

ZÄHNE VON *MACACA* AUS DEM UNTERPLEISTOZÄN VON UNTERMASSFELD

1. Einleitung

Reste fossiler Primaten gehören immer zu den seltenen paläontologischen Funden und so verdienen auch die Zähne von Untermaßfeld (Thüringen) eine nähere Betrachtung. Sie sind allerdings infolge der Einförmigkeit der Cercopithecidenzähne kein besonders dankbares Element dieser interessanten Fauna. Die Funde sind mit systematischen Fragen verknüpft, zu deren Lösung sie selbst kaum beitragen können. Das Material wurde dem Verfasser von Prof. Dr. Dr. H.-D. Kahlke (Weimar) zur Beschreibung und Bearbeitung anvertraut, wofür er hier seinen Dank zum Ausdruck bringen möchte. Zu danken hat der Verfasser auch Dr. B. Engesser (Basel) für die gastfreundliche Unterstützung am Baseler Museum sowie Frau Oberat Dr. F. Spitzenberger für die Möglichkeit, die ihr unterstehende Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien nutzen zu können. Dr. F. Fladerer (Paläontologisches Institut der Universität Wien) sind wichtige Literaturhinweise zu verdanken.

2. Geologisches Alter

Nach Mitteilung von Prof. Dr. H.-D. Kahlke (Weimar) ist der Fundhorizont von Untermaßfeld in das oberste Waalium zu stellen. Sein geologisches Alter beläuft sich somit auf etwa 1,0 Ma.

3. Material

Das Fundmaterial umfaßt zunächst die folgenden, isoliert aufgefundenen Zähne:

I_1 (mittlerer Incisivus) dex. et sin. IQW 1980/16566 (Mei. 16087)a, C inf. dex. IQW 1980/16566 (Mei. 16087)b, P_4 dex. IQW 1980/16566 (Mei. 16087)c, M_1 dex. IQW 1980/16566 (Mei. 16087)d, M_3 dex. IQW 1980/16566 (Mei. 16087)e.

Ein etwas später ausgegrabener, deutlich größerer M_3 dex. IQW 1984/20021 (Mei. 19541) muß einem zweiten Individuum zugeordnet werden. Der Sachverhalt zweier im Fundmaterial repräsentierter Individuen ergibt sich auch aus den Größenverhältnissen der übrigen Zähne.

3.1. Beschreibung

Inzisiven (I_1 dex. et sin. ♂ ?):

(Taf. 146, 3-4)

Die beiden meißelförmigen Inzisiven zeigen die Morphologie der Cercopitheciden mit der fast immer vorhandenen Abkauung, welche das Relief der lingualen Seite der Krone weitgehend verwischt. Es ist nur die Spur einer medianen Furche erkennbar.

Caninus inf. (C inf. dex. ♂):

(Taf. 146, 1-2)

Der vollständig erhaltene untere Eckzahn zeigt nur an der Spitze der Krone eine kleine Beschädigung. Auf der distalen Seite ist die konkave Schleifmarke des C sup. erkennbar. Ein kleines Talonid ist vorhanden.

Vierter Prämolare (P_4 ♀):

(Taf. 146, 5-7)

Der Zahn ist in mäßiger Abkauung mit beiden Wurzeln erhalten. Bemerkenswert ist das hohe Metacoenid, welches das Protoconid deutlich überragt. Das Talonid, dessen Relief infolge der Abkauung un-

deutlich ist, scheint aus zwei kleinen Höckern zu bestehen. Das hohe Metaconid kommt auch bei der rezenten *Macaca sylvanus sylvanus* vor (z.B. Naturhistorisches Museum Wien, ♀, Inv.-Nr. 4407).

Erster Molar (M_1 ♀):
(Taf. 146, 8-10)

Der Zahn besitzt noch beide Wurzeln, die in einem Bruchstück des Corpus mandibulae stecken. Die Krone ist ziemlich abgekaut. Es ist aber erkennbar, daß der Einschnitt zwischen dem vorderen und hinteren Joch verhältnismäßig seicht war. Von den vier Höckern der Krone ist das Metaconid am höchsten.

