausgeprägt. Auf die Art des Leistenverlaufs im hinteren Zahnteil wirken noch zwei Merkmale ein: 1. Die Verlagerung der hinteren Protoconusrandleiste in die Kaufläche. Da, wie erwähnt, der Hypoconus oft der hinteren Außenseite des Protoconus ansitzt, kommt es vor, daß die hintere Protoconusrandleiste nicht, wie es bei Gorilla der Fall ist (siehe hinten p. 79—80), mit einer vorderen Hypoconusrandleiste in Verbindung tritt, sondern passiv in die Kaufläche verlagert wird. Hier ist sie dann als Nebenleiste von wechselnder Länge vorhanden, kann in die hintere Trigonleiste einmünden oder auch nach der Spitze des Hypoconus verlaufen. 2. Der beim Schimpansen oft große accessorische Hinterhöcker entsendet vielfach eine Leiste nach vorn, die bald auf die hintere Trigonleiste trifft, bald sich mit einer der hinteren Nebenleisten (besonders Hypoconusnebenleiste) vereinigt.

Auch beim Schimpansen nimmt die Variabilität des Leistenverlaufs von  $M^1$  nach  $M^3$  zu. Die durch die Vermehrung der Nebenleisten bedingte Runzelung der Zähne ist von der des Gorilla nur graduell verschieden.

An den oberen Prämolaren ist die Reduktion der Hauptleisten noch weiter fortgeschritten, z. T. findet man noch zwei zwischen den Höckern hinziehende Hauptleisten (vordere Trigonleiste und sekundäre Hauptleiste aus Paraconusnebenleiste und vorderen Teil der hinteren Trigonleiste oder verlagerte hintere Trigonleiste). Besonders am  $P^4$  sind diese Leisten zu erkennen, doch fast stets in der Mitte durch eine Furche durchbrochen. An Nebenleisten ist eine größere Anzahl vorhanden, die von den seitlichen Randleisten nach der in der Medianebene des Zahnes verlaufenden Längsfurchen hinziehen. Nur ausnahmsweise ist eine Hypoconusnebenleiste oder ein hinterer Teil der hinteren Trigonleiste herauszuerkennen. Am  $P_3$  war in einigen Fällen die bei Gorilla beschriebene Verbindungsleiste zwischen vorderer Trigonleiste und vorderer Randleiste vorhanden.

Die Molaren des Orangs lassen infolge der weitgehenden Zerklüftung der Kaufläche die Hauptleisten nur noch z. T. deutlich erkennen. Die vordere Trigonleiste mündete, wenn vorhanden, vor dem Protoconus, oft sehr weit und war vielfach vollkommen von den Vorderhöckern losgelöst. Die hintere Trigonleiste verlief zwischen Protoconus und Metaconus, war nur in einem Falle zwischen Hypoconus und Metaconus ( $M^3$ ) in mehreren dagegen zwischen Protoconus und Hinterrand des Paraconus gelegen! Unter den Nebenleisten tritt bisweilen die hintere Paraconusnebenleiste deutlich hervor. Im übrigen kann beim Orang kaum noch von einem Nebenleistensystem die Rede sein, da die zahlreichen Furchen das mehr formbestimmende Element sind. Des-

halb läßt sich der Verlauf der den Nebenleisten entsprechenden Mülste leicht aus dem Verlauf der Furchen ableiten und ich verweise deshalb auf die Beschreibung der Furchen.

An den Prämolaren treten Hauptleisten noch relativ häufig und gut ausgeprägt auf. Es zeigen sich dabei ziemliche Unterschiede gegenüber den beiden anderen Simiidengattungen. Die vordere Trigonleiste zeigte am P<sup>3</sup> häufig einen Verlauf von der Spitze des Paraconus zur Randleiste vor dem Protoconus. Am P<sup>1</sup> liegt ihre labiale Ursprungsstelle fast stets mehr oder weniger vor der Spitze des Protoconus, wie es der Orang auch schon häufig an den Molaren zeigt (vergl. Selenka 79, Fig. 83), auch am P<sup>3</sup> ist dieser Verlauf mehrfach zu bemerken. Die linguale Ursprungsstelle liegt dagegen meist auf dem Protoconus (Abb. 16d). — Die hintere Trigonleiste verläuft, wenn vorhanden, fast ausnahmslos vom Protoconus zu einer mehr oder weniger weit hinter dem Paraconus gelegenen Stelle, ein Verhalten, daß nur noch der Gorilla in vereinzelten Fällen zeigt. Es bestehen also im Verlauf der Hauptleisten beim Orang zwischen Prämolaren und Molaren weit geringere Differenzen als bei Gorilla und Schimpanse.

Die Hylobatiden sind wiederum durch den Besitz eines gut entwickelten Hauptleistensystems ausgezeichnet, während die Nebenleisten nahezu vollkommen fehlen. Die vordere Trigonleiste der Molaren verläuft bei *Symphalangus* wie bei Gorilla am M<sup>1</sup> vom Paraconus zu einer Stelle vor der Spitze des Protoconus. Diese linguale Mündungsstelle verschiebt sich von M<sup>1</sup> bis M<sup>3</sup> etwas nach vorn. *Hylobates* zeigt gleiches Verhalten, doch verläuft hier die Leiste öfter an allen drei M direkt von Paraconus zum Protoconus. Die hintere Trigonleiste verläuft in einem nach vorn offenen Bogen, der besonders stark bei *Hylobates* sein kann. Die Ursprungsstelle auf dem Protoconus liegt bisweilen etwas hinter dessen Spitze. Vollständige Reduktion der hinteren Trigonleiste ist besonders am M<sup>3</sup> bei *Hylobates* zu beobachten, selten bei *Symphalangus*. Auffallend ist das häufige Auftreten einer hinteren Querleiste zwischen Hypoconus und Metaconus. Obwohl es sich hier wie bei den Simiiden nur um eine sekundäre Hauptleiste handeln dürfte, ist sie doch oft viel einheitlicher und schärfer ausgeprägt als es bei den Simiiden der Fall ist. Besonders häufig ist sie bei *Symphalangus* (M<sup>1</sup> 0%, M<sup>2</sup> 4%, M<sup>3</sup> 7%). Bolk (14) gibt in Fig. 26 Abbildungen dieser Leiste und ihrer Entstehung aus Nebenleisten bei *Symphalangus*. Bolks Fälle beziehen sich auf den M<sup>1</sup> (bei dem einen Zahn ist gleichzeitig die hintere Trigonleiste reduziert). Bei *Hylobates* ist sie vorwiegend auf M<sup>2</sup> und M<sup>1</sup> vorhanden (da ja der hintere Teil des M<sup>3</sup> oft reduziert ist). (M<sup>1</sup> 4%, M<sup>2</sup> 10%). Auch hier fehlte in einigen Fällen gleichzeitig die hintere Trigonleiste.

Das Nebenleistensystem fehlt wie erwähnt, in der Regel vollkommen, doch kommen bei beiden Gattungen vereinzelt Individuen mit stark entwickelten Nebenleisten vor. Am häufigsten ist eine

oder mehrere Protoconusnebenleisten vorhanden, auch Hypoconus- und Metaconusnebenleisten sind zuweilen in ähnlicher Ausbildung wie beim Gorilla ausgebildet. Dagegen fehlte im Gegensatz zu den Simiiden eine Paraconusnebenleiste nahezu vollkommen.

Die Prämolaren zeigen in der Regel nur eine, aber sehr starke Leiste, die der vorderen Trigonleiste entspricht. Sie zieht bei beiden Gattungen von der Spitze des Paraconus zu einer halbwegs zwischen Protoconus und Mitte des Vorderrandes gelegenen Stelle. Nur an zwei  $P^4$  verlief sie direkt von Höcker zu Höcker. Eine Verminderung der Höhe dieser Leiste trat bei geringer Entwicklung des Protoconus ein. Spuren der hinteren Trigonleiste sind ebenso wie weitere Leisten nur selten und in ganz geringen Maße nachzuweisen. Die Prämolaren der Hylobatiden zeigen also im Leistenverlauf ziemlich deutliche Unterschiede von denen der Simiiden, besonders des Orang und Schimpansen.

Untere Molaren. Gorilla. Am Leistensystem der unteren Molaren fällt zunächst auf, daß die beiden Vorderhöcker — Protoconid und Metaconid — durch zwei Hauptleisten verbunden sind, die zwar am  $M_2$  und  $M_3$  in ihrer Ausbildung starken Modifikationen unterworfen sind, am  $M_1$  aber in einer Konstanz in Lage, Verlauf und Ausbildung auftreten, wie es sonst nur wenigen Formelementen des Zahnes zukommt.

In der Literatur habe ich diese doppelte Leistenverbindung der Vorderhöcker nirgends erwähnt gefunden, obwohl sie auf zahlreichen Abbildungen deutlich erkennbar ist (Selenka 80, Abb. 139, 156, 157).

Bei der Beschreibung sollen aus dem eben angeführten Grunde die Verhältnisse am  $M_1$  zugrunde gelegt werden (Abb. 15). Die hintere der beiden Leisten zieht sich in einem schwachen, nach vorn offenen Bogen, zwischen den Spitzen der beiden Höcker hin, die vordere in einem stärker gekrümmten, nach hinten offenen Bogen. Der Abstand der beiden Leisten ist jedoch nicht in der Mitte am größten, sondern dicht vor dem Metaconid, die dazwischen liegende Grube besitzt also eine  $\pm$  birnenförmige Gestalt. Eine Durchbrechung einer oder beider Leisten durch eine mediane Furche kommt nicht selten vor. In einigen Fällen lag die innere Mündung der vorderen Leiste nicht auf der Spitze des Protoconids, sondern weit vor dieser auf der Randleiste. Fehlen der vorderen Leiste wurde am  $M_1$  nur an drei Individuen beobachtet.

Wie sind nun diese beiden Leisten zu deuten? Die eine ist sicher die hintere Trigonleiste, die ja zwischen Protoconid und Metaconid zu erwarten ist. Welchen Ursprungs ist aber die andere? Ist sie durch Spaltung der hinteren Trigonleiste, durch Vereinigung zweier Nebenleisten entstanden oder handelt es sich um eine verlagerte, andere Hauptleiste? Auf diese Frage erteilen uns die Verhältnisse am unteren zweiten Milchmolar eine unzweideutige Antwort. An diesem Zahn ist, wie Adloff nachgewiesen

hat, noch das Paraconid und somit das vollständige Trigonid erhalten. Hierbei findet sich zwischen Protoconid und Metaconid nur eine Leiste (die hintere Trigonidleiste), während sich die vordere Trigonidleiste zwischen Paraconid und Metaconid hinzieht. In manchen Fällen tritt aber eine Verlagerung dieser vorderen Trigonidleiste vom Paraconid zum Metaconid ein, wodurch genau derselbe Leistenverlauf entsteht wie es am  $M_1$  die Regel ist. Demnach wäre also die vordere der beiden Cristae transversae der Molaren, die vordere Trigonidleiste, die zweite die hintere Trigonidleiste. Mit dieser Deutung stimmt auch der vor dem Metaconid erweiterte Abstand der beiden Leisten überein und gleichfalls die beobachteten Fälle einer Mündung der vorderen Leiste auf einem accessorischen Höckerchen (Paraconid) vor dem Metaconid. In Erwägung aller in Betracht kommender Umstände scheint mir daher diese Deutung die einzig mögliche zu sein.

Wie bereits erwähnt, variieren die beiden vorderen Leisten am  $M_2$  und  $M_3$  beträchtlich. Am  $M_2$  ist der eben geschilderte Verlauf nur an einem Teil der Fälle zu beobachten. Die beiden Leisten sind näher aneinandergerückt, die vordere ist in ihrem mittleren Teil vielfach reduziert, so daß nur ihre äußeren Teile als Nebenleisten auf den Endhöckern vorhanden sind und zwar auf dem Metaconid deutlicher. Dasselbe kann, jedoch weniger oft, bei der hinteren Trigonidleiste eintreten. Selten fehlt die vordere Leiste vollkommen. Weitere Komplikationen können dadurch entstehen, daß vom Protoconid oder dessen hinterer Randleiste eine mitunter kräftig entwickelte Nebenleiste nach innen zieht und im Bogen verlaufend auf die hintere Trigonidleiste trifft. Dadurch wird also eine dritte Hauptleiste zwischen den Vorderhöckern gebildet, die aber nur selten voll entwickelt ist. Aus der verschiedenen Ausbildung dieser drei Leisten ergeben sich mannigfache Variationen.

Ebenfalls auf diese drei Leisten lassen sich die am  $M_3$  beobachteten Variationen zurückführen. Die vordere Leiste ist hier häufiger reduziert, bisweilen vollkommen. In einem Falle verlief sie nicht zwischen den Spitzen der Höcker, sondern lag als kurzer Wulst hinter dem mittleren Teil der vorderen Randleiste, ähnlich dem bisweilen an der vorderen Trigonleiste beobachteten Verhalten. Zwei Leisten sind am  $M_3$  oft vorhanden, doch muß stets erst durch genauere Betrachtung der Ursprungsstellen auf dem Protoconid festgestellt werden, um welche Leisten es sich dabei handelt, da auch die mittlere Leiste (hintere Trigonidleiste) bis auf einen kleinen Wulst am Protoconid reduziert sein kann. Nur die mittlere Leiste deutlich ausgeprägt, während von den anderen kaum eine Spur vorhanden war, fand ich am linken  $M_3$  eines ♀ von *G. beringei*, während am rechten  $M_3$  desselben Gebisses nur geringe Reste der Leisten zu sehen waren, ohne daß überhaupt eine vollständige Leiste ausgebildet war. Die hinterste Leiste tritt meist als Nebenleiste von sehr wechselndem Verlauf in Erscheinung.

Schließlich muß noch eine Hauptleiste der unteren Molaren erwähnt werden, die sich zwischen Entoconid und Hypoconulid in geradem Verlauf erstreckt. Dieselbe variiert in ihrer Ausbildung beträchtlich und kann fast vollkommen fehlen, ist in ihrem Verlauf jedoch fast vollkommen konstant. Nur in einem Falle beobachtete ich eine Verbindung ihres Entoconidteils mit einer Nebenleiste des Hypoconid zu einer vom Entoconid zum Hypoconid ziehenden Leiste ( $M_3$ ). Mitunter zweigt sich von ihr eine nach hinten verlaufende Leiste ab, die mit einer wulstigen Verdickung auf dem Basalband mündet.



Abb. 17.

Untere Praemolaren des Schimpansen mit starker Höckerbildung (♀ Anthr. 1. B.) Von der Lingualseite.

Das Nebenleistensystem ist auf dem unteren Molaren in der Regel gut entwickelt, es nimmt an Ausdehnung vom  $M_1$  zum  $M_3$  zu, während das Hauptleistensystem in gleicher Richtung abnimmt. Von der Spitze des Protoconids gehen nur die beiden Haupt- und beiden Randleisten ab, doch entspringen von der hinteren Protoconidrandleiste 1, seltener 2 Nebenleisten, deren eine, wie bereits erwähnt, bei starker Entwicklung zur Bildung einer dritten vorderen Hauptleiste führen kann. Vom Metaconid entspringen dagegen direkt von der Spitze 1 oder 2  $\pm$  stark entwickelte Nebenleisten, die nach der Mitte der Zentralgrube verlaufen und dort blind enden. Die drei hinteren Höcker besitzen in der Regel je eine nach innen ziehende Nebenleiste, die meist verzweigt und aufgespalten ist. Selten geht eine der Metaconidnebenleisten mit der Hypoconidnebenleiste eine lose Verbindung ein, so daß eine Art *Crista obliqua* zwischen diesen beiden Höckern gebildet wird; doch kann von einer einheitlichen Leiste nie die Rede sein.

Bevor ich die Beschreibung des Nebenleistensystems der Molaren abschließe, muß ich noch erwähnen, daß sowohl im Oberkiefer wie im Unterkiefer bei weiterer Komplizierung des Kaureliefs von den Hauptleisten (besonders von der hinteren Trigon- und hinteren Trigonidleiste) fiederartig kleine Leistchen rechtwinklig abstrahlen.

Die Leistensysteme der unteren Prämolaren erscheinen auf den ersten Blick ganz verschieden, so daß es vorteilhaft erscheint, jeden Prämolaren einzeln zu behandeln, obwohl eine genauere Untersuchung auch hier weitgehende Übereinstimmung darlegt.

Die Leisten des zweiten Prämolaren lassen sich ohne Schwierigkeit und mit annähernder Sicherheit auf die Leisten der Molaren zurückführen. Zwischen den beiden Höckern — Protoconid und Metaconid — sind in derselben Lage wie am  $M_1$  zwei Hauptleisten vorhanden, die sicher der vorderen und hinteren Trigonidleiste homolog sind. Ihr Auftreten ist nicht so konstant wie am  $M_1$ , da die vordere vollkommen, die hintere teilweise reduziert sein kann.

Auch das Nebenleistensystem ist nicht immer vorhanden, so daß das Leistensystem des  $P_1$  stark in der Ausdehnung, jedoch

wenig in der Form schwankt. An Nebenleisten wurden beobachtet: 1. Vom Protoconid oder von der Randleiste dicht hinter der Spitze desselben verlaufen 1—2 Nebenleisten nach innen hinten, die sich bald verlieren. Die vordere kann sogar schon von der hinteren Trigonidleiste ausgehen. Homolog den Protoconidnebenleisten der Molaren. 2. Vom Metaconid verlaufen gleichfalls 1, seltener 2 Nebenleisten nach innen hinten. Die äußere ist vielfach stark entwickelt, verläuft direkt nach hinten und mündet nicht selten in den hinteren Randwulst (vergl. Abb. 18a). Dadurch wird von der hinteren Grube ein schmaler innerer Randteil abgetrennt. Diese beiden Nebenleisten entsprechen vollkommen den Metaconidnebenleisten der Molaren.

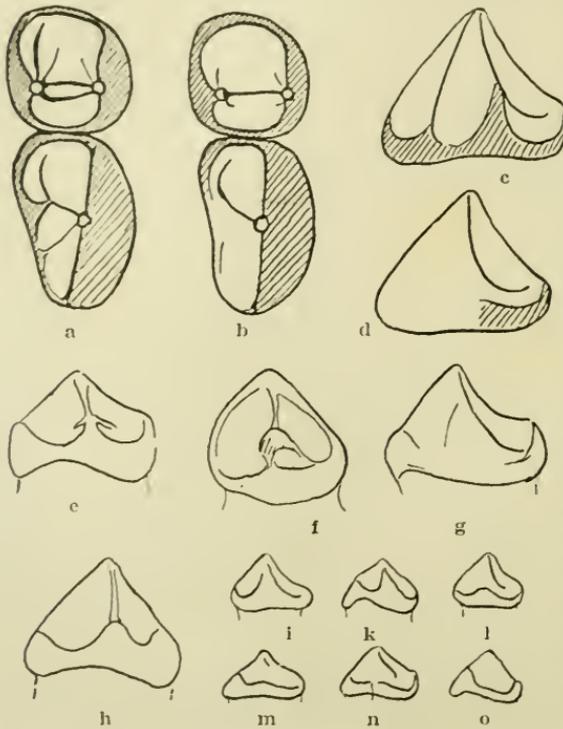


Abb. 18. Leistenbildungen unterer Praemolaren. a—d: Gorilla, a von oben mit starker, b mit schwacher Ausbildung der Leisten; c, d von der Lingualseite (schematisch); e—g Schimpanse  $P_3$ ; h Orang  $P_3$ ; i—o: Gibbon  $P_3$ ; e—o von der Lingualseite.

des Leistchen. 4. Von der hinteren Trigonidleiste können wie an den M schwache Leistchen nach hinten verlaufen.

Am unteren  $P_3$  sind entsprechend der gewaltigen Ausbildung des einen Höckers, des Protoconids, die betreffenden Leisten sehr stark entwickelt und stellen daher einen Faktor dar, der bei den Formabänderungen des  $P_3$  eine große Rolle spielt. Drei Hauptleisten sind stets vorhanden (vergl. Abb. 18b). 1. eine hintere von der Spitze gerade nach hinten (vielfach etwas nach außen, nach innen öfters bei ostkan. eruner Rassen) bis an den hinteren Rand verlaufend, wo sie meist wulstig verdickt ist. 2. Eine vordere,

3. Vom Entoconid zieht, falls dasselbe stark entwickelt ist, eine kurze wulstige Nebenleiste nach innen. Bisweilen (1 Fall undeutlich) verläuft diese nach hinten umbiegend zur Mitte der hinteren Randleiste, einen ähnlichen Verlauf zeigte in drei Fällen (*G. beringei* und *graueri*) ein vom Hypoconid ausge-

gerade scharfe Leiste, die aber nur ausnahmsweise direkt nach vorn verläuft, meist  $\pm$  nach innen gerichtet ist. Auch sie ist in ihrem basalen Teil etwas verdickt. Diese beiden Hauptleisten variieren sehr wenig, anders dagegen die dritte Hauptleiste, die in ihrem Verlauf mannigfache Variationen aufweist. Sie verläuft von der Spitze schräg nach innen hinten, wobei der Winkel zwischen ihr und der hinteren Leiste nicht unbeträchtlich schwankt. Nur in wenigen Fällen setzt sie sich direkt bis zum basalen Randwulst fort, oft hört sie bereits auf oder, welcher Fall am häufigsten eintritt, sie biegt vorher ziemlich scharf nach innen um, so daß ihr unterster Teil eine Strecke lang fast parallel dem basalen Randwulst läuft, bevor er sich verliert oder im Randwulst nahe der Medianlinie mündet. Die Umbiegungsstelle dieser Leiste ist oft wulstig verdickt, bisweilen sogar höckerartig hervorragend (siehe S. 60).

Der Versuch, diese drei Hauptleisten des  $P_3$  auf Leisten des  $P_4$  zurückzuführen, stößt auf größere Schwierigkeiten, als es an den oberen Prämolaren der Fall war, immerhin läßt sich meiner Meinung nach eine Homologie der einzelnen Teile festlegen, ohne den tatsächlichen Befunden Zwang anzutun, besonders, wenn man an den  $P_3$  der anderen Säugetiere in den Kreis der Betrachtungen zieht. Am sichersten ist die Deutung der hinteren Hauptleiste (1) als hintere Protoconidrandleiste und die der vorderen Hauptleiste (2) als vordere Protoconidrandleiste. Diese Deutung dürfte wohl kaum auf Widerspruch stoßen. Die innere Hauptleiste ist meiner Meinung nach nicht einheitlich, sie entspricht vielmehr in ihrem größeren, oberen Teil der hinteren Trigonidleiste, jedoch nur bis zu der eben erwähnten wulstigen Verdickung. Diese stellt das reduzierte Metaconid dar (siehe vorher). Deshalb kann der unterhalb der Umbiegung liegende Teil der Leiste nicht mehr der hinteren Trigonidleiste zugehören, sofern ein solcher vorhanden ist. Für ihn ergeben sich zwei Vergleichspunkte: 1. die hintere Metaconidrandleiste. 2. Die hintere Metaconidnebenleiste. Die erstere kommt für einen näheren Vergleich deshalb nicht in Betracht, weil das fragliche Leistenstück innerhalb der hinteren Zahnfläche liegt und nur bisweilen hinten in den Randwulst mündet, ohne dessen Verlängerung darzustellen. Zudem ist die hintere Metaconidrandleiste in einer gleich zu erwähnenden Nebenleiste des  $P_3$  an anderer Stelle vorhanden. Somit bleibt als Homologon des unteren Teils der inneren Hauptleiste nur die hintere Metaconidnebenleiste übrig, wofür auch die Gestalt des Gebildes noch weitere Anhaltspunkte bietet.

Bevor ich auf die Nebenleisten eingehe, muß ich noch des sog. Basalwulstes kurz Erwähnung tun. Dieser zieht sich um die Basis der Innenseite des  $P_3$ , wechselt in seiner Ausbildung stark, ist aber an der hinteren Innenseite (oft nur hier allein) stets deutlich erkennbar. Hier bildet er in der Regel einen talonidartigen Wulst, der auch in der Tat dem Talonid des  $P_4$  homolog sein dürfte. Von

diesem Basalwulst zieht häufig eine Nebenleiste direkt zum Metaconidwulst empor, die nichts anderes als die hintere Metaconidrandleiste darstellt (Abb. 18a).

Als weitere nicht konstante Nebenleiste zieht eine Leiste vom obersten Teil der vorderen Hauptleiste, seltener direkt von der Spitze nach innen. Vielleicht entspricht sie der vorderen Trigonidleiste, die hier die sekundären Beziehungen zum Metaconid noch nicht besitzt oder wieder aufgegeben hat. — Eine ähnlich, nahezu parallel laufende Leiste findet sich weiter hinten. Sie nimmt in wechselnder Höhe von der inneren Hauptleiste ihren Ursprung und vereinigt sich in ihrem oberen Teil bisweilen mit der hinteren Metaconidrandleiste. Ich sehe in ihr die vordere Metaconidrandleiste. Ganz vereinzelt wurden noch zwei weitere Nebenleisten beobachtet. 1. Eine weitere vom Metaconid nach innen hinten ziehende Leiste, die der zweiten Metaconidrandleiste entspricht, wie aus der starken Ausbildung derselben am  $P_4$  desselben Gebisses hervorgeht. 2. Ein kurzes Leistchen, vom oberen Teil der hinteren Hauptleiste nach innen vorspringend (hintere Protoconidnebenleiste).

An den unteren Molaren des Schimpansen und des Orangs macht sich in gleicher Weise wie an den oberen Molaren zunehmende Reduktion der Hauptleisten und Vermehrung der Nebenleisten geltend. Beim Schimpansen treten deshalb die beiden vorderen Hauptleisten seltener in vollständiger Ausbildung auf, doch sind sie noch in einer ganzen Anzahl von Fällen, besonders am  $M_1$  in gleichem Verlauf wie beim Gorilla nachzuweisen, die vordere Trigonidleiste mündet mitunter vor dem Metaconid und bei Vorhandensein eines Paraconids auf diesem. Im allgemeinen ist die vordere Trigonidleiste einer weit stärkeren Rückbildung verfallen als die hintere. Die Beteiligung der hinteren Protoconidrandleiste bei der Bildung einer weiteren vorderen Hauptleiste konnte ich nicht beobachten.

Die hintere, zwischen Entoconid und Mesoconid sich hinziehende Hauptleiste zeigt abgesehen von häufigerem Fehlen beim Schimpansen keine Unterschiede gegenüber dem Gorilla.

Die von den Höckern, bezw. Haupt- und Randleisten herabziehenden Nebenleisten sind zahlreich, zeigen aber dieselbe Verlaufsrichtung wie beim Gorilla. Nicht allzu selten gehen eine Entoconidnebenleiste und eine Hypoconidnebenleiste mit ihren basalen Teilen (eine meist lockere) Verbindung ein, so daß eine zwischen Hypoconid und Entoconid hinziehende sekundäre Hauptleiste (beim Gorilla nur in einem Fall) entsteht. Die Leiste ist besonders oft an den Molaren mit reduziertem Mesoconid zu beobachten.

Die hinteren Prämolaren sind in ihrem Leistensystem wenig von denen des Gorillas verschieden. Die vordere Trigonleiste kommt bisweilen vor, wenn auch seltener. Die vom Metaconid direkt nach hinten ziehende Leiste ist mitunter stark entwickelt und mündet in der hinteren Randleiste. Zu diesen Leisten treten

in wechselnder Anzahl Nebenleisten, die von den Höckern, der hinteren Trigonleiste sowie der Randleiste radiär nach dem Zentrum der hinteren Grube verlaufen.

Der vordere untere Prämolare liefert eine Bestätigung der beim Gorilla vorgenommenen Deutung der Leisten. Bei guter Entwicklung des Metaconids stimmt sein Leistensystem nahezu vollkommen mit dem des hinteren Prämolaren überein (Abb. 18 ef). Vordere und hintere Metaconidrandleiste sind dann deutlich entwickelt, ebenso mehrfach die hintere Metaconidnebenleiste. Nicht allzu selten verlieren jedoch die Randleisten des Metaconids den Kontakt mit demselben, und urgeben dann als ein einheitliches Basalwulst die Innenseite des Zahnes. Natürlich treten auch hier im Bereich der hinteren Grube  $\pm$  zahlreiche Nebenleisten auf. Von diesem vollkommenen Typ finden sich alle Übergänge bis zu einem Typ, der in seinen Leisten vollkommen dem normalen Verhalten am  $P_3$  des Gorilla entspricht (Abb. 18 g).

Obwohl beim Orang die Reduktion der Hauptleisten ihr Maximum erreicht, waren doch in mehreren Fällen vordere wie hintere Trigonidleiste deutlich erkennbar, besonders am  $M_1$ . Die vordere Trigonidleiste mündete in einigen Fällen vor der Spitze des Metaconids. Andeutungsweise sind diese beiden Leisten bei Selenka (79) Fig. 83,  $M_1$ , sowie (80) Fig. 141  $M_1$  und Fig. 159b und c zu erkennen. Der Verlauf der Nebenleisten ergibt sich auch hier aus dem der Furchen (siehe hinten).

Der hintere P zeigt beim Orang insofern Unterschiede gegenüber dem der anderen Simiiden, als hier stets nur eine Leiste (hintere Trigonidleiste) zwischen den beiden Höckern und außer dieser nur  $\pm$  radiär nach der Mitte der hinteren und vorderen Grube austrahlenden Nebenleisten zu erkennen waren.

Auch der  $P_3$  ist insofern unterschieden, als die innere Hauptleiste nicht blind endigt, sondern fast stets direkt in den Hinterrand übergeht, also mit der hinteren Hauptleiste und der hinteren Randleiste eine vollkommen ungrenzte Grube bildet, in die sehr zahlreiche Nebenleisten einstrahlen. Von der innersten Hauptleiste, zweigt sich meist nach vorn die vordere Metaconidrandleiste ab, so daß also die Lage des Metaconids in der Regel wenigstens angedeutet ist (Abb. 18h).

An den unteren Molaren der Hylobatiden fällt sofort auf, daß ihnen nur eine vordere Hauptleiste zukommt, die wohl als hintere Trigonidleiste zu bezeichnen ist. Von der vorderen Trigonidleiste war nie irgend eine solche Spur nachzuweisen<sup>23</sup>). Dies ist um so auffallender, als das übrige Hauptleistensystem bei den

<sup>23</sup>) Bei einem Exemplar (B. Z. M. A 34, 09) war nur auf dem rechten  $M_1$  vor der hinteren Trigonleiste ein kleiner Wulst auf dem Protoconid vorhanden. Da diese Bildung aber nur einseitig vorkommt, und wie erwähnt bei Reduktion der vorderen Trigonidleiste sich Reste in erster Linie auf dem Metaconid erhalten, ist die Deutung dieses Wulstes als Rest der vorderen Trigonidleiste durchaus unwahrscheinlich.

Hylobatiden wenig Neigung zu Reduktion zeigt, während bei den Simiiden die Rückbildung der vorderen Trigondleiste, die ja selten bis zu völligem Verlust der Leiste führt, mit Rückbildung des gesamten Hauptleistensystems parallel läuft.

Die Entoconid und Mesoconid verbindende Leiste fehlt nicht selten im Zusammenhang mit dem Fehlen der Fovea posterior.

In dem nur selten (einige Fälle bei *Symphalangus*) ausgebildeten Nebenleistensystem tritt fast nur eine Hypoconidnebenleiste hervor, die an dem  $M_2$  eines Individuums das Entoconid erreichte und so eine sekundäre Hauptleiste zwischen Hypoconid und Entoconid bildete. Die weiteren Komplikationen der Kaufläche wurden dadurch hervorgerufen, daß die labialen Randleisten nach innen umgeben und in die Kaufläche hineinreichten, wie es ja in geringerem Maße auch beim Gorilla vorkommt.

Die  $P_4$  besitzen nur eine einzige Leiste zwischen den beiden Höckern, die von einer medianen Furche durchbrochen sein kann.

An den  $P_3$  sind dieselben drei Hauptleisten vorhanden wie bei den Simiiden. Zwischen *Symphalangus* und *Hylobates* bestehen in der Stärke der Leisten einige Unterschiede.

Die innere Hauptleiste endigt bei *Symphalangus* nur selten blind, meist geht sie direkt in den Basalwulst über. Es entsteht dadurch eine wie beim Orang allseitig umgrenzte hintere Grube, die in der Regel deutliche dreieckige Gestalt besitzt. Die vordere Hauptleiste ist bisweilen schwach und scheint zur Rückbildung zu neigen. Eine vordere Metaconidrandleiste ist mitunter zu beobachten; sie nimmt in wechselnder Höhe (z. T. sehr hoch) an der inneren Hauptleiste und zieht in einem nach oben offenen Bogen zur vorderen Hauptleiste.

Bei *Hylobates* endet die innere Hauptleiste öfter blind und fehlt bisweilen vollständig. Die vordere Metaconidrandleiste ist in der Regel vorhanden, tritt aber vielfach nicht mit der inneren Hauptleiste in Verbindung. Dann ist ein an der ganzen Innenseite des Zahnes einheitlicher Basalwulst vorhanden, der in seinem vorderen Teile ansteigt (Abb. 18 n. o) und an der Mündungsstelle in die vordere Hauptleiste geringe Höckerbildung hervorrufen kann. Auf diesem einen Basalwulst ist oft (nicht immer) das Metaconid angedeutet, das verschieden hoch an der Innenseite emporsteigen kann.

Im Gegensatz zu *Symphalangus* neigt bei *Hylobates* die innere Hauptleiste zur Rückbildung.

∴ Randleisten. Die Randleisten umrahmen die gesamte Kaufläche und sind morphologisch von den Kauflächenleisten lediglich dadurch unterschieden, daß ihre Außenwand von den Seitenflächen des Zahnes gebildet werden. Genetisch stellen die Randleisten kaum eine Einheit dar, denn während die seitlichen Randleisten nur als Nebenleisten der betreffenden Höcker zu bewerten sind, dürften vordere und hintere Randleisten wenigstens zum Teil als Basalbandderivate aufzufassen sein (siehe auch S. 123 ff.).

Oberer Molaren und Prämolaren. Gorilla. An den Oberkiefermolaren bestehen die seitlichen Randleisten entsprechend der Höckerzahl aus je zwei Teilstücken. An der buccalen Seite entspringen diese (hintere Paraconus- und vordere Metaconusrandleiste) ziemlich weit an der Außenseite der Höcker und verlaufen in medianer Richtung direkt aufeinander zu, so daß sie in der Horizontalebene einen Winkel von  $180^{\circ}$  bilden, während sich der Winkel in der Vertikalebene  $90^{\circ}$  nähert. Die beiden Teile der lingualen Randleiste entspringen weiter innen und sind beide etwas nach innen gerichtet, so daß sie auch in der Horizontalebene einen deutlichen Winkel miteinander bilden. Die beiden Teilstücke sind hier meist von ungleicher Größe, indem die vordere Hypoconusrandleiste gering entwickelt ist und sogar vollständig fehlen kann. Auch sind beide Teile mit wenigen Ausnahmen durch eine Furche getrennt.

Die vordere Randleiste verläuft von der Spitze des Paraconus nach vorn und etwas nach innen, biegt aber bald mit einem ± deutlichen Knick direkt nach innen um und zieht in einem flachen Bogen zur Vorderseite des Protoconus. Der kurze äußere Teil ist am  $M^3$  am meisten nach innen gerichtet, um vom  $M^3$  bis  $P^3$  immer mehr nach außen zu rücken, bis er an den Prämolaren in medianer Richtung direkt nach vorn verläuft. In demselben Maße nimmt natürlich auch der eben erwähnte Knick der vorderen Randleiste an Schärfe zu. Die Länge des äußeren Teils nimmt vom  $M^3$  bis zum  $M^1$  ab, um von hier bis zum  $P^3$  rasch anzuwachsen.

Die hintere Randleiste zeigt einen ganz ähnlichen Verlauf mit steilerem äußeren Teil, ohne daß hier aber von einer Knickbildung die Rede sein könnte, auch ist der Bogen der Leiste meist flacher. Als Variationen kommen außer Durchbrechungen und Höckerbildungen des Wechsel der Höhenlage in Betracht. Besonders am  $M^3$  liegt die Leiste mitunter auffallend tief an der Hinterseite des Zahnes (vergl. Selenka 79, Fig. 97). Eigentümlich ist das Verhalten der hinteren Randleiste am  $M^1$  und seltener  $M^2$ . Hier fehlt nicht selten der Metaconusteil der Leiste, so daß diese an der Hinterseite des Metaconus herunterzieht, ohne zu dessen Spitze in Beziehung zu treten, und direkt in das äußere Basalband übergeht, falls ein solches vorhanden ist.

Die Prämolaren zeigen eine starke Entwicklung der vorderen Randleiste, während die seitlichen und hinteren zu einer einheitlichen Randleiste verschmolzen sind, die nur manchmal die den Molaren entsprechenden Teilstücke erkennen läßt.

Die vordere Randleiste des  $P_3$  ist mehr der Basis der Zahnkrone genähert als die des  $P_4$ .

Schimpanse. Die Stärke der Randleisten ist beim Schimpansen starkem Wechsel unterworfen. Doch kann ihre Entwicklung viel stärker sein als beim Gorilla, so daß sie oft einen ziemlich einheitlichen Wall (z. T. mit Ausnahme der Lingualseite) um die Kaufläche bilden. Die labialen Randleisten der oberen Molaren

sind denen des Gorilla in ihrem Verlauf durchaus ähnlich, die lingu-  
alen jedoch nur zum Teil. Diese können sogar ganz fehlen, was  
besonders oft bei der vorderen Hypoconusrandleiste eintritt,  
andererseits kann Verdoppelung der Leisten eintreten. Sehr häufig  
tritt der Fall ein, daß hintere Metaconusrandleiste und vordere  
Protoconusrandleiste nicht direkt ineinander laufen, sondern unter  
einem rechten Winkel aufeinander treffen. In diesem Falle trifft  
die vordere Hypoconusrandleiste von außen auf die hintere Meta-  
conusrandleiste, so daß, wie erwähnt, deren Endteil innerhalb der  
Kaufläche zu liegen kommt und dort sich fortsetzt. Es kann auch  
die gesamte Metaconusrandleiste in die Kaufläche mit einbezogen  
werden.

Die vordere Randleiste springt weniger weit nach vorn vor  
als bei Gorilla, sie ist der Verbindungslinie der Vorderhöcker mehr  
genähert und gerader. Die beim Gorilla in ihrem labialen Teil  
vorhandene Knickung ist durchschnittlich in weit geringerem  
Maße vorhanden (am deutlichsten noch am M<sup>1</sup>) oder fehlt voll-  
kommen.

Die hintere Randleiste dagegen springt beim Schimpansen  
in der Regel weiter nach hinten vor als beim Gorilla und verläuft  
meist in einem weiter ausholenden Bogen. Ihre Verbindung mit  
dem Metaconus ist inniger, doch wurde auch hier eine Anzahl Fälle  
beobachtet (besonders M<sup>1</sup>), bei denen die hintere Randleiste an  
der Hinterwand des Metaconus blind endigte oder in das äußere  
Basalband überging.

Die Randleisten der oberen Prämolaren zeigen geringere  
Unterschiede von denen des Gorilla. Am P<sup>4</sup> ist der Knick der vor-  
deren Randleiste undeutlicher oder fehlt, dasselbe kann am P<sup>3</sup>  
sein, doch kann die Knickung andererseits hier stark ausgeprägt  
sein. Die vordere Randleiste steigt am P<sup>3</sup> bisweilen an der Vorder-  
seite nicht so tief herab, wie es beim Gorilla die Regel ist.

Orang. Beim Orang ist der Zusammenschluß der Randleisten  
zu einem einheitlichen, die Kaufläche umschließenden Wall noch  
weiter fortgeschritten und auch die linguale Seite macht hiervon  
keine Ausnahme. Der Verlauf der Randleiste, besonders der der  
vorderen und hinteren, entspricht fast vollkommen dem des Gorilla.  
Nur bringt die von M<sup>1</sup> bis M<sup>3</sup> zunehmende, oft zu beobachtende  
Verkürzung des hinteren Zahnteiles eine entsprechende Verkürzung  
der hinteren Randleiste mit sich. Die linguale Randleisten sind  
viel stärker entwickelt als beim Gorilla und treten zu einer  $\pm$  ein-  
heitlichen von Hypoconus zu Protoconus ziehenden Leiste zusam-  
men. Vordere Hypoconus- und hintere Metaconusrandleiste  
treffen demnach unter einem Winkel von 180° aufeinander. Die  
hintere Randleiste steht stets mit dem Metaconus in enger Ver-  
bindung.

Auch die Prämolaren verhalten sich vielfach ähnlich wie beim  
Gorilla, doch springt die vordere Randleiste bisweilen nicht so  
weit vor, andererseits kann gerade am P<sup>3</sup> dieses Vorspringen ver-

bunden mit einer starken Senkung der vorderen Randleiste gegen die Kronenbasis stärker ausgeprägt sein als beim Gorilla.

Bei den Hylobatiden sind dagegen die Randleisten gering entwickelt, besonders die seitlichen, die vollkommen fehlen können. Deutliche Knickbildung ist an der vorderen Randleiste nicht zu beobachten; die hintere Randleiste verläuft besonders bei Hylobates nicht selten in starkem Bogen, wie es beim Schimpansen beschrieben wurde.

Untere Molaren und Prämolaren. Gorilla. Das Randleistensystem der Unterkiefermolaren besteht gleichfalls aus einer vorderen und hinteren Randleiste, sowie aus einer aus zwei Teilstücken zusammengesetzten lingualen Randleiste. Die labiale Randleiste wird jedoch entsprechend der größeren Höckerzahl aus vier Teilstücken gebildet, zwei zwischen Protoconid und Hypoconid und zwei zwischen Hypoconid und Mesoconid. Die seitlichen Randleisten der unteren Molaren zeigen insofern das entgegengesetzte Verhalten als die oberen, als hier die lingualen Teilstücke direkt zusammentreffen, ohne einen Winkel (bezw. von  $180^0$ ) in der Horizontalebene miteinander zu bilden, während die Teilstücke der labialen Randleiste stark nach innen gebogen sind und zwar in noch stärkerem Maße als es an der Lingualseite der oberen Molaren der Fall war.

Eigentümlich ist die Ansatzstelle der lingualen Randleistenteile auf Metaconid und Entoconid. Diese liegen hier vollkommen an der lingualen Seite der Höcker, die Leisten ziehen zuerst an der lingualen Seite direkt nach unten, um erst dann einen mehr horizontalen Verlauf einzunehmen (Abb. 15). Die labialen Randleistenteile sind stets durch Furchen voneinander getrennt, die inneren meist.

Vordere und hintere Randleiste ziehen in einem nach der Zahnmitte offenen Bogen von Protoconid zu Metaconid bzw. von Entoconid zu Mesoconid. Die vordere ist stärker gebogen; die hintere liegt in ihrem mittleren Teil in der Regel tief, mitunter so sehr, daß sie mehr einem Basalband als einer Randleiste entspricht.

Am  $P_4$  ist wie an den oberen Prämolaren außer der stark gekrümmten vorderen Randleiste nur eine einheitliche ausgedehnte hintere Randleiste vorhanden. Die Randleistenbildungen des  $P_3$  sind bereits erwähnt, soweit man hier überhaupt von einer Randleiste sprechen kann.

Schimppanse. Auch an den unteren Molaren schließen die Teilstücke der seitlichen Randleisten enger zusammen als beim Gorilla; an der labialen Seite sind sie im Zusammenhang mit der wenig scharfen Trennung der Höcker mitunter undeutlich. Im übrigen zeigen die Randleisten folgende Unterschiede von denen des Gorilla: 1. Die labialen Teilstücke treffen durchschnittlich unter einem stumpfen Winkel aufeinander, der sogar  $180^0$  erreichen kann. 2. Die Ursprungsstellen der lingualen Randleisten auf Metaconid und Entoconid liegen mehr der Vorder- bzw. Hinterseite dieser

Höcker genähert oder an diesen selbst. 3. Die hintere Randleiste liegt durchschnittlich höher als beim Gorilla, so daß die Fovea posterior mehr in die übrige Kaufläche einbezogen ist. Nur der  $M_1$  zeigt bisweilen ähnliche Tieflage der hinteren Randleiste. 4. Die hintere Randleiste ist oft umfangreicher und stärker nach außen vorgewölbt.

Der  $P_4$  zeigt durchaus ähnliche Randleisten wie der Gorilla, nur ist die hintere Randleiste durchschnittlich an der hinteren Innenseite nicht so stark vorgewölbt wie bei jener Gattung, ferner tritt infolge der oft relativ stark entwickelten Talonidhöcker beim Schimpansen öfter eine Zerteilung der hinteren Randleiste ein.

Über die oft deutlichen Randleistenbildungen am  $P_3$  siehe Seite 77.

Orang. Die Randleisten sind meist stark und einheitlich. Die labialen Randleisten treffen fast stets unter einem Winkel von  $180^\circ$  aufeinander. Entsprechend verlaufen die Endteile der vorderen Randleiste mehr parallel der Medianlinie, so daß die Leiste sowohl an ihrem labialen wie an ihrem lingualen Teil vielfach  $\pm$  deutliche Knickbildung zeigt. Die hintere Randleiste liegt in gleicher Höhe wie die übrigen Randleisten.

Am  $P_4$  springt die hintere Randleiste entsprechend dem bisweilen stärker ausgedehnten Talonidteil mitunter weiter nach hinten vor als bei Gorilla und Schimpanse.

Die Hylobatiden besitzen an den Unterkiefermolaren gleichfalls oft sehr undeutliche Randleisten. Falls sie deutlich erkennbar sind, treffen sie an der Labialseite bei *Hylobates* unter einem stumpferen Winkel aufeinander als bei *Symphalangus*. Die hintere Randleiste fehlt in der Regel vollkommen, bisweilen ist sie basalbandartig ausgebildet, in einigen Fällen jedoch sehr stark ausgedehnt und nahezu in gleicher Höhe liegend wie die Kaufläche.

Am  $P_4$  ist die vordere Randleiste oft nach vorn stark zugespitzt, in manchen Fällen ist sie weitgehend reduziert.

Im Anschluß an die Randleisten muß noch erwähnt werden, daß die Randleisten in einigen Fällen statt auf dem Höcker zu münden sich an der Außenseite desselben vereinigen, so daß der Höcker von den Randleisten losgelöst und in die Kaufläche verschoben erscheint. Bei Gorilla und Schimpanse kamen einige derartige Fälle zur Beobachtung und zwar am *Metaconid* und *Paraconus*; ganz allgemein verbreitet jedoch am  $P_3$  des Schimpansen, weniger beim Gibbon (siehe vorher).

3. Basalband. Das Basalband (*Cingulum*) umgibt die Basis der Zahnkrone als Leiste von wechselnder Stärke und Ausdehnung, es ist nur nach oben durch eine Furche scharf abgegrenzt.

Obere Molaren und Prämolaren. Gorilla. An den Oberkiefermolaren des Gorilla tritt das Basalband in sehr verschiedener Form und Ausbildung auf. In manchen Fällen fehlt es überhaupt vollkommen, meist ist es aber wenigstens in Spuren an der Innenseite zu erkennen, während es an der Außenseite nur selten auftritt

(z. B. *G. beringei*). In seiner größten Ausdehnung hat das Basalband der oberen M folgenden Verlauf: Es entspringt an der vorderen Randleiste vor dem Protoconus, verläuft zuerst direkt nach unten, um sich dann im Bogen um Protoconus und Hypoconus herumzuziehen, wobei es zwischen beiden Höckern meist etwas ansteigt. Hinter dem Hypoconus steigt es wieder empor und mündet in der hinteren Randleiste. Diese weite Ausdehnung zeigt das Basalband jedoch nur in wenigen Fällen. Der um den Hypoconus herumziehende Teil fehlt häufig; das Basalband zieht dann an der vorderen Außenseite des Hypoconus empor oder geht direkt in diesen über. Auch der vordere Teil ist vielfach so weit reduziert, daß nur ein kleiner Wulst zwischen den Höckern oder an der Vorderseite des Protoconus zu erkennen ist. An der labialen Seite tritt, wie erwähnt, das Basalband seltener und schwächer auf, zieht sich hier in einer ganz ähnlichen Art um die beiden Außenhöcker herum, wie es für den vollständigen Verlauf des lingualen Basalbandes geschildert wurde.

An den oberen Prämolaren ist ein Basalband seltener vorhanden, mitunter ist es an der Innenseite deutlich entwickelt, an der Außenseite zuweilen als kurzer, von der Hinterecke herabziehender Wulst erkennbar (vergl. Selenka 80, Fig. 138). Als Anomalie sei noch erwähnt, daß an den  $M^3$  eines Individuums das Basalband zwischen den Innenhöckern balkonartig vorgedacht war.

Schimpanse. Die Schwankungen in der Stärke des Basalbandes sind noch stärker als beim Gorilla, mitunter fehlt es gleichfalls vollkommen. Als wichtiger Unterschied ist zu bemerken, daß ein um den Hypoconus herumziehender Teil des Basalbandes nie beobachtet wurde. Stets mündete es an der Vorderseite des Hypoconus, oder ging so vollkommen in den Hypoconus über, daß dieser nur als auf dem Basalband sitzender Höcker erschien. Nur in wenigen Fällen erstreckte es sich bis an die Außenseite dieses Höckers, mündete aber auch dann stets in der Spitze dieses Höckers. Im vorderen Teil gleicht es dem des Gorilla. In einem Falle bog es an der lingualen Seite des Protoconus nach dessen Spitze empor, um dann von dort nach der Spitze des Hypoconus zu verlaufen.

An der labialen Seite tritt ein Basalband beim Schimpansen sehr selten auf, vollständig nur an zwei Individuen, in zwei anderen Fällen um den Paraconus herumziehend, mitunter zwischen den beiden Höckern erkennbar. Die oberen Prämolaren zeigen nicht allzu selten Spuren. An der Lingualseite ziehen diese von der Hinterecke in Verlängerung der hinteren Randleiste  $\pm$  weit nach unten vorn (vergl. Selenka 80, Fig. 132). An der Labialseite kann ein ähnlicher Wulst in entsprechender Lage auftreten (oft stark); zu diesem gesellt sich mitunter, besonders am  $P^4$  ein von der äußeren Vorderecke herabziehender Wulst, der sich in einigen Fällen mit dem hinteren Wulst zu einem einheitlichen labialen Basalwulst am  $P^4$  vereinigte.

Orang. Beim Orang ist das Basalband vollständig nie erhalten. An der Lingualseite scheint es überhaupt vollkommen zu fehlen. Ob die wenigen Fälle (z. B. B. Z. M. ♀ 6951), bei denen durch eine scharfe Furche ein an der Vorderseite des Protoconus entspringender und an der Hinterseite dieses Höckers wieder einmündender Wulst abgesetzt war, hierher gerechnet werden dürfen, ist fraglich, doch möglich. Dagegen sind an der Labialseite mehrfach winzige Spuren in Gestalt eines Grübchens zwischen Paraconus und Metaconus erhalten (vergl. Selenka 79, Fig. 104, M<sup>2</sup>, M<sup>1</sup>).

An den Prämolaren fehlten deutlich erkennbare Spuren vollkommen.

Hylobatiden. Bei *Symphalangus* fehlt das Basalband an den M vielfach vollständig; wenn vorhanden, ist es in der Regel lingual nur als kurzer vom vorderen Teil des Hypoconus nach vorn ziehender Wulst labial als geringe Vertiefung zwischen Paraconus und Metaconus (z. T. mit Bildung von Grübchenhöckern) vorhanden. Ausnahmsweise ist das Basalband stark. Dies ist besonders bei dem Exemplar von *S. s. continentis* der Fall, wo es lingual um den Protoconus herumzieht und in den Hypoconus übergeht (M<sup>2</sup> und M<sup>3</sup> stark, M<sup>1</sup> schwächer), sowie auch an der Außenseite vollständig (M<sup>2</sup>) vorhanden ist, indem es vor dem Paraconus entspringt, an der ganzen Außenseite entlang verläuft und hinter dem Metaconus mündet. An der Außenseite des P<sup>3</sup> ist es gleichfalls vollständig.

Im Gegensatz zu *Symphalangus* fehlt bei *Hylobates* das Basalband nur in wenigen Fällen vollständig, häufiger scheint dies bei *Hylobates concolor* vorzukommen. Lingual verläuft es von der vorderen Randleiste, mit der es oft in engem Konnex steht, um den Protoconus herum und geht in den Hypoconus über, der oft nur als wulstige Verdickung desselben erscheint. Der Protoconusteil kann reduziert sein. Labial ist es nur selten und gleichfalls nur in geringer Ausbildung zwischen den beiden Höckern zu sehen.

An den Prämolaren ist es bisweilen am hinteren Außenrand vorhanden, am P<sup>3</sup> mehrfach auch an der vorderen Außenseite. An diesem Zahn kann es labial nahezu vollständig werden.

*Hylobates* zeigt also im Bau und Verlauf des Basalbandes große Ähnlichkeit mit dem Schimpansen; und die vielfach geäußerte Ansicht, daß *Hylobates* des Basalbandes entbehre, ist durchaus unzutreffend.

Untere Molaren und Prämolaren. Gorilla. Die Unterkiefermolaren weisen ein Basalband nur an der Labialseite auf, nie konnte ich bei irgend einem Anthropoiden lingual eine Spur erkennen. Bei Gorilla ist das Basalband meist in drei bogenförmigen Teilabschnitten ausgebildet. Der vorderste Teil entspringt an der vorderen Randleiste vor dem Protoconid, zieht nach unten und steigt an der Außenseite des Protoconid wieder empor. Die beiden anderen Teile verlaufen in ähnlichem Bogen von Protoconid zu Hypoconid und von Hypoconid zu Mesoconid und be-

grenzen so die zwischen diesen Höckern gelegenen Gruben. Nur selten vereinigen sich alle drei Teilstücke und bilden ein annähernd einheitliches äußeres Basalband.

An den Prämolaren sind entsprechend der Ausbildung der Höcker nur die beiden sich an das Protoconid anlehnenen Teilstücke zu erkennen, oft nur das hintere, was am  $P_3$  bei Anwesenheit eines Basalbandes die Regel ist.

Schimpanse. Bei dieser Gattung tritt das Basalband an den unteren M seltener auf und meist nicht so stark bogenförmig verlaufend, ist im übrigen durchaus ähnlich gestaltet auch an den P. Mitunter verlief es an den M vollkommen um die Außenseite des Protoconids herum, und zeigt an dieser Stelle deutliche Wulstbildung.

Beim Orang ist das Basalband noch geringer entwickelt und wird hier wie an der labialen Seite der oberen M nur durch kleine, ziemlich hoch liegende Grübchen angedeutet, falls es überhaupt vorhanden ist (Selenka 79, Fig. 104). Selten ist es deutlicher ausgebildet und tiefer herabziehend; an einem  $M_2$  war es als einheitlicher von der Vorderseite des Protoconids nach der Hinterseite des Hypoconids ziehender Wulst vorhanden.

An den P sind bisweilen an der hinteren Labialseite Andeutungen solcher Grübchen vorhanden.

In ähnlich reduzierter Form kommt das Basalband an den unteren M der Hylobatiden vor. Auch hier fehlt es in der Mehrzahl der Fälle. Wenn vorhanden, ist es gleichfalls nur durch ein Grübchen zwischen Protoconid und Hypoconid angedeutet.

Anhangsweise sei noch erwähnt, daß in einzelnen Fällen bei Gorilla und Schimpanse schwach leistenartige Bildungen an der Außenseite mancher Höcker vorhanden waren.

#### d) Gruben und Furchen.

Dieses Kapitel brauche ich nur kurz zu behandeln, da Furchen und Gruben im großen und ganzen nur das Negativ der Höcker und Leisten darstellen. So ergeben sich fast alle Variationen aus denen des Leistensystems. Dies gilt besonders von den Gruben.

Gruben der oberen Molaren und Prämolaren.

Gorilla. An den oberen Molaren lassen sich vier Gruben unterscheiden, zwei Hauptmulden und zwei Randmulden. Die eine Hauptmulde (Trigonmulde) erstreckt sich zwischen den drei Trigönhöckern und wird durch die Crista obliqua von der zweiten Hauptmulde, der Hypoconmulde, geschieden. Letztere liegt also hinten innen zur ersten und zwar zwischen Hypoconus, Metaconus und Protoconus.

Die vordere Randmulde (Fovea anterior) befindet sich zwischen vorderer Trigonleiste und vorderer Randleiste, wobei sie dem Verlauf der Begrenzungslinien entsprechend, nach der labialen Seite besonders stark ausgedehnt ist.

Die hintere Randmulde (Fovea posterior) ist schunaler, ihre Lage symmetrisch zur Medianebene des Zahnes. Nicht selten,

besonders am  $M^3$  tritt sie mit der Hypoconusmulde in Verbindung, die zu einer völligen Vereinigung beider Gruben führen kann. Am  $M^3$  rückt sie weit in die Hinterfläche des Zahnes.

Die Prämolaren weisen nur eine große talartige Vertiefung zwischen den beiden Haupthöckern auf. Doch lassen sich in den durch die wulstartigen Leisten abgetrennten Bezirken Homologe der Molarengruben erkennen.

Beim Schimpansen und besonders beim Orang sind die Gruben der Molaren flacher als beim Gorilla, doch nach den Seitenflächen besser abgegrenzt und einheitlicher. Entsprechend der Reduktion der Hauptleisten fließen die Gruben häufiger ineinander. Bei der Hypoconusmulde und der hinteren Randmulde ist dies in der Regel der Fall. Die Fovea anterior ist beim Schimpansen schmaler und annähernd symmetrisch zur Medianebene des Zahnes gelagert. Beim Orang ist sie selten von der Trigonmulde abgegrenzt, in ihrer Form der des Gorilla durchaus ähnlich.

Die Grube der Prämolaren weist bei diesen beiden Gattungen keine wesentlichen Unterschiede von der des Gorilla auf.

Die Hylobatiden zeigen an den Molaren in dieser Hinsicht durchaus ähnliches Verhalten wie der Gorilla. Die Fovea anterior wechselt in Ausdehnung und Lage, besonders bei *Hylobates*, und zeigt bald Ähnlichkeit mit der des Gorilla, bald mit der des Schimpansen.

Die oberen Prämolaren besitzen jedoch fast stets zwei durch die Querleiste scharf geschiedene Gruben, von denen die hintere durchschnittlich größer ist als der entsprechende Teil bei den Simiiden.

Gruben der unteren Molaren und Prämolaren.

Gorilla. Den unteren Molaren kann man, sofern man die Einteilung nach der Größe vornimmt, nur eine Hauptgrube zuerkennen: die zentrale Depression (Schwalbe 78) oder Talonidmulde. Sie erstreckt sich zwischen allen fünf Höckern, ist aber nicht in der Mitte am tiefsten, sondern an der lingualen Seite zwischen Entoconid und Metaconid. Zu dieser Hauptmulde kommen noch eine vordere und eine hintere Randmulde (vergl. Abb. 20); die hintere — zwischen Entoconid und Mesoconid — ist deshalb von Interesse, weil sie nicht selten ziemlich tief liegt und so den Übergang zu den vom Basalband an der Außenseite begrenzten Seitenmulden bildet. Als Trigonidmulde muß bei Vorhandensein der beiden vorderen Hauptleisten der Raum zwischen denselben bezeichnet werden.

Der  $P_4$  unterscheidet sich von den Molaren durch Fehlen der hinteren Randmulde, geringere Ausdehnung der scharf umgrenzten Talonidmulde und relativ große vordere Randmulde, der  $P_3$  besitzt nur ein grubenartiges Gebilde, das sich zwischen der hinteren und inneren Hauptleiste erstreckt und entsprechend der Bewertung der Höcker und Leisten als Talonidmulde angesehen werden muß.

Schimpanse und Orang besitzen auch an den unteren Molaren eine seichtere Hauptmulde, deren Vertiefung an der lingualen Seite gering ist oder vollkommen fehlt. Die Fovea posterior liegt beim Schimpansen durchschnittlich höher als beim Gorilla, beim Orang ist dies noch in stärkerem Maße der Fall, so daß die Fovea posterior vollkommen in der Ebene der übrigen Kaufläche liegt. Ihre Ausdehnung ist bei beiden Gattungen meist etwas größer.

Die Hylobatiden unterscheiden sich vornehmlich durch die mehr schwankende Ausdehnung der Fovea anterior, die relativ größeren Umfang erreichen kann als bei den Simiiden und durch das meist vollständige Fehlen der Fovea posterior. Ist eine solche vorhanden, so ist sie in der Regel von sehr geringer Größe und tief liegend, ausnahmsweise kann sie jedoch große Dimensionen annehmen (einige Fälle bei *Symphalangus*). Eine Fovea posterior war vorhanden: *Symphalangus*  $M_1$  22%,  $M_2$  31%,  $M_3$  24%; *Hylobates*  $M_1$  18,3%,  $M_2$  35,7%,  $M_3$  22,2%.

Am  $P_4$  ist die Talonidmulde relativ groß, die vordere Randmulde mehr dreieckig, vorn zugespitzt.

Furchen der oberen Molaren und Prämolaren.

Gorilla. Über den normalen Verlauf der Furchen an den oberen Molaren gibt das Schema (Abb. 19) hinreichend Auskunft. Im Anschluß daran ist noch folgendes zu erwähnen: Der Sulcus

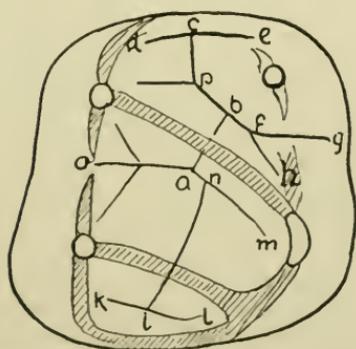


Abb. 19. Schema der Furchen am  $M_1$  des Gorilla.

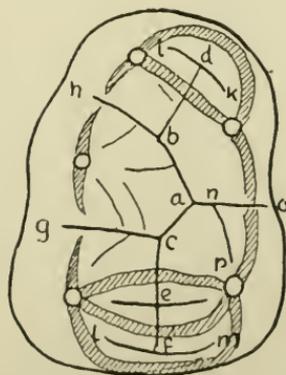


Abb. 20. Schema der Furchen am  $M_1$  des Gorilla.

obliquus (Abb. 19 gbc) ist  $\pm$  stark gebogen, bisweilen aus deutlich geschiedenen Teilstücken zusammengesetzt. Von Nebenfurchen erlangen beim Gorilla folgende eine kräftigere Ausbildung: die beiderseits der Crista obliqua auf den Protoconus heraufziehenden Furchen (fh und nm). Ähnliche aber kleinere Furchen sind oft auch auf dem Metaconus vorhanden, die hintere desselben ruft bei starker Entwicklung Spaltung des Metaconus hervor. Ferner ist auch eine zwischen Paraconusnebenleiste und hinterer Paraconusrandleiste hinziehende Furche stark entwickelt. Die Hauptfurche

f-g durchbricht mit ganz wenigen Ausnahmen (am M<sup>3</sup>) den Innenrand der Kaufläche zwischen Hypoconus und Protoconus und setzt sich in die das Basalband nach oben abgrenzende Furche fort. Die in der Furchung der oberen Molaren zu beobachtenden Variationen bestehen hauptsächlich in wechselnder Ausbildung oder völligem Fehlen einiger Furchen. Sogar Teile der Hauptfurchen können reduziert sein. Doch kann auch Vermehrung der Nebenfurchen eintreten. An dem M<sup>3</sup> eines Männchens strahlen von der Mitte der vereinigten Hypocongrube und hinterer Randmulde zahlreiche Leisten radiär aus.

Den oberen Prämolaren fehlt ein deutlich ausgeprägtes Furchensystem. Bisweilen tritt eine schwache, mediane Längsfurche auf (entsprechend cba<sub>1</sub>). Auch die an der Hinterseite des Paraconus emporziehende Nebenfurche kann hervortreten, bisweilen auch andeutungsweise eine hintere und vordere Randfurche (d-e und k-l). Weitere Furchen treten ganz inkonstant auf und sind von dem ausführlicher beschriebenen Leistensystem abzuleiten.

Das Furchensystem der oberen Molaren des Schimpansen zeigt genau denselben Grundriß wie das des Gorilla. Die Strecke a-b ist allerdings mitunter etwas länger, ebenso die vordere Randfurche k-l (vergl. Selenka 80, Fig. 149, 159). Doch ist parallel der Entwicklung des Leistensystems Reduktion der Hauptfurchen und Vermehrung der Nebenfurchen zu konstatieren, so daß die Hauptfurchen vielfach nicht mehr festzustellen sind; am deutlichsten ist meist noch die Furche a-o zu erkennen. Bei Verlagerung der Crista obliqua zwischen die Hinterleisten kann es vorkommen, daß die Punkte a und b zusammenfallen, so daß eine einheitliche quere Hauptleiste vorhanden ist, auf der eine mediane Längsfurche senkrecht steht (Kreuzfurchung).

An den Prämolaren ist die mediane Längsfurche meist viel deutlicher als beim Gorilla. Von ihr strahlen seitlich eine wechselnde Anzahl von Nebenfurchen ab.

Der Orang zeigt extrem starke Entwicklung der Nebenfurchen, die ± gewunden sind und anastomosieren. Bisweilen sind noch Hauptfurchen zu erkennen, die dann entsprechend Abb. 19 verlaufen (vergl. Selenka 80, Fig. 159). Die zahlreichen Nebenfurchen strahlen dann von diesen Hauptfurchen allseitig nach den Spitzen der Höcker und den Kämmen der Crista obliqua ab. Bei Vorhandensein einer Fovea anterior zweigen von der Furche k-l nach beiden Seiten kleine Furchen ab, ebenso von der hinteren Furche d-e auf die hintere Randleiste. Im extremen Fall lassen sich zwei Zentren erkennen, (den Punkten a und b entsprechend) von denen radiär verlaufend ein dichtes Netz von dendritenartigen Furchen ausstrahlt. Zwischen Hypoconus und Protoconus bricht nur selten eine Furche auf die Seitenfläche des Zahnes hindurch.

Die oberen Prämolaren lassen in der Regel die mediane Längsfurche, oft auch vordere und hintere Randfurche erkennen. Von

ersterer gehen zahlreiche Furchen nach den beiden Höckern ab, von der letzteren nach der vorderen, bezw. hinteren Randleiste.

Die Hylobatiden zeigen sehr geringe Furchung der oberen M. Sogar die Hauptfurchen fehlen nicht selten nahezu vollständig. Sind sie vorhanden, so entsprechen sie gleichfalls dem Schema: vordere und hintere Randfurche können gleichfalls ausgebildet sein. Entwicklung der Nebenfurchen ist selten. Kreuzfurchung kommt bisweilen vor.<sup>21)</sup>

Die oberen P entbehren größtenteils vollkommen der Furchung, bisweilen sind mediane Längsfurchen und Randfurchen angedeutet.

Furchen der unteren Molaren und Prämolaren.

Für die unteren Molaren läßt sich in gleicher Weise wie bei den oberen ein Grundschema des Furchensystems für alle Anthropoiden festlegen. Am nächsten kommt diesem Grundschema wiederum der Gorilla, dessen Furchen in Abb. 20 abgebildet sind. Eigentümlichkeiten des Gorilla sind dabei vor allen Dingen die starke Ausbildung der hinteren Metaconidnebenfurchen (np.). Die Hauptfurchen c-g und b-h setzen sich stets, die Hauptfurche a-o fast stets auf die Seitenfläche der Zahnkrone fort. Weitere Nebenleisten können nach den Spitzen der Höcker von den Hauptleisten ziehen, auch von a-o. Variationen der Hauptleisten sind abgesehen von Reduktionen sehr selten. In zwei Fällen mündeten f-c und g-c getrennt in a-o bezw. a-b.

Der hintere Prämolare zeigt einen den Trigonidteil der Molaren entsprechenden Furchenverlauf.

Am P<sub>3</sub> tritt am häufigsten eine in der Mitte der hinteren Grube (Talonidgrube) verlaufende Furche hin. Ferner tritt lingual von der oberen Hauptleiste nicht selten eine vertikale Furche auf, die vielleicht der vorderen Randfurche an Molaren und P<sub>4</sub> homolog ist. Schließlich müssen noch zwei seltenere, accessorische Furchen genannt werden, die im unteren Teil der Krone an der labialen Seite neben vorderer und hinterer Hauptleiste liegen. Diese beiden Leisten finden keinerlei Vergleichsobjekt an P<sub>4</sub> und den M, wohl aber am unteren C (siehe hinten).

Im Furchenbau der Molaren kommt wiederum der Schimpanse dem Gorilla am nächsten. Die Unterschiede beruhen auf geringer bis fehlender Ausbildung der Nebenfurchen n-p, weniger konstantem Durchbrechen der beiden labialen und der lingualen Hauptfurchen nach außen. Die Nebenfurchen können natürlich beträchtlich vermehrt sein. Beim Schimpansen kommen jedoch öfter Abweichungen von der Norm vor. So werden zusammen mit dem Mesoconid mehrfach die Furchen b-h und b-d reduziert, weiterhin waren die Punkte a, b und c in einigen Fällen zusammengedrückt, so daß sich die Hauptfurchen sternförmig in einem Punkte vereinigen. Mehrfach fielen a und c zusammen, so daß Kreuz-

<sup>21)</sup> Eine accessorische Furche tritt gelegentlich die Mitte der vorderen Randleiste durchschneidend und ein Stück in medianer Richtung nach hinten reichend auf (vgl. *Oeropithecus*).

furchung entstand, indem eine mediane und eine labial-linguale Hauptfurche hervorgerufen wurden. Dieses war bei sehr starker Entwicklung eines hinteren Nebenhöckers oder bei Verlust des Mesoconids besonders oft der Fall. Die beim Gorilla am  $P_3$  erwähnten accessorischen Furchen wurden beim Schimpansen und den übrigen Anthropoiden nicht beobachtet.

Orang. Die Hauptfurchen sind nur noch selten vollständig zu erkennen, die innere Hauptfurche (a-o) meist schwach und nur ausnahmsweise die Randfläche durchbrechend. Die hinteren Hauptfurchen sind im Verhältnis zu den vorderen oft kürzer als beim Gorilla. Mitunter ist eine annähernd gerade, den ganzen Molar median durchziehende Hauptfurche vorhanden. Der Verlauf der zahlreichen Nebenfurchen zeigt an der lingualen Seite nicht selten ein von den anderen Simiiden abweichendes Verhalten. Während bei jenen auch hier die Nebenfurchen nach der Spitze der Höcker zogen, zum Teil von der inneren Hauptfurche (a-o) ausgehend, laufen beim Orang vielfach zahlreiche Nebenleisten dieser Hauptleiste (a-o) parallel und treffen senkrecht auf die linguale Randleiste (vergl. Selenka 80, Fig. 159b). Wenn auch bei guter Ausbildung der Höcker auch beim Orang ein Verlauf wie bei den übrigen Simiiden vorkommen kann, so ist dieses Merkmal doch von Wichtigkeit, weil es nur beim Orang und zwar häufig beobachtet wurde.

Von den unteren P des Orang soll erwähnt werden, daß der  $P_3$  nur in der Talonidgrube zahlreiche  $\pm$  radiär verlaufende Furchen zeigt.

Die Stärke der Furchen entspricht an den unteren Molaren der Hylobatiden der oberen M. Die hinteren Hauptfurchen sind gleichfalls oft relativ kürzer als bei Gorilla. Variationen sind nicht allzu selten. Kreuzfurchung kommt mitunter vor. In gleicher Lage wie an den oberen M tritt bisweilen eine den Vorderrand durchschneidende mediane accessorische Furche auf.<sup>25)</sup>

Der  $P_4$  trägt mitunter die Andeutung einer medianen Längsfurche, dem  $P_3$  fehlen Furchen.

#### e) Das Wurzelsystem.

Die Wurzeln der Zähne konnten eingehend nur an einem geringen Teil der Zähne untersucht werden, da die meisten Zähne in den Kiefern befestigt waren. Doch konnte in diesem Falle wenigstens die Zahl der Wurzeln sowie ihr Querschnitt in Höhe des Kiefernrandes in der Regel festgestellt werden. Aus diesem Grunde kann nur Zahl und Querschnitt der Wurzeln im folgenden erörtert werden, während Länge und Verlaufsrichtung weitgehend unberücksichtigt bleiben muß.

Wurzeln der oberen Molaren und Prämolaren.

Gorilla. Die oberen Molaren besitzen drei Wurzeln, zwei labiale und eine linguale. Letztere übertrifft die beiden andern

<sup>25)</sup> In geringer Ausbildung war eine derartige Furche auch einmal bei *Gorilla* zu konstatieren.

beträchtlich an Größe und ist mesiodistaler Richtung stark ausgedehnt. An ihrer Lingualseite zieht sich eine breite Längsfurche entlang, welche die Wurzel in einen vorderen und einen hinteren Pfeiler spaltet, und ihr einen nierenförmigen Querschnitt verleiht: Die Pfeiler sind am weitesten am  $M^2$  (selten  $M^3$ ) voneinander entfernt, am wenigsten am  $M^1$ , was eine Verflachung der Furche und eine geringere Längenausdehnung der Wurzel am  $M^1$  zur Folge hat. Die beiden labialen Wurzeln sind ungefähr gleichgroß, die hintere mitunter etwas kleiner (besonders am  $M^3$ ). Ihr Querschnitt ist queroval, er kann bisweilen verbunden mit Ausbildung einer Längsfurche stark in labio-lingualer Richtung ausgedehnt sein.

Verschmelzungen einzelner Wurzeln treten häufig am  $M^3$  ein, indem die hintere Außenwurzel mit der Innenwurzel verschmilzt. Ein ähnliches Verhalten zeigt in seltenen Fällen auch der  $M^2$ , nie der  $M^1$ .

Die oberen Prämolaren besitzen stets drei Wurzeln. Ihr Bau ähnelt sehr den Molarenwurzeln und zeigt nur geringe Abweichungen in Größe und Anordnung. Die Innenwurzel ist einheitlich, ihr Querschnitt fast kreisförmig und nur in vereinzelten Fällen ließ sich eine linguale Längsfurche am  $P^4$  erkennen. Die beiden Außenwurzeln des  $P^4$  sind sowohl absolut als auch im Verhältnis zur Innenwurzel kleiner als an den M und sehr nahe aneinander gerückt. Bisweilen konvergieren die Längsachsen ihrer Querschnitte ein wenig nach der Labialseite. Am  $P^3$  tritt jedoch Divergenz dieser Längsachsen ein, indem die der vorderen Außenwurzel schräg von außen vorn nach innen hinten verläuft. Die vordere Außenwurzel ist im Verhältnis zur hinteren am  $P^3$  größer als am  $P^4$ , auch divergieren die Außenwurzeln des  $P^3$  in der Vertikalebene stärker als am  $P^4$ .

Schimpanse. Die oberen Molaren besitzen in gleicher Weise drei Wurzeln wie der Gorilla. Als Unterschied ist zu bemerken, daß die Längsfurche an der Labialseite der Innenwurzel an allen drei M häufig fehlt. Die hintere Außenwurzel ist viel häufiger (besonders am  $M^3$  und  $M^2$ ) kleiner als die vordere Außenwurzel, ein Merkmal, daß mit der häufig zu beobachtenden fortschreitenden Reduktion des distalen Zahnteils von  $M^1$  zu  $M^3$  in Zusammenhang steht. Eine vordere Längsfurche an der vorderen Außenwurzel kam in einzelnen Fällen zur Beobachtung. Verschmelzungen von Wurzeln sind am  $M^3$  häufig, seltener am  $M^2$  und zwar können am  $M^3$  alle möglichen Kombinationen auftreten; auch Verschmelzung sämtlicher drei Wurzeln.

Bedeutender sind die Unterschiede im Wurzelsystem der oberen Prämolaren. So ist der  $P^4$  in der Regel nur zweiwurzelig; die beiden äußeren Wurzeln sind verschmolzen. Mitunter ist die ursprüngliche Teilung der Wurzel noch durch eine Längsfurche angedeutet, und bei 8 männlichen und 8 weiblichen Individuen war entweder ein- oder beiderseitig noch vollkommene Dreiwurzeligkeit vorhanden. Andererseits kann aber noch die Innenwurzel

mit den vereinigten Außenwurzeln verschmelzen, so daß in einigen Fällen der  $P^4$  nur eine einzige einheitliche Wurzel besaß.

In ähnlicher Richtung machen sich am  $P^3$ , der in der Regel noch drei Wurzeln besitzt, Verschmelzungsprozesse geltend. Auch hier kann Zweiwurzeligkeit durch vollkommenes Verschmelzen der Außenwurzeln entstehen (beim Männchen in 14, beim Weibchen in 12 Fällen beobachtet) andererseits kann auch Reduktion der Wurzelzahl durch  $\pm$  weitgehende Verschmelzung der Innenwurzel mit der hinteren Außenwurzel entstehen. Schließlich besaß auch der  $P^3$  bei zwei Männchen nur eine Wurzel, die nur noch durch seichte Rinnen die ursprüngliche Teilung verriet.

Der Grad der Verschmelzung bei den beiden Prämolaren zeigt eine gegenseitige Abhängigkeit, indem er am  $P^4$  stets stärker ist als am  $P^3$ .

An der hinteren Lingualseite der Innenwurzel tritt bisweilen eine Längsfurche auf, die aber keineswegs immer mit derselben Furche der inneren Molarenwurzel gleichzeitig auftritt.

Orang. Die Wurzeln der Molaren erinnern in ihrem gegenseitigen Verhalten an den Schimpansen. An der Innenwurzel tritt häufiger eine linguale Längsfurche auf. Nicht selten ist auch an der hinteren Außenwurzel und zwar an der äußeren Hinterseite eine Längsfurche vorhanden. Sie findet sich oft an allen drei M und kann am  $M^3$  eine weitgehende Sonderung der hinteren Außenwurzel in zwei Pfeiler hervorrufen.

Die Prämolaren besitzen in der Regel drei Wurzeln, doch kommen auch hier Verschmelzungen vor, die aber im Gegensatz zum Schimpansen hauptsächlich den  $P^3$  betreffen. In vier Fällen waren hier die Außenwurzeln verschmolzen, während ich derartiges am  $P^4$  nie beobachten konnte. Verschmelzung der hinteren Außenwurzel mit der Innenwurzel kommt an beiden P vor, an  $P^3$  jedoch häufiger.

Die hintere Außenwurzel des  $P^4$  kann eine ähnliche Längsfurche aufweisen wie sie bei den M erwähnt wurde.

Die Wurzeln der Hylobatiden unterscheiden sich äußerlich von denen der Simiiden durch ihre gedrungene Gestalt. Ihr Querschnitt ist viel rundlicher, besonders der der Innenwurzel, die keine linguale Längsfurche erkennen läßt. Die Wurzeln neigen zur Verschmelzung besonders in ihrem oberen Teil. Die Ausdehnung der Verschmelzung dürfte von einer entsprechenden Ausdehnung der Pulpahöhle begleitet sein, und so kommen schließlich Formen mit derartig großer Pulpahöhle zustande, wie sie beim diluvialen Menschen von Krapina häufig angetroffen werden. Unter den Molaren zeigt wiederum der  $M^3$  am häufigsten ausgedehnte Wurzelverschmelzung, unter den Prämolaren der  $P^4$  und zwar wiederum durch Verschmelzung der labialen Wurzeln. Doch finden sich hier derartige Abstufungen zwischen Drei- und Zweiwurzeligkeit, daß eine zahlenmäßige Angabe der Häufigkeit dieser Bildungen unmöglich ist, und Zweiwurzeligkeit eben nur als häufig bezeichnet

werden kann, und zwar bei *Hylobates* in höherem Grade als bei *Symphalangus*.

Wurzeln der unteren Molaren und Prämolaren.

**Gorilla.** Sämtliche unteren Molaren und Prämolaren besitzen zwei Wurzeln. An den Molaren sind diese seitlich zusammengedrückt, ihre größte Ausdehnung liegt in labio-lingualer Richtung. In der Mitte jeder Seite der einzelnen Wurzel findet sich eine Längsrinne, die der Wurzel einen hantelförmigen Querschnitt verleiht und im untersten Teil der Wurzel zu entsprechender Zweiteilung in einen lingualen und labialen Zapfen führen kann. An den zwei vorderen Molaren sind die beiden Wurzeln von annähernd gleicher Größe und Gestalt, am  $M_3$  besitzt die hintere Wurzel eine geringere Breite, ihre distale Seite ist stark gerundet ohne Längsrinne, die Wurzel besitzt also einen nierenförmigen Querschnitt. Sie ist meist stark entwickelt und schräg nach hinten geneigt.<sup>26)</sup> Doch kann andererseits sogar eine weitgehende Verschmelzung ihres vorderen lingualen Pfeilers der Vorderwurzel stattfinden.

An den Prämolaren ist die Vorderwurzel zu labiolingualer Wurzel stark verschmälert und zwar wird der Innenpfeiler von  $P_4$  nach  $P_3$  fortschreitend reduziert bis er schließlich durch seichte Furchen gesondert nur als Anhängsel an der Lingualseite des Außenpfeilers erscheint. Letzterer behält seine Lage bei. Gleichzeitig findet eine in ähnlicher Weise fortschreitende Verbreiterung des Innenpfeilers der Hinterwurzel statt.

Die vordere Wurzel des  $P_3$  ist oft stark gekrümmt und kommt z. T.  $\pm$  labial zum Eckzahn zu liegen.

Schimpanse und Orang zeigen in den allgemeinen Zügen denselben Wurzelbau. Unterschiede zeigen sich im Verhalten der Hinterwurzel des  $M_3$ . Diese ist bei Orang und besonders bei Schimpanse durchschnittlich geringer entwickelt und divergiert weniger stark vor der Vorderwurzel. Adloff (4) hat in Fig. 4 das Verhalten der Hinterwurzel des  $M_3$  bei den einzelnen Simiiden dargestellt; ich möchte jedoch hinzufügen, daß diese Darstellung nur das durchschnittliche Verhalten der einzelnen Gattungen wiedergibt und nicht zu diagnostischen Zwecken gebracht werden kann, da auch in diesem Merkmal vermittelnde Variationen vorkommen.

Das Wurzelsystem der Prämolaren weicht beim Schimpansen insofern von dem des Gorilla ab, als die Verschmälерung der Vorderwurzel geringer ist, und die Wurzeln der Prämolaren denen der Molaren etwas ähnlicher sind. Wichtig ist jedoch, daß auch an den unteren Prämolaren mehrfach Verschmelzung der beiden Wurzeln zu einer einheitlichen Wurzel beobachtet wurde.

Die unteren Prämolaren des Orang zeigen ähnliche Wurzeln wie die des Gorilla. Meist sind sie auch wie die Molarenwurzeln

<sup>26)</sup> Eine ähnliche Gestaltung der Hinterwurzel kann auch der  $M_2$  aufweisen.

unten schärfer zugespitzt. Am  $P_3$  kann die Vorderwurzel sehr stark entwickelt sein. In einem Falle beobachtete ich am  $P_3$  Verschmelzung der beiden Wurzeln bis über die Hälfte ihrer Länge.

Hylobatiden. Wie im Oberkiefer, so sind auch im Unterkiefer die Wurzeln der Hylobatidenzähne rundlicher, besonders bei *Hylobates*. Ihr Querschnitt ist queroval bis rundlich, nicht selten ist der untere Teil der Molarenwurzeln distalwärts gebogen. Der Querschnitt der Vorder- und Hinterwurzel ist am  $M_2$  in der Regel gleichgroß, mitunter der der Hinterwurzel etwas kleiner. Das ist am  $M_3$  stets der Fall, wo die Hinterwurzel oft sehr klein und stark abgerundet ist. Am  $M_1$  dagegen ist meist die Vorderwurzel von geringerer Ausdehnung, wenn auch in bescheidenem Maße. Am  $P_4$  und  $P_3$  ist die Abrundung und Verkleinerung des Durchmessers der Vorderwurzel sehr stark. Doch liegt diese im Gegensatz zu den Simiiden meist vor der Mitte der Hinterwurzel und zeigt höchstens eine geringe labiale Verlagerung.

Wurzelschmelzungen waren in wechselndem Maße am  $P_4$  zu beobachten, vollkommene Einwurzeligkeit jedoch nur in einem Falle.

## 2. Eckzähne.

Alle Anthropoiden zeichnen sich durch starke Entwicklung der Eckzähne aus, die in der Regel alle übrigen Zähne weit überragen. Nur bei den Weibchen der Simiiden kann es vorkommen, daß der untere Eckzahn die Schneidezähne wenig an Höhe überragt.

Die Eckzähne bestehen nur aus einem stark zugespitzten Höcker, der dem vorderen Außenhöcker der postcaninen Zähne entspricht, also im Oberkiefer dem *Paraconus*, im Unterkiefer dem *Protoconid*.

### Oberer Eckzahn.

Gorilla. Beim Männchen besitzt der Zahn eine hohe kegelförmige Gestalt mit länglichem Querschnitt; die vordere Seite ist etwas konvex gekrümmt, so daß die Spitze hinter die Mitte der Basis zu liegen kommt. Der Hinterrand bildet eine sehr scharfe Schneide, der Vorderrand ist mehr abgerundet. Der untere Rand der Krone verläuft außen wie innen in einem sanften Bogen; vorn ist der Abfall dieses Bogens steiler, besonders an der Innenseite, nach hinten steigt er ganz allmählich wieder an. Infolgedessen entsteht an der Vorderseite, wo diese beiden Bogen zusammentreffen, eine ± deutliche Einbuchtung des Schmelzbelages. Außer der hinteren scharfen Leiste (= hintere *Paraconus*randleiste) zieht eine schwächere an der Vorderseite des Zahnes entlang (= vordere *Paraconus*randleiste) die an ihrer Basis einen dreieckigen direkt über der eben erwähnten Einbuchtung gelegenen Wulst bildet. Dieser Wulst geht mitunter beiderseits in einen undeutlichen Basalwulst über.

Dicht lingual der vorderen Leiste zieht eine tiefe Furche in gleicher Richtung von der Spitze des Zahnes herab. An der hinteren Innenseite befindet sich eine ausgedehnte Grube (fehlt an

dem Typusschädel von *G. graueri*). Am Vorderrand dieser Grube verläuft vielfach eine vertikale, tiefe Furche, die auf die Wurzel des Zahnes übergreifen kann. Eine weitere schwächere Furche kann hinter dieser liegen. Durch diese Vertiefungen (vordere Furche und Grube) wird an der vorderen Innenseite ein meist weit vorspringender Wulst abgegrenzt, der von der Spitze sich stark verbreiternd nach der Basis verläuft.

Die Wurzel des Zahnes stellt eine nicht schmelzbedeckte Verlängerung der Krone dar. Sie verjüngt sich allmählich nach unten und ist deutlich nach hinten gebogen. An der Lingualseite tritt, wie erwähnt, eine tiefe Furche auf der Wurzel auf.

Der Eckzahn der Weibchen unterscheidet sich durch viel geringere Größe von dem der Männchen. Dabei ist die Differenz in der Höhe bedeutend größer, als in der Länge, so daß die Gestalt des weiblichen Eckzahns mehr stumpfkegelförmig ist, als beim Männchen. Im übrigen ist der Zahn der Weibchen in gleicher Weise lateral kompreß. Die vordere Seite ist mitunter (nicht immer) etwas konvex gekrümmt, die Spitze liegt in oder vor der Mitte der Basis. Der Verlauf der unteren Kronengrenze zeigt beim Weibchen stärkere Variabilität. Mitunter (besonders bei den Rassen aus dem französischen Kongogebiet) verläuft sie um den ganzen Zahn in annähernd gleicher Höhe und sogar die Einbuchtung an der Vorderseite kann fehlen. Die labiale Schmelzgrenze kann stark bogenförmig nach unten verlaufen andererseits in der Mitte wieder nach oben gebogen sein, so daß ein wellenförmiger Verlauf der Grenzlinie entsteht. Die linguale Grenze ist in der Regel in wechselndem Maße nach unten gebogen, doch liegt die tiefste Stelle des Bogens nicht wie beim Männchen in der vorderen Hälfte der Lingualseite, sondern in der Mitte oder der hinteren Hälfte. Letzteres ist verbunden mit starker Biegung besonders bei *G. diehli* der Fall. Der Grundriß des Zahnes gewinnt dadurch ein mehr parallelogrammähnliches Aussehen, wobei zwei gegenüberliegende Spitzen in der Längsachse des Zahnes und die längeren Seiten des Parallelogramms vorn innen und hinten außen liegen. Bei den Männchen wurde ein derartiger Grundriß nie beobachtet. Die Einbuchtung an der Vorderseite wechselt in ihrer Ausdehnung stark, ist im Durchschnitt jedoch relativ größer als beim Männchen.

Vorder- und Hinterleiste sind in gleicher Weise vorhanden. Der dreieckige Wulst an der Basis der Vorderseite ist oft deutlicher; einen deutlichen, aber sehr niedrigen Basalwulst fand ich in vollständiger Entwicklung an beiden Seiten des Zahnes bei *G. graueri*, an der Labialseite war er schärfer abgesetzt als an der Lingualseite. Andeutung eines niedrigen Basalwulstes ist häufig. Der zwischen vorderer Furche und hinterer Grube liegende vertikale Wulst an der Innenseite ist beim Weibchen viel geringer entwickelt als beim Männchen, in manchen Fällen tritt eine auffallend plötzliche Verbreiterung seines basalen Teiles ein.

Schimpanse. Bis auf die durchschnittlich geringe Größe stimmt der Eckzahn des männlichen Schimpansen mit dem des Gorillamännchens weitgehend überein, es kann sogar völlige Gleichheit der Formen vorhanden sein. Im allgemeinen unterscheidet sich der Schimpanse jedoch durch geringere Ausprägung der Oberflächenformen. So ist die hintere Grube flacher, meist ohne Furche, häutiger als beim Gorilla fehlt sie vollkommen. Auch die vordere Furche kann fehlen, so daß am Zahn überhaupt keine Furchen vorhanden sind. Andererseits wurde eine accessorische, tiefe Furche an der vorderen Innenseite beobachtet. Im übrigen muß noch erwähnt werden, daß der Eckzahn der Schimpansen mitunter schlanker ist als der des Gorilla und daß die hintere Kronengrenze nach hinten stärker ansteigen kann.

Die Größe des weiblichen Eckzahns ist ziemlich großen Schwankungen unterworfen, in seiner Form ähnelt er gleichfalls sehr dem des Gorillaweibchens. Im Durchschnitt ist er etwas stärker zugespitzt als dieser, die untere Kronengrenze verläuft gleichmäßiger in einer Ebene, nur labial kann sie bogenförmig sein und tief herabsteigen, lingual kommt eine Vorwölbung nach unten, wie sie beim Gorilla ♀ z. T. stark entwickelt ist, höchstens andeutungsweise vor. Der basale dreieckige Wulst an der Vorderseite ist oft sehr deutlich abgesetzt, seine Höhenlage schwankt etwas. Ein labialer und besonders lingualer Basalwulst ist mitunter vorhanden und kann stärker entwickelt sein als beim Gorilla. Die vordere Furche ist meist tief, in der hinteren Grube können z. T. weitere Furchen auftreten, doch fehlt auch beim Weibchen bisweilen das Furchensystem vollkommen.

Orang. Auch der obere Eckzahn des Orang zeigt im männlichen Geschlechte nur geringfügige Unterschiede von dem des Gorilla. Die untere Kronengrenze ist oft undeutlich, ihr Verlauf ist an der Innenseite durchschnittlich weniger gebogen, die tiefste Stelle des Bogens liegt etwas weiter hinten als beim Gorilla. Vordere und innere Furche sind meist nur in der Mitte ihres Verlaufs zu erkennen, der zwischen ihnen liegende Längswulst weniger vorspringend als beim Gorilla. Ferner können an der Innenseite noch  $\pm$  zahlreiche, unregelmäßige Furchen auftreten (vergl. Selenka 79, Fig. 83). Ein Basalband ist höchstens in minimalen Spuren zu erkennen, und fehlt meist vollständig.