Dritter Molar (M_3):
(Taf. 146, 11-16)

Beide M_3 dex. sind mit fast vollständigen Wurzeln erhalten. Während der kleinere (♀) vermutlich individuell zu den übrigen ♀ Zähnen (P_4 und M_1) gehörige Molar eine geringe Abkautung aufweist, blieb der größere ♂ Einzelzahn unabgekaut, doch sind dessen Wurzeln etwas beschädigt. Der größere ♂ Zahn ist bemerkenswert durch das Vorhandensein eines Tuberculum sextum neben dem Hypoconulid. Der kleinere Zahn ♀ weist diese Besonderheit nicht auf. Eine entsprechende Variabilität ist jedoch bei Cercopitheciden nicht selten.

3.2. Geschlecht

Die auf das Geschlecht bezogenen obigen Angaben zu den einzelnen Zähnen bedürfen einer Begründung. Während es auf den ersten Blick den Anschein hatte, daß alle der rechten Körperseite angehörigen Zähne einem Individuum zugehören könnten, ergab eine nähere Prüfung der Dimensionen einen anderen Sachverhalt. Das Zahnlangen-Diagramm (Abb. 1) teilt die Zähne von Untermaßfeld in zwei Gruppen: Der Caninus und der größere M_3 fallen eindeutig in den Größenbereich der ♂ *Macaca sylvanus sylvanus* (vgl. auch Tab. 1). Für den I_1 gilt dies ebenfalls mit großer Wahrscheinlichkeit. Seine Zahnbreite fällt in den Bereich der ♂ *Macaca sylvanus sylvanus*. P_4 und M_1 sowie der kleinere M_3 entsprechen durchaus den Mittelwerten der ♀ *Macaca sylvanus sylvanus* (Tab. 1, Abb. 1). Es sind somit in Untermaßfeld mindestens je ein ♂ und ein ♀ Individuum durch mehrere Zähne nachgewiesen. Die Morphologie der Zähne ergibt im Vergleich mit der rezenten *Macaca sylvanus sylvanus* keine faßbaren Unterschiede.

3.3. Maße und Proportionen

Auf Abb. 1 werden die mandibularen Zahnlangen-Diagramme aus den Mittelwerten von je 6 ♂ und 6 ♀ von *Macaca sylvanus sylvanus* L.¹ mit jenen aus den Mittelwerten von 3 ♂ Individuen von *Macaca sylvanus florentina* Cocchi verglichen. Die ♂ und ♀ Zähne aus Untermaßfeld sind als Punkte in diese Diagramme eingetragen. *Macaca sylvanus florentina* aus dem Villafranchium des Valdarno ist wohl deutlich älter als das Untermaßfelder Material. *Macaca sylvanus florentina* ist aber ein Beispiel für eine fossile Unterart von *Macaca sylvanus*, die durch zusammenhängende Zahnreihen einigermaßen gut dokumentiert ist und somit einen Vergleich mit der rezenten Unterart und auch mit den Zähnen von Untermaßfeld gestattet (Holotypus: Cocchi 1872; Naturhistorisches Museum Basel, Inv.-Nr. V. A. 2058 und V. A. 352).

Für die Zähne aus Untermaßfeld ergibt sich weder aus den Zahnlangen noch aus anderen absoluten Maßen eine Unterscheidbarkeit von *Macaca sylvanus sylvanus* (Tab. 1, Abb. 1) sowie keine signifikante Beziehung zu *Macaca sylvanus florentina*. Hingegen zeigen die Zahnlangen (Abb. 1), daß *Macaca syl-*

1 6 ♂: Universität Wien, Inv.-Nr. 1617; Naturhistorisches Museum Wien, Inv.-Nr. 4408, 2614, 32990; Zoologische Staatssammlung München, Inv.-Nr. L 1758; Naturhistorisches Museum Basel, Inv.-Nr. 3014.