Der weibliche Eckzahn zeigt deutlichere Unterschiede. Im Gegensatz zum Männchen ist die Krone von der Wurzel meist deutlich abgesetzt, deutlicher als beim Gorilla. Die labiale Seite ist vielfach stärker konvex, die linguale Seite stärker konkav gekrümmt, als bei jener Gattung. Die untere Kronengrenze verläuft in ähnlichen, doch viel weniger starken Biegungen; die vordere Einbuchtung ist gering oder fehlt, die labiale Kronengrenze liegt im Verhältnis zur lingualen durchschnittlich etwas tiefer als beim Gorilla. Auffallend ist die oft sehr starke, buckelartige Ausbildung des Wulstes an der Basis der Vorderleiste und der vielfach sehr

starke und hohe Basalwulst an der Labialseite. Auf letzterem können deutliche Höckerbildungen auftreten. Ob diese Höcker als Homologa der Innenhöcker der postcaninen Zähne betrachtet werden dürfen, oder nicht, wage ich nicht zu entscheiden. An Stelle der vorderen Furche tritt oft eine rinnenartige Grube, die ebenso wie die hintere vielfach deutlich ist. Accessorische Furchen können gleichfalls vorhanden sein.

Der obere Eckzahn der Hylobatiden ist von dem aller Simiiden durch die relativ viel bedeutendere Höhe deutlich unterschieden. Der Zahn besitzt eine mehr säbelartige Form, die vordere Seite ist stärker konvex, die hintere stärker konkav gekrümmt, als bei den Simiiden. An der mehr abgeplatteten Vorderseite ist eine tiefe Längsrinne vorhanden, eine weitere kann an der hinteren Lingualseite vorhanden sein; in dieser Hinsicht bestehen also ähnliche Verhältnisse wie bei den Simiiden. Die Hinterkante ist in gleicher Weise schneidend. Die sexuellen Differenzen in Größe und Form der Eckzähne sind wie erwähnt, sehr gering.

#### Untere Eckzähne.

Die unteren Eckzähne variieren in ihrer Form stärker als die oberen; weisen aber andererseits auch deutlichere Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen auf. Ihr Bau zeigt weitgehende Ähnlichkeit mit dem des  $P_3$ , so daß die Unterschiede in Leisten- und Furchenverlauf zwischen  $P_3$  und  $C$ , in der Regel weit geringer sind als zwischen  $P_3$  und  $P_4$ .

Gorilla. Männchen. Der Grundriß des Zahnes ist eiförmig, die Spitze ist in wechselndem Maße nach innen oder hinten gerichtet. Die Form nähert sich mehr der Kegelform als es an den oberen Eckzähnen der Fall war. Von der Spitze ziehen drei Hauptleisten zur Basis, die sicher den drei Hauptleisten des  $P_3$  entsprechen. Zwei dieser Leisten verlaufen dicht nebeneinander an der Hinterseite des Zahnes. Beide gehen an ihrer Basis in einen Wulst über (Basalhöcker de Terra), der an der äußeren Leiste (= hintere Hauptleiste) schärfer abgesetzt höckerartig, an der inneren (= innere Hauptleiste) breit wulstartig ist. Diese beiden Leisten können in wechselndem Maße der Reduktion verfallen. Die dritte Leiste ist stets vorhanden. Sie zieht, mit den hinteren Leisten in der Horizontalebene einen Winkel von ca.  $90^\circ$  (oft weniger, selten mehr) bildend, direkt lingualwärts (= vordere Hauptleiste) und geht in ihrem basalen Teil in einen dreieckigen Wulst über, der beiderseits in einem  $\pm$  undeutlichen Basalwulst ausläuft. An der Lingualseite läßt sich dieser Basalwulst in seltenen Fällen bis zur Basis der inneren Hauptleiste verfolgen. Zu diesen Hauptleisten kommt in manchen Fällen noch eine weitere Leiste hinzu, die an der Lingualseite vom obersten Teil der vorderen Hauptleiste nach unten zieht; sie ist der am  $P_3$  beschriebenen, dort mit einigem Zweifel als vordere Trigonidleiste bezeichneten Nebenleiste vergleichbar.

Zwischen hinterer und innerer Hauptleiste verläuft wie am  $P_3$  eine tiefe Furche. Außerdem kann noch dicht labialwärts der hinteren Hauptleiste und in eben solcher Lage neben der vorderen Hauptleiste eine Furche auftreten, die aber fast stets nur im unteren Teil der Zahnkrone deutlich ist. Die labiale, neben der vorderen Hauptleiste liegende Furche dürfte mit derjenigen identisch sein, die Harlé (34) anlässlich seiner Beschreibung von *Dryopithecus* auch für den Gorilla erwähnt. Sie kam fast ausschließlich an Unterkiefern aus dem französischen Kongogebiet zur Beobachtung. Beide zuletzt erwähnten Furchen kommen auch als seltene accessorische Furchen am  $P_3$  vor.

Die untere Kronengrenze zeigt unterhalb der Basis der vorderen Hauptleiste eine geringe Einbuchtung nach oben; eine ähnliche, jedoch viel seichtere kann ihr gegenüber neben der hinteren Hauptleiste angedeutet sein.

Die Wurzel kann sowohl an der Labial- wie an der Lingualseite eine Längsfurche besitzen.

Weibchen. Der untere Eckzahn des Weibchens weicht, abgesehen von den Dimensionen nur wenig von dem des Männchens ab. Er ist sehr niedrig, die Schneidezähne an Höhe oft nur wenig überragend. Die vordere Einbuchtung der unteren Kronengrenze ist ausgedehnter (nur in einigen Fällen sehr seicht). Durch dieses Merkmal sowie die geringere Höhe des Zahns ist die vordere Hauptleiste im Verhältnis zu der hinteren und inneren kürzer als beim Männchen. Ferner fehlen die Furchen beim Weibchen nicht selten, die Hinterleisten sind vielfach schwach. Der erwähnte Winkel zwischen hinterer und vorderer Hauptleiste ist durchschnittlich etwas größer.

Schimpanse. Männchen. Auch der untere Eckzahn ist bisweilen schlanker als beim Gorilla. Im Durchschnitt sind folgende Unterschiede von dem entsprechenden Zahn des Gorilla zu erkennen. Die vordere Einbuchtung der unteren Kronengrenze ist ausgedehnter (jedoch nicht immer) als beim Gorilla ♂ und stimmt in dieser Hinsicht mit Gorilla ♀ überein. Die gegenüber liegende Einbuchtung ist öfter erkennbar. Der Wechsel in der Höhenlage der labialen und lingualen Kronenbasis ist größer als beim Gorilla, meist liegt die labiale tiefer als die linguale, selten ist ein umgekehrtes Verhalten zu beobachten. Die Leisten sind durchschnittlich stärker reduziert, bald die hintere, bald die innere Hauptleiste. Oft sind diese nur in ihrem basalen Teile zu erkennen und können schließlich vollkommen fehlen. Der Winkel zwischen hinterer und vorderer Hauptleiste ist größer als beim Gorilla, mitunter  $180^\circ$  genähert, doch scheinen sich auch in diesem Merkmal die beiden Variationskreise zu berühren.

Die accessorische Leiste an der vorderen Lingualseite tritt seltener auf. Die Furchen sind durchschnittlich stärker reduziert, besonders die beiden Furchen an der Labialseite, von denen die vordere nur in einem einzigen Falle beobachtet wurde.

Weibchen. Der untere Eckzahn des Schimpansenweibchens besitzt vielfach gleichfalls geringe Höhe und überragt die Schneidezähne nur wenig, obwohl die durchschnittliche Höhe relativ größer ist als beim Gorilla. Die Ausdehnung der vorderen Ausbuchtung ist durchschnittlich ebensogroß wie beim Männchen, in vereinzelt Fällen jedoch bedeutend größer. Die labiale Kronengrenze liegt meist sehr tief. Durch die Art der Reduktion der Hinterleisten werden zwei verschiedene Eckzahntypen hervorgerufen, die als Extreme einer Variationsreihe zu betrachten sind.

Typ. 1: Die hintere Hauptleiste ist reduziert, an ihrer Stelle weitgehende Abplattung, so daß die hintere Außenseite des Zahnes relativ stark konkav gewölbt ist. Die innere Hauptleiste ist stark entwickelt. Häufigere Form. Beispiel B. Z. M. ♀  $\geq 104$ .

Typ. 2: Die innere Hauptleiste ist eingeebnet, die hintere deutlich. Die Fläche zwischen hinterer und vorderer Hauptleiste ist abgeplattet, so daß der Zahn in seiner Gestalt Annäherung an den  $I_2$  zeigt, besonders wenn die vordere Hauptleiste kurz ist. Beispiel B. Z. M. ♀ A 5800.

Die diese Typen bestimmenden Variationen sind zwar auch beim Männchen und beim Gorilla vorhanden, treten jedoch nicht in derartig formbestimmendem Maße hervor. Nur Typ 1 ist auch bei den ♂ deutlich ausgebildet.

Schließlich können beim ♀ beide Leisten reduziert sein.

Orang. Beim Orang erreicht die Ausdehnung der vorderen Ausbuchtung und besonders die Verkürzung der vorderen Hauptleiste ihr Extrem, und zwar bei beiden Geschlechtern. Nur ein beschränkter Teil der Individuen fällt in dieser Hinsicht innerhalb der Variationsbreite des Schimpansen. Die Länge der vorderen Hauptleiste ist beim Männchen in der Regel ebenso lang oder kürzer als die Entfernung ihrer Basis vom Hinterrand der Zahnkrone. Es steigt also an der Lingualseite der Kronenrand nach vorn sehr stark empor, was dem Zahn, verbunden mit der unscharfen Abgrenzung der Krone einer griffelförmige Gestalt verleiht. Auch die Reduktion der Leisten ist noch weiter vorgeschritten als bei den anderen Simiiden. Die hintere und innere Hauptleiste sowie deren Basalwülste fehlen in der Regel und sind z. T. andeutungsweise vorhanden. In diesen Fällen ist aber der Abstand der inneren Hauptleiste von der hinteren viel größer als bei den anderen Simiiden, meist liegt sie in der Mitte zwischen hinterer und vorderer Hauptleiste. Vom Furchensystem ist bisweilen die hintere Furche, besonders in ihrem oberen Teil vorhanden, eine weitere, deutliche Furche wurde mehrfach direkt lingual neben der vorderen Hauptleiste beobachtet. Ferner können noch zahlreiche, unregelmäßige Furchen auftreten. Der Winkel zwischen hinterer und vorderer Hauptleiste liegt durchschnittlich in der Mitte zwischen dem bei Gorilla und Schimpansen genannten Werten.

Der untere Eckzahn des Weibchens unterscheidet sich von dem des Männchens oft nur durch geringe Höhe. Mitunter tritt

jedoch auch hier entsprechend dem Typ 2 des Schimpansen Annäherung an die Gestalt des  $I_2$  ein, die, wenn sie mit gleichzeitiger Anlehnung der mesialen Fläche an den  $I_2$  verbunden ist, zu einer weitgehenden morphologischen und funktionellen Assimilation des C, an die unteren I führt.

Hylobatiden. Der untere Eckzahn verschmälert sich aus einer breiten Basis rasch in eine schlanke hohe Spitze. Die Vorderseite ist durchschnittlich stärker konvex gekrümmt als bei den Simiiden. Die Basis der Hinterseite ist in einen starken, breiten Talonidwulst verlängert, der im extremen Falle als deutlicher Höcker abgesetzt ist. Infolgedessen ist die Hinterseite des Zahnes stark konkav ausgehöhlt, besonders über dem labialen Teil des Talonidwulstes. Die hintere und innere Hauptleiste fehlt in der Regel vollständig, in den Fällen, wo ihre Lage noch zu erkennen ist, ist diese mehr durch die zwischen ihnen befindliche seichte Rinne als durch wirkliche Leistenbildungen angedeutet. Die vordere Leiste ist lang, meist schwach, ebenso der Wulst an ihrer Basis, der sich lingualwärts in einen bis zum Talonid reichenden Basalwulst fortsetzen kann. In einem Falle wurde dieser Basalwulst von einer an der Lingualseite senkrecht verlaufenden, tiefen Furche durchschnitten. Die untere Kronengrenze liegt an allen Seiten in annähernd derselben Höhe, nur die vordere Einbuchtung unterhalb der vorderen Hauptleiste kommt auch den Hylobatiden zu, wenn auch nur in geringer Ausbildung.

Der Habitus des Zahnes ist von dem der Simiiden deutlich unterschieden, die meiste Annäherung zeigt Typ 1 des Schimpansen.

### 3. Schneidezähne.

Während von den Molaren bis zu den Eckzähnen eine Homologisierung der einzelnen Bauteile der Zähne ohne allzu große Schwierigkeiten möglich war, ist eine gleiche Erklärung der Formelemente der Schneidezähne nicht möglich. Wohl sind auch hier einige Anhaltspunkte für eine solche Homologisierung vorhanden, doch ruht diese meist auf weit unsicherer Grundlage. Nur daß der Hauptteil der Schneidezähne im Oberkiefer dem Paraconus, im Unterkiefer dem Protoconid entspricht, sei hier erwähnt, näheres wird später gesagt werden (vergl. p. 140).

#### Obere Schneidezähne.

Gorilla. Eine Brücke zwischen den eigentlichen Schneidezähnen und den einspitzigen Höckerzähnen bildet der äußere obere Schneidezahn ( $I^2$ ), der allein von allen Schneidezähnen eine Spitze besitzt, wobei allerdings die beiden Seitenränder bereits schneideartig zugeschärft sind (Abb. 22). Infolgedessen besitzt die Kaufläche des Zahnes eine rhombische oder rhomboide Umrißform, variiert aber innerhalb dieser Grundform stark. Die rein rhombische Form ist besonders an Schädeln von Akonolinga ausgeprägt, annähernd ist sie bei Individuen von Jaunde und Bipindi vorhanden (Abb. 23a, b). Das andere Extrem zeichnet

sich durch starke Ausdehnung der unteren mesialen und oberen distalen Kante aus unter gleichzeitiger Abstumpfung des innen gelegenen Winkels (Abb. 23c), eine Form, welche z. B. die ostafrikanischen Rassen zeigen.

Die labiale Fläche der Krone zeigt eine ähnliche Form wie die Kaufläche, nur ist sie konvex gewölbt und ihr unterer Teil mehr abgerundet. Die beiden seitlichen Flächen sind nur zum Teil mit Schmelz bedeckt, die mesiale oft nur in ihrem obersten Teil, während die distale vielfach einen nahezu vollständigen Schmelzbelag zeigt.

Die äußere obere Kante zeigt an ihrem unteren Ende bisweilen eine wulstige Verdickung, die mitunter die Gestalt eines kleinen

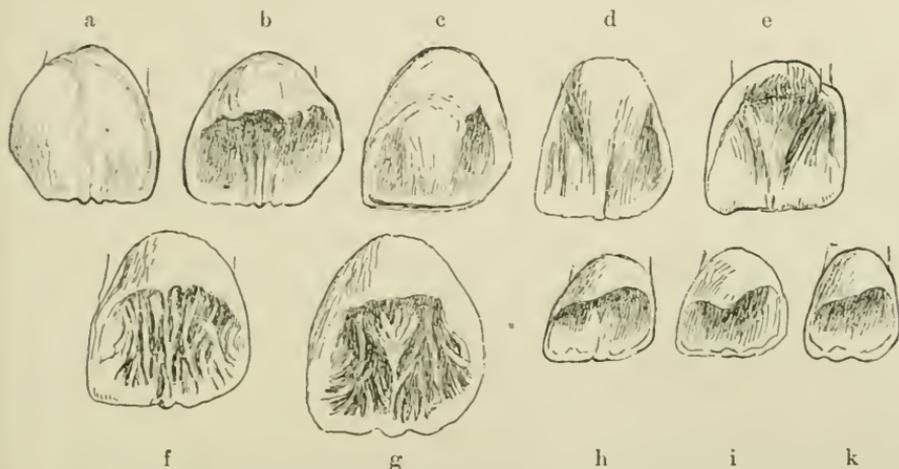


Abb. 21. Mittlere Schneidezähne ( $I^1$ ) des Oberkiefers.  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr.

a—c: Gorilla. a und b) A. I. B. ♂ 1912 Nr. 27. Jaunde; c) B. Z. M. ♂ A 4809,<sup>7</sup> Wabembe; d—e: Schimpanse. d) B. Z. M. A 9609,<sup>42</sup> Bamenda; e) B. Z. M. A 4809,<sup>122</sup>; f—g: Orang. f) B. Z. M. 7537; g) B. Z. M. 30946; h—k: Gibbon. h) B. Z. M. 7831; i) B. Z. M. 7806; k) B. Z. M.

a von der Labial, alle übrigen von der Lingualseite.

Höckerchens besitzen kann. An Leisten sind vielfach mehrere schwache Längsleisten auf der Kaufläche zu beobachten, ohne daß ich aber irgend eine Gesetzmäßigkeit in ihrem Verlauf finden konnte. Nur von der Spitze läßt sich häufiger eine mittlere Leiste eine Strecke verfolgen, die oben sehr scharf sein kann und durch dieses Verhalten vollkommen an die Paraconusnebenleiste der Prämolaren erinnert. Der den unteren Teil der Kaufläche umrahmende Randwulst (meist Cingulum genannt) ist nur gering entwickelt und kann vollkommen fehlen. Erwähnung verdienen noch zwei tiefe und sich auf die Wurzel fortsetzende Längsfurchen, von denen aber stets nur eine vorhanden war; auch können beide fehlen. Die eine durchschneidet den äußeren Teil der Kaufläche, die andere den inneren. Vermutlich sind diese Furchen mit den beiden Längsfurchen des oberen Eckzahns zu vergleichen.

Der viel größere und breitere innere Schneidezahn des Oberkiefers (Abb. 21) vertritt fast vollkommen den Schneidezahntypus, da er eine breite, horizontale Schneidekante besitzt. Ein entfernter Hinweis auf einen Spitzenzahn ist jedoch noch in einer plötzlichen Abschrägung des äußeren Teils zu erblicken. Von dieser Abschrägung abgesehen besitzt die labiale wie linguale Fläche die Form eines sphärischen Dreiecks, oder eines Halbkreises, wobei die Schneidekante der Grundlinie des Halbkreises entspricht. Die Kaufläche ist  $\pm$  konkav gewölbt, das Maß der Wölbung hängt von der wechselnden Ausbildung des Basalwulstes (Tuberculum dentale) ab. Meist liegt dieses als breiter, durch Furchen zerteilter Wulst der Innenseite der unteren Kaufläche an, ohne sich jedoch

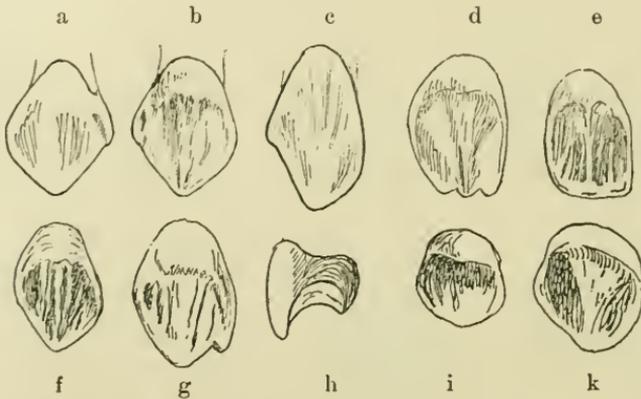


Abb. 22. Äußere Schneidezähne ( $I^2$ ) des Oberkiefers.  $1\frac{1}{3}$  nat. Gr.  
 a—c: Gorilla. a und b) A. I. B. ♂ 1912 Nr. 27; c) B. Z. M. ♂ 31624 Wabembe;  
 d—e. Schimpanse. d) B. Z. M. ♂ A  $\frac{10307}{12}$  Ukalla; e) B. Z. M. ♀ 30847<sup>12</sup> Akonolinga;  
 f—g: Orang. f) B. Z. M. 7537; g) B. Z. M. ♂ 6947 Moalang (Borneo);  
 h—i: Gibbon. k) *Symphalangus*.

a von der Labial-, h von der Distal-, alle übrigen von der Lingualseite.

als Höcker abzusetzen. Dies ist aber der Fall bei einem Exemplar von Jaunde (Abb. 21b) und besonders bei *Gorilla beringei*, wo er sehr stark entwickelt ist und sogar eine ziemlich scharfe Kante besitzt. Diese Kante trägt oft Höcker, denen aber kaum irgend welche Bedeutung zuerkannt werden kann, da sie sogar an den beiden  $I^1$  eines Gebisses ganz verschiedene Ausbildung zeigen können. Vom Tuberculum dentale ziehen über die Kaufläche nach der Mitte der Schneidekante einige Leisten. An der Mündungsstelle derselben trägt die Schneidekante ein sehr kleines aber deutliches Höckerchen, das an noch ungebrauchten Zähnen stets wahrnehmbar ist. An dieses Höckerchen können sich seitlich noch je ein oder mehrere undeutliche Höckerchen anschließen.

Die mesiale Seitenfläche zeigt am  $I^1$  ebenso wie am  $I^2$  einen unvollkommenen Schmelzbelag (vergleichbar der vorderen Ein-

buchtung der unteren Kronengrenze des C'), während derselbe die distale Fläche der Krone vollkommen ausfüllt.

Die beiden oberen Schneidezähne besitzen nur eine Wurzel von zapfenförmiger Gestalt. Der Wurzelquerschnitt des I<sup>1</sup> ist dreieckig mit lingual gerichteter Spitze. Die labiale Seite zeigt nicht selten eine breite Längsrinne, die auch auf die Zahnkrone übergreifen kann. Weiterhin kann an der mesialen wie an der distalen Seite gleichfalls eine Längsfurche vorhanden sein. Dadurch erfolgt eine deutliche Zergliederung der Wurzel in drei Pfeiler, worauf bereits Adloff (4) hingewiesen hat.

Die Wurzel des I<sup>2</sup> zeigt einen ovalen bis eiförmigen Querschnitt, dessen größter Durchmesser in labio-lingualer Richtung liegt. Auch hier kann an der mesialen und distalen Seite eine Längsrinne vorhanden sein, an der distalen sind es mitunter zwei, so daß auch an diesem Zahn drei Wurzelpfeiler angedeutet sein können.

Schimpanse. Die oberen Schneidezähne des Schimpansen sind in ihrer Form von denen des Gorilla deutlich und konstant unterschieden, so daß die Form der Schneidezähne großen diagnostischen Wert besitzt.

Der I<sup>2</sup> besitzt eine Schneidekante, worauf auch Schwalbe (78) hinweist. Dadurch ähnelt er bis auf die viel schmalere Krone mehr dem I<sup>1</sup> des Gorilla. Eine Abschrägung der distalen oberen Kronenseite ist in ziemlich starkem Maße vorhanden. Die Schneidekante besitzt drei, selten zwei relativ große, spitze Höcker, die allerdings sehr schnell durch Abkaunung eingeebnet werden. Diese drei Höcker sind entweder gleichgroß, oder der mittlere übertrifft die seitlichen um ein Geringes an Größe (Abb. 22 d, e).

Dem I<sup>1</sup> fehlt die distale Abschrägung der Schneidekante, an ihrer Stelle findet sich höchstens eine Abrundung der distalen Ecke. Der Grundriß der Kaufläche zeigt nur zum Teil Ähnlichkeit mit dem I<sup>1</sup> des Gorilla. Im Durchschnitt ist die Krone höher, mitunter sogar beträchtlich, die basale Kronengrenze ist labial wie lingual stumpfer gerundet, die Gesamtform der Kaufläche nähert sich also mehr der eines Rechtecks. Die Schneide trägt keine konstanten Höckerbildungen, sondern nur eine unregelmäßige Körnelung. Das Tuberculum dentale ist ein ± deutlicher Wulst, erreicht aber nie eine derartige Ausbildung, wie sie bei *Gorilla beringei* vorhanden ist. Nach oben verschmälert es sich in einen medianen Längswulst, der in der Mitte der Schneidekante mündet. Die durch diesen Wulst abgegrenzten Seitenflächen des Zahnes sind etwas tiefer ausgehöhlt als beim Gorilla, besonders die distale Hälfte zeigt in der Regel eine sich nach der Basis vertiefende Grube, die bisweilen das Cingulum durchbricht. An einem Individuum war beiderseits am I<sup>2</sup> an der distalen Hälfte der Kaufläche eine die Krone und z. T. die Wurzel durchschneidende Längsfurche vorhanden, am I<sup>1</sup> eine solche mehr mesial gelegen.

Orang. Der I<sup>2</sup> des Orang ist wie der des Gorilla einspitzig (Abb. 22 f, g). Er unterscheidet sich von diesem durch in der Regel

gerundete Seitenränder, häufig deutlich abgesetztes Cingulum, sowie den Besitz zahlreicher Längsrünzeln. Mitunter findet jedoch ein Ansatz zur Bildung einer Schneidekante statt, indem an der mesialen oberen Seite ein weiterer, oft großer gerundeter Höcker auftritt (vergl. Selenka 79, Fig. 102).

Der  $I^1$  entspricht in seinem Grundriß weitgehend dem  $I^1$  des Gorilla, nur sind die Seiten gerundeter. In vereinzelt Fällen kann jedoch die Krone bedeutend höher werden als beim Gorilla. Als weitere Unterschiede wären noch zu erwähnen: die wulstigen Seitenränder der Kaufläche, die zahlreichen und tiefen Längsrünzeln auf derselben, sowie das Vorhandensein eines größeren meist spitzen Zackens in der Mitte der Schneidekante, der jedoch bisweilen nur undeutlich ausgeprägt ist; in andern Fällen sind drei

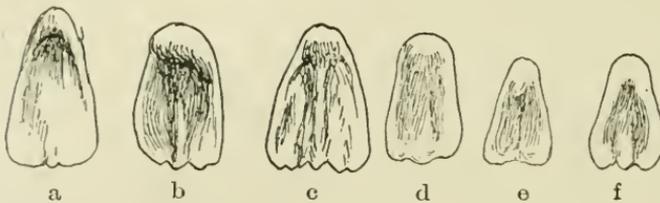


Abb. 23. Innere Schneidezähne ( $I_1$ ) des Unterkiefers.  $I^1_3$  nat. Größe.

a) Gorilla B. Z. M. A 48,10 Mvlumdu; b) Schimpanse B. Z. M. ♂ A  $\frac{10307}{12}$  Ukalla; c) Orang B. Z. M. 6950; d-f; Gibbon; d) B. Z. M. 1767; e) B. Z. M. 30954; f) B. Z. M.

Höcker vorhanden. An der Labialseite kann ebenso wie beim Gorilla eine mediane Längsvertiefung auftreten.

Das Wurzelsystem der Schneidezähne weist beim Orang und bei Schim-

pansse nur unbedeutende Differenzen von dem des Gorilla auf, die beim Orang in einer bisweilen größeren Breite der Wurzel des  $I^1$ , beim Schimpanse in einem meist rundlicheren Querschnitt der Wurzeln bestehen.

Hylobatiden. Die oberen Schneidezähne der Hylobatiden unterscheiden sich von denen der Simiiden durch ihre sehr tief ausgehöhlte Kaufläche. Von den Simiiden sind ihnen also die Zähne mit stark entwickeltem Tuberculum dentale, also besonders *Gorilla beringei* wenigstens etwas ähnlich, da sie eine ähnliche Aushöhlung der Kaufläche aufweisen.

Der  $I^1$  ist einspitzig, seine Spitze jedoch sehr stumpf. Die Kaufläche ist relativ breiter als bei Gorilla, das Cingulum ist fast stets sehr deutlich und scharf. Die Aushöhlung der Kaufläche setzt sich z. T. auf die distale Seitenfläche des Zahnes fort, so daß die distale Begrenzung der Kaufläche (mitunter undeutlich) der Basis der Zahnkrone nahegerückt (vergl. Abb. 21 h-k).

Der  $I^1$  besitzt einen ähnlichen Grundriß wie der  $I^1$  des Gorilla; doch ist der Zahn im Durchschnitt relativ breiter, die mesiale Seite kann stärker schräg gestellt, die distale stärker gerundet sein. Das Cingulum ist hoch, als scharfer vorspringender Kamm ohne

Höckerbildungen ausgebildet und verläuft an der linguale Basis der Zahnkrone, mesialwärts  $\pm$  stark mit der Schneidekante konvergierend. Die tiefe Einsenkung der Kaufläche ist meist glatt, selten sind Längsleisten angedeutet. Die Ausbildung der Schneidekante unterliegt mannigfachen Schwankungen. Mitunter sind selbst im ungebrauchten Zustand keinerlei Höckerbildungen zu erkennen, häufig tritt in der Mitte ein rundliches Höckerchen auf, dessen seitliche Begrenzungsfurchen sich sowohl auf die linguale als auch auf die labiale Seite der Krone fortsetzen können, ferner kann die Schneidekante deutlich dreilappig sein, in andern Fällen sind in der Mitte zwei Höckerchen vorhanden oder schließlich unregelmäßige Körnelung der Schneidekante. Der mittlere Teil der Schneidekante ist dabei mitunter etwas eingesenkt.

Tiefe Teile der Krone und Wurzel durchschneidende Furchen, wie sie bei Gorilla und Schimpanse erwähnt wurden, kommen nicht vor.

Die Wurzeln zeigen nicht selten deutliche Spuren einer Drei- oder Zweiteilung, wie sie beim Gorilla beschrieben wurden.

#### Untere Schneidezähne.

Gorilla. Die unteren Schneidezähne (Abb. 23 a) sind in ihrer Gestalt einander viel ähnlicher als es bei den oberen der Fall ist und der einzige konstante Unterschied besteht darin, daß der äußere Teil der Schneidekante am  $I_2$  abgescrägt ist, während am  $I_1$  die gesamte Schneidekante horizontal und gerade ist. Die labiale und linguale Fläche der Krone haben die Umrißform eines gleichschenkeligen Dreiecks, mit abgerundeter Spitze und kleiner Basis, wobei letztere der Schneidekante entspricht. Am  $I_2$  ist dabei natürlich die eben erwähnte Abweichung der Schneidekante zu berücksichtigen.

Ein basaler Wulst ist in wechselnder Ausbildung vorhanden, ohne jedoch je als Höcker ausgebildet zu sein. Über die Kaufläche verlaufen nur schwache Längsleisten, bisweilen sind die Seiten der Kauflächen von einem deutlichen Randwulst eingerahmt. Die Schneidekante trägt ebenso wie am  $I^1$  in ihrer Mitte ein kleines, scharf angesetztes Höckerchen, zu dem an jeder Seite noch ein weiteres von ähnlicher Gestalt treten kann. Die scharfen Kerben, die das mittlere Höckerchen begrenzen, setzen sich auf die Kaufläche als Rinnen fort. Das Höckerchen selbst liegt bisweilen etwas tiefer als die übrigen Teile der Schneidekante.

Bemerkenswert ist ferner, daß der distale Teil der Kaufläche des  $I_2$  mitunter eine Grube trägt, die nach unten an Tiefe zunimmt und den Rand der Kaufläche als Furche durchbrechen kann. Diese Furche ist vielleicht der hinteren Hauptfurche der Eckzähne homolog.

Die dreieckigen Seitenflächen sind auch an den unteren Schneidezähnen nur zum Teil mit Schmelz bedeckt und zwar zeigt die distale Fläche eine stärkere Ausbuchtung als die mesiale. Diese Ausbuchtungen erinnern in ihrer Form gleichfalls an die beim C, beschriebenen Ausbuchtungen.

Die unteren I sind einwurzelig, ihre Wurzel besitzt einen länglich ovalen Querschnitt. Die distale Seite des  $I_1$  kann eine  $\pm$  breite Längsrinne tragen, der  $I_2$  eine solche an der mesialen und zwei an der distalen Seite, so daß auch hier eine Dreiteilung der Wurzel in Spuren zu erkennen ist.

Schimpanse. Die unteren Schneidezähne des Schimpansen sind relativ breiter als die des Gorilla, besonders der untere Teil der Kaufläche, so daß deren Basis eine durchschnittlich stumpfere Rundung aufweist. Das Tuberculum dentale ist zum Teil besser entwickelt und bisweilen deutlich höckerartig abgesetzt, ebenso ist eine mediane Längsleiste meist stärker hervortretend. Die seitlichen Gruben der Kaufläche sind bis auf die durch die breitere Basis bedingten Unterschiede denen des Gorilla ähnlich.

Die Schneidekante zeigt deutliche Unterschiede von der des Gorilla (Abb. 23 b). Am  $I_1$  trägt sie drei relativ große, scharfe Zacken, von denen die mittelste am größten oder alle drei gleich groß sind. Am  $I_2$  sind diese drei Zacken gleichfalls vorhanden, doch liegt die distale Zacke (entsprechend der Abschrägung beim Gorilla) meist viel tiefer als die anderen und fehlt nicht selten vollkommen. Als seltenere Variationen kommen noch in Betracht, 1. das Vorhandensein von vier Zacken am  $I_1$ , das wohl durch Spaltung der Mittelzacke hervorgerufen wird. 2. Fast vollkommen unregelmäßige Körnelung der Schneidekante. Nie konnte jedoch eine mit der des Gorilla übereinstimmende Form der Schneidekante beobachtet werden, wobei allerdings hinzugefügt werden muß, daß nur relativ sehr wenige Zähne die genaue Struktur der Schneidekante erkennen lassen, da diese sehr schnell durch die Abkauung vollkommen geglättet wird.

Orang. Die Grundform der unteren Schneidezähne des Orang schwankt zwischen denen des Schimpanse und des Gorilla, nähert sich durchschnittlich wohl der letzteren Gattung. Das Tuberculum dentale ist meist nur als Wulst entwickelt, der sich nach oben in einem medianen, zur Mitte der Schneidekante ziehenden Wulst verschmälert. Weiterhin ist das Auftreten  $\pm$  zahlreicher Längsrünzeln auf der Kaufläche bemerkenswert. Die Schneidekante trägt am I drei deutliche Zacken, von denen oft die mittlere etwas größer ist als die seitlichen, nicht selten sind fünf Zacken vorhanden (vergl. auch Selenka 79, Fig. 83 und 80, Fig. 141, Adloff 4, Abb. 32). Am  $I_1$  sind fast stets nur 3 Zacken vorhanden, von denen die mittlere die beiden äußeren beträchtlich an Größe übertrifft, die mesialen Zacken liegen tiefer (selten in gleicher Höhe) und bei den distalen ist dies noch in stärkerem Maße der Fall. Die seitlichen Spitzen können  $\pm$  reduziert sein, so daß der  $I_2$  des Orang sich am weitesten unter allen Anthropoiden in seiner Form einem einspitzigen Zahn nähert. Diese Form war in einem Falle vollkommen erreicht, der  $I_1$  desselben Gebisses zeigte einen etwas herabgerückten distalen Höcker.

Hylobatiden. Noch größer als bei den oberen Schneidezähnen ist die Formenmannigfaltigkeit an den unteren. Inwieweit

diese auf Artmerkmale zurückzuführen sind, kann ich infolge zu weniger intakter Zähne nicht sagen, doch beruht zum mindesten ein großer Teil der beobachteten Unterschiede auf individueller Variation. Die auffälligsten Formtypen habe ich in Abb. 24 dargestellt, bemerkenswert ist die bisweilen sehr starke, konkave Krümmung der mesialen und die konvexe Krümmung der distalen Seite des  $I_2$ , die weit über das bei den Simiiden beobachtete Maß hinausgehen kann. Ein Cingulum ist mitunter deutlich abgesetzt, in einem Falle die Kauflächen beider  $I_1$  napfartig ausgehöhlt. Am  $I_1$  trägt die Schneidekante drei Höcker bezw. einen deutlich abgesetzten etwas versenkten Mittelhöcker, der jedoch reduziert und durch eine Furche ersetzt werden kann. In anderen Fällen fehlt der Schneidekante jegliche Höckerbildung oder dieselbe ist durch unregelmäßige Körnelung ersetzt. Auch am  $I_2$  kann die Schneidekante jeglicher Höckerbildung entbehren, vielfach sind jedoch drei deutlich abgesetzte, oben rundliche Höckerchen vorhanden, deren gegenseitige Lagebeziehungen stark wechseln. An tiefsten liegt stets der distale Höcker, doch ist seine Stellung keineswegs konstant. Der mittlere Höcker ragt mitunter am höchsten empor, wobei er meist größer als die seitlichen ist, in anderen Fällen liegt jedoch der mesiale Höcker am höchsten, während der mittlere und der distale Höcker in steigendem Maße der Kronenbasis genähert sind (Abb. 24).

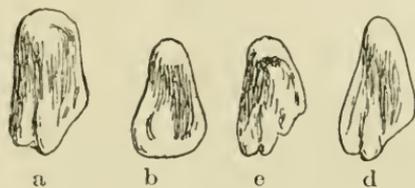


Abb. 24. Einige äußere, untere Schneidezähne des Gibbon.  $1\frac{2}{3}$  nat. Gr.  
a) B. Z. M. 7867; b) B. Z. M. 7803;  
c) B. Z. M. 30954; d) B. Z. M.

Die Wurzeln entsprechen im großen und ganzen denen der Simiiden, eine Zweiteilung in einen labialen und einen lingualen Wurzelpfeiler tritt nicht selten auf.

#### 4. Das Milchgebiß.

Dem Milchgebiß der Säugetiere ist in den letzten Jahrzehnten größere Aufmerksamkeit gewidmet worden, seit Leche an Hand zahlreicher Beispiele nachgewiesen hat, daß das Milchgebiß in vielen Fällen primitivere Merkmale bewahrt hat als das Dauergebiß und so wertvolle Fingerzeige bei phylogenetischen Untersuchungen geben kann. Inwieweit eine derartige Betrachtungsweise auch für die Anthropoiden Berechtigung hat, soll in einem der nächsten Kapitel auseinander gesetzt werden.

Das Milchgebiß der Anthropoiden besteht wie das sämtlicher Katarrhinen aus zwei Milchmolaren, einem Eckzahn und zwei Schneidezähnen in jeder Kieferhälfte. Die Beschreibungsmethode der Milchzähne ist insofern gegenüber der des Dauergebisses abgeändert, als jeder Zahn einzeln betrachtet wird.

### Hinterer oberer Milchmolar.

Gorilla. Für den  $md^4$  des Gorilla fand ich folgende Größenmaße: Länge 11,1—13,3 mm; Breite 10,4—14 mm, der Breitenindex beträgt 94,5—111,6. In seiner Form stimmt der  $md^4$  nahezu vollkommen mit dem  $M^1$  des Dauergebisses überein, während er seinem Nachfolger durchaus unähnlich ist. Vom  $M^1$  unterscheidet er sich nur durch folgende Merkmale: 1. Die Größe ist stets geringer, 2. Der Protoconus ist im Verhältnis zu den Außenhöckern durchschnittlich etwas weiter nach hinten gerückt. 3. Der Hypoconus ist in der Regel kleiner, dicht hinter dem Protoconus in gleicher Höhe mit dem Metaconus stehend. Nur in einem Falle war der Hypoconus stark entwickelt, auch an die Hinterseite gerückt, so daß sämtliche Höcker stark alternierend standen. Zur weiteren Charakterisierung des Zahnes sei noch hinzugefügt, daß die hintere Randleiste in der Regel tief liegt und blind hinter dem Metaconus endigt. Die Fovea anterior ist groß, die vordere Randleiste in ihrem labialen Teile mit scharfem Knick. Vordere Hypoconus- und hintere Metaconusrandleiste treffen meist in einem spitzeren Winkel aufeinander, als am  $M^1$ . Das Basalband tritt in gleicher Mannigfaltigkeit wie an den  $M$  auf, mitunter ist lingual auch der den Hypoconus umgebende Teil vorhanden (vergl. auch Duvernoy 23, Taf. XVI, Fig. 3 A). Die Hauptleisten sind deutlich, die Nebenleisten gering ausgeprägt.

Überzählige Höcker waren in einem Falle beiderseits hinter dem Hypoconus vorhanden (gleichzeitig am  $M^1$ ), in geringerer Ausdehnung bisweilen auf der vorderen Randleiste als Protoconulus sowie unmittelbar vor dem Paraconus.

Die  $md^4$  der übrigen Anthropoiden sind in ganz ähnlicher Weise dem  $M^1$  ähnlich; aus diesem Grunde gelten für die  $md^4$  der einzelnen Gattungen für Höckerhöhe, Runzelung usw. dieselben Unterschiede wie für die  $M$  des Dauergebisses.

Der  $md^4$  des Schimpansen unterscheidet sich dabei vom  $M^1$  durch ganz dieselben Merkmale, wie sie beim Gorilla aufgeführt wurden. Hervorgehoben sei noch, daß die rückwärtige Lage des Protoconus mitunter eine weitgehende Schrägstellung der mesialen Seite hervorruft und daß der oft kleine Hypoconus der hinteren Lingualseite des Protoconus ansitzt, wobei nur eine vordere Hypoconusrandleiste vorhanden ist. Diese trifft in der Regel unter einem stumpfen Winkel auf die Crista obliqua. Auch beim Schimpansen ist am  $md^4$  das Hauptleistensystem deutlich, die Nebenleisten gering.

Ein accessorischer Höcker trat bei zwei Individuen auf der Randleiste zwischen Paraconus und Metaconus auf, ein Nebenhöcker, für den kein Analogon an den  $M$  beobachtet wurde.

Die Maße des Zahnes sind: Länge 7,1—9,2 mm (6,5—9,4 mm de Terra); Breite 8—9,9 mm (6,7 de Terra). Der Breitenindex 102,2—120,7.

Beim Orang erreicht die Formenähnlichkeit zwischen  $md^4$  und  $M^1$  den höchsten Grad, da Hypoconus und Protoconus keine

erkennbaren Lage- und Größendifferenzen aufweisen. Die Hauptleisten sind auch am  $md^4$  dieser Gattung deutlicher, die Runzeln weniger deutlich und in ihrem Verlauf mehr mit dem allgemeinen Anthropoiden-Schema übereinstimmend als es bei den M der Fall ist.

Die Länge des Zahnes beträgt 8,4—11,7 mm, die Breite 9,7 (9,2 de Terra) —12,4 mm und der Breitenindex 100—125.

Die Hylobatiden wiederum zeigen am  $md^4$  stark alternierende Stellung der Trigonidhöcker. Der Hypoconus ist (besonders bei Hylobates) durchschnittlich kleiner als bei den Simiiden, mehrfach mitsamt der hinteren Randleiste tief gelagert und direkt mit dem Basalband im Zusammenhang; bei derartigen Zähnen tritt das Trigon des Zahnes scharf hervor.

Maße: Symphalangus Länge 6,1—7 mm, Breite 6,1—7 mm.  
Breitenindex 94,1—100.

Hylobates Länge 4,9—5,4 mm, Breite 4,7—5,9 mm.  
Breitenindex 95,9—113,5.

Die Variationskreise der Länge und Breite greifen bei den beiden Hylobatiden also nicht ineinander, was aber nur darauf zurückzuführen sein dürfte, daß mir von den kleinzahnigen Symphalangusformen (*S. s. continentis* und *S. klossi*) kein Schädel mit Milchgebiß zur Verfügung standen.

Vorderer oberer Milchmolar.

Gorilla. Der  $md^3$  zeigt in seinem Aufbau eine merkwürdige Mischung des Molaren und des Prämolarentyps. Seine Umrißform ähnelt zum Teil der des  $md^4$ , doch ist die vordere Außenseite weit nach vorn ausgedehnt und die Vorderkante des Zahnes demnach schräg zur Medianlinie gestellt. Die Höckerzahl beträgt nahezu konstant fünf, doch ist deren Größe derart verschieden, daß man zwei Höcker und drei Nebenhöcker unterscheiden muß. Die beiden Haupthöcker sind der Paraconus und der Protoconus, von denen besonders der erstere sehr umfangreich ist. Der Protoconus steht zu ihm in wechselndem Maße alternierend. Auf der hinteren Kante des Paraconus erhebt sich in etwas variierender Entfernung von der hinteren Außenecke als kleiner, jedoch meist deutlicher Nebenhöcker der Metaconus, am hinteren Innenrand liegt ein weiterer stumpfer Nebenhöcker, der Hypoconus. Der dritte Nebenhöcker liegt an der vorderen Außenkante, die ja deutlich zugespitzt ist und der labialen Knickung der vorderen Randleiste am  $md^4$  und  $M^1$  entspricht. Das Höckerchen ist spitz und deutlich abgesetzt und muß nach der Osbornschen Terminologie als Parastyl (nach Bolk Nebenspitze 1) bezeichnet werden. Es ist eine Besonderheit des  $md^3$ , am  $md^4$  kann es als Anomalie in geringer Ausprägung auftreten.

Das Leistensystem des Zahns besteht aus zwei Hauptleisten, der vorderen und der hinteren Trigonleiste, erstere in nach hinten offenem Bogen zwischen den Haupthöckern hin, letztere in geradem Verlauf vom Protoconus zum Metaconus. Nebenleisten sind selten.

Es wurden beobachtet: 1. eine hintere Metaconusnebenleiste, 2. eine vom labialen Teil der vorderen Trigonleiste zur Mitte der vorderen Randleiste ziehende Nebenleiste, wie sie nicht selten auch am P<sup>3</sup> vorkommt.

Das Basalband ist meist nur in geringen Spuren in der Nähe des Hypoconus vorhanden, in einem Falle an der lingualen Seite voll entwickelt. Labial kommt es bisweilen als ausgedehnter und deutlicher vom Parastyl herabziehender Wulst vor.

Ein accessorischer Höcker wurde am md<sup>3</sup> mehrfach beobachtet und zwar an der hinteren Außenecke hinter dem Metaconus. Vielleicht ist ein Teil der an den P<sup>3</sup> in gleicher Lage häufig beobachteten Höckerchen mit diesem und nicht mit dem Metaconus identisch.

Reduktion von Höckern kommt sehr selten vor; die beiden hinteren Nebenhöcker können ausnahmsweise nahezu vollkommen fehlen, wodurch dann der Zahn mehr dem Prämolarentyp genähert erscheint.

Maße des Zahnes: Länge (L') 8,8—12,1, Breite (B) 9—12,7, Breitenindex (Index  $\frac{B \times 100}{L'}$ ) 94,5—111,6.

Schimpanse. Der md<sup>3</sup> des Schimpansen ist genau aus denselben Formenelementen aufgebaut wie der md<sup>3</sup> des Gorilla. In gleicher Weise sind zwei Haupt- und drei Nebenhöcker vorhanden. Im durchschnittlichen Verhalten lassen sich jedoch einige geringe Unterschiede zwischen den beiden Gattungen erkennen. Der Protoconus liegt im Verhältnis zum Paraconus bisweilen weiter hinten, wodurch nicht nur eine noch stärkere Abschrägung des Vorderrandes, sondern auch eine Schrägstellung des Hinterrandes des Zahnes bewirkt wird, und sein Grundriß nierenförmig wird. Die beiden hinteren Nebenhöcker fehlen häufiger als beim Gorilla, auch das Parastyl ist zuweilen undeutlicher, oft nur als Aufwulstung der vorderen Außenecke ausgebildet. Der Metaconus kann andererseits groß werden. Bei extremer Rückbildung der Nebenhöcker wird der md<sup>3</sup> weitgehend den Prämolaren des Dauergebisses ähnlich (bis auf die geringere Höhe) in weit stärkerem Maße, als dies je bei Gorilla der Fall ist.

Im Leistensystem sind folgende Unterschiede zu beobachten: 1. Die hintere Trigonleiste ist in der Regel nicht mehr vollständig erhalten, sondern meist nur ihr lingualer Teil zu erkennen. Nicht selten tritt dieser Teil mit der hinteren Paraconusnebenleiste zu einer zweiten, die Haupthöcker verbindenden Nebenleiste zusammen. Nebenleisten kommen öfter vor. Die vordere Randleiste ist in manchen Fällen unvollständig, indem ihr lingualer, zum Protoconus hinaufziehender Teil fehlen kann.

Maße: Länge (L') 5,5—7,3 (8 de Terra) mm; Breite (B) 5,7 bis 8 mm; Breitenindex (Index  $\frac{B \times 100}{L'}$ ) 88,2—124,1.

Orang. Der md<sup>3</sup> des Orang gleicht einem Prämolaren des Dauergebisses weit mehr als es bei den andern Simiiden der Fall

ist; im Durchschnitt ist diese Ähnlichkeit so groß wie bei den diesbezüglichen extremen Fällen des Schimpansen. Der Grundriß des Zahnes ist also queroval oder eiförmig (die spitzere Seite liegt lingual), die Abschrägung der Vorderkante ist gering. Die beiden Haupthöcker sind oft die einzigen Höcker des Zahnes, von den Nebenhöckern tritt am häufigsten der Metaconus auf, der dann als ganz kleines Höckerchen dicht hinter der Spitze des Paraconus liegt. Das Parastyl fehlt als deutlich abgesetztes Höckerchen; seine Lage wird durch den mehrfach erwähnten Knick an der vorderen Außenseite angedeutet. Der Hypoconus fehlt gleichfalls in der Regel, bei etwas angekauten Zähnen tritt jedoch öfter ein rundlicher Dentinfleck an dieser Stelle zu Tage, so daß er wenigstens als geringe Dentinvorwölbung unter der Schmelzlage vorhanden ist. Vordere wie hintere Trigonleiste sind meist erkennbar, die Kaufläche zeigt starke Schmelzfältelung. Die hintere Randleiste zeigt an der hinteren Außenecke einen ähnlichen, doch weniger scharfen Knick wie die vordere an der vorderen Außenecke.

Maße: Länge (L') 6,8—9,5 mm, Breite (B) 8,5 (de Terra 8,2) bis 11 mm; Breitenindex ( $\text{Index } \frac{B \times 100}{L'}$ ) 109,5—125,3<sup>27</sup>.

Hylobatiden. Die Hylobatiden zeigen in gleicher Weise weitgehende Übereinstimmung des  $\text{md}^3$  mit dem Ersatzzahn. Oft beruhen die Unterschiede lediglich auf geringerer Größe und relativ viel geringerer Höhe. Variationen in der Richtung der bei Gorilla und Schimpansen normalen Umrißform kommen auch hier vor, sind jedoch gering. Hypoconus und Parastyl fehlen stets, der Metaconus tritt bisweilen auf (vergl. Duvernoy 23), kann aber relativ bedeutendere Dimensionen erreichen als bei den Simiiden und z. T. dem Paraconus an Größe gleich kommen, so daß der  $\text{md}^3$  in diesem Falle aus dem gesamten Trigon besteht. Derartige  $\text{md}^3$  habe ich jedoch nur bei Hylobatiden beobachten können.

Die Kaufläche trägt nur eine Leiste, die vordere Trigonleiste; sie verläuft in der Regel direkt zwischen beiden Höckern. Der Protoconus ist in manchen Fällen sehr niedrig und umgibt nur in cingulumähnlicher Ausbildung die linguale Basis des Paraconus.

Maße: Symphalangus: Länge (L') 4,6—4,9 mm, Breite (B) 4,7—5,2 mm, Breitenindex ( $\text{Index } \frac{B \times 100}{L'}$ ) 102 bis 106,1.

Hylobates: Länge (L') 3,5—4,2 mm, Breite (B) 3,7 bis 4,4 mm, Breitenindex ( $\text{Index } \frac{L' \times 100}{B}$ ) 88,1 bis 116,7.

Bei allen Anthropoiden besitzen die oberen Milchmolaren drei stark divergierende Wurzeln, zwei labiale und eine linguale.

<sup>27</sup>) Selenka (79) bildet in Fig. 82 den  $\text{md}^3$  eines Orang ab, dessen Index an der Abbildung gemessen 95,6 beträgt.

Obere Milcheckzähne. Bekanntlich besitzen die Anthropoiden in ihrem Milchgebiß auffallend kleine Eckzähne, auch die Hylobatiden machen hiervon keine Ausnahme. Gleichzeitig sind die Zähne auch relativ niedriger, besonders beim Orang und den Hylobatiden, bei denen die Höhe des *cd'* in der Regel viel geringer ist als ihre Länge. Bemerkenswert sind noch folgende Merkmale: Während die Hinterkante fast stets scharf ist, ist die Vorderkante abgerundet und entbehrt einer vorderen Hauptleiste. Das Innenrelief fehlt oft, mitunter ist lingual ein ähnlicher Längswulst vorhanden, wie im Dauereckzahn. Oft jedoch zieht bei Simiiden (besonders bei Orang) eine Längsfurche in der Mitte der Lingualseite entlang, die beiderseits von  $\pm$  deutlichen Längswulsten begleitet wird. Ein Basalwulst ist lingual oft vorhanden, unter den Simiiden beim Orang oft dickwulstig. Im Gegensatz zum Dauereckzahn kommt ein Basalwulst auch an den *cd'* der Hylobatiden vor, wo er noch schärfer abgesetzt sein kann als bei den Simiiden. An der Basis der Vorderseite tritt eine wulstige Vorwölbung in wechselnder Stärke auf, sie kann größere Ausdehnung erreichen als am Dauereckzahn.

Eigentümlich ist die Wurzel, da sie häufig eine Spaltung in zwei hintereinanderliegende Pfeiler aufweist. Besonders bei Hylobatiden ist diese Spaltung der Wurzel häufig und oft so scharf, daß man von einer Zweiwurzeligkeit des *cd'* sprechen könnte. Bei den Simiiden tritt nicht selten eine tiefe Längsfurche an der Labialseite der Wurzel auf, die beim Gorilla die Regel ist. An der Lingualseite ist bei dieser Gattung jedoch keine Furche, sondern mitunter ein Längswulst erkennbar, wodurch drei Wurzelpfeiler angedeutet werden.

Maße der oberen Milcheckzähne:

	Länge	Breite	Höhe
Gorilla	8,3—11,7 mm	6,4—8,9 mm	9,7—14,7 mm.
Schimpanse	6,4—8,7 mm	4,7—6,2 mm	8,1 (7 d. T.)-10,7 (13,6 de Terra) (7 de Terra)
Orang	8,2(8 d. T.)-11,1	6,3(6 d.T.)-8,2	7,5—11,4 mm.
Symphalangus	5—5,7 mm	3,9—4,4 mm	5,2—5,6 mm.
Gibbon	3,8—5 mm	3—3,8 mm	3,2—5,6 mm.

Obere Milchschnidezähne.

Alle Anthropoiden besitzen im Milchgebiß relativ breitere und niedrigere Kronen der Schneidezähne als im Dauergebiß, das Cingulum und Tuberculum dentale ist geringer ausgebildet, die Höckerbildung auf der Schneidekante fehlt und ist nur ausnahmsweise angedeutet

Im übrigen ist die Form der *id* analog den derbleibenden *I*. Bei Gorilla besitzt die Kaufläche des *id*<sup>1</sup> eine gerundete Basis, die Abschrägung der distalen Schneidekantenseite ist vorhanden, doch stark variierend. Der Schimpanse zeigt eine rechteckige Grundform der Kaufläche am *id*<sup>1</sup>, die erwähnte Abschrägung fehlt.

Häufig ist bei ihm ein medianer Längswulst vorhanden. Der Orang ähnelt in der Form seines  $id^1$  dem Gorilla, doch ist die Abschrägung geringer und die Kaufläche mit  $\pm$  zahlreichen Runzeln bedeckt.

Der  $id^2$  des Gorilla ist einspitzig wie sein Ersatzzahn, doch unterliegt die Ausbildung der Spitze starken Schwankungen. Die Umrißform der Krone des  $id^2$  beim Schimpansen ist eiförmig, wobei die Spitze der Eiform der distalen Ecke der Schneidekante des  $id^1$  anliegt. Der  $id^2$  des Orang ist wiederum stumpf einspitzig. Er zeigt ziemlich konstant die bei Adloff (4) Abb. 71a dargestellte Form. Ein Cingulum ist meist erkennbar, ebenso eine  $\pm$  starke Längsrundelung. Die sehr kleinen oberen  $id$  der Hylobatiden ließen keine genaueren Formstudien zu, sie stimmen nach Kirchner (44) weitgehend mit den Dauerschneidezähnen überein.

Interessant ist das gegenseitige Breitenverhältnis der beiden  $id$ . Ich erhielt für den Index  $\frac{\text{Breite } id^2 \times 100}{\text{Breite } id^1}$  folgende Werte:

Gorilla 65—77,5; Schimpanse 67,4—90,4; Orang 63,7—77,5 (67); Hylobates 96,7—107.

Vergleicht man diese Werte mit den entsprechenden Indices des Dauergebisses, so ergibt sich, daß bei sämtlichen Gattungen das Milchgebiß höhere Werte aufweist, der  $id^2$  also im Verhältnis zum  $id^1$  breiter ist als  $I^2$  zu  $I^1$ . Am geringsten sind diese Breiten-differenzen beim Gorilla, etwas größer beim Orang und Schimpansen, ganz auffallend bei Hylobates. Bei dieser Gattung kann sogar der Fall eintreten, daß der  $id^2$  breiter ist als der  $id^1$ .

Die Wurzeln der oberen Milchschneidezähne sind, abgesehen von den Größenverhältnissen, den Wurzeln der entsprechenden Dauerzähne ähnlich. Nur kann auch die dort angedeutete Auflösung der Wurzel einen viel höheren Grad erreichen. Für den Schimpansen ( $id^1$ ) bildet Adloff (4) auf Tafel XIV Fig. 69 einen derartigen extremen Fall ab; ganz ähnliche Bildungen fand ich auch beim Gorilla, während beim Orang nur starke Verbreiterung, aber nicht deutliche Spaltung der Wurzel des  $id^1$  eintreten kann.

Breite der Schneidezähne.

Gorilla:  $id^1$  6,8—9;  $id^2$  4,8—6,6 mm.

Schimpanse:  $id^1$  7,3 (7 d. T.)—9,4 (9,9 d. T.);  $id^2$  5—7,2 (8 d. T.) mm.

Orang:  $id^1$  7,5 (8,7)—10,9;  $id^2$  5,2—8,1 mm.

Symphalangus: —;  $id^2$  3,6 mm.

Gibbon:  $id^1$  2,4—3,1;  $id^2$  2,9—3,1 mm.

Unterer hinterer Milchmolar.

Gorilla. Der hintere Milchmolar des Unterkiefers ist in gleicher Weise wie der des Oberkiefers vollkommen molariform. In der äußeren Form ergeben sich gegenüber dem  $M_1$  folgende Unterschiede: 1. Der Hinterrand des  $md_4$  ist mehr abgestumpft. 2. Der Talonidteil ist stark in die Breite gezogen, der Trigonidteil verschmälert. Besonders das letztere Merkmal verleiht, wenn in

starker Ausbildung vorhanden, dem  $md_4$  ein eigentümliches Aussehen. Im Zusammenhang damit liegt die größte Breite des Zahnes in der Regel am Talonidteil, wie es am  $M_1$  nur in der Minderzahl der Fälle vorkommt. Vereinzelt ist jedoch auch am  $md_4$  das Trigonid noch breiter als das Talonid.

Der Trigonidteil weist noch als höchst bemerkenswertes Merkmal Besitz des Paraconids auf, das Adloff 1908 (4) beim Gorilla nachweisen konnte. Es liegt vor dem Metaconid, ist in der Regel deutlich erkennbar, doch ist seine Größe geringer als die der übrigen Trigonidhöcker. Mit dem Protoconid steht es in Leistenverbindung (vordere Trigonidleiste); in vereinzelt Fällen tritt eine Modifikation im Verlauf dieser Leiste ein, indem dieselbe direkt vom Protoconid zum Metaconid hinzieht und so das an den  $M_1$  normale Verhalten aufweist. Gleichzeitig kann das Paraconid reduziert sein. Im Vorhandensein des Paraconids waren keine Rassendifferenzen nachweisbar. Das Metaconid ist am  $md_4$  weiter hinten gelegen als am  $M_1$ . Mitunter tritt als accessorisches Höckerchen ein „Protostylid“ = Nebenspitze 1 im Sinne Bolks auf der Randleiste vor dem Protoconid auf.

Die Talonidhöcker stehen dichter beisammen als an den  $M_4$ , das Entoconid liegt in gleicher Höhe wie das Hypoconid oder etwas weiter hinten; demnach ist die Strecke Entoconid—Metaconid in der Regel (nicht immer) kürzer als die Strecke Hypoconid—Protoconid. Die Größenverhältnisse der Talonidhöcker sind gleichfalls etwas von denen der  $M$  verschieden. Das Mesoconid ist der kleinste Höcker, vielfach ist seine Größe sehr gering, das Entoconid ist meist der größte Talonidhöcker, selten ist das Hypoconid ebenso groß.

Die Lage des Mesoconids zur Medianebene ist ähnlich wie am  $M_1$ .

In einem Falle war ein accessorischer Hinterhöcker vorhanden.

Maße: Länge 11,8—14,7 mm; Breite 8,6—12,5 mm, Breitenindex 72,3—89,6.

Schimpanse. Die oben angeführten Unterschiede zwischen  $md_4$  und  $M_1$  gelten mutatis mutandis in gleicher Weise für den Schimpansen. Nur in folgenden Punkten sind noch nähere Angaben erforderlich. 1. Das Paraconid tritt zwar noch häufig, doch bei weitem nicht so regelmäßig auf wie beim Gorilla. Dafür treten die beim Gorilla erwähnten Modifikationen im Verlauf der vorderen Trigonidleiste häufiger auf. 2. Das Entoconid liegt weiter hinten, so daß die Strecke Entoconid—Metaconid größer ist als die Strecke Hypoconid—Protoconid. Dieses Merkmal ist jedoch nicht konstant. 3. Das Mesoconid liegt mehr labial als beim Gorilla. Es ist häufiger reduziert und fehlt in mehreren Fällen vollkommen. Andererseits tritt nicht selten ein kleiner accessorischer Hinterhöcker auf (Spaltung des Mesoconids?), selten liegen drei kleine Höcker am Hinterrand zwischen Entoconid und Hypoconid.

Maße: Länge 7,9—10,1 (10,5 d. T.) mm; Breite 6,2—8,1 mm; Breitenindex 75,2—86.

Orang. Der  $md_4$  des Orang ist durchschnittlich dem  $M_1$  ähnlicher als der  $md_4$  der anderen Simiiden, gleichwohl kommen nicht allzu selten ähnliche Umrißformen vor, wie sie bei Gorilla und Schimpanse die Norm sind. Das Entoconid liegt weit hinten, das Metaconid ist durchschnittlich dem Protoconid mehr opponiert. Ein deutliches Paraconid ist nicht nachzuweisen, was bei der geringen Höhe der Höcker im allgemeinen nicht verwunderlich ist. Doch ist in der Regel sowohl vordere wie hintere Trigonidleiste vorhanden, erstere in wechselndem Maße vor oder auf dem Metaconid mündend.

Maße: Länge 9,7 (9 d. T.)—13,2 mm; Breite 7,7 (7,3 d. T.) bis 10,8 mm; Breitenindex 72,5—85.

Hylobatiden. Trigonid und Talonid zeigen ähnliche Formverhältnisse wie bei Gorilla und Schimpanse; doch kommen ja bei den Hylobatiden schon am  $M_1$  häufiger ähnliche Umrißformen vor. Das Mesoconid liegt median, verfällt mitunter der Reduktion; das Metaconid variiert in seiner Stellung stark, bald liegt es in gleicher Höhe mit dem Protoconid, bald weit hinter demselben. Das auffälligste Kennzeichen ist jedoch das vollkommene Fehlen des Paraconids und der vorderen Trigonidleiste. An drei Zähnen waren wohl auf dem Protoconid kurze Wülstchen zu erkennen, nie aber waren sie in derartiger Ausbildung vorhanden, daß man sie auch nur mit einiger Sicherheit als Reste der vorderen Trigonidleiste ansprechen konnte. Es muß also für die Hylobatiden im Gegensatz zu den Simiiden ein vollständiges Fehlen der vorderen Trigonidleiste angenommen werden.

Maße: Symphalangus: Länge 6,8—7,6 mm; Breite 5,5—7 mm.  
Breitenindex 70,4—79,4.

Gibbon: Länge 4,9—6,1 mm; Breite 3,7—4,8 mm.  
Breitenindex 69,6—78,7.

Vorderer unterer Milchmolar.

Gorilla. Wie der obere  $md^3$  zeigt der  $md_3$  Anklänge an den Molarentypus unter gleichzeitiger Annäherung an den Bau seines Ersatzzahnes. Der Zahn besitzt einen verkehrt eiförmigen Grundriß, seine Längsachse fällt mit der Medianebene des Kieferastes zusammen. Wie der  $P_3$  besitzt er nur eine Hauptspitze, das Protoconid, von diesem zieht die hintere Hauptleiste in einem nach außen offenen Bogen nach hinten, um nahe dem Hinterrande eine  $\pm$  deutliche Aufwulstung, das Hypoconid, zu bilden. Die innere Hauptleiste verläuft zuerst nach innen, bildet nicht weit von der Spitze des Protoconids ein  $\pm$  deutlich abgesetztes Metaconid, biegt dann im Bogen nach hinten, um nahe dem Hinterrand in eine schwächere Aufwulstung, das Entoconid, einzulaufen. Der Unterschied vom  $P_3$  beruht also in der reicheren Ausbildung der Nebenhöcker und dem Fehlen eines deutlich abgesetzten hinteren Basalwulstes. Eine weitere scharfe Nebenspitze liegt am Vorderrande

des Zahnes nahe der Kronenbasis, sie kann als Protostylid bezw. Nebenspitze 1 bezeichnet werden. Mit dem Protoconid steht sie nicht in Verbindung. Doch geht sie nach beiden Seiten in  $\pm$  lange Wülste über, die als Reste des Basalbandes bezw. der vorderen Randleiste gedeutet werden müssen. Die vordere Metaconidrandleiste fehlt, nur ausnahmsweise sind geringe Spuren sichtbar. Wie am  $P_3$  kommt eine „vordere Trigonidleiste (?)“ vor.

Der Zahn insgesamt ist bedeutend niedriger als sein Ersatzzahn, er kann diesem durch vollständiges Fehlen von Entoconid, Hypoconid und Metaconid ähnlich werden.

Maße: Länge 9,3—12,5 mm; Breite 6,9—8,5 mm; Breitenindex 62,3—74,2.

Schimpanse. Der  $md_3$  des Schimpansen ist oft etwas länglicher, die Labialseite zeigt zwischen Protoconid und Hypoconid eine meist tiefe Einbuchtung, die das Hypoconid deutlicher hervortreten läßt. Eine derartige Einbuchtung kommt bisweilen auch beim Gorilla vor, so z. B. bei den ostafrikanischen Rassen; auch Duvernoy (z3) bildet einen derartigen  $md_3$  von Gorilla ab (Pl. XVI, Fig. 3 B). Beim Schimpansen tritt diese Einbuchtung jedoch viel häufiger und meist stärker auf. Das Metaconid ist deutlicher als beim Gorilla, gleichfalls dicht neben dem Protoconid gelegen. Das Entoconid fehlt in der Regel. Vielfach entspringt die hintere Hauptleiste nicht direkt von der Spitze des Protoconid, sondern weit entfernt von derselben auf der inneren Hauptleiste, ein Befund, dem ich stammesgeschichtliche Bedeutung zuerkenne (siehe hinten). Im Gegensatz zum Gorilla ist die vordere Metaconidrandleiste stets vorhanden und zieht meist (nicht immer) zu dem „Protostylid“, also die vordere Randleiste bildend. Das Protostylid zeigt insofern einige Besonderheiten, als es labialwärts nicht in einen Wulst ausläuft, etwas geringer entwickelt ist als beim Gorilla und vielfach etwas weiter innen liegt als bei dieser Gattung. Eine „vordere Trigonidleiste“ kommt bisweilen vor. Schließlich sei noch erwähnt, daß der Vorderrand des Zahnes (unterhalb des Protostylids) in der Vertikalebene im oberen Teil schräg nach hinten geneigt ist, während derselbe bei den anderen Simiiden schräg nach vorn geneigt ist oder höchstens senkrecht steht.

Maße: Länge 6,4—9,4 mm; Breite 4,5—6 mm. Breitenindex 56,2—89,1.

Orang. Der  $md_3$  des Orang ist durchschnittlich viel breiter und gerundeter als der des Schimpansen. Eine labiale Einbuchtung kommt in manchen Fällen vor, ist aber gering. Das Metaconid ist meist gut zu erkennen, doch während dasselbe beim Gorilla und besonders beim Schimpansen schräg hinter dem Protoconid liegt, befindet es sich beim Orang mehr einwärts von diesem. Vom Metaconid gehen beim Orang nach vorn wie hinten wulstige Randleisten aus, von denen die vordere wie beim Schimpansen bis zur Vorderecke reicht, bisweilen aber in der Mitte reduziert ist. Die durch die Leisten umgrenzten Gruben sind beim Orang deutlich,

die hintere mit zahlreichen Runzeln bedeckt. Das Hypoconid ist gering, Entoconid und deutliches Protostylid fehlen, letzterem entspricht ein Knick an der Vorderseite. Eine vordere Trigonidleiste wurde auch beim Orang beobachtet, in einem Falle lief sie basalwärts in ein wulstiges Höckerchen aus, das demnach als Analogon (oder Homologon?) des Paraconids betrachtet werden muß.

Maße: Länge 8,3 (8 d. T.)—11,1 mm; Breite 6,6 (6,2 d. T.) bis 8,4 mm; Breitenindex 72,1—80,2.

Hylobatiden. Die Hauptspitze des  $md_3$  liegt bei den Hylobatiden in der Mitte des Zahnes, während sie bei den Simiiden in wechselndem Maße vor derselben liegt. Das Metaconid liegt als  $\pm$  deutlich abgesetzter Wulst dicht neben der Spitze des Protoconids, oft etwas nach hinten gerückt. Diese Lage verleiht dem Zahn das Aussehen eines „cône bifide“ (Duvernoy). Bisweilen ist das Metaconid reduziert, wie es das von Selenka (80) in Fig. 127 dargestellte Milchgebiß (*Hylobates concolor*) zeigt. Dieses Merkmal darf jedoch nicht etwa als Artcharakter von *Hylobates concolor* betrachtet werden. Von den übrigen Höckern sind die Hinterhöcker, besonders das Hypoconid öfter zu erkennen. Eine Einbuchtung der Labialseite vor dem Hypoconid fehlt. Das Protostylid fehlt oft als abgesetzter Höcker. Vom Metaconid zieht nach der Vorderecke des Zahnes öfter eine Randleiste (häufiger als beim Gorilla, seltener als beim Schimpansen), die in ihrem mittleren Teil reduziert sein kann. Bei einem  $md_3$  von *Symphalangus* zog von der Spitze des Protoconid eine kurze Leiste nach innen vorn, die in ihrer Lage vollkommen der „vorderen Trigonidleiste“ der  $md_3$  der Simiiden entsprach.

Maße: *Symphalangus*: Länge 5,2—5,8 mm; Breite 3,6 bis 4,1 mm; Breitenindex 67,2—75,9.

Gibbon: Länge 3,9—4,6 mm; Breite 2,7 (2,5 d. T.) bis 3,2 mm; Breitenindex 63—82,1.

Die unteren Milchmolaren aller Anthropoiden besitzen zwei Wurzeln, die sich in ihrer Gestalt viel ähnlicher sind als die Wurzeln der bleibenden unteren Prämolaren und nach unten stärker divergieren.

Unterer Milcheckzahn. Der untere Milcheckzahn weist dieselben Größendifferenzen von seinem Ersatzzahn auf, wie es im Oberkiefer der Fall ist. Bemerkenswert ist ferner, daß der hintere basale Teil deutlicher abgesetzt ist als am C, und bei den Hylobatiden  $\pm$  deutlich höckerartig vorspringt. Im übrigen sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen am cd, bedeutend geringer als am C, bewegen sich jedoch (mit Ausnahme der Höhe bei Hylobatiden) in derselben Richtung. Sind Leisten auf dem cd, vorhanden, so treten sie in ähnlicher Form wie am C, auf, nur liegt die innere Hauptleiste oft weiter von der hinteren entfernt. Wie bei den oberen cd' ist auch an den unteren nicht selten noch eine

basalwärts deutlicher werdende Hauptleiste vor der inneren Hauptleiste vorhanden. Interessant ist das Verhalten der hinteren und inneren Hauptleiste beim Schimpansen. Die erstere entspringt meist nicht auf der Spitze des Zahns, sondern zweigt  $\pm$  weit entfernt von der inneren Hauptleiste ab, und zwar bisweilen vor der Mitte derselben. Eine auffällige Übereinstimmung mit dem Verlauf dieser beiden Leisten am  $md_3$ ! Ein linguale Basalwulst ist oft erkennbar besonders beim Orang und den Hylobatiden.

Maße:	Länge	Breite	Höhe
Gorilla:	7—10,4 mm	5,7—8,6 mm	9,2—13,1 mm
Schimpanse:	5,8—8 mm	5—7,9 mm	8(7 d.T.)—10,6
Orang:	6,7(6,2 d.T.)—9,6	5,6—7,8 mm	7,3—11,1 mm
Symphalangus:	4,8—4,9 mm	4,3—4,4 mm	4,9 mm
Gibbon:	3,1—4 mm	2,7—3,2 mm	3,4—5,3 mm

Untere Milchschnidezähne. Die Krone der unteren  $id$  ist im Verhältnis zu ihrer Höhe breiter als die unteren  $I$ , nur der  $id_2$  macht hiervon bisweilen eine Ausnahme. Eine Höckerung der Schneidekante ist bisweilen zu erkennen. Die Unterschiede der Kauflächenform zwischen den einzelnen Gattungen sind parallel denen der Dauerschneidezähne. Interessant sind die Formvariationen des  $id_2$ . Beim Gorilla besitzt er mitunter eine deutliche Schneidekante, in anderen Fällen ist er als vollkommener Spitzenzahn mit verlängerter Kaufläche ausgebildet. Ähnliche, doch weniger markante Annäherungen an einen Spitzenzahn zeigt bisweilen der Schimpanse.

Der Index  $\frac{\text{Breite des } id_2 \times 100}{\text{Breite des } id_1}$  beträgt beim Gorilla 111,1—120,3 beim Schimpansen 100—112,7, beim Orang 95,5—110,2 und beim Gibbon 121,1—123,8. Es besitzt also der Orang, weniger der Gorilla, im Milchgebiß relativ breitere seitliche untere Schneidezähne. War doch beim Orang nur in einem Falle der innere Schneidezahn des Unterkiefers breiter als der äußere, während dies im Dauergebiß die Regel ist.

Breite der unteren Schneidezähne:

Gorilla:  $id_1$  4,1—5,9 mm,  $id_2$  5,1—6,6 mm.

Schimpanse:  $id_1$  4,6—6,2 (7,5 d. T.) mm,  $id_2$  5—6,4 (7,5 d.T.)

Orang:  $id_1$  4,7—6,9 mm,  $id_2$  4,7—7 mm.

Symphalangus: —, —.

Gibbon:  $id_1$  1,9 (1,7 d. T.) —2,1 mm,  $id_2$  1,9—2,1 mm.

Die wesentlichen Differenzen der Milchzähne von ihren Ersatzzähnen sind also folgende: Der  $md_1$  ist vollkommen molariform, die Mehrzahl seiner Unterschiede von den Molaren stellt eine Verlängerung der sich innerhalb der Molarenreihe von  $M_3$ — $M_1$  geltend machenden Unterschiede über den  $M_1$  hinaus dar. Der  $md_3$  zeigt eine schwankende Mittelstellung zwischen der Form seines Ersatzzahnes und dem Molarentypus und besitzt durch das Auftreten des Parastyls (bezw. Protostylids) eine Besonderheit. Die Eckzähne sind bedeutend kleiner als im Dauergebiß und zwar ist die

Verringerung der Höhe relativ beträchtlicher als die der Länge. Ob sexuelle Differenzen in der Größe der *cd* vorhanden sind, konnte ich wegen der unsicheren Geschlechtsbestimmung jugendlicher Schädel nicht prüfen. Falls solche vorhanden sind, sind sie beträchtlich geringer als im Dauergebiß. Die Schneidezähne zeichnen sich durch relativ größere Breite aus, sowie größere Dimensionen der äußeren Schneidezähne im Verhältnis zu den mittleren.

Zum Schluß sei noch darauf hingewiesen, daß ich der verbreiteten Ansicht, die Sonderstellung des Menschen offenbare sich am besten in der Gestalt seiner vorderen Milchmolaren, durchaus nicht zustimmen kann. Die vorderen Milchmolaren des Menschen besitzen genau die gleichen Bauelemente wie die der Anthropoiden, nur daß beim Menschen die Nebenhöcker stärker entwickelt sind und nahezu den Haupthöckern gleichen können. Doch finden sich einerseits beim Schimpansen Andeutungen einer solchen stärkeren Ausbildung der Nebenhöcker und bei den Cynopitheciiden ist es in annähernd gleichem Maße wie beim Menschen der Fall.

### 5. Kurze Zusammenfassung.

Das Ergebnis der vorhergehenden Darstellung ist kurz folgendes: 1. Der Variationskreis sämtlicher Anthropoidengattungen ist sehr beträchtlich. 2. Die Variationskreise der einzelnen Gattungen greifen in fast allen Merkmalen ineinander. Diese letztere Tatsache erschwert eine vergleichende Betrachtung in hohem Maße, so daß bei allen Merkmalen, deren Variation sich nicht metrisch festlegen läßt, in der Darstellung häufig die Beiwörter „meist, in der Regel, durchschnittlich“ gebraucht werden mußten. Da aber die wirklich konstanten Unterschiede sehr wenig zahlreich sind, können diese durchschnittlichen Unterschiede keineswegs aus einer vergleichenden Betrachtung ausgeschaltet werden.

Die Feststellung des Variationskreises erwies die diagnostische Unbrauchbarkeit fast aller bisher aufgestellten Unterschiede zwischen den einzelnen Gattungen. Ich erinnere nur an den Nachweis, daß die Größenwerte der Zähne von Gorilla und Schimpanse einschließlich der Eckzähne ineinander greifen und daß selbst zwischen Simiiden und Hylobatiden in der Molarengöße keine Kluft besteht. Doch bleibt dadurch der Wert der meisten (jedoch nicht aller) bisher in der Literatur aufgeführten Unterschiede für einen Vergleich im Sinne eines allgemeinen Durchschnitts bestehen.

Im folgenden sei noch einmal auf die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale hingewiesen. Hohen diagnostischen Wert besitzen 1. die Schneidezähne, besonders der  $I^2$ , 2. die unteren Eckzähne, 3. die Stellung des Mesoconids und Entoconids bei Gorilla-Schimpanse, weniger bei Gorilla-Hylobates, 4. die Größe zwischen Gorilla und Orang und den Hylobatiden, 5. die fast konstante Zweiwurzeligkeit des  $P^4$  beim Schimpansen unter den Simiiden. Von geringem diagnostischen Wert, doch von großem Einfluß auf den Habitus der Zähne sind 1. Schmelzrunzelung, 2. Höckerhöhe,

3. Ausbildung der Gruben und Randleisten, 4. Verschmälerung des  $M_3$  im distalen Teile.

Hohe stammesgeschichtliche Bedeutung besitzt die vordere Trigonidleiste, die bei allen Simiiden in großer Häufigkeit und Deutlichkeit nachzuweisen ist, den Hylobatiden aber konstant fehlt.

Das Vorhandensein von Rassenmerkmalen sowohl in Größe wie auch in Zahnform ist beim Gorilla wenigstens unbestreitbar. Wenn auch die Möglichkeit, daß die Zahl der Rassenmerkmale mit der Zeit noch eine beträchtliche Vermehrung erfährt, zugegeben werden muß, bleibt andererseits das Vorhandensein zahlreicher, rein individueller Variationen unantastbar. Der Sexualdimorphismus im Gebiß beschränkt sich fast ausschließlich auf die Eckzähne. Geringe Differenzen sind noch in der durchschnittlichen Zahngröße, vielleicht auch in Form und Stellung des  $P_3$  erkennbar. Den von Hartmann (37) angeführten Geschlechtsunterschied in der Höckerstellung der Gorillamolaren (bei den ♀♀ stärker alternierend als bei den ♂♂) kann ich nicht bestätigen.

#### D. Morphogenetische Betrachtungen.

Wenn man den Versuch machen will, die Phylogenie eines Stammes zu erforschen, so muß man sich vorher über den Entwicklungsgang der einzelnen Organsysteme klar zu werden versuchen, da erst durch solche Erwägungen die Beurteilung der einzelnen Merkmale, ob primitiv oder spezialisiert, ermöglicht wird. Für das Zahnsystem der Primaten liegt bereits eine ganze Anzahl Studien vor, die in mehr oder weniger weiten Kreisen seine Morphogenese behandeln. Aber die Darstellungen der einzelnen Autoren weisen derartige Meinungsverschiedenheiten auf — ich erinnere nur an den Gegensatz zwischen Bolk und Adloff — daß von einer allgemein anerkannten Anschauung in dieser Hinsicht keine Rede sein kann. Aus diesem Grunde wäre es durchaus unangebracht, wenn ich mich im voraus zu einer dieser verschiedenen Hypothesen bekennen würde und nach deren Postulaten die Bewertung der Formen vornehmen wollte. Viel zweckentsprechender ist es, unabhängig von all jenen Theorien durch möglichst weitgehende Verwertung der gegebenen Daten die Entstehung der einzelnen Formen der Zähne feststellen zu wollen und höchstens nachher die gewonnenen Ergebnisse im Rahmen jener Theorien zu betrachten.

Auf dreierlei Weise kann man zu einer Vorstellung der Morphogenese des Anthropoidengebisses gelangen. 1. Durch vergleichende Betrachtung der Zähne innerhalb einer Gattung, und zwar sowohl der Variationen jedes einzelnen Zahmes für sich als auch durch Vergleich der einzelnen Zahngattungen. 2. Durch vergleichende Betrachtung des Gebisses verschiedener Primatengruppen. 3. Durch Verwertung des Fossilmaterials. Das Hauptgewicht muß dabei

entschieden auf die dritte Betrachtungsweise gelegt werden, da das Fossilmaterial allein Bruchstücke aus dem tatsächlichen Entwicklungsgang bieten kann. Allerdings wird an Fossilien innerhalb des Anthropoidenstammes selbst sehr wenig geboten, doch besitzen wir von eozänen Primaten schon ziemlich beträchtliche Materialien. Es ist sogar gelungen, für einige Zweige dieser eozänen Primaten wenigstens für kurze Perioden ziemlich vollständige Entwicklungsreihen zusammenzustellen. Ich erwähne hier das ganz vorzügliche Werk Stehlin's (82, 83) über die Primaten des schweizerischen Eozäns, dessen morphologische Ergebnisse deshalb so wichtig sind, weil sie eben auf solchen, wenn auch kurzen, so doch ziemlich zusammenhängenden Entwicklungsreihen fußen können.

Die erste der oben angeführten Methoden, die vergleichende Betrachtung innerhalb einer Gattung, kann für sich allein keine sicheren Resultate bringen; sie wird nur im Zusammenhang mit der dritten Methode wertvoll, da sie bei den oft großen Sprüngen, die uns die Unvollständigkeit der fossilen Funde aufzwingt, durch manche Einzelheiten des Baues die Entscheidung gestattet, ob irgend ein Formmerkmal eines fossilen Zahnes in die Entwicklungsreihe eingeschaltet werden darf. Die zweite Betrachtungsweise endlich kann insofern zur Erkenntnis der Morphogenie beitragen, als durch den Nachweis homologer Bildungen bei relativ entfernten Gruppen die Primitivität dieses Merkmals wahrscheinlich gemacht werden kann.

Die Entwicklung der einzelnen Zahnteile soll nur innerhalb der Primaten verfolgt werden. Bei dieser Begrenzung kann nach dem augenblicklichen Stand die Ontogenie der Zähne nur wenig Anhaltspunkte bieten und ist deshalb nicht unter die Betrachtungsmethoden aufgenommen worden. Es fällt ferner die vielumstrittene Frage der Entstehung des trigonodonten Zahnes, sowie der Säugetierzähne überhaupt, ob durch Konkreszenz oder lediglich durch Differenzierung außerhalb der Grenze. Das einzige, was in dieser Hinsicht geboten werden konnte, war, daß durch einige neue Fälle von Zahnverwachsungen die prinzipielle Möglichkeit einer Konkreszenz auch hintereinander stehender Zähne aufs neue dargetan wurde. In dem in Frage kommenden Entwicklungsabschnitt haben wir es lediglich mit Differenzierung der Einzelzähne zu tun.

#### Molaren des Oberkiefers.

Als Ausgangspunkt für die Oberkiefermolaren muß das trigonodonte Stadium dienen, das unter den rezenten Primaten in annähernd reiner Form noch bei Tarsius, weniger deutlich bei einigen Lemuren und Hapaliden erhalten ist. Daß der trigonodonte Typus tatsächlich als Ausgangspunkt betrachtet werden darf, „bedarf keiner umständlichen Nachweise“ (Stehlin). Es muß also gleiche Größe des Paraconus und Metaconus, sowie die Lage des Protoconus in Höhe des Intervalls zwischen Paraconus und

Metaconus als primitiv, differente Größe der beiden genannten Außenhöcker sowie Verschiebung des Protoconus aus der erwähnten Lage als Spezialisierung angesehen werden. Die Anthropoiden zeigen das Trigon innerhalb der Molaren noch deutlich abgesetzt, geringfügige Verwischung der ursprünglichen Höckerlagerung ist durch geringe Verlagerung des Protoconus nach vorn eingetreten. Dabei zeigen die einzelnen Anthropoidengattungen in der Stärke der Verlagerung nur schwache Unterschiede, im groben Durchschnitt ist der Gibbon in dieser Hinsicht am meisten, der Orang am wenigsten primitiv. Innerhalb der molariformen Zähne ist der  $md^4$  am ursprünglichsten, nach ihm der  $M^1$  usw.

Spezialisierung infolge verschiedener Größe der Außenhöcker (geringere Ausbildung des Metaconus) ist sowohl beim Orang, als auch beim Schimpansen und den Hylobatiden zu beobachten, primitiv verhält sich der Gorilla. Innerhalb der Zahnreihe zeigt wiederum der  $md^4$  die ursprünglichsten Verhältnisse, von ihm aus bis zum  $M^3$  nimmt die Spezialisierung durch Verringerung der Größe des Metaconus in wachsendem Maße zu.

Von größerem Interesse ist die Frage der Entstehung des vierten Molarenhöckers, des Hypoconus. Dieser entstand in der Reihe der Primaten nach Stehlin auf zweierlei Weise. 1. Aus dem Basalband an der hinteren Innenseite (echter Hypoconus). 2. Aus der Hinterseite des Protoconus (Pseudypoconus). Daß der Hypoconus der Anthropoiden der ersten Bildungsart seine Entstehung verdankt, kann auf Grund der Bauverhältnisse kaum zweifelhaft sein und ist von der Mehrzahl der Autoren betont worden. Geht doch (besonders beim Schimpansen und Hylobates) der Hypoconus häufig noch direkt in das linguale Basalband über und ist mitunter ( $md^4$  von Hylobates) nur als wulstige Verdickung desselben ausgebildet; andererseits spricht die hintere Schrägfurche, die den Hypoconus scharf vom Protoconus trennt, ganz entschieden gegen die zweite Möglichkeit.

Doch darf an dieser Stelle ein Befund nicht verschwiegen werden, der gegen die Deutung des Hypoconus als Basalbandhöcker angeführt werden könnte. Ich meine die Fälle, bei denen an den  $M$  oder am  $md^4$  das Basalband sich noch deutlich abgesetzt um den Hypoconus herumzieht und hinter ihm in die Randleiste mündet. Hier scheint der Hypoconus mit dem Basalband in gar keinem Zusammenhang zu stehen. Doch muß gleichzeitig erwähnt werden, daß ein derartiger Verlauf nur beim Gorilla und bei diesem nur in einem Teil der Fälle beobachtet werden konnte, was den Verdacht einer Neubildung berechtigt erscheinen läßt. Dieser Verdacht wird noch durch das Verhalten eines derartigen Basalbandes im Raume zwischen Protoconus und Hypoconus bestärkt. Dort bildet nämlich dieses Basalband ganz im Gegensatz zu seinem sonstigen Verhalten zwischen zwei Höckern meist eine kleine nach oben ragende Zunge, die eine Entstehung dieses Basalbandes

aus zwei Teilen, dem vorderen eigentlichen Basalband und dem hinteren, neuerworbenen Hypoconusbasalband, vermuten läßt. Jedenfalls scheinen mir aber diese Befunde keineswegs instande zu sein, die gewichtigen Argumente, die für die Entstehung des Hypoconus aus dem Basalband sprechen, zu widerlegen.

Demnach ist also als primitiv zu bezeichnen: 1. geringe Größe des Hypoconus; 2. enge Verbindung des Hypoconus mit dem lingualen Basalband; 3. Fehlen der vorderen Hypoconus- und der hinteren Protoconusrandleiste, welche Bildungen ja als Beginn einer engeren Verbindung zwischen Protoconus und Hypoconus aufzufassen sind.

Unter den Anthropoidengattungen stehen im Durchschnitt dem ursprünglichen Stadium der Schimpanse und Gibbon am nächsten, der Gorilla (besonders *G. diehli*) zeigt bereits häufig eine etwas stärkere Anlehnung des Hypoconus an den Protoconus, während der Orang am höchsten spezialisiert ist, da bei ihm unter gleichzeitiger Reduktion des lingualen Basalbandes der Hypoconus in enge Konnex mit dem Protoconus getreten ist.

Innerhalb der Zahnreihe kann sowohl der  $md^4$  als auch der  $M^3$  am meisten den oben aufgestellten primitiven Merkmalen nahekommen. Doch scheint wirklich primitives Verhalten nur dem  $md^4$  zuzukommen. Am  $M^3$  spricht vieles dafür, daß eine Übereinstimmung des Hypoconus mit den oben aufgestellten Forderungen oder gar ein vollständiges Fehlen desselben auf sekundäre Reduktion zurückzuführen ist, wie es z. B. für den Menschen in derartigen Fällen jetzt wohl allgemein angenommen wird. Ich führe als Argumente für diese Ansicht an: 1. Die starke Variabilität des Hypoconus am  $M^3$ , die nur in einem Teil der Fälle der Lage den geforderten ursprünglichen Verhältnissen entspricht, während in vielen Fällen der Hypoconus trotz geringer Ausbildung ganz andere, sicher sekundäre Lagerung zeigt. 2. Die geringe Ausbildung des Hypoconus geht mit der sicherlich durch Reduktion entstandenen geringeren Ausbildung des Paraconus meist Hand in Hand (besonders beim Orang und Schimpansen).

Es läßt sich also auch für den Hypoconus die Ansicht einer fortschreitenden Spezialisierung von  $md^4$  bis  $M^3$  aufrecht erhalten, wenn auch nicht mit gleichgroßer Sicherheit wie bisher.

Da der Gorilla am  $M^3$  durchschnittlich einen größeren Hypoconus besitzt als die anderen Anthropomorphen, kann für den  $M^3$  dem Gorilla die größte Primitivität eingeräumt werden, was auch nach der durchschnittlich viel größeren Übereinstimmung dieses Zahnes mit dem vorderen Molaren wahrscheinlich ist.

Im engsten Zusammenhange mit der Entstehung des Hypoconus steht die Bildung der hinteren Randleiste mitsamt der Fovea posterior, die beide dem ursprünglichen Trigon an der Distalseite angelagert sind. Sie bilden eigentlich nur eine Verschmälerung des Hypoconus nach der Labialseite hin und müssen demnach gleichfalls als Basalbandderivate aufgefaßt werden. Dafür bietet der

Verlauf der Randleiste mitunter deutliche Anhaltspunkte. Wie erwähnt, tritt diese an den vorderen Molaren (besonders bei Gorilla) oft nicht mit der Spitze des Metaconus in Verbindung, sondern endet an seiner Hinterseite blind oder geht direkt in das äußere Basalband über, falls ein solches vorhanden ist. In letzterem Falle besteht also tatsächlich noch ein direkter Zusammenhang zwischen hinterer Randleiste und Basalband.