6 ♀: Naturhistorisches Museum Wien, Inv.-Nr. 2615, 2616, 4407, B 3849, B 4407; Zoologische Staatssammlung München, Inv.-Nr. L 1758.

	<i>Macaca sylvanus florentina</i> Cocchi, 1872				<i>Macaca sylvanus</i> ssp. Untermaßfeld		<i>Macaca sylvanus</i> Linnaeus, 1758 verschiedene rezente Fundorte, auch Zoo-Exemplare (Museen Wien, Basel, München) n = 12			
	Inferno di Sotto (Museum Basel V. A. 2058)	Surette (Museum Basel V. A. 352)	Val d'Arno (Museum Florenz, <i>M. florentina</i> Cocchi 1872, Holotypus)	Mittelwerte masc.	fem.	masc	fem.	Mittelwerte masc.	fem.	Variationsbreite fem.
I ₁	mesio-distale Länge linguo-buccale Breite	- -	- -	- -	- -	4,30 5,50	4,03 4,51	4,51 5,48	3,00- 4,80 4,30- 5,00	4,10- 5,50 5,00- 5,90
I ₂	mesio-distale Länge linguo-buccale Breite	- -	- -	- -	- -	- -	3,81 4,60	4,08 5,06	2,80- 4,20 4,30- 5,00	4,00- 4,30 4,30- 5,70
C _{inf}	mesio-distale Länge linguo-buccale Breite	- -	10,00 6,40	10,00 -	- -	9,30 6,00	6,11 3,63	9,36 6,15	5,80- 6,50 3,40- 3,90	9,00- 9,60 5,60- 6,60
P ₃	mesio-distale Länge linguo-buccale Breite Breite × 100/Länge	13,00 5,50 42,30	13,30 7,00 52,63	11,00 6,00 54,54	12,43 6,16 49,82	- -	7,05 4,01 56,87	11,66 5,05 43,31	6,10- 8,00 3,70- 4,20 51,25-62,29	10,50- 12,70 4,60- 5,40 37,79- 47,32
P ₄	mesio-distale Länge linguo-buccale Breite Breite × 100/Länge	6,00 5,00 83,33	6,00 5,80 96,66	5,00 4,00 80,00	5,66 4,93 86,66	6,00 5,00 83,33	6,05 4,71 77,85	6,75 5,16 76,44	5,40- 6,40 4,20- 5,00 67,4-85,18	5,50- 8,30 4,70- 5,50 66,26-112,24
M ₁	mesio-distale Länge mesiale Breite distale Breite mesiale Breite × 100/Länge	8,30 5,80 6,00 69,87	7,80 6,10 6,40 78,20	7,00 5,80 6,30 82,85	7,70 5,90 6,23 76,79	7,40 6,10 5,90 82,43	7,68 6,13 5,75 79,81	8,36 6,03 5,98 72,12	6,80- 8,60 5,80- 7,30 5,50- 6,00 67,44-96,05	6,90- 10,30 5,30- 6,60 5,20- 6,30 58,25- 84,21
M ₂	mesio-distale Länge mesiale Breite distale Breite mesiale Breite × 100/Länge	10,50 7,40 6,80 71,84	9,50 8,00 7,60 84,21	10,00 7,10 7,20 71,00	9,93 7,50 7,20 75,68	- -	9,43 7,60 6,73 80,59	9,86 7,71 7,00 78,19	7,80-10,00 7,30- 8,00 6,40- 7,00 73,00-88,88	8,20- 10,50 6,80- 8,60 6,30- 7,40 71,42- 83,16
M ₃	mesio-distale Länge mesiale Breite distale Breite mesiale Breite × 100/Länge	11,80 7,80 7,00 66,10	12,40 8,30 7,60 66,93	12,00 7,80 7,50 65,00	12,06 7,96 7,36 66,01	11,00 7,40 7,00 67,27	11,83 7,91 6,48 66,86	12,88 8,35 7,41 64,82	11,20-12,50 7,60- 8,20 5,30- 7,00 62,40-71,92	11,70- 13,80 7,50- 9,20 6,80- 7,70 60,00- 74,19
	Prämolarenlänge	18,00	18,00	18,00	18,00	-	12,51	17,50	11,60-13,50	16,00- 18,50
	Molarenlänge	30,00	29,30	30,60	29,96	-	28,41	29,93	27,30-29,50	25,30- 32,80
	Dentallänge	46,00	46,60	45,00	45,86	-	40,81	47,01	39,00-42,70	41,30- 50,50
	Prämolarenlänge × 100					-				
	Molarenlänge	60,00	61,40	58,82	60,07	-	44,02	58,65	41,42-46,18	53,67- 63,24
	Molarenlänge × 100					-				
	Dentallänge	65,21	62,87	63,75	63,94	-	69,62	63,59	68,57-70,35	61,25- 64,95