In Abb. 25 habe ich den eben geschilderten Entwicklungsgang von Hypoconus und hinterer Randleiste schematisch dargestellt. Abb. 25 a ist Tarsius entnommen, doch hätten an seiner Stelle eine ganze Reihe eoziäner Primaten angeführt werden können mit der geringen Modifikation, daß bei diesen von der Spitze des Metaconus eine stärkere Randleiste herabzieht, die unter einem rechten Winkel auf das Basalband trifft und dort ein kleines Höcker-

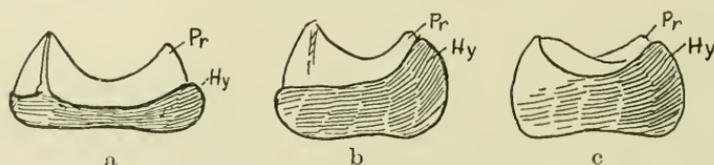


Abb. 25. Obere Molaren von der Distalseite.  
a) Tarsius; b) M<sup>1</sup> Gorilla; c) M<sup>1</sup> Orang.

chen bildet; das Stadium b ist beim Gorilla noch bisweilen zu beobachten, c entspricht den Befunden beim Orang.

Nach diesem Entwicklungsgang zeigt unter den rezenten Anthropoiden der Gorilla das primitivste Verhalten, der Orang ist am weitesten spezialisiert.

Innerhalb der Zahnreihe sind an den vorderen M in der Regel primitivere Stadien zu beobachten als an den hinteren M. In vereinzelt Fällen zeichnet sich jedoch die hintere Randleiste am M<sup>3</sup> in ihrem mittleren Teil durch abnorme Tieflage aus, doch muß in diesem Falle die Möglichkeit eines sekundären Verhaltens zugegeben werden.

Weit unübersichtlicher ist die Morphogenese des vorderen Zahnteils. Hier entstanden Komplikationen des Trigons weniger durch Bildung neuer Höcker als durch Verschiebungen des Leisten-systems. Vorausschicken möchte ich noch, daß die direkte Leisten-verbinding zwischen Protoconus und Metaconus, also die Crista obliqua, als ursprünglicher Bestandteil des Trigons betrachtet werden muß und dieser Verlauf der Leiste sowie ihr Besitz überhaupt entschieden primitiv ist.

Zwischen Protoconus und Paraconus besteht jedoch, wie vorher beschrieben, meist keine direkte Leistenverbinding, sondern die vordere Trigonleiste mündet in der Regel  $\pm$  weit vor dem Protoconus. Nun sind ja Verschiebungen von Leisten durchaus nicht allzu selten und kann ja auch der labiale Teil der vorderen Trigonleiste vor den Paraconus verlagert werden; so könnte also dieses

Verhalten der vorderen Trigonleiste einfach als neuerliche Verlagerung gedeutet werden, wobei durchschnittlich der Schimpanse am primitivsten, der Gorilla am weitesten entwickelt wäre. Die Verlagerung selbst müßte dann erst vor kurzem im Anthropoidenstamme eingetreten sein, beim Schimpanse würde sie sich sogar erst jetzt in den Anfängen befinden.

Was mich veranlaßt, diese scheinbar einfachste Deutung abzulehnen, ist, daß sich dieselbe Lagerung der Leisten wie beim Gorilla bei einer großen Anzahl anderer Primatengenera, besonders auch bei zahlreichen eoänen Formen findet, ganz abgesehen von der Verbreitung bei anderen Säugetierstämmen. Zudem bliebe sowieso noch die Herkunft der vorderen Randleiste zu erklären.

Ich habe mir über den Entwicklungsgang dieser Leisten folgende Anschauung gebildet. Als Ausgangsstadium nehme ich

nach Analogie der hinteren

Trigonleiste eine direkte Leistenverbindung zwischen den Spitzen von Protoconus und Paraconus an. An der mesialen Seite des Trigons zieht an der Basis ein

einheitliches, sowohl lingual

wie labial sich fortsetzendes Basalband hin, auf das eine vom Paraconus herabziehende vordere Paraconusrandleiste unter einem rechten Winkel auftritt (Abb. 26). Ich muß aber gleich bekennen, daß es mir vorläufig unmöglich ist, diesen hypothetischen Ausgangstyp durch eine große Anzahl fossiler Formen zu belegen. Unter den rezenten Primaten fand ich ihn am besten bei *Lemur varius* ausgeprägt, dessen Molarenbau dem Schema auch zugrunde gelegt ist. Ob es sich dabei um wirklich primäres Verhalten handelt, wage ich dabei nicht zu entscheiden. Betrachtet man allerdings Bolks Schemata oberer Primatenmolaren, so scheint dieser Typ verbreiteter zu sein und z. B. auch *Tarsius* hierzu zu gehören, doch sind diese Schemata zum Teil irreführend und unvollständig.

Veränderungen dieses Bauplanes werden durch Hinzutreten eines neuen Höckers zwischen den vorderen Trigonhöcker, den Protoconulus, hervorgerufen (Abb. 26 b). Durch diesen Höcker wird eine Verbindung des mittleren Teils der Vorderleiste des Trigons mit dem mesialen Basalband zustande gebracht. Ob dabei der Protoconulus zuerst auf der vorderen Leiste des Trigons ent-

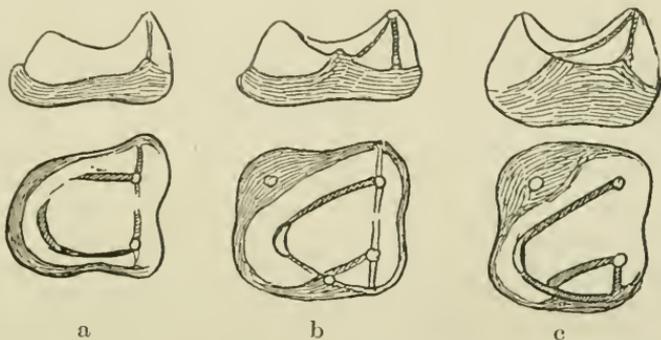


Abb. 26. Obere Molaren von der Mesial- (oben) und Okklusal- (unten) Seite.

a) *Lemur varius*; b) eoäner Primale; c) M<sup>1</sup> Gorilla.

standen ist, oder ob der Bildung des Höckers die Verbindung dieser Leiste mit dem Basalband vorausging, sind hier nebensächliche Fragen. Vielleicht verhalten sich auch die einzelnen Stämme in dieser Hinsicht verschieden. Jedenfalls steht der Protoconulus in der Regel mit dem Basalband in Verbindung, und zwar meist mit dem äußeren Teil des mesialen Basalbandes bzw. dem Parastyl, jenem Höckerchen, das dem Basalband an der Stelle aufsitzt, wo die vordere Paraconusrandleiste in dasselbe einmündet. Dieses Stadium ist bei den eoziänen und größtenteils auch bei den rezenten Prosimiern weit verbreitet. Modifikationen können insofern eintreten, als die Leistenverbindung zwischen Protoconulus und Paraconus reduziert wird, so daß eine einheitliche vom Protoconus zum Parastyl verlaufende Leiste entsteht: die vordere Trigonumkante Stehlin's, die also keineswegs meiner vorderen Trigonleiste entspricht. Derartige Modifikationen kommen aber für die Entwicklungsstadien der Anthropoiden nicht in Betracht, da ja bei ihnen jene Verbindungsleiste zwischen Paraconus und Protoconulus in der vorderen Trigonleiste erhalten ist.

Von diesem Stadium ist es nur noch ein geringer Schritt bis zu den Anthropoiden (besonders Gorilla). Neben einem Aufwärtswücken des Basalbandes der mesialen Seite, das nunmehr zu der bekannten vorderen Randleiste wird, ist die Reduktion des Protoconulus die einzige Veränderung (Abb. 26 c).

An dieser Stelle muß ich kurz einen anderen, von Gidley (31) an Hand der *Dryolestes*molaren aufgestellten Entwicklungsgang besprechen. Gidley hält die direkte Leistenverbindung zwischen Protoconus und Parastyl (also die vordere Trigonumkante Stehlin's) für das ursprüngliche Verhalten. Das Parastyl stellt nach ihm die Vorderspitze des trikonodonten Zahnes dar, ist also dem Paraconus und Metaconus ebenbürtig. Auf dieser Vorderleiste entstand dann der Protoconulus, der sekundär mit der Spitze des Paraconus in Leistenverbindung trat; diese sekundäre Leiste entspricht meiner vorderen Trigonleiste.

Für *Dryolestes* bin ich in dieser Frage zu keiner Kritik berechtigt. Für das im Endstadium ganz ähnliche Leistensystem der Primaten erscheint mir jedoch ein derartiger Entwicklungsgang wenig plausibel, und zwar aus folgenden Gründen. 1. Das Parastyl ist durchaus dem Metastyl analog, beide sitzen dem Basalband auf und sind durch das labiale Basalband miteinander verbunden. Von einer Ebenbürtigkeit des Parastyls mit Paraconus und Metaconus kann also hier keine Rede sein. 2. Nimmt man die vordere Trigonumkante als primäres Verhalten an, so hat man ihre Verlängerung über das Parastyl hinaus in dem labialen Basalrand zu suchen und gelangt im weiteren Verfolg dieser Linie in einer Spiraltour an die Basis des Protoconus zurück. Ich kann mir ein derartiges Verhalten gegenüber einem einheitlichen, die ganze Basis des Zahnes umgebenden Basalband nicht ursprünglich denken. 3. Das hohe geologische Alter von *Dryolestes* (Oberer Jura) kann deshalb

nicht als Beweis der Ursprünglichkeit dieses Baues gelten, weil das gleichaltrige Kurtodon, soweit ich es an den Abbildungen erkenne, direkte Leistenverbindung zwischen Protoconus und Paraconus besitzt. Wichtig ist aber, daß auch Gidley den Protoconulus einschaltet, um zu einem Leistenverlauf vom Paraconus zur Mitte des Vorderrandes (vordere Trigonleiste) zu kommen.

Das Ergebnis dieser Betrachtungen ist also, daß in dem Verlauf der vorderen Trigonleiste zur vorderen Randleiste, wie ihn der Gorilla am klarsten zeigt, ein Hinweis auf das ehemalige Vorhandensein eines Protoconulus zu erblicken ist, dessen Lage annähernd durch die Mündungsstelle der Leiste bestimmt wird. Ob der beim Orang an dieser Stelle so häufig auftretende accessorische Höcker noch diesen ursprünglichen Protoconulus repräsentiert, ist nicht sicher, liegt aber durchaus im Bereiche der Möglichkeit. Die Verlagerung der Mündung der Leiste in die Nähe oder auf die Spitze des Protoconus beim Schimpansen muß demnach als sekundär erworben betrachtet werden.

Es bleiben noch einige Worte über die vordere Randleiste zu sagen. Wenn die eben entwickelte Anschauung richtig ist, muß die jetzige vordere Randleiste der oberen Anthropoidenmolaren aus drei Teilstücken entstanden sein: 1. Aus der vom Paraconus zum Parastyl hinziehenden vorderen Paraconusrandleiste. 2. Aus einem mittleren Stück, das aus dem mesialen Basalband hervorgegangen ist. 3. Aus dem lingualen vom Protoconus herabziehenden Teil der ursprünglichen Leistenverbindung Protoconus—Paraconus. Lassen sich nun in dem jetzigen Bau der vorderen Randleiste noch Spuren dieser heterogenen Entstehung nachweisen? Das ist in der Tat der Fall, besonders beim Gorilla ist sie oft in denkbar bester Klarheit zu erkennen. Die Trennung zwischen vorderer Paraconusrandleiste und dem mittleren Teil wird durch den im beschreibenden Teil oft erwähnten „labialen Knick der vorderen Randleiste“ dargestellt. Dieser Knick entspricht der Lage des Parastyls bei eoänen Primaten. In der Tat ist es auch diese Stelle, von der das äußere Basalband seinen Ursprung nimmt, falls es vorhanden ist; eine weitere Bestätigung dieser Deutung des Knicks.

Das mittlere Stück entspricht der Strecke zwischen den Ursprungsstellen des labialen und des lingualen Basalbandes. Es ist mitunter scharf gesondert und kann noch in sehr engen Beziehungen zum Basalband stehen, dessen mesiales Stück es ja darstellt.

Das letzte Stück reicht von der Ursprungsstelle des lingualen Basalbands bis zur Spitze des Protoconus.

Im Bau der vorderen Randleiste zeigt der Gorilla entschieden das ursprünglichste Verhalten, bei den anderen Anthropoiden treten geringe Verwischungen der Dreiteilung auf, doch ist auch bei ihnen, wie ja im beschreibenden Teil erwähnt wurde, der Knick an der Labialseite  $\pm$  deutlich zu erkennen.

Auf die Frage, ob auch ein hinterer Zwischenhügel, ein Metaconulus, in den Entwicklungsgang der Anthropoidenmolaren eingeschaltet werden darf, bleiben uns die Strukturverhältnisse der Zähne jede Antwort schuldig.<sup>28)</sup> Stehlin hält jedoch auch diesen Höcker für einen „integrierenden Bestandteil des Urplanes“ der oberen Primatenmolaren. Ich bin nicht in der Lage, hierüber ein weiteres Urteil abzugeben.

Schließlich muß hinsichtlich des Leistensystems der oberen M noch eine Frage von geringerer Bedeutung erörtert werden. Sind die bei den einzelnen Anthropoidengattungen bisweilen vollständigen Leistenverbindungen zwischen Hypoconus und Metaconus oder Hypoconus und hinterer Trigonleiste als Merkmal des gemeinsamen Anthropoidenzahnes zu betrachten, und also bei den verschiedenen Gattungen homologe Gebilde? Diese Frage muß deshalb diskutiert werden, weil die erstere der genannten Leistenverbindungen bei der fossilen Gattung *Dryopithecus* nahezu konstant zu sein scheint, die andere für die gleichfalls fossile Gattung *Oreopithecus* angegeben wird. Da nun sich diese hinteren Leisten in Reduktion und Auftreten ganz ähnlich wie die übrigen Nebenleisten verhalten, glaube ich eine Homologie unter den einzelnen Gattungen nur in dem Sinne annehmen zu dürfen, daß das Material dieser Leisten, nämlich die hinteren Nebenleisten, gemeinsames Erbteil ist, die Verbindung zu sekundären Hauptleisten jedoch sich bei jeder Gattung selbständig vollzieht.

#### Molaren des Unterkiefers.

In einer morphogenetischen Betrachtung der Unterkiefermolaren empfiehlt es sich, die beiden Vorderhöcker, den Trigonidteil, von dem hinteren, dem Talonidteil, getrennt zu besprechen.

Der Trigonidteil der Anthropoiden, sowie der Affen überhaupt, unterscheidet sich von der Mehrzahl der eozänen und einem Teil der rezenten Halbaffen auffällig durch den Besitz von nur zwei Höckern, während jene noch einen weiteren, vorderen Höcker, das Paraconid, besitzen.

Es erhebt sich nun die Frage, ob die unteren Anthropoidenmolaren in ihrem Entwicklungsgang ein derartiges Paraconid besitzen haben. Die Frage muß ganz entschieden bejaht werden (wie es ja schon von mehreren Autoren geschehen ist), da der  $md_4$  bei Simiiden noch sehr häufig im Besitz eines Paraconids ist und dasselbe auch an den Dauermolaren dieser Familie als gelegentliches Vorkommnis auftritt. Bei Hylobatiden konnte jedoch in keiner Weise eine Spur des Paraconids aufgefunden werden, doch wäre es gleichwohl infolge der weitgehenden anatomischen Überein-

<sup>28)</sup> Nur falls man annehmen wollte, die hintere Trigonleiste gehöre nicht zum ursprünglichen Trigon, sondern sei eine spätere Zutat, müßte man einen Metaconulus zur Erklärung des Besitzes dieser Leiste heranziehen. Da aber mit großer Wahrscheinlichkeit die hintere Trigonleiste die ursprünglich hintere Randleiste des Trignons darstellt, schulte ich eine derartige Erklärung aus.

stimmungen zwischen Hylobatiden und Simiiden unzulässig, es etwa aus den Entwicklungsgang der ersteren auszuschalten, für die Simiiden jedoch einzugestehen. Jedenfalls sind vielmehr in dieser Hinsicht die Hylobatiden viel stärker spezialisiert als die Simiiden, unter denen wiederum der Gorilla die primitive Gattung ist.

Aus dem Zugeständnis des ehemaligen Besitzes eines Paraconids ergibt sich als weiteres primitives Merkmal eine Schrägstellung der Verbindungslinie zwischen Metaconid und Protoconid, die durch mehr rückwärtige Lage des Metaconids verursacht wird (vergl. auch Werth 89). Die einzelnen Anthropoidengattungen sind in dieser Hinsicht sehr variabel, ohne daß sich im Durchschnitt wesentliche Differenzen zwischen den Gattungen erkennen lassen; innerhalb der Zahnreihe ist jedoch von  $M_3$  bis  $md_4$  ein zunehmend primitives Verhalten zu konstatieren.

Weiterhin ist die Frage, auf welche Art sich die Reduktion des Paraconids vollzog, von großer Wichtigkeit. Stehlin gibt für die eoänen Primaten zwei Modi der Reduktion an: 1. durch Anschmelzung an das Metaconid; 2. durch Atrophie. Auch über diesen Punkt geben die Lageverhältnisse des Paraconid am  $md_4$  der Simiiden eine ganz eindeutige Antwort und zwar zugunsten des ersten Modus: der Anschmelzung an das Metaconid.

Größere Schwierigkeiten bereitet der Versuch, die Entstehung der vorderen Trigonidleiste und der vorderen Randleiste aufzuklären. Die fossilen Funde von Anthropoiden geben uns in dieser Frage nicht den geringsten Fingerzeig, vielmehr ist der oligozäne *Parapithecus* in dieser Hinsicht ebenso terminal entwickelt als die rezenten Hylobatiden und wahrscheinlich noch spezialisierter als die rezenten Simiiden.

Zwischen den Molaren der Simiiden und denen der eoänen Primaten<sup>29)</sup> mit vollständigem Trigonid klafft aber eine beträchtliche Lücke, deren hypothetische Überbrückung auf zwei ganz verschiedene Arten möglich ist.

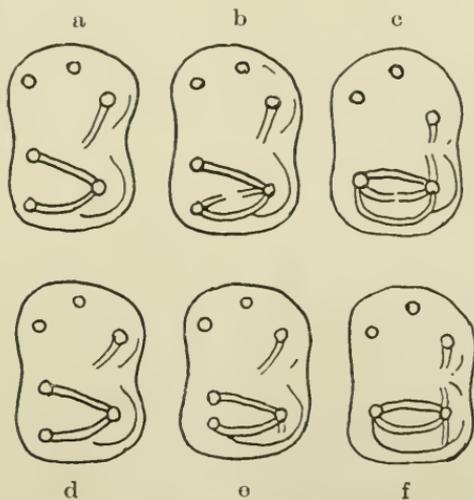


Abb. 27. Ableitungsmöglichkeiten der vorderen Trigonid- und vorderen Randleiste unterer Molaren.

<sup>29)</sup> Leider war mir die neuere Arbeit von Matthew und Granger (59) über die eoänen Primaten Nordamerikas nicht zugänglich.

Die eine dieser Möglichkeiten ist in Abb. 27 a—c dargestellt. In diesem Falle wäre die ursprüngliche Verbindungsleiste zwischen Protoconid und Paraconid bei der Reduktion des letzteren Höckers zur vorderen Randleiste der Anthropoidenmolaren geworden. Dann müßte die vordere Trigonidleiste der Simiiden eine Neubildung sein, die aus vereinigten Nebenleisten des Protoconid und Paraconid herzuleiten wäre.

Die zweite Möglichkeit (Abb. 27 d—f) ist folgende. Die Verbindungsleiste zwischen Protoconid und Paraconid würde bei der Reduktion des Paraconid zur vorderen Trigonidleiste, wie sie sich an den Simiidenmolaren findet. Dann müßte die vordere Randleiste ein Basalbandderivat sein, das erst nachträglich zur Höhe der Kaufläche emporstieg und mit einer vorderen Protoconidrandleiste in Verbindung trat.

Für die erste Möglichkeit würde sprechen, daß wir unter den eoziänen Primaten kein Analogon für die Umwandlung des mesialen Basalbandes zu einer vorderen Randleiste haben, wohl aber für die Neubildung einer vorderen Trigonidleiste. Ich denke dabei an die Necrolemuriden. Hier sehen wir bei *Necrolemur zitteli*, ganz unendlich auch bei *Necrolemur antiquus* und *Microchoerus erinaceus* aus Nebenleisten ein Gebilde entstehen, das der vorderen Trigonidleiste der Simiiden in hohem Grade ähnelt. Es unterscheidet sich jedoch dadurch, daß es am  $M_1$ , der hier das Paraconid in größter Entwicklung zeigt, undeutlicher ist als am  $M_2$  und  $M_3$  oder auch ganz fehlt.

Sehen wir uns andererseits außerhalb der Primaten um, so finden wir z. B. unter Osborns (65) Abbildungen kretazeischer Säugetiermolaren unter Fig. 47E1 einen Zahn („Didelphodon?“), der durch seinen vor dem Trigonid liegenden Vorbau sehr gut ein Analogon für den in der zweiten Ansicht geforderten, hypothetischen Übergangszustand darstellt. Weiterhin ist ja bisweilen an den  $M_1$  der Anthropoiden ein direktes Übergehen der vorderen Randleiste in das labiale Basalband zu beobachten, was gleichfalls für eine Deutung der vorderen Randleiste als Basalbandderivat im Sinne der zweiten Ansicht sprechen würde.

Ich muß mich vorläufig für unfähig erklären, ein entscheidendes Urteil in dieser Frage zu fällen. Vielleicht könnte ein genaues Studium des Basalbandsverlaufs an der Vorderseite der Molaren eoziäner Primaten hierüber nähere Aufklärung bringen.

In diesem Zusammenhange muß ich aber eine weitere Tatsache anführen, die zwar kein Licht auf die Entstehungsart der vorderen Trigonidleiste wirft, aber doch entschieden für ihre Bewertung als primitives Merkmal spricht. Außer bei den Simiiden kommt die vordere Trigonidleiste nämlich noch bei einigen Plathyrrhinengenera vor (*Callicebus*, manche Cebusarten, undeutlich bei *Chrysothrix* und einigen Mycetesarten). Nun ist ja in diesem Falle Konvergenz von vornherein durchaus nicht auszuschließen. Doch kommt z. B. bei Cebus (*Cebus fatuellus*) die Leiste nicht nur in

gleicher Lage und relativ gleicher Häufigkeit innerhalb der Molarenreihe wie beim Gorilla vor, sondern zeigt am  $md_4$ , der in gleicher Weise wie bei Gorilla ein Paraconid besitzt<sup>30)</sup>, genau dieselben Beziehungen zu diesem Höcker wie am  $md_4$  von Gorilla. Derartige Übereinstimmungen machen ein bloße Analogie dieser Leiste bei beiden Primatengruppen durchaus unwahrscheinlich und fordern die Annahme einer Homologie.

Da nun aber die Annahme, diese Platyrrhinengenera und die Simiiden könnten ein gemeinsamer, derartig spezialisierter Zweig der Primaten sein, durch die anatomischen Unterschiede dieser Gruppe unmöglich gemacht wird, folgt aus der Homologie die Primitivität der vorderen Trigonidleiste.

Als schwächere Argumente für diese Bewertung kämen noch hinzu: 1. Die größere Häufigkeit und Deutlichkeit der vorderen Trigonidleiste am  $md_4$  und  $M_1$ . 2. Ihre unverkennbar innigen Beziehungen zu dem sicher als primitiv aufzufassenden Paraconid.

Ich ziehe aus diesen Betrachtungen das Fazit, daß die vordere Trigonidleiste als primitives Merkmal anzusehen ist, dessen Entstehung mindestens in die Periode zurückverlegt werden muß, in der die unteren Molaren noch im Besitze des Paraconids waren.

Daraus folgt (wie es ja auch schon bei Betrachtung des Paraconids geschah), daß die Hylobatidenmolaren in ihrem Trigonidteil durch die vollständige Reduktion der vorderen Trigonidleiste viel spezialisierter sind als die Simiidenmolaren und daß letztere keinesfalls von ersterer abgeleitet werden können, wie es besonders Schwalbe (78) tun wollte.

Unter den Simiiden ist wiederum der Gorilla am primitivsten, der Orang am spezialisiertesten.

Über den Talonidteil der unteren Molaren ist wenig zu sagen; seine Entstehung und die seiner drei Höcker fällt außerhalb der Primatenordnung und kommt also hier nicht in Betracht. Doch lassen sich aus dem Vergleich mit den coezänen Primaten folgende Merkmale mit annähernder Sicherheit als ursprünglich aussprechen: 1. geringe Größe des Mesoconids am  $M_1$  und zunehmende Größe dieses Höckers bis zum  $M_3$ ; 2. niedrige Lage des Talonidteils gegenüber dem Trigonidteil; 3. gleichmäßige Lage des Mesoconids in der Medianlinie der Molaren an allen drei M.

In den ersten beiden Merkmalen lassen sich zwischen den einzelnen Anthropoidengattungen keine wesentlichen Differenzen erkennen; nur muß demnach das besonders beim Schimpansen und Gibbon vorkommende Fehlen des Mesoconids als Reduktion — bzw. Spezialisierung — betrachtet werden. Hinsichtlich der Lage des Mesoconids sind aber die Hylobatiden entschieden primitiver als die Simiiden, die in der Verlagerung des Mesoconids ganz

<sup>30)</sup> Ein Paraconid am  $md_4$  von *Cebus* wurde zuerst von Adloff nachgewiesen (6, Abb. 67).

divergente Entwicklungsrichtungen eingeschlagen haben (vergl. Gorilla und Schimpanse).

Der Talonidteil der Anthropoidenmolaren hat nun aber noch eine sekundäre Zutat in der hinteren Randleiste samt Fovea posterior erhalten. Deren Entstehung ist bei den rezenten Gattungen (Hylobatiden und Gorilla) noch deutlich wahrnehmbar. Bei den Hylobatiden fehlt die hintere Randleiste in der Regel noch vollkommen, bisweilen ist sie zwischen Entoconid und Mesoconid als tieflicgender schwacher Wulst zu erkennen, in ganz derselben Form wie das labiale Basalband zwischen zwei Höckern. Diese Übereinstimmung mit dem Basalband ist so weitgehende daß eine Identifizierung der hinteren Randleiste als Basalbandteil nicht zweifelhaft erscheinen kann. Von diesem Stadium aus finden sich alle Übergänge bis zu einer in Kauflächenhöhe gelagerten Randleiste. In ähnlicher Weise läßt sich die Entstehung beim Gorilla verfolgen.

Hinsichtlich der hinteren Randleiste sind die Hylobatiden primitiver als die Simiiden; unter den Simiiden ist der Gorilla am meisten, der Orang am wenigsten primitiv.

Zum Schlusse muß noch auf einen Unterschied zwischen eoziänen Primaten und den Anthropoiden in der labialen Verbindung des Talonidteils mit dem Trigonidteil hingewiesen werden. Bei ersteren, sowie auch bei rezenten Halbaffen, bildet die vordere Hypoconidrandleiste einen ausgedehnten Kamm, der vorn auf die hintere Trigonidleiste (oft sogar in der Nähe des Metaconids) trifft. Dadurch wird an der Labialseite eine ausgedehnte dreieckige Grube zwischen Trigonid- und Talonidteil gebildet (vergl. Abb. 29), für die Schwalbe den irreführenden Namen „Trigonid“ gewählt hatte. Bei den Anthropoiden dagegen verläuft die vordere Hypoconidrandleiste nicht bis zur hinteren Trigonidleiste, dafür ist hier eine hintere Protoconidrandleiste vorhanden, die den Halbaffen fehlt. Dürfen nun Zähne mit derartig ausgedehnter vorderer Hypoconidrandleiste („Crista obliqua“ Schwalbe), wie sie die Halbaffen zeigen, in den Entwicklungsgang der Anthropoidenmolaren aufgenommen werden?

Diese Frage hat schon Schwalbe (78) in bejahendem Sinne beantwortet, da er bei der mioziänen Anthropoidengattung *Orco-pithecus* an dieser Stelle einen ganz ähnlichen Leistenverlauf antraf wie bei den Halbaffen. Doch auch die rezenten Anthropoiden bieten uns noch einige Anhaltspunkte für ein derartiges Stadium im Verlaufe der Morphogenese. So entspringt, wie beschrieben, an  $md_3$  des Schimpansen die hintere Hauptleiste (= vordere Hypoconusrandleiste) nicht von der Spitze des Protoconids, sondern von der inneren Hauptleiste, die ja der hinteren Trigonidleiste der Molaren entspricht (vergl. Abb. 28). Dasselbe Verhalten ist noch deutlicher am  $cd$  des Schimpansen zu beobachten, beim Gibbon bisweilen am  $md_3$  angedeutet und in besonderer Übereinstimmung mit den Halbaffenmolaren am

$md_1$  von *Dryopithecus* (cf Schlosser 75) vorhanden. Das beigegebene Schema zeigt die Ähnlichkeit dieser Leisten bei einem Halbaffenmolar (*Lemur macaco*) und dem  $md_3$  des Schimpansen (Abb. 28).

Damit will ich die Besprechung der Molaren beschließen und will im Anschluß nur noch zwei Bildungen erörtern: 1. das Basalband, 2. das Nebenleistensystem.

Die Entstehung des Basalbands fällt außerhalb der Primatenordnung, sein Besitz muß zweifellos als primitiv bewertet werden. Doch zeigt die starke Variabilität des Basalbandes bei den rezenten Gattungen, daß es nicht ohne weiteres zugänglich ist, eine geologisch ältere Formwegengeingerentwickelten Basalbands von der Aszendenz einer geologisch jüngeren auszuschließen, falls von beiden Formen nur vereinzelte Belegstücke vorhanden sind.

Das Nebenleistensystem darf wohl den Ahnen der Simiiden zuerkannt werden, und zwar in einer Ausbildung, wie sie heute ungefähr der Gorilla zeigt, da sich ja die Nebenleisten der anderen Simiiden auf die des Gorilla zurückführen lassen, nicht aber umgekehrt.

Ob der Ahne der gesamten Anthropoiden ein derartiges Nebenleistensystem besessen hat, ist sehr zweifelhaft. Ich halte es für unwahrscheinlich, da die Nebenleisten der Hylobatiden, falls solche vorhanden sind, doch manche Differenzen von denen der Simiiden erkennen lassen.

### Prämolaren.

Im beschreibenden Teil habe ich dargetan, daß sich die Bauelemente der Prämolaren in fast allen Einzelheiten mit denjenigen der Molaren homologisieren lassen. Die Übereinstimmung zwingt uns für die Differenzierung der Prämolaren einen in den Grundzügen gleichen Entwicklungsgang anzunehmen wie für die Molaren, wie es ja heute wohl allgemein getan wird. Die Frage nach der ursprünglichen Zusammensetzung der Prämolaren und Molaren kommt dabei hier nicht in Betracht.

Aus dem Zugeständnis eines gleichen Entwicklungsganges entsteht die weitere Frage, ob der einfachere Bau der Prämolaren als phylogenetische Vorstufe zu dem der Molaren zu betrachten ist oder ob er durch Reduktion aus einem molarenähnlichen Stadium abgeleitet werden darf.

Die erste dieser Möglichkeiten ist von Leche vertreten worden, doch in dem Sinne, daß die vorderen Zähne über die Differenzierung der hinteren Aufschluß geben können. Weiter geht in dieser Hinsicht Bolk (14) in seiner Morphogenie der Primatenzähne, wohl weniger in Worten als in der praktischen Verwendung; denn eine

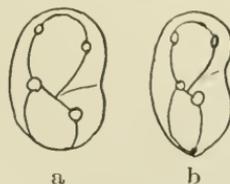


Abb. 28.

a) Schema des  $M^1$  von *Lemur macaco* (nach Schwalbe; b) Schema des  $md_3$  eines Schimpansen.

Nachprüfung der Bolkschen Theorien an Hand des Materials ergibt, daß diese auf der Voraussetzung beruhen, daß die Prämolaren eine phylogenetische Vorstufe für die Molaren vorstellen. Adloff (6) weist eine derartig extreme Anschauung zurück, indem er den Unterkiefer von *Tragulus* anführt, dessen Prämolarenbildung eine Annahme vom phylogenetischen Vorstadium der Prämolaren unmöglich mache. Natürlich ließen sich noch sehr zahlreiche weitere Beispiele hierfür anführen; ich erinnere nur an die ganz eigentümlich spezialisierten P<sub>4</sub> der *Plagiaulaciden* oder von *Bettongia*.

Hier interessiert uns die Frage nur im Hinblick auf die Anthropoiden. Ich werde im folgenden einige Beispiele anführen, daß selbst für einzelne Merkmale für sich die Annahme einer phylogenetischen Entwicklungsreihe parallel der Entwicklungsreihe innerhalb des Gebisses abzulehnen ist. 1. Die Simiiden besitzen an den oberen Backenzähnen drei Wurzeln, nur der P<sup>4</sup> des Schimpansen besitzt zwei. Nach obiger Anschauung müßten demnach die Molaren des Schimpansen im Gegensatz zu den anderen Simiiden erst ein dreiwurzeliges Stadium durchlaufen haben entsprechend der Dreiwurzeligkeit des P<sup>3</sup>, dann ein zweiwurzeliges entsprechend P<sup>4</sup> und schließlich wieder drei Wurzeln erlangt haben. Eine unmögliche Annahme! 2. Das Metaconid müßte bei Betrachtung der Dauerprämolaren an der Basis des noch einspitzigen, nur aus dem Protoconid bestehenden Zahnes aus einem Cingulum entstanden sein; eine Betrachtung der Milchmolaren würde jedoch eine Entstehung nahe der Spitze des Protoconids oder durch Spaltung desselben (*cône bifide Duvernoy!*) fordern. Ähnliche Disharmonien zwischen den beiden Zahngenerationen ergeben sich für die Entstehung der Talonidhöcker. 3. Am P<sup>4</sup> ist oft die hintere Trigonleiste vorhanden, ohne daß ein Metaconus entwickelt ist. Demnach müßte diese Kauflächenleiste eher entstanden sein als der eine zu ihr gehörige Höcker. Schließlich ist ja auch die Unmöglichkeit, die Runzeln am P<sub>3</sub> des Orangs als Vorstufe für die Runzeln der Molaren zu betrachten, ganz offensichtlich.

Diese Beispiele zeigen, daß bei einem Teil der Merkmale die Prämolaren keine phylogenetische Vorstufe der Molaren sein können. Wenn daher die Prämolaren dennoch in diesem Sinne verwandt werden sollen, so muß zuvor die Berechtigung hierfür bei jedem einzelnen Merkmal nachgewiesen werden. Als derartiger Berechtigungsnachweis kann aber Bolks Annahme einer Grundform aus zwei verschmolzenen „triconodonten“ Zähnen, sowie die „Reaktivierung latenter Potenzen“ nicht gelten.

Es muß also eine Erklärung des einfacheren Baues der Prämolaren als Vorstufe des Molarenbaues für die Anthropoiden abgelehnt werden.

Die andere Möglichkeit, die Prämolaren seien reduzierte Molaren, ist wohl in wörtlichem Sinne von keinem Autoren erwogen worden, da sie zu der unmöglichen Annahme ursprünglich

homoiodonter Backzahnreihen mit molariformen Zähnen führt. Doch kann in diesem Zusammenhange Adloff (6) genannt werden, der den Umwandlungsprozess „von einem Punkte in dem Übergangsgebiet aus nach hinten und nach vorne“ vor sich gehen lassen will. „Nach hinten wäre wohl eine zunehmende Kompliziertheit der Zähne eingetreten, nach vorne zu würde es sich aber um eine Vereinfachung, um eine Art Rückbildung handeln.“ Hierbei würden also die Prämolaren in gewissem Sinne als rückgebildet zu betrachten sein. Morphologische Gründe gegen diese Ansicht kann ich nicht anführen, dagegen läßt sie sich nicht mit den palaeontologischen Befunden in Einklang bringen.

Vergebens sucht man unter den eozänen Primaten nach einer Gattung, die am  $P^3$  einen gleich hohen Protoconus zeigt wie z. B. der Gorilla, ebenso vergebens sucht man einen fünfhöckerigen  $P_4$  und  $P_3$ , wie er ja bisweilen beim Schimpansen eintritt.

Dies veranlaßt mich, Reduktion höchstens als einen Teilfaktor, nicht aber als alleinige Ursache für den einfacheren Bau der Prämolaren anzuerkennen.

Ich habe mir über den Vorgang der Differenzierung im Gebiß eine Anschauung gebildet, die die eben erwähnten Schwierigkeiten, soweit ich sehe, beseitigt. Ich weiß allerdings nicht, ob dieselbe Ansicht etwa an irgendeiner Stelle der weitverzweigten odontologischen Literatur geäußert wurde.

Ich stelle mir den Differenzierungsgang folgendermaßen vor: Jedes neu auftretende Merkmal tritt über einen  $\pm$  ausgedehnten Bezirk der Zahnreihe auf. Seine Form und Größe ist aber bei jedem Zahn entsprechend dem Bau und der Funktion desselben eine mehr oder weniger andere. So ist das Merkmal wohl an allen in Betracht kommenden Zähnen homolog, ohne daß jedoch seine Verschiedenheiten innerhalb der Zahnreihe als phylogenetische Reihe betrachtet werden dürfen.

Ich will hierfür einige konkrete Beispiele anführen. An den unteren Molaren von Gorilla tritt oft an allen drei M gleichzeitig ein accessorischer Hinterhöcker auf. Durch die verschiedene Lage des Mesoconids an den drei M zeigt er an dem einzelnen M gewisse Unterschiede in Größe und zum Teil auch in der Lage. Hier sehen wir also, daß Verschiedenheiten eines neuen Höckers durch Verschiedenheit der Zähne, an denen er auftritt, bedingt werden, ohne daß etwa der Höcker am  $M_3$  die am  $M_2$  und  $M_1$  vorhandenen Stadien durchlaufen hat.

Ein noch besseres Beispiel liefert das Tuberculum intermedium. Auch dieses tritt an allen M vielfach gleichzeitig auf, doch an den drei M (z. B. bei Gorilla) in ganz verschiedener Lage, am  $M_1$  dicht am Metaconid, am  $M_3$  dicht am Entoconid. Dieser Lageunterschied wird ihm durch die an den einzelnen M ganz verschieden gelegene Durchbruchstelle der inneren Hauptfurchen, sowie die von  $M_1$  zum  $M_3$  hin zunehmende Entfernung des Entoconid vom Metaconid auf-

gezwungen. Nie besaß und besitzt es jedoch am  $M_3$  eine Lage wie am  $M_1$ !

Als weitere Beispiele ließen sich die den Furchen des C' entsprechenden, bisweilen an den I zu beobachtenden Furchen anführen, ebenso das vereinzelte Auftreten von Furchen am  $P_3$ , die in typischer Ausbildung nur dem C, zukommen.

Auf dieselbe Weise ist wohl auch das Auftreten eines Hypoconus und eines Metaconus an den  $P^4$  zu bewerten, deren Lage dann keineswegs für die Molaren auf Entstehung an gleicher Stelle schließen läßt.

Jedenfalls geht aus dieser Auffassung das eine hervor, daß an den Prämolaren noch viel weniger wie an den Molaren eine rein morphologische Betrachtung die Entscheidung auf die Frage, ob primitiv oder nicht, gestattet. Bei den meisten Einzelheiten kann ich eine Beantwortung dieser Frage überhaupt nicht vornehmen, und nur in manchen Fällen gibt uns die ganz offensichtlich funktionelle Bedeutung eines Merkmals oder die fossilen Funde eine Handhabe in dieser Hinsicht.

So zeigt der  $P_3$  eine deutliche Korrelation zur Eckzahngröße. Er dient dem oberen Eckzahn als Widerlager; die Anpassungen an diese Funktion lassen sich klar erkennen; sie bestehen 1. in Vergrößerung des Zahnes, sowohl im gesamten, als auch besonders in Verlängerung. 2. Verstärkung und Schrägstellung der Vorderwurzel. 3. Ausdehnung des Schmelzbelages der vorderen Außenseite auf die Vorderwurzel, verbunden mit Schrägstellung des Vorderrandes. 4. Vereinfachung des Reliefs, Verstärkung der Hauptspitze.

Starke Ausbildung dieser Merkmale muß als Spezialisierung betrachtet werden. Damit stimmen die Befunde am Fossilmaterial durchaus überein. Parapithecus mit kleinen Eckzähnen besitzt kleine rundliche  $P_3$  ohne Andeutung der oben genannten Merkmale, dasselbe ist auch bei Propliopithecus der Fall, während Pliopithecus sich schon mehr den rezenten Formen nähert.

Unter den jetzigen Anthropoiden zeigt der Schimpanse durchschnittlich die ursprünglichsten Verhältnisse. Die Hylobatiden scheinen eine etwas andere Anpassungsrichtung einzuschlagen als die Simiiden, besonders Orang, da sich bei ihnen eine stärkere Verlängerung des Zahnes, dafür aber geringere Verstärkung und Schrägstellung der Vorderwurzel bemerkbar macht.

Diese Veränderung des  $P_3$ , besonders seine Größenzunahme, bringen nun gewisse analoge Veränderungen an seinem Antagonisten hervor. Diese funktionellen Anpassungen des  $P^3$  sind: 1. Vergrößerung und Verlängerung (an der vorderen Außenecke) des Paraconus. 2. Stärkere Ausdehnung und Senkung (Steilerstellung) der Fovea anterior und der vorderen Randleiste. 3. Verstärkung der labialen Vorderwurzel. 4. Ausdehnung des Schmelzbelages an der vorderen Außenseite.

In all den eben genannten Merkmalen bestehen zwischen den einzelnen Gattungen nur geringe Unterschiede. Im Durchschnitt sind die Hylobatiden am meisten, der Orang am wenigsten primitiv.

Die Einwirkungen dieser Umgestaltungen des  $P^3$  machen sich auch am  $P^4$  bemerkbar. Die starke Ausdehnung des Paraconus an der Labialseite bringt infolge der Raumverhältnisse eine relativ geringere Entwicklung dieses Teils am  $P^4$  mit sich, dagegen dehnt sich der linguale Teil dieses Zahnes stärker aus, da ihm hier genügend Platz zur Verfügung steht. Dies ist am besten beim Gorilla und zum Teil beim Schimpansen, weniger beim Orang und gar nicht bei den Hylobatiden zu beobachten.

In Wechselwirkung mit dieser lingualen Ausdehnung des  $P^4$  dürfte eine gleiche am  $P_1$  (mehr an der hinteren Lingualseite) stehen. Der durchschnittliche Grad ihrer Ausdehnung ist bei den einzelnen Gattungen in genau derselben Reihenfolge wie am  $P^4$  vorhanden.

Damit ist die Zahl der Merkmale, bei denen ich infolge ihrer offensichtlich funktionellen Bedeutung eine Bewertung vornehmen konnte, erschöpft.

Anschließend soll noch kurz die Frage gestreift werden, ob der Besitz eines Innenhöckers (Metaconids) am  $P_3$  als primitiv bezeichnet werden darf oder nicht. Diesem Merkmal wurde ja bisher oft große stammesgeschichtliche Bedeutung zugemessen (Adloff 3).

Für die Hylobatiden bietet uns die Palaeontologie folgende Anhaltspunkte. Der oligozäne Parapithecus besitzt am  $P_3$  ebenso wie am  $P_4$  nur ein sehr kleines Metaconid. Daß es sich hierbei um einen ursprünglichen und nicht um einen Reduktionszustand handelt, wird durch einen Vergleich mit den zeitlich und morphologisch nahestehenden Anaptomorphiden überaus wahrscheinlich gemacht. *Propliopithecus* besitzt ebenfalls nur ein sehr kleines Metaconid am  $P_3$ , bei *Pliopithecus* läßt es sich nicht nachweisen und bei den rezenten Hylobatiden kommt es nur in den beschriebenen geringen Spuren vor. Es scheint also, daß die Hylobatiden nie ein großes Metaconid am  $P_3$  besessen haben.

Anders scheinen die Verhältnisse bei den Simiiden zu liegen. Hier zeigt die Größe des Metaconids am  $P_3$  eine gewisse Abhängigkeit von dem Grad der Spezialisierung dieses Zahnes. Der Schimpanse, der die primitivsten  $P_3$  besitzt, weist durchschnittlich das größte Metaconid auf. Dies könnte auf ein ehemals größeres Metaconid deuten. In dieser Hinsicht ist bemerkenswert, daß von den wenigen Stücken der miozänen Gattung *Dryopithecus* das eine Exemplar ein deutliches Metaconid am  $P_3$  zeigt und daß ein solches ebenfalls bei *Sivapithecus*, der einzigen anderen fossilen Simiidengattung, deren  $P_3$  noch bekannt sind, deutlich erkennbar ist.

Dies alles deutet darauf hin, daß den Simiiden früher vielleicht allgemein ein größeres Metaconid am  $P_3$  zukam, wie es ja auch *Orcopithecus* zeigt. Doch sind die Anhaltspunkte wohl noch etwas

zu gering, um an dieses Merkmal weitgehende phylogenetische Schlüsse knüpfen zu können.

### Eckzähne.

Im Vordergebiß läßt uns ein Teil des bisherigen fossilen Vergleichsmaterials nahezu vollkommen im Stich, nämlich die eozänen Primaten und die rezenten Halbaffen. Mußte doch Stehlin (83) zu dem Anthropoiden *Parapithecus* greifen, um ein Vordergebiß zu finden, daß seinen Vorstellungen vom Urzustand des Primaten-vordergebisses am besten entsprach.

Da sowohl *Parapithecus* als auch *Oreopithecus* kleine Eckzähne besaßen, kann geringe Größe des Eckzahnes unbedenklich als primitives Merkmal bezeichnet werden, was wohl auch allgemein anerkannt ist. Demnach zeigt unter den Anthropoiden das Milchgebiß sehr primitive Zustände, im Dauergebiß sind die Weibchen (besonders bei Gorilla und Orang) primitiver als die Männchen.

Im Zusammenhang mit geringer Größe tritt an den C stets ein deutlich abgesetzter, lingualer Basalwulst auf, der dem Zahn eine  $\pm$  prämolariforme Gestalt verleiht (besonders *Parapithecus* und *Propithecus*). Bei starker Größenzunahme tritt der Basalwulst zurück und es treten die beschriebenen Rinnen und Gruben deutlicher in Erscheinung.

Diesen Basalwulst betrachte ich am oberen C als Homologon des Protoconus samt seinen Randleisten, am unteren C als Homologon des Metaconid und seinen Randleisten. Am besten läßt sich diese Identifizierung an den unteren Eckzähnen beweisen. Hier besitzen wir in *Parapithecus* und *Propithecus* Gattungen, bei denen am  $P_3$  ein ganz gleicher lingualer Basalwulst zukommt wie dem C, nur daß am P noch ein kleines Metaconid aufsitzt und so seine Entstehung aus Metaconid und den lingualen Teilen der vorderen und hinteren Randleiste dokumentiert. Bei den rezenten Anthropoiden würde die basale Verdickung der inneren Hauptleiste der Anschmelzungsstelle des Metaconids entsprechen. Für die oberen Eckzähne besitzen wir keine derartigen Beispiele, doch zeigt besonders der C des Orangweibchens noch oft eine Annäherung an den Bautypus eines oberen Prämolaren.

Demnach ist der C lediglich als Paraconus bzw. Protoconid zu betrachten, dessen lingualer Basis der Protoconus- bzw. Metaconidanteil angeschmolzen ist und bisweilen noch in Gestalt eines Basalwulstes hervortritt. Die auf dem Eckzahn auftretenden Lücken und Furchen entsprechen solchen des Paraconus bzw. Protoconids, besonders am unteren C ist die Übereinstimmung im Leistenverlauf mit dem P nahezu vollständig.

Spezialisierungen im Leistensystem der C sind 1. Reduktion der Leisten; 2. Verschiebung der Leisten des unteren C nach der Lingualseite; 3. Verkürzung der vorderen Hauptleiste verbunden mit Ausdehnung der vorderen Schmelzrandausbuchtung. Während im ersten Merkmal der Gorilla am primitivsten ist, ist er im zweiten

am stärksten spezialisiert. Im dritten Merkmal ist der Orang am weitesten vorgeschritten.

Ich muß auf die oben erörterte Zusammensetzung des Anthropoideneckzahns noch kurz zurückkommen, da Bolk (14) eine ganz verschiedene Ansicht vertreten hat. Nur für die kleinen Eckzähne mit deutlich abgesetztem Basalwulst (= Deuteromer) erkennt er eine ähnliche Zusammensetzung an, allerdings ohne hier die Furchen und Leisten zu berücksichtigen. Die großen Eckzähne, also auch die der Anthropoiden, sollen aus einem in der ganzen Länge verschmolzenen „Protomer und Deuteromer“ bestehen, die ursprüngliche Trennung soll noch durch die linguale Längsfurchen gekennzeichnet sein. Mutatis mutandis würde also der besonders bei den Anthropoidenmännchen am oberen C so deutlich ausgeprägte linguale Längswulst (nicht Basalwulst) dem Protoconus homolog sein.

Bolk nimmt nur den letzteren Typ für die Anthropoiden an und statuiert eine „differente morphologische Zusammensetzung“ zwischen diesem und dem Menschen, dem der erstere Typ des Eckzahns zukommt.

Gegen diese Ansicht ist einzuwenden: 1. Am unteren C kommt in der Regel nur eine Längsfurche vor, am oberen C bisweilen nur eine. Es können auch mehrere Längsfurchen auftreten. (Dieses Merkmal verwandte bereits Adloff 6 zur Widerlegung der Ansicht Bolks.) 2. Es kommen auch bei den Anthropoiden Eckzähne mit deutlich abgesetztem lingualem Wulst, also der erste Typ vor (Weibchen, Orang). Dies würde zu der Annahme morphologisch differenter Eckzähne innerhalb einer Gattung führen. 3. In manchen Fällen (Orang- und Gorillaweibchen) sind selbst an den oberen Eckzähnen sowohl der Basalwulst als auch die Längsfurchen (wenn auch schwächer) vorhanden. Welcher Teil entspricht hier dem Deuteromer?

Diese Gründe genügen, um die Unhaltbarkeit der Ansicht Bolks über die Zusammensetzung der Eckzähne aufs neue darzutun.

Es bleiben für die Eckzähne noch zwei Fragen zu erörtern. 1. Ist die Größe der Eckzähne als einem gemeinsamen Ahnen ererbt oder in den einzelnen Gattungen unabhängig erworben? 2. Ist die geringe sexuelle Differenz der Eckzahngröße bei den Hylobatiden primär oder sekundär?

Die erste Frage muß dahin beantwortet werden, daß zum mindesten für Simiiden und Hylobatiden eine getrennte Entstehung großer Eckzähne angenommen werden muß. Die Hylobatiden besitzen im Oligozän ganz geringe Eckzähne und erst bei dem miozänen *Pliopithecus* macht sich eine teilweise Vergrößerung der Eckzähne bemerkbar, während die gleichaltrigen Simiiden bereits Eckzähne von ähnlicher Größe wie die rezenten Gattungen besitzen. Die unabhängige Eckzahnvergrößerung bei beiden Familien wird auch durch die ganz verschiedene Form ihrer Eckzähne befürwortet. Als Folgerung ergibt sich, daß die Übereinstimmungen

im Bau des  $P_3$  zwischen rezenten Simiiden und Hylobatiden infolge der Abhängigkeit des  $P_3$  vom  $C'$  zum Teil als Konvergenzerscheinungen gedeutet werden dürfen.

Hinsichtlich der zweiten Frage bin ich der Meinung, daß die geringe sexuelle Differenz der Eckzahngröße bei Hylobatiden als sekundär bewertet werden muß. Die mit großer Wahrscheinlichkeit zu den Hylobatiden zu rechnende miozäne Gattung *Pliopithecus* zeigt so verschieden große Eckzähne, daß wohl stark ausgeprägter Sexualdimorphismus angenommen werden darf und bisher auch angenommen wurde (Hofmann 42). Es ergeben sich also die drei Stadien: 1. Keine sexuelle Differenz. Eckzähne klein. 2. Starke Differenz. Eckzähne beim ♂ groß, beim ♀ klein. 3. Verminderte sexuelle Differenz. Eckzähne beim ♂ groß, beim ♀ annähernd ebenso groß.

Ein Ausgleich der verschiedenen Eckzahngröße findet auch beim Schimpansen statt. Auch hier ist dieser sekundär, wofür die starke Variation der Eckzahngröße beim Weibchen spricht.

### Schneidezähne.

Aus der Beschreibung der Schneidezähne läßt sich ersehen, daß noch alle Schneidezähne  $\pm$  deutliche Hinweise auf eine ursprüngliche Spitzen-

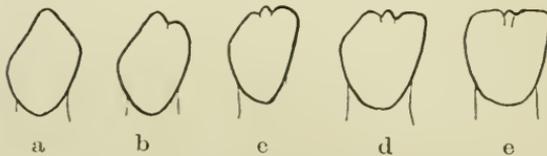


Abb. 29. Umbildung eines Spitzenzahnes in einen „Schneide“zahn.

zahnform besitzen, wie sie noch im  $I^2$  (außer Schimpanse) verwirklicht ist. Diesem geforderten Urzustand entspricht im Unterkiefer vollkommen *Parapithecus*. Der Ober-

kiefer dieser Gattung ist nicht bekannt, doch dürfen wir hier wohl analoge Verhältnisse annehmen. Wie sich aber die Umformung der Spitzenzähne in „Schneide“zähne vollzogen hat, wird durch keinen Fossilfund dargetan und auch bei anderen Primatenstämmen läßt sich keine analoge Entwicklungsreihe beobachten. Wir sind also hier lediglich auf die etwas unsichere, rein morphologische Betrachtungsweise angewiesen, die aber in diesem Falle reiches Material liefert.

Der Spitzenzahntypus ist in reinster Form noch im  $I^2$  des Gorilla vertreten. Wie ich mir die Umwandlung in einen Schneidezahn vorstelle, zeigt das Schema (Abb. 29), wobei sich jedes Stadium durch zahlreiche Zähne belegen läßt. Meine Anschauung nähert sich also insofern derjenigen Bolks, als ich die oft deutlich abgesetzte Mittelspitze medialer Schneidezähne der *Paraconusspitze* bzw. *Protoconidspitze* homolog erachte. Doch entsprechen die Seitenlappen keineswegs den Spitzen 1 und 3, sondern den vorgewölbten Seitenkanten des *Paraconus*, wobei ein

zurückbleiben ihrer inneren Teile die Kerben beiderseits der Mittelspitze verursacht. Diese Seitenlappen können selbst höckerartig ausgebildet sein (Orang, Schimpanse z. T.) eine unregelmäßige Körnelung tragen oder in mehrere der Mittelspitze ähnliche Spitzen zerfallen. Ein scheinbares Verschwinden der Mittelspitze, das aber nicht als Reduktion des Paraconus oder Protoconid gedeutet werden darf, wie Bolk es tut, kann dadurch hervorgerufen werden, daß die Vorwölbung der Seitenlappen über die Mittelspitze hinweggreift, so daß sie über derselben mit einer deutlichen Rinne zusammenstoßen<sup>31)</sup>. Nahezu vollständig belegen läßt sich dieser Entwicklungsgang nur für die I<sup>2</sup>, während die ursprünglichen Stadien des I<sup>1</sup> dem Stadium (Abb. 29 d) entsprechen. Eine Einschaltung der am I<sup>2</sup> beobachteten Stadien in diese Lücke in der Reihe der I' ist nicht ohne weiteres statthaft, doch lassen die weitgehenden Übereinstimmungen einen ähnlichen Umbildungsvorgang vermuten.

Bemerkenswert ist, daß die Milchschneidezähne jene Höckerbildungen und Umwandlungsstadien nicht oder kaum erkennen lassen.

Gleichwohl ist wohl der einspitzige I<sup>2</sup> des Gorilla sicher als primitiver, der komplizierte I<sup>2</sup> des Schimpansen als spezialisiert zu betrachten. Für die anderen Schneidezähne ergibt sich gleichfalls in folgender Reihe abnehmende Primitivität: Gorilla, Gibbon, Orang, Schimpanse, wobei allerdings durch relative Größenverhältnisse und Runzelung Spezialisationskreuzungen eintreten, da hierin der Orang spezialisierter als der Schimpanse ist.

Eine Eigentümlichkeit besitzen noch die I<sup>2</sup> der Hylobatiden in dem Übergreifen der ausgehöhlten Kauflächen auf die distale Seitenfläche des Zahnes. Ganz dasselbe Merkmal ist an den I<sup>2</sup> mancher Platyrrhinengenera vorhanden. Doch liegt hier entschieden Konvergenz vor, da dieses Merkmal funktionell bedingt ist. Es findet sich nämlich dort, wo der I<sup>2</sup> im Aktionsbereich des unteren Eckzahns liegt, ähnelt also der am P<sup>3</sup> infolge Vergrößerung des P<sub>3</sub> wahrzunehmenden Ausdehnung der Fovea anterior und muß als Spezialisierung betrachtet werden.

Den lingualen Basalwulst identifiziere ich in Übereinstimmung mit Bolk mit dem Protoconus bzw. Metaconid, in demselben Sinne, wie ich es bereits an den Eckzähnen getan habe. Gegen eine Homologisierung mit dem Cingulum (Basalband) der Molaren, wie sie Adloff vertritt, ist folgendes einzuwenden: 1. Basalwulst und Tuberculum dentale treten an den unteren Schneidezähnen lingual auf, während das Basalband im Unterkiefer nur labial, nie lingual vor-

<sup>31)</sup> Die Fälle, bei denen die Spaltung des Zahnes bis über die Hälfte zu beobachten ist, dürfen, soweit ich es an Anthropoiden beurteilen kann, nicht auf jene medianen Furchen zurückgeführt werden, da hier unter gleichzeitiger Verbreiterung des Zahns auch Spaltung des Mittelteils erfolgt (vergl. p. 14).

handen ist<sup>32)</sup>. Im Oberkiefer macht sich selbst bei Formen mit so starker Basalbandbildung wie *Callicebus* eine Abnahme des Basalbands in der Prämolarenregion bemerkbar; schon der vordere Prämolare besitzt kein linguales Basalband mehr. 3. Die Stärke des Basalwulstes der Schneidezähne ist innerhalb der Gattungen oft unabhängig von der des Basalbands der Molaren und umgekehrt.

Zum Schlusse sei noch hinzugefügt, daß nach den Fossilfunden relativ geringe Länge der Schneidezahnreihen als primitiv angesehen werden muß (*Gorilla* primitiv, Schimpanse stark spezialisiert) und innerhalb der unteren Schneidezähne geringere Größe der  $I_1$  als der  $I_2$  (*Gorilla* primitiv, Orang spezialisiert).

Die Hauptergebnisse dieser Betrachtungen sind kurz folgende: 1. Für die Anthropoiden würden die Beobachtungen, daß innerhalb der Molarenreihe von  $M_1$  bis  $M_3$  in der Regel eine zunehmende Spezialisierung vorhanden ist und daß das Milchgebiß in vielen Merkmalen primitiver ist als das Dauergebiß, bestätigt.

2. Bei einer Abwägung aller primitiven Merkmale ergibt sich das überraschende Resultat, daß im Bau des Gebisses der *Gorilla* die primitivste Gattung ist. Bisher wurde er als besonders spezialisiert betrachtet, zum Teil wohl, weil er im augenfälligsten Merkmal, der Zahngröße, stark spezialisiert ist.

3) *Hylobatiden* und *Simiiden* haben in vielen Merkmalen einen differenten Entwicklungsgang aufzuweisen, so an den unteren Molaren, die bei den *Hylobatiden* im Trigonidteil spezialisiert, im Talonidteil primitiv, bei den *Simiiden* im Trigonidteil primitiv und im Talonidteil spezialisiert sind. Ferner deuten die Eckzähne auf lange getrennte Entwicklung; vielleicht auch die  $P_3$ . Ich kann also hier am Gebiß das Ergebnis bestätigen, zu dem Kohlbrügge (45) an Hand ausgedehnter anatomischer Untersuchungen gelangt war, nämlich: „*Anthropoiden* und *Hylobatiden* sind keine einander folgenden Rangstufen, sondern Parallelbildungen“.

4. Bolks Theorie der Morphogenie der Primatenzähne muß in fast allen Teilfragen abgelehnt werden. Dies ist zwar schon 1916 durch Adloff (6) geschehen, doch fühlte ich mich bewogen, Adloffs Ergebnisse zu bestätigen und neue Argumente gegen diese Theorie vorzubringen, da sie trotz Adloffs Widerlegung noch neuerdings als Basis für weitere Spekulationen benutzt wird.

## E. Das Gebiß der fossilen Anthropoiden und phylogenetische Betrachtungen.

Die Reste der fossilen Anthropoiden bestehen fast nur aus Kiefertteilen und Zähnen. Andere Skeletteile sind so vereinzelt gefunden worden, daß sie nur eine untergeordnete Rolle in phylogenetischen Untersuchungen spielen können, zumal da in manchen

<sup>32)</sup> Schwalbe (78) glaubte an einem Gipsabguß von unteren Adapismolaren ein linguales Basalband wahrnehmen zu können. Diese Angabe ist viel zu unsicher, um hier verwendet werden zu können.

Fällen ihre Identität mit einer auf Zähnen basierten Gattung nicht nachzuweisen ist. Diese Tatsache gibt uns vorläufig die Berechtigung, an die Untersuchung eines einzigen Organsystems phylogenetische Betrachtungen zu knüpfen.

Die starke Variation der rezenten Gattungen wirkt natürlich sehr erschwerend auf die Beurteilung der fossilen Formen; besonders da die Gattungen, die uns in mehreren Resten erhalten sind, die Annahme einer ähnlichen Variationsbreite für die fossilen Formen rechtfertigen. Deshalb ist es keineswegs von vornherein anzunehmen, daß die meist sehr dürftigen Reste fossiler Anthropoiden den Normaltypus der Gattung repräsentieren und dürfen aus diesem Grunde nicht nur mit den Normaltypen der rezenten Gattungen, sondern müssen mit dem ganzen Variationskreis derselben verglichen werden.

Auf Vernachlässigung dieses Punktes sowie Unterschätzung des Variationskreises ist es wohl in erster Linie zurückzuführen, daß über die systematische Stellung und phylogenetische Bedeutung mancher fossilen Gattungen, wie *Pliopithecus*, *Sivapithecus*, *Palaeopithecus* so große Meinungsverschiedenheiten herrschen. Adloff (4) hat allerdings schon auf die Schwierigkeiten, die sich für die Betrachtung des Fossilmaterials aus der Variation ergeben, hingewiesen, ohne jedoch die letzten Konsequenzen aus dieser Tatsache zu ziehen.

Ich will in den folgenden Zeilen eine Darstellung der fossilen Anthropoiden unter diesem Gesichtspunkte versuchen. Rein äußerlich ergab sich dabei als Notwendigkeit, vier der bisher aufgestellten Gattungen (*Neopithecus*, *Griphopithecus*, *Sivapithecus*, *Palaeosimia*) einzuziehen und als Synonyme zu anderen Gattungen zu stellen.

*Pithecanthropus* und *Eoanthropus* sind hier nicht berücksichtigt worden. Dies soll in der Arbeit über das menschliche Gebiß nachgeholt werden.

### Parapithecus Schlosser.

Diese Gattung wurde 1911 von Schlosser (77) für einen gut erhaltenen Unterkiefer mit vollständiger Bezahnung aufgestellt, der bis jetzt den einzigen Rest dieser Gattung darstellt. Er stammt aus dem Oligozän (etwa Sannoisien Stehlin) von Fajum (Ägypten). Schlosser selbst errichtete für die Gattung die neue Familie der Parapithecidae und schrieb die Zahnformel 1.1.3.3. Stehlin (83), Gregory (33), Schwalbe (78) und Werth (89), denen ich mich durchaus anschließe, treten für die Deutung des zweiten Zahnes als  $J_2$  ein, so daß die Zahnformel 2.1.2.3. zu schreiben und Parapithecus den Anthropoiden einzureihen wäre.

Größe der Zähne (Maße nach Schlosser).

	$M_3$	$M_2$	$M_1$	$P_4$	$P_3$	C,	$J_2$
Länge	4,4	5	4	3,3		3	2,8
Breite	3,5	4	3,7	3		2,8	2,2
Höhe	2,5	3,2	3,4	3,3		3,8	4,5

Diese Maße fallen etwas unterhalb der bei den rezenten Anthropoiden gemessenen Minimalwerte; ganz auffallend sind die Differenzen in der Eckzahngröße, dessen Höhe weniger als  $\frac{1}{2}$  des kleinsten Hylobatideneckzahns beträgt, doch liegen die Maße des Eckzahns bis auf die etwas geringere Länge innerhalb der für den unteren Milcheckzahn von Hylobates beobachteten Dimensionen.

Bei Betrachtung der relativen Zahngrößen fällt die im Verhältnis zum  $J_1$  sehr beträchtliche Größe des  $J_2$  auf, die jedoch wiederum im Milchgebiß rezenter Anthropoiden ein Analogon besitzt. Im Gegensatz zu allen rezenten Anthropoiden ist der  $P_3$  kleiner als der  $P_4$ , innerhalb der Molaren ist der  $M_2$  am größten, also das für Anthropoiden normale Verhalten zu konstatieren.

Stellung. Die beiden Zahnreihen des Unterkiefers konvergieren sehr stark nach vorn, wohl in noch stärkerem Maße, als es beim Gibbon je der Fall ist. Werth gibt hierfür einen Winkel von  $33^\circ$  an. Die Eckzähne springen nicht labialwärts vor. Die Zahnreihe ist geschlossen.

Form. Die Form der Zähne ist von Schlosser sehr eingehend beschrieben worden. Ich entnehme dieser Beschreibung oder den beigegebenen Abbildungen die wesentlichsten Züge, um sie im Rahmen der rezenten Anthropoiden zu betrachten.

Die Umrißform der Zähne und Ausbildung der Höcker fällt nicht außerhalb der bei den rezenten Anthropoiden zu beobachtenden Formen. Der Trigonidteil ist etwas höher als der Talonidteil. Ersterer besteht nur aus zwei Höckern, ein Paraconid fehlt vollkommen. Zwischen diesen beiden Höckern befindet sich nur eine Leiste (= hintere Trigonidleiste), wie bei den Hylobatiden, die nach den Angaben von Werth (89) sehr schwach ausgebildet ist. Die vordere Randleiste ist mäßig gerundet.

Das Metaconid liegt am  $M_1$  etwas weiter hinten als das Protoconid (jedoch nicht stärker, als es bei den rezenten Anthropoiden der Fall sein kann). Vom  $M_1$  bis zum  $M_3$  gleicht sich diese Differenz allmählich aus, so daß der  $M_3$  vollkommen opponierte Vorderhöcker besitzt. Ganz dieselben gegenseitigen Lagebeziehungen zeigen Entoconid und Hypoconid, nur scheint ersteres am  $M_3$  sogar etwas weiter vorn zu liegen als das Hypoconid.

Das Mesoconid liegt an allen drei M in der Medianlinie des Zahnes, seine Größe ist am  $M_1$  gering, am  $M_2$  beträchtlich.

Ein „äußeres Basalband ist nur an der Vorderseite und hinter dem zweiten Außenhöcker deutlich entwickelt“ (Schlosser).

Die beiden Prämolaren sind einander viel ähnlicher, als es je bei den rezenten Anthropoiden der Fall ist. Sie bestehen beide nur aus einem Haupthöcker, an dessen innerer Basis schräg hinter der Spitze als Nebenhöcker noch das Metaconid vorhanden ist. Vom Metaconid gehen nach beiden Seiten kräftige, vollständige Leisten aus. Außerdem kommt am Hinterrande des  $P_4$  noch einwulstiges Höckerchen hinzu.

In der Umrißform unterscheiden sich  $P_3$  und  $P_4$  von denen aller rezenten Anthropoiden dadurch, daß ersterer viel rundlicher ist und keine Ausdehnung des Schmelzbelages der vorderen Außenseite nach unten erkennen läßt, letzterer ein geringer entwickeltes Talonid besitzt.

Der Eckzahn ist niedriger als der  $J_2$ , seine Form stimmt im äußeren Umriß weitgehend mit dem  $P_3$  überein, nur fehlt das Metaconid vollkommen, so daß die inneren Randleisten zu einem einheitlichen kräftigen und deutlich abgesetzten Basalwulst zusammenfließen.

Sämtliche Schneidezähne sind Spitzenzähne ohne Schneidekante. Die Spitze selbst ist allerdings abgestumpft, die Kaufläche besitzt die Form eines länglichen Ovals.

Der Eckzahn und die Schneidezähne sind einwurzlig. Die Vorderwurzel der Prämolaren ist etwas labial gelagert.

Systematische und phylogenetische Stellung. Es ist wohl hier überflüssig, die Gründe, die von den einzelnen Autoren (besonders Gregory) für die Schreibweise der Zahnformel mit 2.1.2.3. angeführt wurden, nochmals zu rekapitulieren. War doch Schlosser selbst in seiner Deutung des zweiten Zahnes als C und des dritten als  $P_2$  unsicher.

Ein weiteres Argument für die Natur des zweiten Zahnes als  $J_2$  habe ich durch den Nachweis ähnlicher Größendifferenzen der Vorderzähne im Milchgebiß rezenter Anthropoiden (Gorilla) beibringen können.

Innerhalb der Anthropoiden besitzt *Parapithecus* eine große Anzahl primitiver Merkmale. Als solches sind zu nennen: 1. geringe Größe, 2. stark konvergierende Zahnreihen, 3. die Spitzenzahnform sämtlicher Schneidezähne, 4. die geringe Größe und Gestalt des Eckzahns, 5. die relativ geringe Größe des  $P_3$ . Als weiteres primitives Merkmal muß wahrscheinlich auch die geringe Größe des Metaconids an dem  $P_4$  betrachtet werden.

Gleichwohl kann ich *Parapithecus* nicht als Ahnen des gesamten Anthropoidenstammes ansprechen, wie Gregory es tut („Accordingly *Parapithecus* appears to stand structurally ancestral to the whole anthropoid-man series“). Der vordere Trigonidteil besitzt nämlich keine vordere Trigonidleiste mehr, ist also bereits stärker reduziert als bei den Simiiden. Mit den Hylobatiden stimmt jedoch *Parapithecus* in dieser Hinsicht durchaus überein, und aus diesem Grunde stelle ich *Parapithecus* zu den Hylobatiden. Weitere Gründe dafür wären: die starke Konvergenz der Backzahnreihen und die an allen drei M mediane Lage des Mesoconids.

### Moeripithecus.

Durch die Einreihung der Gattung *Parapithecus* in die Anthropoiden wird auch die Zugehörigkeit der Gattung *Moeripithecus* zu den Anthropoiden wahrscheinlich. Um ein sicheres Urteil abgeben zu können, ist der einzige erhaltene Rest, ein kleines

Unterkieferbruchstück mit  $M_1$  und  $M_2$  viel zu gering. Fundort und Fundschicht sind dieselben wie bei *Parapithecus*. Art: *Mocripithecus Markgrafi* Schlosser (77).

Die Dimensionen der Zähne —  $M_1$  Länge 5 mm, Breite 5 mm;  $M_2$  Länge 5,5 mm, Breite 5,5 mm — sind also etwas größer als bei *Parapithecus*. Auffallend groß ist der Breitenindex, 100; die Zähne besitzen demnach einen gerundet quadratischen Grundriß. Als weitere Unterschiede von *Parapithecus* wären zu nennen: 1. Stärker opponierte Höcker. 2. Mehr einwärtsgerückte Höcker. 3. Sehr geringe Größe des Mesoconids, das an beiden M näher am Entoconid als am Hypoconid liegt. 4. Die allein vorhandene hintere Trigonidleiste ist schärfer. 5. Der Talonidteil ist im Verhältnis zum Trigonidteil (besonders am  $M_1$ ) geringer entwickelt. 6. „Basalband nur durch einen kräftigen Wulst zwischen den beiden Außenhöckern vertreten“. 7. „Schmelzoberfläche ziemlich stark gerunzelt.“

**Systematische Stellung.** Durch das Vorhandensein einer hinteren Protoconidrandleiste ist die Zugehörigkeit dieses Restes zu den echten Affen überaus wahrscheinlich, wohin die Gattung ja schon von ihrem Autor gestellt wurde. Eine Zugehörigkeit zu den Platyrrhinen ist aber aus tiergeographischen Gründen kaum anzunehmen; unter den Katarrhinen zeigt die Gattung aber morphologisch und geologisch weit größere Annäherung an die Anthropoiden als an die Cynopitheciden. Da nun aber, wie Schlosser dargelegt hat, die nächsten Beziehungen zu *Parapithecus* bestehen, soll die Gattung hier provisorisch zu den Hylobatiden gestellt werden, innerhalb deren sie als spezialisierter Seitenzweig zu gelten hat.

### Propliopithecus.

Auch diese Gattung stammt aus dem Oligozän von Fajum und wurde von Schlosser beschrieben (77). Erhalten sind zwei Unterkieferäste, ein rechter und ein linker, ersterer mit  $C-M_3$  sowie einem Rest der Schneidezahnalveolen, letzterer mit  $P_3-M_3$ . Doch ist Schlosser „nicht ganz sicher, ob diese Kiefer wirklich einem und demselben Individuum angehören“. Art: *Propliopithecus Haeckeli* Schlosser.

Größe der Zähne (nach Schlosser).

	$M_3$	$M_2$	$M_1$	$P_4$	$P_3$	$C'$
Länge	5,3	5,5	5,2	4	4	4
Breite	4,5	5	5	4,2	4	—
Höhe	2,8	3	3,2	3,5	4	5?

*Propliopithecus* fällt also in den Größenmaßen der M und des  $P_4$  bereits innerhalb der Variationsbreite von *Hylobates* (die um 0,1 mm unter dem Minimum von *Hylobates* liegende Breite des  $M_3$  ist wohl belanglos). Fühlbare Differenzen zwischen beiden Genera bestehen jedoch in der Länge des  $P_3$  und besonders in der Eckzahngröße, die wohl über *Parapithecus* hinausgeht, jedoch noch weit hinter *Hylobates* zurückbleibt.

Die Breitenindices  $M_3$  84,9,  $M_2$  90,9,  $M_1$  96,1,  $P_4$  105,0,  $P_3$  100 weichen gleichfalls nur im  $P_3$ , weniger im  $P_4$  von denen der rezenten Gattungen ab.

Weiterhin bestehen, abgesehen von der großen Höhe des Ramus horizontalis, noch folgende Unterschiede von *Parapithecus*. Der Eckzahn ist höher als der  $I_2$ , seine Vorderseite senkrecht gestellt. Er überragt die Prämolaren etwas mehr. Seine Gestalt ist gleichfalls prämolarenähnlich mit deutlich abgesetztem lingualem Basalwulst. Der  $P_3$  ist gleichfalls einspitzig, mit gering entwickeltem Metaconid (Schwalbe 78). Am  $P_4$  ist jedoch das Metaconid sehr groß, so daß der vordere Teil des  $P_4$  dem der rezenten Anthropoiden ähnelt. Der Talonidteil ist dagegen wie bei *Parapithecus* gering und mit unpaarem hinteren Höcker versehen.

Die Molaren besitzen nur die hintere Trigonidleiste, die vordere sowie ein Paraconid fehlen vollkommen. *Propliopithecus* besitzt also einen gleichreduzierten Trigonidteil wie *Parapithecus* und die rezenten Hylobatiden. Das Mesoconid liegt an allen drei M in der Medianlinie, ist am  $M_1$  klein, am  $M_2$  und besonders  $M_3$  beträchtlich größer: am  $M_3$  noch größer als bei *Parapithecus*, so daß dieser Zahn einen dreieckigen Umriß erhält. Zu erwähnen wäre noch, daß das labiale Basalband stärker entwickelt ist als bei *Parapithecus*.

#### Systematische und phylogenetische Stellung.

Das Fehlen der vorderen Trigonidleiste, ferner die an allen drei M zentrale Lage des Mesoconids verweist *Propliopithecus* ebenfalls in die Familie der Hylobatiden. Das erste dieser Merkmale macht auch für *Propliopithecus* die Annahme als Ahne der Simiiden unmöglich.

Innerhalb der Hylobatiden steht er der Gattung *Parapithecus* nahe; Fortentwicklung gegenüber *Parapithecus* macht sich in der stärkeren Ausbildung des Eckzahns, sowie der Verstärkung des Metaconids zu einem zweiten Haupthöcker am  $P_4$  bemerkbar. Schwerwiegende morphologische Gründe gegen eine Ableitung von *Parapithecus* bestehen, soweit ich sehe, nicht, doch macht das gleiche geologische Alter eine direkte Verbindung *Parapithecus* — *Propliopithecus* unmöglich.

Von den rezenten Hylobatidengattungen ist *Propliopithecus*, abgesehen von der Höhe des horizontalen Kieferastes, durch die geringe Größe und Gestalt des C und  $P_3$  deutlich unterschieden. Die parallele Stellung der Zahnreihen, die Schlosser für *Propliopithecus* angibt, ist noch zu unsicher, um als weiteres Merkmal angeführt zu werden. Betont doch Schlosser selbst, daß beide Kieferäste vielleicht nicht zu einem Individuum gehören, jedenfalls keine vollkommene Zusammenfügung gestatten, so daß also die Schlüsse auf den gegenseitigen Verlauf der Zahnreihen ganz unsicher bleiben müssen.

**Pliopithecus.**Art: *P. antiquus*.

Synonyme: *Pithecus fossilis* Blainville 1839 (11), *Protopithecus antiquus* Lartet 1851, *Pliopithecus platyodon* Biedermann 1863 (10), *Hyllobates antiquus* Hofmann 1893 (42).

Diese Gattung ist durch relativ sehr zahlreiche Reste vertreten. Lagen doch der Beschreibung Hofmanns (41, 42) Reste von nicht weniger als 11 Individuen vor.

Folgende Fundorte sind bisher bekannt: Frankreich: Sansan (Dép. du Gers), La Grive-Saint-Alban (Isère), Artenay (Loiret), Pontlevoy (Loire-et-Cher), Manthelan (Touraine). Schweiz: Elgg. Steiermark: Göriach. Deutschland: Stätzling (bei Augsburg), Diessen (am Ammersee<sup>33</sup>), Kgl. Neudorf (bei Oppeln).

Zahlreiche Reste hat jedoch nur Göriach geliefert, von Sausan (Lartet 47, 48), La Grive-Saint-Alban (Dépéret 18, 19), Manthelan (Mayet 61), Stätzling (Roger 70) ist nur je ein  $\pm$  vollständiges Unterkieferfragment, von Oppeln (Wegener 88) und Pontlevoy (Mayet 61) nur einzelne Zähne bekannt. Von Elgg (Biedermann 00) stammt ein Oberkiefer, von Artenay (Mayet 60) nur der obere Teil eines Humerus.

Die Fundschichten gehören dem Mittel- und Ober-Miozän an.

Da die einzelnen Reste von den oben angeführten Autoren, denen noch Blainville (1) und Gervais (29) hinzuzufügen wären, eine eingehende Besprechung erfahren haben, soll hier die Gattung nur hinsichtlich ihrer Variation und im Vergleich mit den übrigen Anthropoiden behandelt werden.

**Größe der Zähne. Oberkiefer.**

		M <sup>3</sup>	M <sup>2</sup>	M <sup>1</sup>	P <sup>4</sup>	P <sup>3</sup>	C'	I <sup>2</sup>	I <sup>1</sup>
Elgg: n. Biedermann	Länge			6	4,5	4	5,5	4	6
	Breite			7,5 <sup>34</sup>	7	6 <sup>35</sup>	5		
	Höhe						6		
Göriach nach Hoffmann	Länge	6,5	7	6,2	4,5	4,5	7,8 5,5	4	5,8
	Breite	7,5	8	7,4	7	6	6,8 4		
	Höhe						12,8 7		
Neudorf nach Wegener	Länge				5				
	Breite				7				

Die angegebenen Zahlen zeigen, daß *Pliopithecus* in der Zahngröße keineswegs konstant ist. Die Größenwerte der Molaren

<sup>33</sup>) Zitiert nach Wegener (88).

<sup>34</sup>) Hofmann gibt für dieses Exemplar 7,8 mm an.

<sup>35</sup>) Hofmann gibt 7 mm an.

## Unterkiefer.

		M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>3</sub>	C,	I <sub>2</sub>	I <sub>1</sub>
Sansan	Länge	7,5 (7,6) <sup>36)</sup>	6,5	6,2	5	6	6		
	Breite	6 (6,5)	6	5,5	5	5	4,2		
	Höhe						9		
La Grive nach Déperet	Länge	7,5	7	6					
	Breite	6	6	5,5					
Manthelan nach Mayet	Länge	7	7						
	Breite	5	6						
Göriach nach Hofmann	Länge	7,5	7,3	6,2	5	6	6	3	3
	Breite	6	6	5,5	5	4,5	3,8		
	Höhe						6,6		
Göriach eigene Maße	Länge	8,2	7,5	6,9	5,1	6,1			
	Breite	6,7	6,2	6,3	5,1	4,6			
Neudorf nach Wegener	Länge			6,5					
	Breite			5,3					
Stützling nach Roger	Länge		7	6	5	5,5			
	Breite		6	5,5	4	4			

entsprechen denen der Hylobatiden und zwar bis auf M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> und P<sub>4</sub> mehr der Gattung *Symphalangus* als *Hylobates*. Die Eckzähne fallen jedoch bis auf Länge und Breite eines oberen C weit unterhalb des Minimums rezenter Hylobatiden, dasselbe gilt von der Länge des P<sub>3</sub>.

Interessanter sind die relativen Größenverhältnisse: Im Oberkiefer ergibt sich allerdings, abgesehen von der geringen Größe des C und der relativ geringen Größe des J<sup>2</sup> nichts Besonderes. Im Unterkiefer fällt jedoch auf, daß der M<sub>3</sub> in der Regel der größte Molar ist, doch beweist das Exemplar von Manthelan, daß dieses Merkmal für *Pliopithecus* nicht konstant ist. Hinsichtlich der gegenseitigen Größenunterschiede zwischen P<sub>3</sub> und P<sub>4</sub> nimmt *Pliopithecus* eine Mittelstellung zwischen den oligozänen und den rezenten Anthropoiden ein, da P<sub>3</sub> zwar größer als P<sub>4</sub> ist, jedoch bedeutend weniger als bei den rezenten Gattungen. Doch bestehen hierin einige individuelle Schwankungen. So besitzt z. B. das von Hofmann auf Taf. I, Fig. 6 d dargestellte Exemplar einen relativ etwas größeren P<sub>3</sub> als das von mir untersuchte Exemplar und auch als der Kiefer von Sansan. An Höhe scheint jedoch der P<sub>3</sub> den P<sub>4</sub> stets zu übertreffen.

Die Eckzahngröße wurde schon erwähnt, an dem Schneidezähnen fällt die gleiche Größe der unteren J auf, wie sie bei den Hylobatiden nur sehr selten auftritt, beim Orang jedoch die Regel ist.

Stellung. So viel sich an den einigen, wenig verdrückten Stücken erkennen läßt, konvergierten die Backzahnreihen des

<sup>36)</sup> Die in Klammern hinzugefügten Maße nach Mayet.

Unterkiefers stark nach vorn, und zwar in einem Maße, das ungefähr dem bei Hylobatiden zu beobachtenden Extrem entspricht.

Für die Schneidezähne des *Pliopithecus* glaubte Hofmann eine steilere Stellung als bei den rezenten Hylobatiden annehmen zu müssen, da nur die Schneidekante abgenutzt war. Das ist jedoch auch bei den rezenten Hylobatiden meist der Fall, so daß dieses Argument hinfällig ist. Zudem zeigt der Originalunterkiefer von Sansan eine schräge Stellung der unteren J, und zwar in stärkerem Maße als durchschnittlich *Hylobates*.

Form. Für den Breitenindex der Zähne ergaben sich folgende Zahlen:

M <sup>3</sup> : 115,4	M <sup>2</sup> : 114,3	M <sup>1</sup> : 119,4—125 (130);
M <sub>3</sub> : 71,4—85,5	M <sub>2</sub> : 82,2—92,3	M <sub>1</sub> : 81,5—91,7;
	P <sup>4</sup> : 140—155,6	P <sup>3</sup> : 133,3—150 (170).
	P <sub>4</sub> : 80—100	P <sub>3</sub> : 72,7—83,3.

Die Indices der meisten Zähne liegen innerhalb der Variationsbreite der rezenten Gattungen; der Maximalwert des M<sup>1</sup> ist jedoch nur noch beim Schimpansen vorhanden, die des P<sup>4</sup> greifen über die Maximalwerte des P<sup>4</sup> der Hylobatiden hinaus; die des P<sub>3</sub> über alle Anthropoiden, jedoch weniger über Simiiden als über Hylobatiden.

Im Unterkiefer kann der M<sub>3</sub> sehr tiefe Werte erreichen, die noch tiefer als die Minimalwerte der Hylobatiden liegen; sehr hohe Werte zeigt der P<sub>4</sub>, doch liegen seine Minima sogar noch innerhalb der Variationsbreite der Gattung *Hylobates*.

Die oberen Molaren sind breit, zeigen in ihrem Bau keine erkennbaren Unterschiede von denen der Gattung *Hylobates*, nur daß ein sehr starkes linguales und z. T. auch labiales Basalband konstant vorzukommen scheint.

Die oberen Prämolaren sind von breitem, querovalen Grundriß, der Außenhöcker überragt den Innenhöcker, besonders am P<sub>3</sub>, wo letzterer nur noch als basaler Wulst vorhanden sein soll. Lingual besitzt der P<sub>4</sub> ein starkes Basalband, labial treten an beiden P vorn und hinten Spuren desselben auf. In der Mitte der Kaufläche sind einige Querleisten vorhanden, besonders der von Wegener abgebildete P<sub>4</sub> zeigt zahlreiche Nebenleisten. Im allgemeinen stimmen auch die oberen P am besten mit den entsprechenden Zähnen von *Hylobates* überein.

Die oberen C besitzen einen lingualen, deutlich abgesetzten Basalwulst.

Von den beiden Schneidezähnen zeigen die beiden mittleren in ihrer Umrißform (starke Schrägstellung der mesialen Seite) und der tiefen Aushöhlung der Kaufläche eine ganz auffallende Übereinstimmung mit den Hylobatiden. Dasselbe gilt von den äußeren J, die, wenn ich die Abbildungen recht beurteile, sogar die distale Ausbuchtung der Kaufläche besitzen, die unter den rezenten Anthropoiden nur bei den Hylobatiden vorkommt.

Unterkiefer. Der  $M_3$  zeigt häufig eine starke Verschmälerung seines distalen Teils, deren Maß jedoch wechselt. Er nähert sich in dieser Hinsicht am meisten dem Gorilla. Das Metaconid steht am  $M_1$  etwas weiter hinten als das Protoconid, bisweilen jedoch nur sehr wenig (vergl. Hofmann Taf. I, Fig. 5c). Am  $M_2$  und  $M_3$  stehen diese beiden Höcker direkt opponiert oder nähern sich dieser Stellung. *Pliopithecus* entspricht in dieser Hinsicht also vollkommen den übrigen Anthropoiden.

Für den Trigonidteil der Molaren erwähnt Hofmann noch einen „unpaaren Zacken in der vorderen Hälfte“, der „entwickelter als bei *Hylobates*“ ist. Schlosser (71) hat diesen Zacken mit dem Paraconid identifiziert. An dem von mir untersuchten Exemplar, sowie an allen Abbildungen konnte ich ein solches Paraconid nicht entdecken. Auch war stets, wie bei den *Hylobatiden*, nur die hintere Trigonidleiste vorhanden, nie die vordere. Aus diesem Grunde zweifle ich an dem Vorhandensein eines Paraconids bei *Pliopithecus*, und glaube vielmehr, daß der „unpaare Zacken“ Hofmanns ein Protostylid war. Dies stimmt mit der starken Entwicklung des Basalbandes durchaus überein. Zudem nimmt ja auch Hofmann nach den oben zitierten Worten eine geringe Entwicklung für *Hylobates* an, was höchstens für das Protostylid zutrifft. Eine definitive Entscheidung dieser Frage kann jedoch erst eine Nachuntersuchung des von Hofmann bearbeiteten Materials bringen.

Der Talonidteil des Zahnes ist am  $M_3$  bedeutend größer als an den vorderen Molaren. Das Entoconid zeigt nur selten an allen drei M einen gleichen Abstand vom Metaconid, meist nimmt dieser Abstand vom  $M_1$  zum  $M_3$  zu. Das Mesoconid liegt am  $M_1$  in oder nahe der Medianlinie. Seine Größe ist am  $M_1$  sehr schwankend. Während es z. B. an dem  $M_3$  von Neudorf nahezu fehlt (Wegener bezeichnet es als winzig), ist es an dem von mir untersuchten Exemplar sehr deutlich, allerdings auch kleiner als die anderen Talonidhöcker. Vom  $M_1$  zum  $M_3$  hin nimmt die Größe des Mesoconids rasch zu und ist am  $M_3$  meist sehr stark, talonartig entwickelt. Gleichzeitig rückt das Mesoconid vom  $M_1$  bis  $M_3$  nach außen, so daß es am  $M_3$  mit den Außenhöckern in einer Linie liegt.

In der Lage des Entoconids und Mesoconids zeigt also *Pliopithecus* ein Verhalten, wie es unter den rezenten Formen nur beim Gorilla vorkommt. Unter den *Hylobatiden* kommen bisweilen bei *Syhmphalangus* ähnliche, doch viel geringere Höckerverschiebungen vor.

Die M des Unterkiefers von Sansan besitzen ein accessorisches Höckerchen am Hinterrand zwischen Mesoconid und Entoconid. Das äußere Basalband ist an den unteren M von *Pliopithecus* extrem stark entwickelt, viel stärker als bei den rezenten Anthropoiden. Dies gilt besonders vom  $M_3$ , wo es als breiter einheitlicher Wulst vom Vorderrand zum Hypoconid zieht. Am  $M_2$  und  $M_1$  ist es häufig schwächer, am  $M_1$  zum Teil nur der vordere Teil erkennbar.

Eine Fovea posterior tritt, soweit ich es beurteilen kann, konstant auf, meist in relativ beträchtlicher Ausdehnung mit hochliegender hinterer Randleiste.

Der  $P_4$  besitzt eine viel rundlichere Umrißform als die rezenten Hylobatiden. Sein Talonidteil ist gering entwickelt, bisweilen ähnlich höckerartig abgesetzt wie bei *Propliopithecus* und *Parapithecus*. Das Metaconid ist in der Regel gut entwickelt, so daß der  $P_4$  zwei Haupthöcker besitzt. Der  $P_4$  des von mir untersuchten Exemplars zeigt jedoch eine nahezu vollständige Reduktion des Metaconids, so daß er einspitzig und dem von *Parapithecus* ähnlich ist. Labial sind vorn und hinten Teile des Basalbandes erkennbar. (Abb. 30).

Der  $P_3$  zeigt bisweilen noch eine ähnliche Umrißform wie der  $P_4$ , kann andererseits bedeutend länglicher (Hofmann Taf. I,

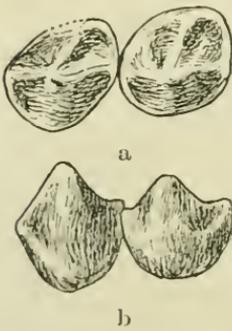


Abb. 30. Untere Praemolaren von *Pliopithecus antiquus* (Exemplar des B. Pal. Mus. von Görriach).  
a) von oben;  
b) von außen.