Tab. 1 Maße (in mm) und Proportionen von *Macaca sylvanus* aus der Fundstelle Untermaßfeld sowie fossiler und rezenter Vergleichsexemplare.

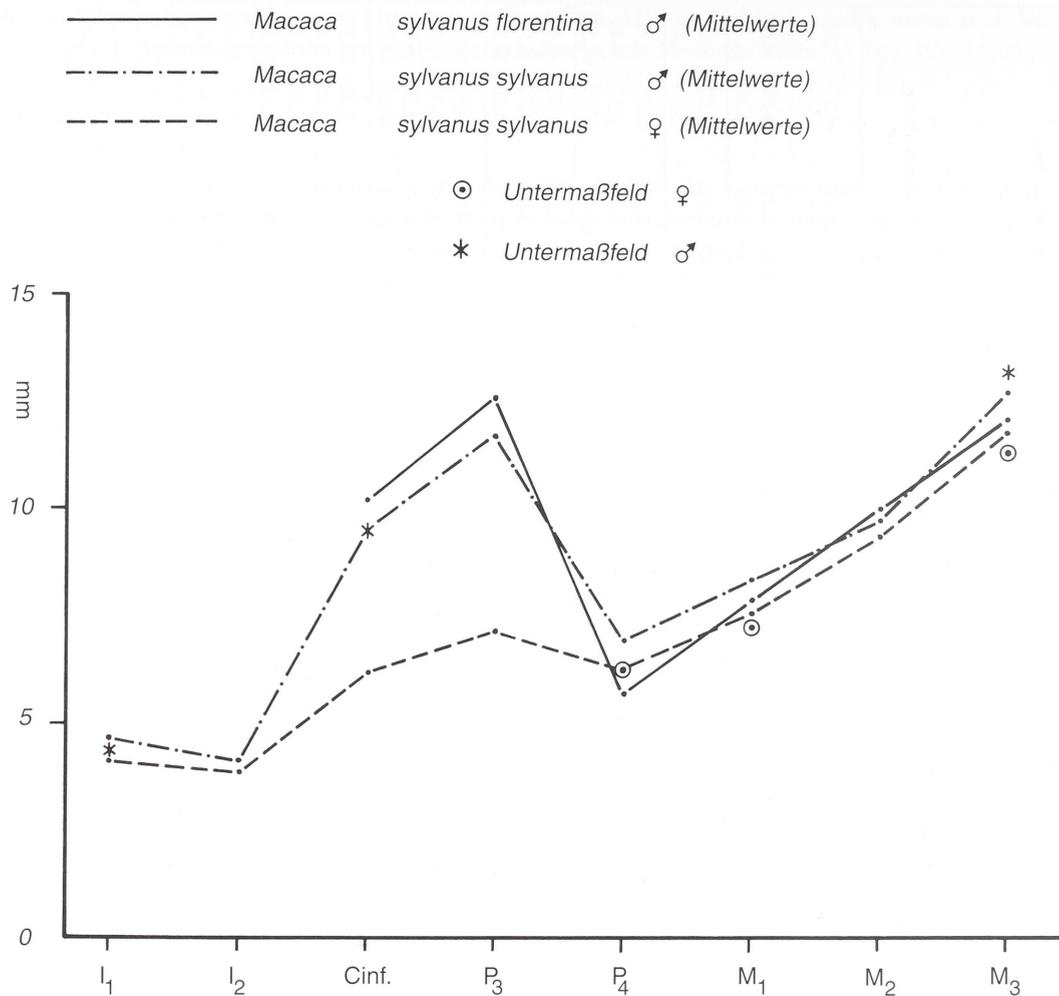


Abb. 1 Zahnlängen-Diagramme für *Macaca sylvanus florentina* und *Macaca sylvanus sylvanus* sowie Position der Funde von Untermaßfeld.