Fig. 6d) und mehr dem der rezenten Hylobatiden genähert sein. Er ist einspitzig, ohne Andeutung eines Metaconids, trägt die drei Hauptleisten und einen lingualen Basalwulst. Sein Vorderrand fällt steil ab, die vordere Außenseite des Schmelzbelages ist nicht basalwärts ausgedehnt (dies dürfte aber, nach den Abbildungen zu urteilen, bei dem Kiefer von Sansan der Fall sein).

Der Eckzahn ähnelt dem der Hylobatiden und scheint auch in seiner Größe (z. B. Unterkiefer von Sansan) an diese heranzureichen, an der Lingualseite mit starkem Basalwulst.

Die unteren Schneidezähne sind schlank, und besonders der  $J_2$  durch die Krümmung seiner mesialen Seite an Hylobatiden und nicht an Simiiden erinnernd.

Hier sei nochmals auf die interessante Tatsache hingewiesen, daß bei *Pliopithecus* „Schmelzfaltung“ auftreten kann, die aber nicht, wie Wegener meint, das bei den rezenten Hylobatiden zu beobachtende Maß übersteigt. Auf Fig. 3 der Abhandlung Hofmanns glaube ich am  $M_1$  eine hintere Hauptleiste zwischen Hypoconus und Metaconus, am  $M^3$  eine sekundäre Hauptleiste zwischen Protoconus und Paraconus zu erkennen.

Von Hofmann wurde auch das Milchgebiß des Unterkiefers in zwei Exemplaren beschrieben, das sich nach diesem Autor von dem des Gibbons nicht unterscheidet. Für die Feststellung, ob der „unpaare Zacken Hofmanns“ ein Paraconid darstellt oder ob eine vordere Trigonidleiste vorhanden ist, wäre eine Nachuntersuchung des Milchgebisses sehr wichtig. An den Abbildungen ist davon nichts zu erkennen.

Systematische und phylogenetische Stellung. Während von den meisten Autoren *Pliopithecus* in die Nähe der Hylo-

batiden gestellt oder sogar der Gattung *Hylobates* eingeordnet wurde, bestritten Dubois (2) und Pilgrim (69) nähere Beziehungen zu den Hylobatiden und näherten ihrerseits *Pliopithecus* den Simiiden.

In der Tat sind die Merkmale von *Pliopithecus*, wie schon bei der Beschreibung dargetan wurde, nicht ganz eindeutig. Für engere Beziehungen zu den Simiiden könnten folgende Argumente angeführt werden: 1. die hohen Breitenindices von  $M^1$ ,  $P^1$ ,  $P^2$  und  $P^3$ ; 2. die Verschmälerung des distalen Teils des  $M_3$  (cf. Gorilla); 3. die starke Verschiebung des Mesoconids von  $M_1$  bis  $M_3$  nach außen (cf. Gorilla); 4. der stark ausgeprägte Sexualdimorphismus in der Eckzahngröße (?); 5. das konstante Auftreten einer Fovea posterior an dem  $M$ ; für eine Einreihung in die Hylobatiden sprechen: 1. die Form der Schneidezähne; 2. die Form des unteren Eckzahns, 3. die stark konvergierenden Zahnreihen; 4. der Mangel einer vorderen Trigonidleiste; 5. der Breitenindex des  $M_3$ ; 6. die Größe.

Von den angegebenen Eigentümlichkeiten des Kiefers soll hier nicht die Rede sein, nur möchte ich erwähnen, daß *Pliopithecus* sich hierin keineswegs so weit von den Hylobatiden entfernt, wie Dubois meint. Besonders *Symphalangus* läßt in Symphysenlänge und Kieferast manche Ähnlichkeit mit *Pliopithecus* erkennen.

Bei einer Abwägung der oben angeführten Merkmale müssen Größe und Breitenindex als völlig belanglos ausscheiden: Die unter 2 und 3 zu Gunsten der Simiiden angeführten Punkte verlieren dadurch an Bedeutung, daß Andeutungen derartiger Formeigentümlichkeiten auch bei Hylobatiden (*Symphalangus*) vorkommen, dagegen muß den zugunsten der Hylobatiden sprechenden Merkmalen 1—4 systematische Bedeutung zuerkannt werden. Demnach wäre also *Pliopithecus* in die Hylobatiden einzureihen. Eine Entscheidung in dieser Frage könnte durch den Nachweis des Fehlens oder Vorhandenseins einer vorderen Trigonidleiste an dem  $md_1$  herbeigeführt werden. Bis dahin ist aber *Pliopithecus* in die Hylobatiden aufzunehmen.

Daß innerhalb der Hylobatiden *Pliopithecus* den Rang einer besonderen Gattung beansprucht, braucht wohl nicht mehr begründet zu werden. Mayet (69) hat die meisten der zu konstatierenden Unterschiede zwischen *Hylobates* und *Pliopithecus* zusammengestellt.

Phylogenetisch betrachtet stellt *Pliopithecus* in mancher Hinsicht ein Bindeglied zwischen den oligozänen und den rezenten Hylobatiden dar, so z. B. in Form und Größe des Eckzahns und vorderen Prämolaren, ferner in der Form der unteren J. Gleichwohl sind einige Merkmale vorhanden, die mich davon abhalten, *Pliopithecus* als direkten Ahnen von *Symphalangus* und *Hylobates* zu erklären. Diese Merkmale sind: Konstantes Auftreten der Fovea posterior an den unteren  $M$ , sowie die mehrfach erwähnte starke Verschiebung des Mesoconids von  $M_1$  bis  $M_3$ . Vielleicht haben wir diesen direkten Ahnen in einer asiatischen Vikariante von *Pliopithecus antiquus* zu suchen.

Die Frage nach der Herkunft von *Pliopithecus* ist von Schlosser (77) dahin beantwortet worden, daß *Propliopithecus* sicher als der Ahne von *Pliopithecus* anzusehen sei. In der Tat ist, soweit ich sehe, kein Merkmal vorhanden, das gegen diese Ansicht spricht. Das etwas geringere Basalband von *Propliopithecus* hat in dieser Hinsicht kaum irgendwelche Bedeutung; der größere Breitenindex des  $P_3$  muß als primitiv bezeichnet werden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß Dépéret (18, 19) die Reste aus dem Rhonetal als *P. antiquus race chantrei* abgetrennt hat. Wenn auch das Vorhandensein verschiedener Rassen bei einer derartig weiten Verbreitung sehr wahrscheinlich ist, so sind die von Dépéret angeführten Merkmale jedoch kaum als Rassenmerkmale zu bewerten. Der von diesem Autor (19) zu dieser Rasse gestellte Zwischenkiefer mit J ist schon von Wegener (88) als nicht zu einem Anthropoiden gehörig bezeichnet worden. Ich schließe mich durchaus der Ansicht Wegeners an.

### Dryopithecus.

Die Gattung *Dryopithecus* wurde 1856 von Lartet (49) für die Reste eines Anthropoidenunterkiefers errichtet. Später wurden weitere Stücke gefunden und mehrere Arten dieser Gattung beschrieben. Es empfiehlt sich, jede dieser Art gesondert zu betrachten.

#### *Dryopithecus fontani* Lartet 1856.

Von dieser Art sind vier vollständige Unterkiefer bekannt. Der erste (I) besteht aus den beiden Kieferästen mit  $P_3$ — $M_2$ , sowie einem Symphysenfragment ohne Zähne. Von den  $M_3$ , die sich wahrscheinlich im Durchbruch befanden, sind nur die Alveolen erkennbar, vom linken C ist die Wurzel samt dem unteren Teil der Krone. Dieser Kiefer ist der Typus der Art und Gattung. Er stammt aus dem Ober-Miozän von St. Gaudens.

Der zweite Kiefer (II), der von Gaudry (27) bearbeitet wurde, besitzt das vollständige Gebiß mit Ausnahme des rechten  $M_3$ . Er stammt von demselben Ort wie der erste und ebenso der dritte (III), von dem ein Unterkieferast mit C— $M_3$  erhalten ist (Harlé 34, 35). Weiterhin wurde ein Kieferbruchstück (IV) dieser Art im Ober-Miozän von Lerida in Spanien gefunden, das ich aber nur nach der Abbildung Gregorys (33), nicht nach der Originalbeschreibung kenne.

Als vereinzelte Fundstücke kommen, abgesehen von dem einen Humerus, noch je ein  $M_2$  und  $M_3$  (V), Harlé (35) von St. Gaudens sowie ein von Dépéret (20) hierher gestellter oberer  $M^3$  von La Grive St. Albain, der etwas älter ist (Mittel-Miozän, Tortonien) als die Reste von St. Gaudens.

In der Beschreibung sind die einzelnen Kieferstücke mit den oben hinzugefügten römischen Ziffern bezeichnet.

## Größe der Zähne. Oberkiefer.

		M <sup>3</sup>
Dépéret	{ Länge Breite	— 10 mm

Unterkiefer.

		M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub> <sup>37)</sup>	P <sub>4</sub>	P <sub>3</sub>	C
I. (an der Abbildung Lartets gemessen)	{ Länge		l. 11,9 r. 12	l. 10,6 r. 10,1			
	{ Breite		l. 9,3 r. 11,9	l. 8,8 r. 9			
II. (an der Abbildung Gaudrys gemessen)	{ Länge	12	11,7	9,6			
	{ Breite	9,4	10	8,6			
III. (nach Harlé)	{ Länge	12,5	12	10	9		
	{ Breite	10,5	10,5		8		
IV. (nach Pilgrim)	{ Länge	11,5	11	10			
	{ Breite	9,5 (?)	9,5 (?)	9			
V. (nach Harlé)	{ Länge	—	10,5				
	{ Breite	10,5	10,5				

Diese Übersicht zeigt, daß schon an so wenigen Exemplaren sich ein Schwanken der Zahngröße bemerkbar macht. Daß diese Unterschiede nicht auf Differenzen in der Meßmethode der einzelnen Autoren zurückzuführen sind, beweist die Länge der beiden von Harlé beschriebenen und gemessenen M<sub>2</sub>.

Die Größe der Zähne ist also ungefähr dieselbe wie beim Schimpansen, der Durchschnitt dürfte bei *Dryopithecus fontani* etwas höher liegen.

Der Eckzahn ist an allen Exemplaren so groß wie beim männlichen Schimpansen. Harlé (34) war aus diesem Grunde geneigt, gleiche Eckzahngröße für beide Geschlechter bei *Dryopithecus* anzunehmen. Ich halte dies für unwahrscheinlich.

Die Schneidezähne, die nur bei II erhalten sind, sind von sehr geringer Größe, entschieden relativ kleiner als bei den rezenten Anthropoiden.

Die gegenseitigen Größenverhältnisse der beiden Prämolaren sind dieselben wie bei den rezenten Anthropoiden; innerhalb der Molaren scheint der M<sub>3</sub> häufiger der größte Zahn zu sein als bei den lebenden Gattungen.

Form. Die nach den gegebenen Maßen festzustellenden Breitenindices sind:

M<sup>3</sup> (an der Abbildung Dépérets gemessen): 124,6;

M<sub>3</sub>: 78,3—84; M<sub>2</sub>: 85,5—100; M<sub>1</sub>: 83—90.

<sup>37)</sup> Pilgrim gibt unter *D. fontani* (St. Gaudens) für einen M<sub>1</sub> Länge 10, Breite 10,5 mm an; auf welchen Zahn sich diese Maße beziehen sollen, ist mir unbekannt.

Auffallend ist, daß der  $M_3$  sehr niedrige Indices aufweisen kann, der  $M_2$  dagegen einen sehr hohen (100) erreichen kann. Jedoch ist es keineswegs nötig, bis zum Menschen gehen zu müssen (Harlé), um ebenso breite wie lange  $M$  zu finden, vielmehr finden sich derartige Breitenverhältnisse auch beim Orang und Schimpansen. Jedenfalls lassen aber diese wenigen Reste auf eine sehr starke Variation des Längenbreitenverhältnisses schließen.

Eine nähere Beschreibung der Form der einzelnen Zähne erübrigt sich, da *Dryopithecus fontani* in dieser Hinsicht auffallend dem Gorilla gleicht. Nicht nur die Lage des Mesoconids und Entoconids, sondern auch feinere Einzelheiten, wie die starke Entwicklung einer hinteren Metaconidfurche oder das Vorhandensein einer Furche am labialen Vorderrand der Eckzähne (vergl. Harlé) sind bei beiden Gattungen übereinstimmend vorhanden. Ferner spricht die an  $II M_3$  zu beobachtende Reduktion des Entoconids, das Vorhandensein deutlicher Tubercula intermedia bei  $II$  vielmehr für einen engeren Zusammenhang mit dem Gorilla als mit dem Schimpansen.

Immerhin lassen sich außer den oben geschilderten Größenunterschieden sowie dem größeren Breitenindex von  $V M_2$  noch einige graduelle Unterschiede zwischen *Dryopithecus fontani* und Gorilla konstatieren. Hier wären zu nennen: 1. niedrigere Höcker bei *Dryopithecus fontani*; 2. stärkere Reduktion des Hauptleisten-systems. So ist z. B. die vordere Trigonidleiste auf den meisten Abbildungen nicht zu erkennen, höchstens am  $M_1$  links und  $M_2$  von  $I$  (Lartet 49) einige Spuren davon; 3. relativ geringere Größe der Schneidezähne; 4. die stark reduzierte Form des  $M^3$ , von dem allerdings nur ein Stück vorhanden ist.

Schließlich sei noch erwähnt, daß das Basalband wie beim Gorilla wechselnde Stärke und Ausdehnung besitzt, auch ganz fehlen kann ( $V M_3$ ), daß ferner am  $P_3$  von  $I$  ein geringes Metaconid vorhanden ist und an der Labialseite der  $M$  oft Grübchenhöcker zu erkennen sind.

Der von Déperet zu dieser Art gestellte obere  $M^3$  zeigt weniger auffallende Übereinstimmung mit dem  $M^3$  des Gorilla, gleicht vielmehr vollkommen dem eines Schimpansen, besonders in Umrißform, Verlauf der vorderen Randleiste und Stellung des Hypoconus. Gleichwohl liegt vorläufig kein Grund vor, aus diesem Grunde die Zugehörigkeit dieses Zahnes zu *D. fontani* zu bezweifeln.

Bevor ich an die Erörterung der systematischen Stellung gehe, muß ich noch einige Worte über die von Schlosser (75) aufgestellten und von Abel (1) u. a. übernommenen beiden „Typen von *D. fontani*“ sagen. Pilgrim (69) sagt von diesen Typen sogar: „... there are two distinct types of tooth referred to *D. fontani*, which in my opinion cannot be regarded as belonging to the same species, if even the same genus“. Diese beiden Typen sind: Typ. 1: „Molaren weniger breit als lang, Mesoconid weiter nach hinten

und innen gerückt als Hypoconid und Protoconid. Typ 2: Molaren bedeutend länger als breit, Mesoconid steht fast ebenso weit außen wie Hypoconid und Protoconid.

Sucht man aber unter den Resten von *D. fontani* nach diesen beiden Typen, so ist man erstaunt, sie nicht zu finden. Für Typ 1 kämen nach dem Längenbreitenverhältnisse nur zwei Zähne in Betracht: V M<sub>2</sub> und I M<sub>2</sub> rechts. Aber der zu dem ersteren dieser Zähne gehörige M<sub>3</sub> desselben Gebisses ist viel länger als breit und muß entschieden zu Typ 2 gerechnet werden. Also die beiden Typen von *D. fontani* treten in ein und demselben Gebiß auf. Dasselbe ist bei I M<sub>2</sub> der Fall, wo der rechte M<sub>2</sub> zu Typ 1 gerechnet werden könnte, der linke M<sub>2</sub> zu Typ 2. Die Lage des Mesoconids ist aber zu solcher Einteilung vollkommen unbrauchbar, da sie sich ja, wie erwähnt, in jedem Gebiß von M<sub>1</sub> bis M<sub>3</sub> entsprechend Typ 1 bis Typ 2 verändert. Diese beiden Typen von *D. fontani* sind also zum mindesten sehr irreführend, wie die oben zitierten Worte Pilgrims zeigen.

Systematische und phylogenetische Stellung. Daß *D. fontani* zu den Simiiden gehört, wird durch den Bau des Eckzahns dargetan. Innerhalb der Simiiden zeigt diese Art ganz nahe Beziehungen zum Gorilla, so daß ein enger Zusammenhang zwischen beiden Formen überaus wahrscheinlich ist. Doch ist auch hier ein Merkmal vorhanden, das eine direkte Deszendenz des Gorilla von *D. fontani* nicht zuläßt. Das Hauptleistensystem ist bereits zu stark reduziert und das Nebenleistensystem zu kompliziert, als daß die heutigen Gorillaformen von *D. fontani* abgeleitet werden könnten. Diese Stammform des Gorilla muß jedoch *D. fontani* sehr nahegestanden haben. Eine direkte Beziehung zwischen *D. fontani* einerseits und Schimpanse und Orang andererseits, worauf ja die Komplikation des Nebenleistensystems (besonders der M) hindeuten könnte, ist wegen der Stellung des Mesoconids und Entoconids nicht anzunehmen.

### *Dryopithecus rhenanus*<sup>38)</sup>.

Die isolierten Zähne, die unter diesem Namen zusammengefaßt werden, sind von Branca (17) und Schlosser (72, 73, 75) eingehend beschrieben worden; es handelt sich um zwei obere, mehrere untere Molaren, sowie um einen zweiten unteren Milchmolar (Schlosser 75). Sie stammen aus den Bohnerzen der schwäbischen Alb und sind wahrscheinlich unterpliozänen Alters.

#### Größe der Zähne.

		M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub> od. M <sub>3</sub> ?	M <sub>3</sub> ?	M <sub>2</sub> od. M <sub>3</sub>	M ?	M ?	M <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>
nach Branca	{ Länge	13,1	11	11,8	11	12	11,1		
	{ Breite	11	9,3	9,8	9,2	9,8	9		
nach Schlosser	{ Länge	13,0	10,6		10			9,5	11,2
	{ Breite	10,5	9,2		8,4			8,8	9,5

<sup>38)</sup>Dieser Name ist von Abel (2) 1919 in *D. germanicus* ungetändert worden.

Die beiden Oberkiefermolaren besitzen nach Branca folgende Dimensionen:

1. Länge 9 mm, Breite 10,9 mm, 2. Länge 10,7 mm, Breite 11,3 mm.

Auf eine eingehende Beschreibung der Zähne kann ich hier verzichten, da solche bereits von Branca und Schlosser vorliegen. Ich möchte nur auf einige mir wesentlich erscheinende Punkte hinweisen.

Die oberen Molaren (Breitenindex 105,6 und 121,1) zeigen eine gleichmäßig gebogene vordere Randleiste ohne Knickbildung, worin sie sich denen des Schimpansen nähern. Die vordere Trigonleiste mündet in der Mitte der Vorderseite. Zwischen Hypoconus und Metaconus ist bei beiden Zähnen eine sekundäre Hauptleiste vorhanden, der Hypoconus ist durch Randleisten mit dem Protoconus ziemlich eng verbunden. Basalband lingual wie labial gering. Der eine Zahn weist starke Ausbildung des Nebenleistensystems auf, der der Schimpansenmolaren am meisten entsprechend. Die oberen Molaren entsprechen also nahezu vollkommen dem  $M^3$  von *D. fontani*.

Der Breitenindex der unteren Molaren beträgt 80,8—92,6; demnach würden die Breitenverhältnisse ungefähr denen des Gorillas oder Gibbons entsprechen; bemerkenswert ist jedoch, daß der Index 92,6 wahrscheinlich einem  $M_1$  angehört, der sich durch Reduktion des Mesoconids auszeichnet (Branca 17, Taf. II, 4). Im übrigen ist das Mesoconid gut entwickelt. Über seine Lageveränderungen innerhalb der Molarenreihe kann wenig ausgesagt werden. Es liegt bei fast allen Zähnen in ähnlicher Weise etwas labial der Medianlinie, so daß die Lage an allen drei  $M$  annähernd die gleiche gewesen sein dürfte, oder höchstens eine geringe Verschiebung nach außen aufwies. An einigen Zähnen (Branca 17, Taf. II, 1, 2, 7) fällt die starke Entwicklung des Hypoconids auf.

Die Höcker waren niedrig, das Hauptleistensystem stärker reduziert und die Nebenleisten besser entwickelt als bei *Dryopithecus fontani*. Sichere Spuren der vorderen Trigonidleiste lassen sich auf den Abbildungen nicht nachweisen, doch lassen die Abbildungen von Branca (17, Taf. II, 6) und Abel (1, Fig. 4) ihr Vorhandensein wenigstens in Resten auf dem Metaconid vermuten.

Die hintere Metaconidnebenfurche ist zwar noch deutlich erkennbar, doch geringer als bei *Dryopithecus fontani* und Gorilla. Die Fovea posterior ist von wechselnder Größe. Das Basalband fehlt in der Regel.

Von Interesse ist noch der von Schlosser (75) beschriebene und zu *D. rhenanus* gestellte  $md_4$ . Abgesehen von dem bereits erwähnten Verhalten der vorderen Hypoconidrandleiste ist das Vorhandensein einer deutlichen vorderen Trigonidleiste bemerkenswert, das *D. rhenanus* mit Bestimmtheit unter die Simiiden verweist. Das Paraconid fehlt, das Basalband ist relativ stark.

Zusammenfassend kann von *Dryopithecus rhenanus* gesagt werden, daß die bisher vorhandenen Reste die Einordnung in die Gattung *Dryopithecus* zwar nicht mit absoluter Sicherheit gestatten, daß diese aber dem augenblicklichen Stande unseres Wissens die einzige angemessene ist. Von *Dryopithecus fontani* unterscheidet sich *D. rhenanus* durch einige geringe, nur graduell verschiedene Merkmale, wie stärkere Komplizierung des Nebenleistensystems, geringere Ausbildung der hinteren Metaconid-nebenfurche, geringere Entwicklung des Basalbandes und wahrscheinlich konstantere Lage des Mesoconids und Entoconids innerhalb der Molarenreihe. In all diesen Merkmalen nähert sich *D. rhenanus* stärker dem Schimpansen.

Im Anschluß an *D. rhenanus* muß ich die Gattung *Neopithecus* Abel (= *Anthropodus* Schlosser) mit der Art *N. brancai* Schlosser besprechen. Die Gattung wurde von Schlosser (75) auf einen einzigen Zahn begründet, der wie die Zähne von *D. rhenanus* aus den Bolmerzen Schwabens stammt. Branca (17) hatte diesen Zahn als  $md_1$  gedeutet, Schlosser wies nach, daß es sich um einen  $M_3$  handeln könne. Letzterer Autor knüpfte an diesen Zahn noch sehr weitgehende Vermutungen über die Eigenschaften seines Trägers, wie geringe Eckzahngröße und Fehlen des Scheitelkammes.

Ich kann jedoch die Gattung *Neopithecus* keinesfalls anerkennen und betrachte diesen Zahn lediglich als einen etwas abweichenden  $M_3$  von *Dryopithecus rhenanus*. Meine Gründe sind folgende:

1. Die Unterschiede zwischen *Neopithecus* und *Dryopithecus rhenanus* sind bedeutend geringer, als sie die unteren Molaren innerhalb jeder der rezenten Gattungen aufweisen.

2. Daß der Gattung *Dryopithecus* eine ziemlich beträchtliche Variation zuerkannt werden muß, beweisen die Funde von *D. fontani* ebenso wie die Abbildungen Brancas der Molaren von *D. rhenanus*.

3. Unter den Molaren von *D. rhenanus* zeigt ein Zahn ( $M_3$ ), der von Branca (17) auf Taf. II, 6 dargestellt ist, unverkennbare Annäherung an den als *Neopithecus* abgetrennten Zahn (Branca, Taf. II, 11), worauf bereits Gregory (33) hingewiesen hat.

Die von Schlosser erwähnten Unterschiede, wie spärlichere Nebenleisten, starke talonartige Ausbildung des Mesoconids, müssen im Verhältnis zur Variation der Anthropoiden geradezu als minimal bezeichnet werden und rechtfertigen keinesfalls eine Sonderstellung des Zahnes. Dasselbe gilt vom Fehlen des Basalbandes, dem Vorhandensein eines geringen Tuberculum intermedium und accessorischen Hinterhöckers, der wohl die etwas mehr labiale Lage des Mesoconids bedingt. Die Länge des Zahnes (10,3 mm) fällt innerhalb der Maße von *Dryopithecus rhenanus*, die Breite (7,8 mm) liegt nur 0,6 mm unterhalb der Minimalbreite der Molaren von *D. rhenanus*, der Breitenindex (75,7 nach Schlosser, 79,4

nach Branca) ist nur wenig kleiner als der Minimalwert von *D. rhenanus* (80,8 Schlosser, 81 Branca). Ein Blick auf die diesbezüglichen Variationstabellen der rezenten Anthropoiden sowie die Tatsache, daß der Abstand des angeblichen *Ncopithecus* von *D. rhenanus* weit geringer ist als dessen schon an so geringem Material zu beobachtende Variation, beweist aufs neue die Unhaltbarkeit einer Trennung. Es ist also *Ncopithecus* (*Anthropodus*) *brancai* als Synonym zu *Dryopithecus rhenanus* zu stellen.

### Dryopithecus Darwini Abel.

Diese Art wurde von Abel (1) auf einen einzigen  $M_3$  aus dem Obermiozän von Sandberg bei Neudorf an der March (Ungarn) begründet. Die Dimensionen dieses Zahnes (Länge 13,5 mm, Breite 11,8 mm) sind etwas größer als die der anderen bisher erwähnten *Dryopithecus*-Molaren, der Breitenindex 87,4 liegt innerhalb der Indices der *D.-rhenanus*-Molaren und nur wenig über dem Maximum (84) der  $M_3$  von *D. fontani*.

Der Talonidteil ist relativ kurz, die Höcker stark gerundet die Furchen tief. Das Basalband ist deutlich. Belanglos ist das Vorhandensein zweier Tubercula intermedia sowie eines geringen accessorischen Hinterhöckers.

Zu *D. darwini* rechne ich weiterhin den vom selben Fundort stammenden oberen Molar ( $M^2$ , vielleicht auch  $M^3$ ), den Abel (1) als neue Gattung und Art: *Griphopithecus suessi* beschrieb. Die Form sowie seine Dimensionen (Länge 8,5 mm, Breite 10 mm) und Breitenindex (117,6) erinnern lebhaft an den gleichartigen  $M^3$  von *D. fontani*, was schon Déperet (20) betont hat. Die relativ große Breite, sowie das Vorhandensein eines Basalbands stimmen durchaus mit dem  $M_3$  von *D. darwini* überein. Die einzige Begründung, die Abel für die Sonderstellung seiner Gattung *Griphopithecus* gegenüber *Dryopithecus darwini* anführen kann, ist die Verschiedenheit der Größe beider Zähne, die derart sei, „daß wohl nicht von einer Zusammengehörigkeit derselben zu einer Art die Rede sein kann.“ Die Längendifferenz beider Zähne beträgt 5 mm, die Breitendifferenz 1,8 mm.

Die Messungen an den rezenten Simiidengattungen ergaben aber folgende Werte. Längendifferenz  $M_3/M^2$  Schimpanse: 5,2, Gorilla: 6,9, Orang 8,6; Breitendifferenz  $M_3/M^2$  Schimpanse: 1,6 (2,0), Gorilla 4,2, Orang 4,5; Längendifferenz  $M_3/M^3$  Schimpanse 5,3, Gorilla 7,7, Orang 10,1; Breitendifferenz  $M_3/M^3$  Schimpanse 1,6 (2,0), Gorilla 7,4, Orang 6,4. Diese Zahlen beweisen zur Genüge, daß der von Abel angeführte Unterschied nicht stichhaltig ist. Deshalb muß, solange nicht andere, triftigere Gründe für die Aufrechterhaltung der Gattung *Griphopithecus* angeführt werden können, diese als Synonym zu *Dryopithecus darwini* gestellt werden.

**Dryopithecus punjabicus.**

Diese Art ist, wie die folgenden, in Indien gefunden und von Pilgrim (67—69) beschrieben worden. Synonym: *D. indicus* Pilgrim, *Palacopithecus* sp. Pilgrim.

Die Typusstücke bestehen in zwei Bruchstücken eines und desselben Unterkiefers, an denen der rechte  $M_2$  und linke  $M_3$  vollkommen, der linke  $M_2$  und rechte  $M_3$  in geringen Bruchstücken erhalten sind. Der Fundort ist Chinji (Siwaliks), die Schicht wahrscheinlich obere Chinjizone, die nach der stratigraphischen Identifizierung Pilgrims dem oberen Sarmatian oder unteren Pontian (Ob. Miozän) entspricht.

Später wurden von Pilgrim (69) noch ein Oberkiefer mit beiden Prämolaren und den zwei vorderen Molaren, sowie zwei isolierte obere Molaren ( $M^2$  und  $M^3$ ) zu derselben Art gezogen. Die letzteren stammen aus Chinji, der Oberkiefer aus Haritalyangar (Belaspur).

**Größe der Zähne. Oberkiefer.**

		$M^3$	$M^2$	$M^1$	$P^4$	$P^3$
nach Pilgrim	{ Länge		10,6	10,4	6,6	7,0
	{ Breite		11,4	11,3	9,7	9,5
nach Pilgrim	{ Länge	9,6		10,0		
	{ Breite	11,3		10,9		

**Unterkiefer.**

		$M_3$	$M_2$
nach Pilgrim	{ Länge	12,5	11,6
	{ Breite	10,4	9,9

Die Größe der Zähne ist also ungefähr dieselbe wie die der europäischen *Dryopithecus*arten.

Form. Für den Breitenindex der Zähne gibt Pilgrim (69) folgende Werte an:

$M^3$  117,7,  $M^2$  107,5,  $M^1$  108,6 und 109,  $P^4$  146,9,  $P^3$  135,7,

$M_3$  83,2,  $M_2$  85,3.

Auch diese Werte entsprechen denen der anderen *Dryopithecus*arten, fallen aber gleichzeitig in die Variationsbreite sämtlicher rezenten Simiidengattungen.

Die Oberkieferzähne weisen in ihren Grundzügen eine weitgehende Ähnlichkeit mit denen des Gorillas auf. Als solche Ähnlichkeiten sind zu nennen: 1. Starke Ausdehnung der Fovea anterior nach vorn; 2. Lage des Hypoconus; 3. die gegenseitigen Größenverhältnisse und die Leisten der Prämolaren; 4. Dreiwurzeligkeit der  $P^4$ .

Die Anklänge an den Schimpansen sind weit vagerer Natur. Als solche könnten genannt werden: 1. Die niedrigen Höcker; 2. geringere Größe des Metaconus als des Paraconus am  $M^2$ ; 3. die reduzierte Form des  $M^3$ ; 4. die wenig scharfe Einbuchtung der Labialseite zwischen Paraconus und Metaconus.

Zur Charakterisierung der Zähne sei noch folgendes hinzugefügt. Die hintere Trigonleiste verläuft in einem geringen Bogen. Am  $M^1$  ist Hypoconus und Metaconus durch eine sekundäre Hauptleiste verbunden, wie sie ja auch *D. rhenanus* und *darwini*, sowie nicht allzu selten den rezenten Gattungen zukommt. Die Prämolaren besitzen zwei Hauptleisten zwischen den Höckern. Ein Protoconulus scheint an den Molaren ziemlich konstant aufzutreten (vergl. Orang). Die äußeren Höcker sind durch Furchen zerschnitten, so daß die Labialseite „gesägt“ erscheint. An den P, besonders an der vorderen Außenseite des  $P^3$ , sind deutliche Spuren eines labialen Basalbandes in Gestalt dicker Wülste erhalten.

Die unteren Molaren sind vorn und hinten ziemlich gleich breit, nur der  $M_3$  ist hinten ganz gleichmäßig abgerundet, so daß der Zahn einen eigentümlichen längsovalen Grundriß mit abgeplatteter Vorderseite erhält. Die Höcker sind niedrig, gleichfalls durch Furchen in mehrere Teilstücke zerspalten, so daß auch hier die Seiten ein gesägtes Aussehen erhalten. Dieses Merkmal war für Pilgrim auch ausschlaggebend, als er den Oberkiefer zur selben Art wie die Unterkieferbruchstücke stellte. Diese Zerteilung der Höcker ist am  $M_3$  schärfer als am  $M_2$ . Ein starkes äußeres Basalband ist vorhanden. Wie aus dieser kurzen Darstellung ersichtlich, lassen sich an den Unterkiefermolaren nicht im gleichen Maße Ähnlichkeiten mit Gorilla nachweisen. Höchstens könnten als solche die ziemlich labiale Lage des flachen, breiten Mesoconids, sowie die Tatsache, daß die hintere Metaconidnebenleiste eine wesentliche Rolle bei der Höckerzerspaltung spielt, angeführt werden. Im übrigen besitzen aber diese Zähne ein von den rezenten Anthropoidenmolaren ganz abweichendes Aussehen (besonders  $M_3$ ), und von den fossilen könnte höchstens *D. darwini* zum Vergleich herangezogen werden.

Sollte sich diese Höckerzerteilung als konstantes Merkmal von *D. punjubicus* erweisen, so hätten wir hier eine gut definierte, eigentümlich spezialisierte Art der Gattung *Dryopithecus* vor uns, die sicherlich für keine der rezenten Gattungen als Ahne in Betracht kommen kann.

Zu *D. punjubicus* möchte ich provisorisch noch einen weiteren Zahn, einen  $M^3$ , stellen, den Pilgrim (69) unter dem Namen *Palaeosimia rugosidens* als eigene Gattung und Art beschrieb und in die direkte Aszendenz des Orangs einschaltete.

Mir scheint dieser Zahn aber so weitgehende Ähnlichkeit mit dem zu *Dryopithecus punjubicus* gestellten  $M^3$  zu besitzen, daß ich eine Abtrennung als neues Genus nicht anerkennen kann. Wenn es schon sehr mißlich ist, auf einen einzigen Zahn eine neue Gattung

zu errichten, so gilt dies in noch verstärktem Maße für den oberen  $M^3$ , der ja den stärksten Schwankungen unterliegt. Zudem handelt es sich in diesem Falle noch um einen Zahn, dessen hinterer Teil Reduktion erkennen läßt.

Pilgrim führt allerdings nicht weniger als fünf Unterscheidungsmerkmale zwischen diesen beiden Zähnen an. Der eine ist der so beliebte Breitenindex (110,1 : 117,7). Zwei weitere beziehen sich auf den Verlauf der Umrißlinie, der vierte betont das Fehlen des Basalbands bei *Palacosimia*, während dasselbe bei *D. punjabicus* am  $M^3$  in geringer Ausbildung vorhanden sei. Der letzte besteht in der verhältnismäßig beträchtlichen Größe des Protoconus und geringerer Reduktion des Metaconus.

Wie wenig derlei Unterschiede bei einem, noch zum Teil reduzierten  $M^3$  zu bedeuten haben, brauche ich wohl nicht mehr zu erwähnen. Vorher hatte Pilgrim noch die Runzelung des  $M^3$  von *Palacosimia* angegeben, die ja auch den Namen *rugosidens* sowie die Ahnenschaft für den Orang bedingte. Aber auch dieses Merkmal scheint mir nicht in derartigem Maße hervorzutreten, daß die Aufstellung einer neuen Gattung nötig wäre, ebensowenig wie der sehr scharfe labiale Knick der vorderen Randleiste.

Beweisen läßt sich natürlich eine Zusammengehörigkeit von *Palacosimia rugosidens* und *Dryopithecus punjabicus* nicht, aber bei derartig geringen Resten ist es doch eher die Pflicht des Autors, bei Aufstellung einer neuen Gattung Merkmale anzugeben, deren systematischer Wert an umfangreichem Material erprobt ist, und nicht die eines späteren Bearbeiters, die Zugehörigkeit zu einer anderen Gattung zu „beweisen“. Am besten wäre dieser Zahn als spec. indet. bezeichnet worden.

*Palacosimia rugosidens* stammt wie *Dryopithecus punjabicus* aus der Chinjzone von Chinji, die Länge des Zahnes beträgt 10,8 mm, die Breite 11,9 mm.

### *Dryopithecus chinjiensis* (?).

Diese durchaus problematische Art ist gleichfalls von Pilgrim (69) aufgestellt und stammt wiederum aus den unteren Siwaliks (Chinjzone) von Chinji. Sie ist nur durch drei Unterkiefermolaren belegt, von denen der eine zudem stark abgekaut ist.

Die Dimensionen dieser Zähne sind nach Pilgrim folgende:

	$M_3$	$M_1?$	M
Länge	14,7	11,4	11,7
Breite	12,7	10	10,2

Der  $M_3$  (ob es wirklich ein solcher ist, bleibt unsicher) übertrifft also die bisher erwähnten *Dryopithecus*molaren etwas an Größe und greift auch über die Maximalwerte des Schimpansen hinaus.

Die Breitenindices sind  $M_3$  86,4,  $M_1$  87,3, M 87,1.

Die Gestalt der Zähne bietet nichts Auffälliges, höchstens daß an dem von Pilgrim als  $M_1$  bezeichneten und abgebildeten

Zahn der Talonidteil, besonders das Hypoconid, sehr stark entwickelt ist (vergl. *D. rhenanus*). Ein accessorisches Hinterhöckerchen ist am  $M_3$  vorhanden, ein Tuberculum intermedium angedeutet. Das Entoconid steht im Gegensatz zu dem des Gorilla nahe am Metaconid, doch zweifle ich, wie erwähnt, daß es sich hier wirklich um einen  $M_3$  handelt. An Leisten ist nur eine Trigonidleiste auf den Abbildungen zu erkennen, doch macht Pilgrims Angabe über kleinere Falten auf dem Metaconid wenigstens das teilweise Vorhandensein einer zweiten wahrscheinlich. Das Basalband fehlt am  $M_1$ , ist jedoch am  $M_3$  in geringer Ausbildung vorhanden.

Die Höcker sind höher (vergl. *D. fontani*) als bei *D. punjubicus*, und dieses Merkmal bewog wohl Pilgrim, *D. chinjiensis* mit Gorilla in phylogenetische Beziehungen zu bringen („*D. Chinjiensis* . . . might even be the direct ancestor of the Gorilla“). Ähnlich äußert sich Gregory (33). Die Begründung erscheint mir jedoch vollkommen unzureichend, die weitgehende Reduktion einer Trigonidleiste, sowie das stark entwickelte Hypoconid des einen Zahnes sprechen meiner Meinung nach sogar gegen direkte Beziehungen zum Gorilla.

Im übrigen sind die Reste viel zu dürftig, um über Artselbständigkeit oder Zuweisung zu einem der anderen indischen Anthropoiden, geschweige denn über phylogenetische Beziehungen diskutieren zu können. Pilgrim selbst stellt ja die Reste mit einigem Zweifel zu *Dryopithecus*.

### **Dryopithecus (?) giganteus.**

Die letzte der indischen *Dryopithecus*arten, *D. giganteus* Pilgrim, ist wiederum nur durch einen einzigen Zahn bekannt ( $M_2$ ), der von der Nähe von Alipur, östliche Salt-Range (73° 14 L.), wahrscheinlich aus der Nagrischicht (mittl. Siwaliks) stammt.

Trotz des so überaus dürftigen Materials sind die Unterschiede dieses Zahnes von denen der anderen Anthropoiden so auffällig, daß über die Arteigenheit des Fossils kein Zweifel bestehen kann.

Zuächst muß ich erwähnen, daß ich den betreffenden Zahn nicht für einen  $M_3$ , wie Pilgrim meint, sondern für einen  $M_2$  halte. Das Fehlen einer hinteren Abnutzungsfäche hat in diesem Falle keine Bedeutung, da der Zahn so wenig abgenutzt ist, daß der entsprechende  $M_3$  wahrscheinlich noch nicht in die Zahnreihe eingerückt war.

Die Dimensionen des Zahnes sind beträchtlich. Die Länge beträgt nach Pilgrim nicht weniger als 19,1 mm, die Breite 15,3; der Breitenindex 80,1. Untere Molaren von derartiger Größe kommen unter allen rezenten und fossilen Anthropoiden nur noch beim Gorilla vor.

Die Höcker sind nur mäßig hoch, kuppenförmig, die Seitenwände ziemlich stark gewölbt. Die Entfernung der beiden Innenhöcker ist dieselbe wie beim Gorilla und zum Teil auch beim Orang. Wenn ich die gegebenen Abbildungen richtig beurteile, ist sowohl

vordere wie hintere Trigonidleiste vorhanden, allerdings von einer Längsfurche durchschnitten. Hinter diesen liegt die hintere Protoconidrandleiste nach innen, wie es ja auch beim Gorilla und *D. rhenanus* vorkommen kann. Die ziemlich zahlreichen Furchen erinnern an den Orang, besonders der Verlauf der lingual gerichteten Furchen. Hier trifft die hintere Metaconidnebenfurche senkrecht auf den lingualen Rand der Kaufläche, denselben Verlauf zeigen noch einige weiter hinten liegende Furchen, eine Eigentümlichkeit, die nur dem Orang zukommt.

In gleichem Sinne deutet auch der vollständige Mangel eines Basalbandes, sowie die Ausdehnung und weitgehende Einverleibung der Fovea posterior in die Kaufläche. Alle diese Merkmale sprechen aber gegen eine Zugehörigkeit zur Gattung *Dryopithecus*; wahrscheinlich gehört dieser Zahn einer eigenen Gattung an, die nahe Beziehungen zum Orang zeigt, vielleicht handelt es sich sogar um einen miozänen Vertreter der Gattung *Simia* selbst. Von dieser unterscheidet sich *D. giganteus*, soweit ich sehe, nur durch bedeutendere Größe, deutlich markierte Höcker, sowie etwas geringere Runzelung und undeutlichere seitliche Randleisten.

Fragt man nun nach einer Diagnose der Gattung *Dryopithecus*, so muß ich mich unfähig erklären, eine solche geben zu können. Es ist unmöglich, diese Gattung in irgendeiner Weise von den rezenten Simiidengattungen abzugrenzen. Am meisten Ähnlichkeit weist sie im Zahnbau mit dem Gorilla auf, die besonders deutlich bei *D. fontani*, ferner im Oberkiefer von *D. punjubicus*, zum Teil auch bei *D. chinjiensis* hervortritt. Andererseits zeigt *D. rhenanus* einige Annäherung an den Schimpansen, während die Unterkiefermolaren von *D. punjubicus* ganz abseits stehen.

Hieraus ist ersichtlich, daß *Dryopithecus* nur als eine Sammelgattung zu betrachten und durchaus nicht einer der rezenten Gattungen gleichwertig ist. Wenn später einmal vollständigere Reste gefunden werden, wird sich wahrscheinlich eine Aufspaltung der Gattung als notwendig erweisen.

Was die phylogenetische Bedeutung der *Dryopithecus*-arten anbetrifft, so läßt sich vorläufig nur sagen, daß *D. fontani* in unverkennbar nahen Beziehungen zum Gorilla steht, ohne jedoch dessen direkter Ahne zu sein; *D. punjubicus* ist eine einseitig spezialisierte Art, falls sich die erwähnten Merkmale als konstant erweisen. Die Möglichkeit irgendwelcher Beziehungen zwischen *D. rhenanus* und dem Schimpansen muß zugegeben werden, ohne jedoch behauptet werden zu können.

### Palaeopithecus.

*Palaeopithecus* wurde bereits 1879 von Lydekker (52) beschrieben. Später (53) betrachtete er ihn als fossile Schimpansenart. Dubois (22) stellte den ursprünglichen Gattungsnamen wieder her und wollte die Gattung in die Nähe von *Pliopithecus* rücken. Hierin folgte ihm Pilgrim (69), während Gregory (33)

ihn als nahen Verwandten von *Gorilla* betrachtete. *Palacopithecus* stammt aus den Dhok-Pathan-Schichten (Pontische Stufe, Unter-Pliozän) von Jobi in Indien. Art: *P. sivalensis* Lyd.

Die Reste dieser Gattung bestehen aus großen Bruchstücken eines Oberkiefers, die auf der rechten Seite C—M<sup>3</sup> sowie Teile des J<sup>2</sup> enthalten, links M<sup>1</sup>—M<sup>3</sup>.

Größe: Die folgenden Größenangaben sind Pilgrim (69) entnommen, die von Dubois angegebenen Werte sind in runden Klammern hinzugefügt.

	M <sup>3</sup>	M <sup>2</sup>	M <sup>1</sup>	P <sup>4</sup>	P <sup>3</sup>	C
Länge	10,4 (10,5)	12 (12,7)	10,9 (11,5)	7,5	7,5	13
Breite	11,4	13,1 (13)	12,5	11,8		

Form. Die Breitenindices der Zähne sind: M<sup>3</sup> 109,6; M<sup>2</sup> 109,1; M<sup>1</sup> 114,7; P<sup>4</sup> 157,3; sie liegen durchaus in der Variationsbreite aller rezenten Gattungen, nur der P<sup>4</sup> ist breiter, als es je bei Hylobatiden vorkommt; stimmt aber hierin mit dem aller Simiiden überein.

Die feinere Struktur der Zähne läßt sich leider nicht mehr erkennen, da die Zähne weitgehend abgekaut sind. Die noch vorhandenen Reste lassen nach Pilgrim auf etwas höhere Höcker und geringere Runzelung als bei den *Dryopithecus*arten schließen. Der Eckzahn ist groß, ähnelt dem der Schimpansen. Die Schneidezähne sind relativ klein. Beide Prämolaren besitzen drei Wurzeln. Das Basalband fehlt oder ist nur in minimalen Spuren vorhanden.

Systematische Stellung. Die Zugehörigkeit zu den Simiiden zeigt sich deutlich im Bau des Eckzahns. Durch die geringe Größe der Schneidezähne, die Dreiwurzeligkeit beider Prämolaren und den schmälere Gaumen unterscheidet sich *Palacopithecus* vom Schimpansen. Pilgrim führt zwar noch acht weitere Unterscheidungsmerkmale an, die jedoch keine Berechtigung haben. In den oben genannten Merkmalen nähert sich *Palacopithecus* dem Gorilla, doch genügen diese Merkmale nicht, um eine besonders nahe Verwandtschaft zwischen diesen beiden Gattungen zu statuieren, da es sich lediglich um primitive Merkmale handelt. Schwierig ist eine Abgrenzung dieser Gattung gegen *Dryopithecus*, was jedoch an Oberkieferzähnen nicht verwunderlich ist. Pilgrim (69) führt zwar drei Unterschiede an, größeren Breitenindex, geringere Reduktion des M<sup>3</sup> und höhere Höcker und geringere Schnelzrunzelung. Keiner dieser drei Unterscheidungsmerkmale besitzt diagnostischen Wert.

Im Anschluß an *Palacopithecus* muß noch ein weiterer Siwalik-Anthropoide, *Sivapithecus indicus* Pilgrim, besprochen werden. Diese wiederum von Pilgrim (67) aufgestellte Art und Gattung beansprucht von allen Siwalikprimaten das größte Interesse, da Pilgrim sie zum Stammbaum des Menschen in Beziehung bringt und der Familie der Hominidae einreihet.

Ursprünglich (67) wurde die Gattung auf einen einzigen M<sub>3</sub> begründet, an dem Pilgrim Ähnlichkeit mit dem betreffenden

Zahn des Gorilla zu erkennen glaubte. Später (69) wurde noch ein Unterkieferbruchstück mit vollständig erhaltenem  $P_1$ ,  $M_1$  und  $M_2$ , sowie Resten des  $P_3$  und  $M_3$ , ferner ein isolierter  $P_3$  und  $M$  (wahrscheinlich  $M_1$ ), sowie ein Symphysenbruchstück mit vollständigem Eckzahn und zwei abgebrochenen Schneidezähnen zu dieser Gattung gezogen. Außerdem wurde noch ein Oberkieferbruchstück mit zwei stark abgekauten Molaren und ein isolierter oberer (?) Eckzahn hierhergestellt. In der Tat dürften alle diese Reste zu einem und demselben Genus gehören.

Die Stücke stammen aus der Chinjizone von Chinji und aus der Nagrizone von Haritalyangar. (Ob. Miozän.)

### Größe der Zähne. Oberkiefer.

		$M^2$	$M^1$
nach Pilgrim	{ Länge	12,5	10,5
	{ Breite	14	13,5 (?)

### Unterkiefer.

		$M_3$	$M_2$	$M_1$	$P_4$	$P_3$	C
nach Pilgrim	{ Länge	14,3					
	{ Breite	13,4					
nach Pilgrim	{ Länge		13,0	11,5	8,5		13,9
	{ Breite		12,3	10,6	9,9 (10,4)		10,2
	{ Höhe						19
nach Pilgrim	{ Länge			11,9			
	{ Breite			10,9			

Die Zahngröße ist also nur unwesentlich von *Dryopithecus* (exl. *giganteus*) verschieden, im Durchschnitt etwas größer.

Form. Für den Breitenindex gibt Pilgrim folgende Zahlen an:

$M_3$  93,7;  $M_2$  94,6;  $M_1$  92,1;  $P_4$  116,5;  $M^2$  112,0;  $M^1$  128,5 (?); den Index des  $P_3$  (110,1) muß Pilgrim auf eine andere Weise gemessen haben.

Aus den obigen Zahlen geht hervor, daß die Indices am ehesten denen des Orangs und Schimpansen entsprechen, aber noch sämtlich innerhalb der Variationsbreite des Gorillas liegen, mit Ausnahme des sehr unsicheren Wertes des  $M^1$ . Die Angabe Pilgrims, daß der Index der  $M$  alle Anthropoiden außer Mensch und Gibbon übertreffe, entspricht also keineswegs den Tatsachen. Gerade der Gibbon kommt bei einem Vergleich der Breitenindices am wenigsten in Betracht ( $M_1$ ,  $P_4$ ).

Die Höcker der Zähne sind mäßig hoch, accessorische Höcker fehlen. Die Leisten sind gering an Zahl; Schmelzrunzelung ist nicht vorhanden. Die Seitenflächen der Molaren sind ziemlich stark gewölbt. Ein Basalband fehlt vollkommen.

Der  $M_3$  fällt durch seinen rundlichen Umriß auf, wie er bisweilen beim Orang, seltener beim Schimpansen zu beobachten ist. Die Höcker sind deutlich durch Furchen getrennt, die sich im Zentrum der Kaufläche nahezu in einem Punkt vereinigen.

Das Hypoconid ist stark entwickelt und springt etwas nach außen vor, so daß die größte Breite des Zahnes zwischen Hypoconid und Entoconid liegt. Das Mesoconid ist deutlich, liegt etwas außerhalb der Medianlinie und ist nicht weit von der Verbindungslinie Entoconid—Hypoconid entfernt.

Der  $M_2$  ist, obwohl er einem anderen Fundstück angehört, dem  $M_3$  auffallend ähnlich, nur ragt das Hypoconid nicht so weit nach außen vor, so daß die Breite des hinteren Zahnteils relativ geringer ist. Die Fovea posterior, von der ich an Pilgrims Abbildung des  $M_3$  nichts erkennen kann, scheint am  $M_2$  klein und vollkommen in die Kaufläche einbezogen zu sein. Das Mesoconid liegt etwas mehr labial als am  $M_3$ , ragt gleichfalls nicht weit nach hinten vor, sondern liegt fast in gleicher Höhe wie das Entoconid. Dadurch erhält der Zahn eine abgeplattete Hinterseite, wie sie in ähnlicher Weise an den Molaren von *Moeripithecus* zu erkennen ist. Auf dem am wenigsten abgekauten Metaconid lassen sich einige Leisten erkennen, wonach sowohl vordere als auch hintere Trigonidleiste (wenn vielleicht auch nicht vollständig) vorhanden war. Die Fovea anterior ist schmal, schmaler als bei *Dryopithecus*.

Der  $M_1$  ist bedeutend länglicher, mit weiter abgerücktem Talonidteil. In seiner Form bietet er sonst nichts Außergewöhnliches. Das Mesoconid liegt ungefähr an derselben Stelle wie am  $M_2$ , ist nur etwas weiter nach hinten gerückt: Die Fovea posterior ist deutlich. Dieser Zahn (nicht  $M_2$  und  $M_3$ ) erinnert am meisten an denselben Zahn von *Gorilla diehli*, doch kommen auch bei Orang und Schimpanse ähnliche Formen vor.

Demnach wechselt also die Lage des Mesoconids an allen 3 M sehr wenig, eine Rückwärtsverlagerung von  $M_1$  bis  $M_3$  wie bei *Gorilla* und *Dryopithecus* tritt nicht ein. Der Abstand Protoconid—Entoconid verringert sich von  $M_1$  zu  $M_2$ , wiederum im Gegensatz zu *Gorilla* und den meisten *Dryopithecus*arten.

Die beiden unteren Prämolaren besitzen ihre nächsten Analoga unter den Schimpansenformen. Der Talonidteil des  $P_1$  ist nämlich etwas nach innen verschoben und kurz, wie es häufig beim Schimpansen, selten beim Gorilla vorkommt. Der isolierte  $P_3$  ähnelt von außen betrachtet dem  $P_3$  mancher Schimpansen (z. B. *A. castanomale* Mtsch), da der vordere Außenteil seiner Krone sich nicht auf die Vorderwurzel herabzieht (primitives Merkmal). Ebenfalls entspricht das deutlich abgesetzte Metaconid am besten den beim Schimpansen zu beobachtenden Verhältnissen, doch handelt es sich hier möglicherweise gleichfalls um ein primitives Merkmal.

Ganz eigentümlich ist jedoch die lang ausgezogene, zugespitzte hintere Innenseite des Zahnes, die in solcher Form nie bei irgendeinem anderen Anthropoiden beobachtet werden konnte.

Der untere Eckzahn gehörte wahrscheinlich einem Weibchen an. Pilgrim glaubt ihn am ehesten mit dem des Gibbons vergleichen zu können, was ich für vollkommen verfehlt halte. Die Ausbildung eines Talonidwulstes greift keineswegs über die der unteren Orang-eckzähne hinaus; die stumpfe, gedrungene Gestalt sowie die Leisten sprechen ganz entschieden für einen Simiiden, wobei der Eckzahn des Orangs die größte Ähnlichkeit zeigt. Diese macht sich vor allem in der sehr kurzen vorderen Hauptleiste, starkem Ausbiegen des inneren Basalwulstes an der Vorderseite, verbunden mit starker vorderer Einbuchtung der Kronengrenze bemerkbar. Derartige Eckzähne kommen nur beim Orang vor, höchstens der Schimpanse zeigt in seltenen Fällen eine Annäherung an diesen Bau.

Die Schneidezähne waren klein, die oberen Molaren sind so stark ausgebildet, daß sich keine Einzelheiten erkennen lassen. Umrißform und Trennung der Höcker ist ähnlich wie bei *Palacopithecus*. Den mir als „oberer“ Eckzahn sehr befremdend erscheinenden isolierten C will ich hier beiseitelassen.

Bevor ich an die Erörterung der systematischen Stellung von *Sivapithecus* gehe, muß ich noch der Pilgrimschen Rekonstruktion des Unterkiefers Erwähnung tun. Dieser soll nach diesem Autor eine gerundete Zahnreihe besessen haben, ganz ähnlich der des Menschen (vergl. Pilgrims Abb., die auch in R. Martins (56) Bericht über die Siwalikprimaten reproduziert sind). Gegen die Rekonstruktion ist Gregory (33) mit aller Entschiedenheit aufgetreten, der seinerseits den Unterkiefer nach dem Vorbild eines weiblichen Orangunterkiefers rekonstruiert. Die Gründe, die Gregory für seine Ansicht anführt, sind durchaus triftig, besonders die Unvereinbarkeit derartig ausgebildeter Eckzähne und Prämolaren mit einem stark gerundeten Zahnbogen. In der Tat dürfte vom mechanischen Standpunkt betrachtet die Pilgrimsche Rekonstruktion unmöglich sein. Der untere große C und P<sub>3</sub> fordern unbedingt einen großen oberen C, der entsprechend dem der Simiiden lateral kompreß und hinten schneidend sein mußte. Ein solcher Eckzahn kann aber nur in sagittaler Richtung wirken, entsprechend der Ausbildung des P<sub>3</sub> als Widerlager. In der Pilgrimschen Rekonstruktion ist der große C, aber soweit nach innen gerückt, daß die erforderliche Wirkungsweise des oberen C unmöglich wird. Weiterhin ist die Lage der Vorderwurzel des P<sub>3</sub> an der Außenseite des C wohl bei vielen Gorilla- und Orangweibchen anzutreffen, steht aber im Gegensatz zu den einwurzeligen P<sub>3</sub> des Menschen. Alle diese Umstände bewegen mich, Gregorys Rekonstruktion anzuerkennen, wobei der etwas zu große und nach außen gerückte P<sub>3</sub> in der Abbildung dieses Autors lediglich darauf zurückzuführen ist, daß die einzelnen Stücke von verschiedenen Individuen stammen. Dabei dürfte die Symphyse einem ♀, der P<sub>3</sub> dagegen einem ♂ angehört haben.

Mit der Pilgrimschen Rekonstruktion wird aber auch die Berechtigung, *Sivapithecus* den Homniden einzureihen, hinfällig,

und so hat denn auch bereits Gregory diese Gattung zu den Simiiden gestellt, mit denen allein auch der Bau des Eckzahns und der Prämolaren übereinstimmt.

Gleichzeitig ist dann aber auch die Vermutung berechtigt, daß diese Unterkieferreste zu derselben Gattung gehören wie der als *Palaeopithecus* beschriebene Oberkiefer, da die von Pilgrim angeführten Unterschiede lediglich auf seiner falschen Rekonstruktion beruhen. Was den Bau der Zähne anbetrifft, so schreibt Pilgrim selbst: „Since, however, I am disposed to believe, that the height of the cusps and the amount and character of the wrinkling did not materially differ in these two genera . . . (nämlich *Palaeopithecus* und *Sivapithecus*) . . . and since in *Palaeopithecus* we find an exceptionally high breadth index for the upper molars just as we do in *Sivapithecus* für the lower ones . . .“ (es folgen die angeblichen Differenzen im Zahnbogen). Die auffallende Ähnlichkeit der *Sivapithecus* zugeschriebenen oberen Molaren mit den entsprechenden von *Palaeopithecus* wurde schon vorher erwähnt.

Nach alledem ist also die Identität der beiden Genera *Sivapithecus* und *Palaeopithecus* überaus wahrscheinlich. Wie ich Gregory entnehme, soll sich Lydekker in einer Arbeit, die mir unbekannt ist, ähnlich geäußert haben. Auch Schlosser bemerkt in der neuesten Auflage von Zittels Grundzügen der Palaeontologie (91) bei *Sivapithecus*: „Möglicherweise mit voriger Gattung (= *Palaeopithecus*) identisch.“

Ein Grund gegen die Vereinigung dieser beiden Gattungen ist, soweit ich sehe, nicht vorhanden. Ich halte es demnach für gegeben, *Sivapithecus* als Synonym zu *Palaeopithecus* zu stellen. Wenn weiterhin noch der Name *Sivapithecus* gebraucht wird, so geschieht es lediglich zur Bezeichnung der Unterkieferteile.

Systematische und phylogenetische Stellung. Schon aus der Beschreibung geht die Schwierigkeit, die Beziehungen dieser Gattung zu den anderen Simiiden aufzuhellen, hervor. Das eine steht jedoch fest, daß sie von Gorilla am weitesten entfernt ist. Dies wird durch die Lage des Entoconids, Lage und Größenverhältnisse des Mesoconids, Breite und Rundung des hinteren Teils des  $M_3$  und besonders durch den Eckzahn dargetan. Wie Pilgrim in seiner ersten Notiz (67), der wohl Arldt (7) und Heck (38) folgen, eine Ähnlichkeit des  $M_3$  mit dem des Gorilla behaupten konnte, ist mir vollkommen unverständlich.

In der gegenseitigen Lage der Molarenhöcker ähnelt also *Sivapithecus* sowohl Orang als auch Schimpansen. Eine größere Ähnlichkeit mit dem Schimpansen mußte an den Prämolaren konstatiert werden, doch sei nochmals bemerkt, daß es sich hierbei lediglich um primitive Merkmale handeln kann. Für wichtiger halte ich die Beziehungen, die sich zum Orang erkennen lassen, besonders in der Form des unteren Eckzahns, ferner in der weitgehenden Einbeziehung der Fovea posterior in die Kaufläche. Der Mangel an Runzeln ist natürlich primitiv.

Ich glaube also, am ehesten nähere Beziehungen dieser Gattung zum Orangstamm annehmen zu dürfen, wobei die Gattung durch die eigentümliche Form des  $P_3$  jedoch nicht in die direkte Aszendenz des Orangs aufgenommen werden darf.

Hier sei noch hinzugefügt, daß mir, soweit ich es nach den Abbildungen beurteilen kann, der eine zu *Dryopithecus chinjiensis* gestellte Molar durch sein ausgedehntes Hypoconid und den breiten Talonidteil einige Ähnlichkeit mit den hinteren Molaren von *Sivapithecus* zu besitzen scheint.

### Nicht sicher bestimmbare Reste von Anthropoiden.

Hier seien noch einige fossile Anthropoiden erwähnt, die größtenteils auf andere Skeletteile als die bisherigen basiert sind und deshalb nicht ohne weiteres mit diesen verglichen werden können oder die für nähere Bestimmung zu unvollständig sind.

**Anthropodus Rouvillei.** Diese „Gattung(!)“ wurde von Lapouge (46) auf einen  $J^2$  und ein Jugale errichtet, also auf sehr dürftigen Resten. Die Originalarbeit war mir leider nicht zugänglich.

**Paidopithecus rhenanus** Pohlig = *Pliohylobates eppelsheimensis* Dubois (22). Diese Gattung ist durch ein Femur überliefert, das von Schlosser (75) zu *Dryopithecus rhenanus* gestellt wurde. Miozän von Eppelsheim.

Ein Molar eines Menschen oder Anthropoiden aus China, dessen abgenutzter Zustand keine nähere Identifizierung gestattet, wurde von Schlosser (74) beschrieben.

Wichtiger als diese Reste scheint mir ein oberer Eckzahn aus den Siwaliks zu sein, der 1837 von Falconer & Cautley (25) erwähnt wird und als *Simia fossilis* bezeichnet wurde. Lydekker (53) schreibt über diesen Zahn: „It is fully equal in size to the corresponding tooth of a large male of *S. satyrus*, the resemblance being stated to be so close, that it was impossible to distinguish between the two.“ Seitdem wurde das Vorhandensein des Orangs in den Siwaliks angenommen.

Mir scheint dieser Fund durch die Entdeckung von „*Dryopithecus*“ *giganteus* neue Bedeutung erlangt zu haben. Wie ich vorhin auseinandersetzte, hat *D. giganteus* kaum etwas mit der Gattung *Dryopithecus* zu tun, sondern zeigt auffällige Ähnlichkeit mit dem Orang. Nun würden der Größe nach wie auch in ihrer Ähnlichkeit mit dem Orang der Eckzahn (*Simia fossilis*) und der  $M_2$  von *Dryopithecus giganteus* vorzüglich zusammenpassen, so daß eine Zusammengehörigkeit dieser Reste ernsthaft erwogen werden muß. Es wäre denn *D. giganteus* als Synonym zu *Simia fossilis* zu stellen oder eventuell ein neuer Gattungsname zu wählen. Doch müssen zwecks endgültiger Entscheidung noch neue Funde abgewartet werden.

Die Gattung *Orcopithecus* aus dem Miozän Europas kann ich wohl hier übergehen, da über sie eine neuere Monographie von G. Schwalbe (78) vorliegt, in der dieser Autor mit vollem Recht den Rang einer eigenen Familie neben Simiiden und Hylobatiden zuerkennt.

Das System der Anthropoiden ist nach meiner Meinung also folgendermaßen zu schreiben:

Fam. † **Oreopithecidae**

† *Oreopithecus*.

Fam. **Hylokatidae**

† *Parapithecus*, † *Moeripithecus*, † *Propithecus*, † *Pliopithecus*, *Symphalangus*, *Hylobates*.

Fam. **Simiidae**

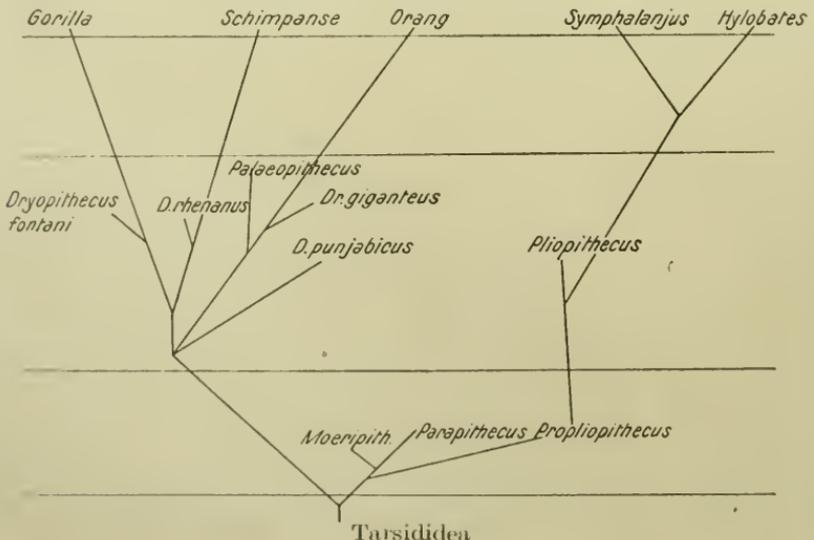
† *Dryopithecus* mit den Arten: *D. fontani*, *D. rhenanus* (= *Neopithecus brancoi*), *D. darwini* (= *Griphopithecus suessi*), *D. punjabicus* (= ? *Palacosimia rugosidens*);

† *Palacopithecus* (= *Sivapithecus*), *Gorilla*, *Anthropopithecus*, *Simia*.

Als wahrscheinlich eigene Gattung kommt hinzu † *Dryopithecus giganteus* (= *Simia fossilis*); ganz unsicher in seiner Stellung ist *Dryopithecus chinjiensis*

**Anhang:** „Anthropoiden-, Gattungen“, die mit den Resten der anderen fossilen Gattungen nicht direkt verglichen werden können: *Anthropodus* Lapouge, *Paidopithecus* (= *Pliohylobates*).

Wie ich mir die gegenseitigen Beziehungen dieser Gattungen vorstelle, soll nachstehender Stammbaum veranschaulichen. Es bestehen zwar schon eine Fülle verschiedenartigster Stammbäume, die z. T. recht abenteuerlich anmuten, wie z. B. derjenige Arldts (7), doch glaube ich trotzdem nach den vorstehenden Erörterungen zur Konstruktion eines neuen Stammbaumes schreiten zu dürfen, dem natürlich alle die Schwächen anhaften, die eine auf ein einziges Organsystem begründete Betrachtung mit sich bringt. Da aber vorläufig die wesentlichsten Reste fossiler Gattungen aus Zähnen bestehen, ist dies vorläufig der einzig gangbare Weg.



Daß die Anthropoiden in der Ordnung der Tarsioidea wurzeln, ist wohl heute nahezu allgemein anerkannt; und genügt doch schon die Tatsache, daß bei den Anthropoiden der Hypoconus aus dem Cingulum entsteht, während der Verlust des Paraconids, durch Anschmelzung an das Metaconid erfolgt, um auf diese Gruppe hinzuweisen, ganz abgesehen von den Ähnlichkeiten in Placenta, Gehirn und Schnauze, die der rezente *Tarsius* mit den echten Affen erkennen läßt.

Unter den Tarsioidea kommen in erster Linie die Familie der Anaptonorphidae und speziell die Omomyinae für einen näheren Vergleich mit den Anthropoidae in Betracht, doch entspricht, soweit ich sehe, keine der bekannten nordamerikanischen und europäischen Genera den Anforderungen, die man an einen Ahnen der Anthropoiden stellen muß.

Dieser Umstand, verbunden mit dem Verschwinden der europäischen und nordamerikanischen Primaten im oberen Eozän und dem Auftreten der ersten Anthropoiden in Nordafrika, hat Stehlin veranlaßt, die Urheimat der Anthropoiden in ein weiteres eozänes asiatisch-nordafrikanisches Primatenzentrum zu verlegen. Obwohl dieses Zentrum vorläufig so gut wie gar nicht durch fossile Funde belegbar ist, halte ich doch die Annahme Stehlins für die augenblicklich gegebene.

Arlt's (7) Annahme einer Herkunft der Katarrhinen aus dem Nordwesten der Südatlantid, also aus Südamerika, muß entschieden zurückgewiesen werden, da ihr jegliche morphologische und geologische Begründung fehlt. Die Homunculiden, die Arldt als Ahnen der Katarrhinen hinstellen möchte, sind nach den Untersuchungen Bluntschlis (13) schon ziemlich spezialisierte Cebiden und treten viel später (im Miozän) als die ersten Anthropoiden auf.

Bei weiterer Betrachtung des Anthropoidenstammes ergibt sich die Notwendigkeit, die Spaltung in die beiden Familien der Hylobatiden und Simiiden schon ins oberste Eozän zu verlegen, da im unteren Oligozän bereits Hylobatiden vorhanden sind, deren Bau sie als Ahnen der Simiiden nicht zuläßt. Eine derartig weit zurückreichende Trennung zweier nahe stehender Familien mag vielleicht befremdend erscheinen; doch sehe ich keine andere Deutung der Tatsachen. Das Befremdende wird zudem dadurch verringert, daß die Primaten insgesamt als sehr alte Plazentaliergruppe gelten müssen; sagt doch Stehlin: „Offenbar hat also die Primatenordnung, welche einst als besonders spätes Schöpfungsprodukt galt, im Eozän schon eine lange Geschichte hinter sich. Wir können dem Schlusse nicht mehr ausweichen, daß sie mit einer Mehrheit von Wurzeln ins Mesozoicum zurückreicht.“

Verfolgen wir zunächst die Familie der Hylobatiden in ihrer Entwicklung. Gegen eine Ableitung der Gattung *Pliopithecus* von *Propliopithecus* lassen sich keinerlei morphologische Gründe anführen, die Differenzierung besteht lediglich in Vergrößerung des Eckzahns, besonders im männlichen Geschlecht und der damit

verbundenen Vergrößerung und Streckung des  $P_3$ . Auch die geologischen Befunde sprechen nicht gegen eine derartige Ableitung. Zwar war im Ober-Oligozän und Unter-Miozän Nordafrika und Europa durch das ziemlich ausgedehnte Tethysmeer getrennt, doch haben sicher Überbrückungen dieses Meeres stattgefunden. Dafür spricht auch das Auftreten einiger anderer Säugetierfamilien aus dem Oligozän Ägyptens, wie der Elephantiden und Saghatheriiden, in späteren Perioden Europas bzw. von Samos.

*Pliopithecus* darf also als europäischer Nachkomme von *Propliopithecus* betrachtet werden, nicht aber gleichzeitig als Ahne der rezenten Hylobatiden. Diese dürften vielmehr von einer asiatischen Vikariante von *Pliopithecus* abzuleiten sein. Seltenerweise sind in Asien bisher noch keine fossilen Hylobatiden gefunden worden, obwohl ihr Vorhandensein durch die Verbreitung der rezenten Hylobatiden außer Frage gestellt wird. Wann die Einwanderung der Gattung *Hylobates* auf die Inseln Borneo, Java und Sumatra stattgefunden hat, kann nicht ohne weiteres erklärt werden, da ja bei derartig extrem arborikolen Tieren nicht nur eine Landverbindung, sondern auch die Beschaffenheit der Landverbindung eine große Rolle spielt. Für eine ziemlich späte Einwanderung könnte die sehr geringe Differenzierung zwischen den einzelnen Inselformen angeführt werden. *Symphalangus* scheint jedoch später eingewandert zu sein als *Hylobates*, da er Borneo und Java nicht erreicht hat, sondern außer Sumatra und einem Teil von Malaga nur noch die kleine Pageh-Insel im Süden Sumatras bewohnt.

Unübersichtlicher ist der Entwicklungsgang der Simiiden. Sie treten an der Wende vom Mittel- zum Ober-Miozän in Europa und etwas später in Indien auf. Diese fossilen Formen stehen aber schon auf derselben Entwicklungshöhe wie die rezenten und bleiben uns auf die Frage nach den morphologischen Umbildungsprozessen während der Tertiärs jede Antwort schuldig. Daß das Entstehungszentrum der Simiiden irgendwo auf dem eurasiatischen Kontinent gelegen haben mag, wird durch diese Funde wahrscheinlich, eine exaktere Angabe des Ortes ist aber vorläufig unmöglich.

Es bleibt nur noch die Frage zu erörtern, in welchem Zusammenhang die Verbreitungsgebiete der rezenten Simiiden zu denen der fossilen stehen. Besonders die zahlreichen neueren Funde in den Siwaliks haben zu der Ansicht geführt, daß Indien als das Ausstrahlungszentrum zu betrachten ist. Schon Lydekker glaubte ja den Schimpansen im Pliozän Indiens nachgewiesen zu haben; neuerdings wollen Pilgrim (69) und Gregory (33) den Ahnen des Gorillas unter den indischen Primaten suchen, ähnlich äußern sich Arldt (7) und Heck (38).

Für den Orang muß eine derartige Annahme unbestritten bleiben, da ja sein heutiges Wohngebiet noch in Südasien liegt und unter den fossilen Simiiden *Dryopithecus giganteus* deutliche, *Sivapithecus* entferntere Anklänge an den Orang zeigen.

Mit einer Herleitung der afrikanischen Gattungen von einem indischen Entwicklungsherd kann ich mich jedoch nicht einverstanden erklären. Die angebliche Schimpansennatur von *Palaeopithecus* ebenso wie die Ähnlichkeit des „*Sivapithecus*“ mit dem Gorilla haben in keiner Hinsicht einer Kritik standhalten können. Dasselbe muß von Pilgrims und Gregorys Herleitung des Gorillas von *Dryopithecus chinjiensis* gelten, dessen Reste viel zu gering und vieldeutig sind, um derartig weittragende Schlüsse zu gestatten.

Zudem ist bei der großen Anzahl primitiver Merkmale beim Gorilla die Gefahr vorhanden, gleichfalls primitive fossile Anthropoiden für besonders nahe Verwandte des Gorillas zu erklären.

Sehr weitgehende Übereinstimmungen, auch in feineren Einzelheiten, bestehen jedoch zwischen dem europäischen *Dryopithecus fontani* und dem Gorilla, die nicht lediglich als gemeinsame primitive Merkmale gedeutet werden können, wie Harlé (35) es tut. Jedenfalls scheint mir *D. fontani* unstreitig die nächsten Beziehungen zum Gorilla zu besitzen und deshalb leite ich den Gorilla nicht von indischen Formen her, sondern von europäischen bzw. mediterranen.

Für diese Ansicht bietet die Verbreitung des Gorillas eine weitere Stütze. Diese erstreckt sich vom Croßfluß durch Südkamerun und den nördlichen Kongostaat bis zu der ostafrikanischen Vulkankette und das Westufer des Tanganjikasees. Nach Süden geht sie bis unmittelbar an den Kongo heran, ohne jedoch diesen zu überschreiten, obwohl die oekologischen Faktoren sehr wohl ein solches Weitergreifen des Verbreitungsbezirkes erlauben würden.

Aus der Tatsache, daß der Unter- und Mittellauf des Kongo eine Grenze des Verbreitungsgebietes bildet, entnehme ich, daß der Gorilla erst zu einer Zeit in diese Gebiete eingewandert ist, als der Kongofluß bereits bestand. Dabei läßt sich eine solche Verbreitung wohl mit einer Einwanderung von Nordwesten, also von Europa an der Westküste Afrikas entlang, in Einklang bringen, nicht aber mit einer solchen von Osten, also von Indien her; in diesem Falle wäre ein Fehlen des Gorillas in den mittelafrikanischen Urwäldern viel schwerer zu erklären.

Nicht so eindeutig ist die Herkunft des Schimpansen. Als fossile Formen mit ähnlichen Merkmalen kommen sowohl der europäische *Dryopithecus rhenanus* wie auch der indische *Sivapithecus* in Betracht; daß die Anklänge an ersteren enger zu sein scheinen, kann lediglich auf dem geringeren Material dieser Art beruhen. Doch glaube ich auch hier eine Herkunft aus Europa annehmen zu dürfen, da der Schimpanse zu demselben Faunenelement gehört wie der Gorilla und auch einen ähnlichen Verbreitungsbezirk besitzt, nur an der Westküste Afrikas noch bis Gambia hinaufgreift, sich allerdings auch im Nordosten Zentralafrikas etwas weiter ausdehnt.

Als Analoga für eine derartige Herkunft afrikanischer Urwaldsäugetiere aus Europa können die Anomaluriden angeführt

werden, deren nächste Verwandte wohl im Tertiär Europas, nicht aber in Indien zu finden sind; ferner auch die Myoxiden, deren afrikanische Vertreter (*Graphiurus*) den europäisch-mediterranen Formen viel näher stehen als den südostasiatischen Gattungen *Typhlomys* und *Plathacanthomys*.

Mithin nehme ich eine Herkunft der afrikanischen Simiidengattungen aus Europa an; die Ähnlichkeiten, die im Gebiß von Schimpanse und Orang aufzufinden sind, dürfen keineswegs für einen engeren Zusammenhang dieser Gattungen angeführt werden, da Schmelzrunzelung sowie niedrigere Höcker oft unabhängig erworbene Eigenschaften sind und deshalb als Konvergenzerscheinungen zu betrachten sind.

Die fossilen Funde konnten also trotz ihrer relativ großen Reichhaltigkeit für die meisten Einzelheiten der Entwicklung des Anthropoidenstammes keine Auskunft geben, nur für die bis ins obere Eozän hinabreichende Trennung der beiden Familien, sowie für die ehemals ausgedehnte Verbreitung auf dem eurasischen Kontinent konnten sie Beweisstücke liefern. In der Beantwortung vieler Fragen der Phylogenie innerhalb der Anthropoiden bleiben wir vorläufig auf eine rein morphologische Betrachtung angewiesen.

### Zitierte Literatur.

- Die mit einem Stern bezeichneten Werke waren mir nicht zugänglich.
1. **Abel.** 1903. Zwei neue Menschenaffen aus den Leithakalkbildungen des Wiener Beckens. Sitz. Ber. Akad. Wissensch. Wien v. 111. 1902.
  2. — 1919. Das Entwicklungszentrum der Hominiden. Mitteilg. (Sitz.-Ber.) der Anthropologischen Gesellsch. zu Wien 1918/19.
  3. **Adloff.** 1907. Ausgestorbene Menschenaffen. Schriften der phys.-ökon. Gesellsch. Königsberg, Jahrg. 48.
  4. — 1908. Das Gebiß des Menschen und der Anthropomorphen. Berlin.
  5. — 1911. Über die Phylogenese des Primatengebisses und das Zukunftsgebiß des Menschen. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol. v. 13.
  6. — 1916. Die Entwicklung des Zahnsystems der Säugetiere und des Menschen. Berlin.
  7. **Arlt.** 1915. Die Stammesgeschichte der Primaten und Entwicklung der Menschenrassen. Fortschr. d. Rassenkunde, Heft 1.
  8. **Bateson.** 1894. Materials for the study of variation.
  9. **Berwerth.** 1914. Über Vermehrung und Verminderung des Gebisses bei den Primaten. Mitteilg. d. Anthropol. Gesellsch. Wien, v. 44.
  10. **Biedermann.** 1863. Petrefaecten aus der Umgebung von Winterthur, II u. III.
  11. **Blainville.** Ostéographie ou description iconographique des Mammifères.
  - 12.\* **Bluntschli.** 1907. Das Gebiß des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit. Wissen u. Leben, Zürich.
  13. — 1913. Die fossilen Affen Patagoniens und der Ursprung der platyrhinen Affen. Verhandl. d. Anatom. Gesellsch.
  14. **Bolk.** 1911. Die Morphogenie der Primatenzähne. Odontologische Studien II. Jena.
  15. — 1914. Überzählige Zähne in der Molarengegend des Menschen. Deutsche Monatsschr. Zahnheilk. 1916.
  16. — 1917. Deutsche Monatsschr. Zahnheilk. 1917.
  17. **Branca.** 1897/98. Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bolnerz der schwäbischen Alb. I u. II.

18. **Dépéret**. 1887. Vertébrés miocènes de la Vallée du Rhône. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon v. 4.
19. — 1892. Mammifères miocènes de la Grive Saint Alban. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon v. 5.
20. — 1911. Sur la découverte d'un grand Singe anthropoïde du genre *Dryopithecus* dans le Miocène moyen de la Grive-Saint-Alban (Isère). Compt. rend. de l'Acad. d. Sciences Paris v. 153.
21. **Duckworth**. 1895. Variations in crania of Gorilla. Journ. of Anat. and Physiol. 1895.
22. **Dubois** 1897. Über drei ausgestorbene Menschenaffen. Neues Jahrb. f. Mineral. 1897 I.
23. **Duvernoy**. 1855/56. Des caractères anatomiques des grands Singes pseudo-anthropomorphes. Arch. Mus. Hist. Natur. Paris v. 8.
24. **Elliot**. 1913. A Review of the Primates v. III. New York.
- 25.\* **Falconer & Cautley**. 1837. Journ. Ass. Soc. Bengal. v. VI.
26. **Gaudry**. 1878. Enchaînements du Monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires. Paris.
27. — 1890. Le *Dryopithèque*. Mém. Soc. géol. France Paléontologie I.
28. — 1903. Sur la similitude des dents de l'homme et de quelques animaux. L'Anthropologie v. 14.
- 29.\* **Gervais**. 1848/52. Zoologie et Paléontologie françaises. Paris.
30. — 1874. Dents surnuméraires observés chez un Gorille. Journal de Zoologie v. III.
31. **Gidley**. 1906. Evidences bearing on Tooth-cusp Development. Proc. Washington Acad. Sci. v. VIII, 1906.
32. **Giebel**. 1855. Odontographie. Leipzig.
33. **Gregory**. 1916. Phylogeny of recent and extinct Anthropoids with special reference to the origin of Man. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. New York 1916.
34. **Harlé**. 1898. Une machoire de *Dryopithèque*. Bull. Soc. géol. France 1898.
35. — 1899. Nouvelles pièces de *Dryopithèque*. Bull. Soc. géol. France 1899.
36. **Hartmann**. 1880. Der Gorilla. Leipzig.
37. — 1883. Die menschenähnlichen Affen.
38. **Heck**. 1916. Affen in Brehms Tierleben, 4. Aufl., Bd. 13.
39. **Hensel**. Morphol. Jahrb. v. V.
40. **Hilzheimer**. 1908. Einige Zahnanomalien wilder Tiere. Anatomischer Anzeiger v. 32.
41. **Hofmann**. 1888. Vorläufige Mittheilung über neuere Funde von Säugethierresten von Görlich. Verhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien.
42. — 1893. Die Fauna von Görlich. Abhandl. k. k. geol. Reichsanst. Wien.
43. **Hrdlička**. 1907. Anatomical Observations on a Collection of Orang Skulls from Western Borneo, with a Bibliographie. Proc. U. S. Nation. Mus. Washington v. 31.
44. **Kirchner**. 1895. Der Schädel des *Hylobates concolor*, sein Variationskreis und Zahnbau. Dissertation. Erlangen.
45. **Kohlbrügge**. 1890/92. Versuch einer Anatomie des Genus *Hylobates* in M. Weber, Zool. Ergeb. einer Reise in Niederl. Ostindien v. 1, II.
- 46.\* **Lapouge, G.** 1894. Note sur un nouveau singe pliocène (*Anthropodus Rouvillei*). Bull. Soc. Scientif. Médic. de l'Ouest. Rennes 1894.
47. **Lartet** 1837. Note... sur la découverte récente d'une machoire de singe fossile. Compt. rend. de l'Acad. Scienc. Paris v. 4.
48. — 1837. Nouvelles observations sur une machoire inférieure fossile, crâne d'un singe voisin du gibbon, l. e.
49. — 1856. Note sur un grand Singe fossile qui se rattache au groupe des Singes supérieurs. Compt. rend. de l'Acad. Scienc. Paris v. 43.
50. **Lönnberg** 1917. Mammals collected in Central Africa. Kungl. Svenska Vetenskapsademiens Handlingar v. 58, 2.
51. **Lorenz v. Liburnau** 1917. Beiträge zur Kenntnis der Affen und Halbaffen von Zentral-Afrika. Ann. k. k. Naturh. Hofmus. Wien.

52. \* **Lydekker.** 1879. Records. Geol. Surv. India v. 12.
53. — 1886. Palaeontologia India. Indian tertiary and posttertiary Vertebrata, ser. X, v. IV Suppl. Mem. Geol. Surv. India.
54. **Magitot.** 1877. Traité des Anomalies du système dentaire chez l'homme et les mammifères. Paris.
55. **Martin, R.** 1914. Lehrbuch der Anthropologie. Jena.
56. — 1916. Die Siwalik-Primaten und der Stammbaum des Menschen. Naturw. Wochenschr. 1916, Nr. 28.
57. **Matschie.** 1903. Über einen Gorilla aus Deutsch-Ostafrika. Sitz. Ber. Gesellsch. naturf. Freunde Berlin 1903.
58. — Naturw. Wochenschr. 1918.
59. \* **Matthew & Granger.** 1915. A Revision of the lower Eocene Wasatch and Wind River Fauna. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 1915.
60. **Mayet.** 1908. Mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des faluns de la Touraine. Ann. Univ. Lyon. Nouv. sér. I, fasc. 24.
61. — 1909. Etude sommaire des Mammifères fossiles des faluns de la Touraine. Ann. Univ. Lyon. Nouv. sér. I, fasc. 26.
62. **Miller.** 1903. Seventy New Malayan Mammals. Smithson. Misc. Collect v. 45.
63. **Mühlreiter.** 1892. Ein Beitrag zur Größen-Bestimmung der Zähne der anthropoiden Affen. Deutsche Monatschr. f. Zahnheilk. 1892.
64. **Oppenheimer, St.** 1912. Zur Typologie des Primatencraniums. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol. v. 14.
65. **Osborn.** 1907. Evolution of Mammalian Molar Teeth.
66. **Osborn.** 1912. Supernumerary teeth in man and other mammals. Dental Cosmos v. 54.
67. **Pilgrim.** 1910. Notice of new mammalian genera and species from the Tertiaries of India. Records Geol. Surv. India v. 40.
68. — 1913. The correlation of the Siwaliks with mammal horizons of Europe. Records Geol. Surv. India v. 43.
69. — 1915. Siwalik Primates and their bearing to the question of the Evolution of Man and the Anthropoidea. Records Geol. Surv. India v. 45.
70. **Roger.** 1898. Wirbelhierreste aus dem Dinotheriumsande der bayerisch-schwäbischen Hochebene. 33. Bericht des naturw. Ver. f. Schwaben
71. **Schlosser, M.** 1888. Die Affen, Lemuren, Chiropteren etc. des europäischen Tertiärs. Beitr. Palaeont. Oesterr. Ung. v. VI.
72. — 1900. Die neueste Literatur über die ausgestorbenen Anthropomorphen. Zool. Anz. v. 23.
73. — 1901. Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb. Zool. Anz. v. 24.
74. — 1906. Die fossilen Säugetiere Chinas nebst einer Odontographie der rezenten Antilopen. Abh. Kgl. Bayer. Akad. Wissensch. Math. Phys. Kl. v. 22.
75. — 1902. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Geol. u. palaeont. Abhandl. v. 9. N. 1.
76. — 1910. Über einige fossile Säugetiere aus dem Oligozän von Ägypten. Zool. Anz. v. 35.
77. — 1911. Beiträge zur Kenntnis der oligozänen Landsäugetiere aus dem Fayum. Ägypten. Beitr. Palaeont. Österr. Ung. 1911.
78. **Schwalbe, G.** 1915. Über den fossilen Affen *Oreopithecus Bambolii*. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol.
79. **Selenka.** 1898. Menschenaffen. I. Rassen, Schädel und Bezahnung des Orangutan. Wiesbaden.
80. — 1899. Menschenaffen. II. Schädel des Gorilla und Schimpanse.
81. **Siffre.** 1909. Présence sur une mandibule de Gorille d'une quatrième molaire. Bull. Mem. Soc. Anthropol. Paris, s. 5, v. 10.
82. **Stehlin.** 1912. Die Säugetiere des schweizerischen Eocaens. VII, 1. Abhandl. schweiz. palaeont. Gesellsch. v. 38.
83. — 1916. Die Säugetiere des schweizerischen Eocaens VII, 2. Abhandl. schweiz. palaeont. Gesellsch. v. 41.

84. **Terra M. de.** 1905. Beiträge zu einer Odontographie der Menschenrassen. Berlin.
85. **Thomas, O.** 1908. On mammals from the Malay Peninsula a. Islands. Ann. Nat. Hist., ser. 8, v. 2.
86. **Wegner, R. N.** 1910. Überzählige Incisiven bei Affen. Zeitschr. f. Morph. u. Anthropol. v. 12.
87. — 1908. Ein überzähliger Praemolar beim Siamang. Zeitschr. Ethnol. v. 40, Heft 1.
88. — 1913. Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln. Palaeontogr. v. 60.
89. **Werth.** 1918. Parapithecus, ein primitiver Menschenaffe. Sitz. Ber. Gesellsch. naturf. Freunde Berlin.
90. **Wyman.** 1856. Proc. Boston. Soc. Nat. Hist. v. V.
91. **Zittel.** 1918. Grundzüge der Palaeontologie. II. Abt. Vertebrata. 3. Aufl.
92. **Zucker кандl.** 1909 in Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde, 2. Aufl.

### Nachtrag.

Nachträglich erhielt ich die Arbeit von Ramström, Om Underkäken i Piltdown-Fyndet („Eo-Anthropus“). Svenska Läkaresällskapets Handlingar 1916, in der der Autor die Maße der  $M_1$  und  $M_2$  von 14 Schimpansenunterkiefern gibt. Die Zähne zweier Kiefer ( $R^1$  und  $R^4$ ) zeigen auffallend große Dimensionen, die den von mir gemessenen Variationskreis zum Teil beträchtlich überschreiten. Hier seien diese Maße angeführt:

Unterkiefer $R^1$	$M_1$ rechts	Länge	14,2 mm,	Breite	11,3 mm,	Index	= 79,5
(von Gabun)	$M_1$ links	„	14,2 „	„	11,3 „	„	= 79,5
	$M_2$ rechts	„	15 „	„	13 „	„	= 86,6
	$M_2$ links	„	15 „	„	13 „	„	= 86,6
Unterkiefer $R^1$	$M_1$ rechts	„	13,1 „	„	10 „	„	= 76,3
(von Kamerun)	$M_1$ links	„	13,4 „	„	10 „	„	= 74,6
	$M_2$ rechts	„	15,5 „	„	12,4 „	„	= 80
	$M_2$ links	„	15,5 „	„	12,7 „	„	= 82

Da sich unter dem relativ geringen Material von 14 Kiefern zwei derartig aberrante Fälle befanden, kam ich auf die Vermutung, daß es sich hierbei vielleicht um Gorillaweibchen und nicht um Schimpansen handle. Herr Professor Lönnberg teilte mir jedoch auf eine briefliche Anfrage freundlichst mit, daß Prof. Ramström im Stockholmer Naturhist. Riksmuseum nur Schimpansenkiefer untersucht habe. Gleichwohl möchte ich vorläufig den Variationskreis des Schimpansen noch nicht diesen Maßen entsprechend vergrößern, da sich Prof. Ramström vielleicht einer etwas anderen Meßmethode bedient hat. Ich hoffe, später durch eigene Messung der betreffenden Stücke diese Frage klären zu können.