vanus florentina wahrscheinlich durch die Längen der unteren P von *Macaca sylvanus sylvanus* unterschieden werden kann. Eine maxillare Zahnreihe M¹-M³ von *Macaca sylvanus florentina* aus Villafranca d'Asti in der Baseler Sammlung (Inv.-Nr. V. J. 88) zeigt in den Zahnlängen keine faßbaren Unterschiede gegenüber *Macaca sylvanus sylvanus*. Allerdings wären solche vor allem im Bereich der Prämolaren zu erwarten.

In den Maßen (vgl. Tab. 1, Abb. 1) entsprechen die Zähne von Untermaßfeld durchaus den Mittelwerten bzw. Variationsbreiten von *Macaca sylvanus sylvanus*. Ein geringer Unterschied deutet sich nur in den Proportionen des P₄ an (Breiten-Längen-Index, vgl. Tab. 1).

Die Indizes der ♂ C, ♀ M₁ und ♂♀ M₃ lassen keine signifikanten Unterschiede zwischen *Macaca sylvanus sylvanus* (♂ *Macaca sylvanus florentina*) und jenen von Untermaßfeld erkennen. Zu beachten ist, daß die linguo-buccale Breite des C inf. stets senkrecht auf die mesio-distale Achse (Länge) der Krone gemessen wird. Die Indizes der ♂ C inf. liegen bei *Macaca sylvanus sylvanus* zwischen 60,4 und 71,7 (Mittelwert: 65,69). Der Index beträgt bei dem C inf. von Untermaßfeld 64,5 (*Macaca sylvanus florentina*: ca. 64,0).

Auffällig ist dagegen das Verhalten der unteren Prämolaren. Hier hat der P₃ von ♂ *Macaca sylvanus florentina* mit durchschnittlich 49,82 einen höheren Index als ♂ *Macaca sylvanus sylvanus* (Mittelwert: 43,31). Bei ♂ P₄ ist dieser Unterschied noch deutlicher, da der durchschnittliche Index von *Macaca sylvanus florentina* mit 86,66 erheblich höher liegt als jener der ♂ *Macaca sylvanus sylvanus* (Mittelwert: 76,44). Es zeigt sich damit, daß odontologische Unterschiede der verschiedenen Subspezies von *Macaca sylvanus* vielleicht im Größenverhältnis der Prämolaren zu erwarten sind.

Der ♀ P₄ aus Untermaßfeld liegt mit einem Index von 83,33 zwar noch innerhalb der Variationsbreite von *Macaca sylvanus sylvanus*, aber nahe dem Mittelwert der ♂ *Macaca sylvanus florentina* (86,66) und über dem Mittelwert der ♀ *Macaca sylvanus sylvanus* (77,85). Es scheinen somit Unterschiede in den Proportionen der unteren Prämolaren vorhanden zu sein, die bei Vorliegen ausreichenden Materials eine subspezifische Trennung der *Macaca* von Untermaßfeld von der rezenten *Macaca sylvanus sylvanus* begründen könnten.

Indizes aus Prämolarenlänge zu Molarenlänge und Molarenlänge zu Dentallänge scheinen zumindest im Vergleich der ♂ *Macaca sylvanus florentina* und ♂ *Macaca sylvanus sylvanus* keine Unterschiede zu ergeben (vgl. Tab. 1).

4. Systematische Stellung

Fossile Cercopitheciden sind im Pleistozän Europas zahlreich nachgewiesen. Ardito u. Mottura (1987) geben eine Übersicht über entsprechende Funde und die darauf bezügliche Literatur. Es sei hier auf diese Zusammenfassung besonders hingewiesen. Die meisten pleistozänen Funde bestehen nur aus Zahnreihen oder isolierten Zähnen, was eine Beurteilung der systematischen Stellung sehr erschwert.

Franzen (1973) hat sich mit der Systematik der pleistozänen Makaken befaßt und gelangt zu dem Schluß, daß sie fast alle zu *Macaca florentina* Cocchi zu stellen sind. Eine Ableitung von der pliozänen *Macaca prisca* Gervais wird für wahrscheinlich gehalten. Obwohl odontologische Unterschiede gegenüber der rezenten *Macaca sylvanus* L. noch nicht bekannt waren, tritt Franzen nachdrücklich für eine systematische Selbständigkeit der pleistozänen Makaken ein und verweist auf Unterschiede in den ganz wenigen Belegen des postcranialen Skelettes. Er zitiert dabei die Ähnlichkeit einer Phalanx aus dem Frühmittelpleistozän von Voigtstedt (Thenius 1965) und eines Humerus-Fragmentes aus dem »Forest Bed« von West-Runton (Hinton 1908) mit *Macaca mulatta*. Einige spätere Autoren sind der Meinung von Franzen gefolgt (z.B. Symeonidis u. Zapfe 1977). Später gelangte Delson (1979, 1980) zu der Auffassung, daß die zahlreichen pleistozänen *Macaca*-Funde als Unterarten der *Macaca sylvanus* L. in einer chronospezifischen Reihe angeordnet werden sollten (Delson 1980, 16 ff.: »six temporo-geographic forms« *Macaca sylvanus lybica*, *prisca*, *majori*, *florentina*, *pliocena*, *sylvanus*). Diagnosen dieser Subspezies stehen allerdings noch aus. Die Unterscheidbarkeit der pleistozänen Makaken von der rezenten *Macaca sylvanus sylvanus* L. wird damit aber anerkannt. Diese Nomenklatur wurde auch in der vorliegenden Beschreibung angewandt.

Wie aus den vorangegangenen Ausführungen hervorgeht, lassen die Zähne von Untermaßfeld weder morphologisch noch in den Maßen und Proportionen exakte Kriterien erkennen, die sie mit Sicherheit von der rezenten *Macaca sylvanus sylvanus* L. unterscheiden (? Proportionen des P₄). Es ist aber mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die geologisch relativ alten Belege aus Untermaßfeld einer der aus dem Pleistozän bereits bekannten Unterarten angehören. Die Frage kann jedoch mit dem kleinen Material und dem gegenwärtigen Kenntnisstand nicht entschieden werden. Die Zähne von Untermaßfeld müssen daher als *Macaca sylvanus* ssp. indet. bestimmt werden.

5. Paläoklimatologische und paläoökologische Aussage

Zu einem Vergleich darf die rezente *Macaca sylvanus sylvanus* L. herangezogen werden, mit der die Makaken aus dem europäischen Pleistozän nächstverwandt sind. Aus dieser Tatsache ergibt sich allerdings kein wirklich exakter klimatologischer bzw. ökologischer Hinweis. Die rezente *Macaca sylvanus* lebt im Atlas-Gebirge vorwiegend in Zedern-, Tannen- und Eichenwäldern in Höhen bis zu 2000m, aber auch in baumarmen Felsenregionen (Taub 1978; Ménhard et al. 1985; van Hoof 1988, 222-223, 235). Ihre

Widerstandsfähigkeit gegenüber niedrigen Temperaturen wird oft betont (dichtes Winterfell). Makaken können auch unter europäischen Klimabedingungen im Freiland leben. Die pleistozänen Unterarten der *Macaca sylvanus*-Gruppe sind ein Element interglazialer Faunen. In jüngster Zeit gelang auch ein Nachweis im Riß-Würm-Interglazial des alpinen Raumes (Fladerer 1991). Das Auftreten von *Macaca* in der Waal-Warmzeit ist daher nicht überraschend (Juli-Temperatur ca. 20°C nach Zagwijn in Woldstedt 1969, 28). Franzen hat auf die Vielfalt der Lebensräume der Gattung *Macaca* in der Gegenwart sowie auf die Kälteresistenz mancher Arten hingewiesen (Franzen 1973, 354-355). Man darf somit das Auftreten von *Macaca* im europäischen Pleistozän nur als Hinweis auf relativ frostarme Winter und einen wahrscheinlichen Waldbiotop ansehen. Für die Kennzeichnung des Lebensraumes von Untermaßfeld werden daher andere Faunenelemente mehr aussagen können.

Eine derzeit noch offene Frage ist die relative Seltenheit von *Macaca* in allen pleistozänen europäischen Faunen. Man könnte erwägen, daß diese Primaten einen Großteil ihres Wasserbedarfes aus der pflanzlichen Nahrung decken konnten und somit nur selten Wasserstellen und damit potentielle Fossilisationsräume aufsuchten (vgl. Zapfe 1969, 80ff.).

Zusammenfassung

Mandibulare Einzelzähne von *Macaca* aus dem Waalium von Untermaßfeld (Thüringen) werden metrisch und morphologisch mit *Macaca sylvanus sylvanus* L. verglichen (6 ♂, 6 ♀). Zahnlangen-Diagramme und der metrische Vergleich ermöglichen bei den Zähnen von Untermaßfeld die Trennung in ♂ und ♀ (♂ ? I₁ dex. et sin., ♂ C inf. dex., ♂ M₃ dex., ♀ P₄ dex., ♀ M₁ dex., ♀ M₃ dex.). Es ist aber nicht möglich, diese Zähne exakt von *Macaca sylvanus sylvanus* zu unterscheiden. Der metrische Vergleich mit *Macaca sylvanus florentina* (3 ♂) läßt mit einiger Wahrscheinlichkeit erkennen, daß in den Proportionen der P inf. unterscheidende Merkmale bei manchen der pleistozänen Unterarten von *Macaca sylvanus* gefunden werden können. Auch der P₄ von Untermaßfeld, obwohl innerhalb der Variationsbreite von *Macaca sylvanus sylvanus* liegend, läßt eine gewisse Sonderstellung in seinen Proportionen erkennen.

In der Nomenklatur wird der Vorgehensweise von Delson (1979, 1980) gefolgt, der alle pleistozänen *Macaca*-Funde Europas als Unterarten der rezenten *Macaca sylvanus* ansieht. Die Zähne von Untermaßfeld können daher aufgrund des kleinen Materials und des gegenwärtigen Kenntnisstandes nur als *Macaca sylvanus* L. ssp. indet. bestimmt werden. Die klimatologische und ökologische Aussage dieser pleistozänen Makakenfunde wird kurz erörtert. Das Vorkommen von *Macaca* kann lediglich einen wahrscheinlich bewaldeten Biotop und relativ milde Winter anzeigen.

Summary

Several single finds of mandibular teeth of *Macaca* from Waalian deposits at Untermaßfeld (Thüringen, Germany) are compared metrically and morphologically with *Macaca sylvanus sylvanus* L. (6 ♂, 6 ♀). Diagrams of tooth length and metrical comparison allow the teeth from Untermaßfeld to be divided into ♂ and ♀ (♂ ? I₁ dex. et sin., ♂ C inf. dex., ♂ M₃ dex., ♀ P₄ dex., ♀ M₁ dex., ♀ M₃ dex.). However, it is not possible to distinguish these teeth exactly from *Macaca sylvanus sylvanus*. A metrical comparison with *Macaca sylvanus florentina* (3 ♂) suggests that distinctive characteristics in the proportions of the lower P may be present in some Pleistocene subspecies of *Macaca sylvanus*. Although falling within the range of variation of *Macaca sylvanus sylvanus*, the proportions of the Untermaßfeld P₄ also show certain peculiarities.

The nomenclature of this study follows Delson (1979, 1980) in regarding all Pleistocene finds of *Macaca* as subspecies of the recent *Macaca sylvanus*. For this reason, and due to the small amount of material and the present state of knowledge, the Untermaßfeld teeth can only be determined as *Macaca sylvanus* L. ssp. indet. The climatological and ecological information provided by this Pleistocene macaque discovery is briefly described. The presence of *Macaca* can probably be interpreted as indicating a woodland biotope and relatively mild winters.

Literatur

- Eine vollständigere Literaturübersicht zu den pleistozänen *Macaca*-Funden Westeuropas findet sich bei Ardito u. Mottura (1987).
- Ardito, G. u. Mottura, A. 1987: An Overview of the Geographic and Chronologic Distribution of West European Cercopithecoids. *Human Evolution* 2, 29-45, London.
- Cocchi, I. 1872: Su di due Scimmie fossili italiane. *Boll. Com. Geol. Ital.* (1872), 59-71, Roma.
- Delson, E. 1979 (In: Szalay, F. S. u. Delson, E.): Evolutionary history of the Primates. 580 S., Academic Press; New York etc.
- 1980: Fossil Macaques, phyletic relationships and scenario of deployment. In: Lindburg, D. G. (Hrsg.), *The Macaques: Studies in Ecology, Behavior and Evolution*, 10-30, Van Nostrand Reinhold Comp.; New York etc.
- Fladerer, F. A. 1991: Der erste Fund von *Macaca* (Cercopithecidae, Primates) im Jungpleistozän von Mitteleuropa. *Z. Säugetierkd.* 56, 272-283, Hamburg, Berlin.
- Franzen, J. L. 1973: Ein Primate aus den altpleistozänen Schneckenmergeln von Hohensülzen (Rheinhausen). *Senckenbergiana lethaea* 54, 345-358, Frankfurt/M.
- Hinton, M. A. C. 1908: Note on the discovery of a bone of a monkey in the Norfolk »Forest-Beds«. *Geol. Mag. (n. s.)* 5, 440-444, London.
- Ménard, N., Vallet, D. u. Gautier-Hion, A. 1985: Démographie et reproduction de *Macaca sylvanus* dans différents habitats en Algérie. *Folia primatol.* 44, 65-81, Basel etc.
- Ristori, G. 1890: Le scimmie fossili Italiane. *Bol. Com. Geol. Ital.* (1890), 1-33, Roma.
- Schreuder, A. 1945: The Tegelen fauna with a description of its rare components. *Arch. Néerl. Zool.* 7, 153-204, Leiden.
- Singer, R., Wolff, R. G., Gladfelter, B. G. u. Wymer, J. J. 1982: Pleistocene *Macaca* from Hoxne, Suffolk, England. *Folia primatol.* 37, 141-152, Basel etc.
- Symeonidis, N. u. Zapfe, H. 1977: Primatenzähne (Cercopithecidae) aus einer plistozyänen Spaltenfüllung im Steinbruch Tourkobounja, Athen. *Ann. Géol. Pays Hellén.* 28, 207-214, Athènes.
- Taub, D. M. 1978: Geographic distribution and habitat diversity of the Barbary macaque *Macaca sylvanus* L. *Folia primatol.* 27, 108-133, Basel etc.
- Thenius, E. 1965: Ein Primatenrest aus dem Altpleistozän von Voigtstedt in Thüringen. *Paläont. Abh., Abt. A*, 2, 2/3, 683-689, Berlin.
- Van Hoof, J. A. R. A. M. 1988: Meerkatzenartige. In: Grzimek's Encyclopädie. Bd. 2, 208-285, Kindler Verl.; München.
- Woldstedt, P. 1969: Quartär. *Handbuch der Stratigraphischen Geologie*, Bd. 2. 263 S., Enke; Stuttgart.
- Zapfe, H. 1969: Das Vorkommen fossiler Landwirbeltiere im Jungtertiär Österreichs und besonders des Wiener Beckens. *Sber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I*, 177, 65-87, Wien.