Dorcatherium (Mammalia, Artiodactyla, Tragulidae), das fossile Hirschferkel von Feuerthalen/Flurlingen (Kt. Zürich) bei Schaffhausen und seine Lagerstätte

Autor(en): **Hünermann, Karl Alban**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen**

Band (Jahr): **32 (1981-1985)**

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-584849

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Dorcatherium (Mammalia, Artiodactyla, Tragulidae), das fossile Hirschferkel von Feuerthalen/Flurlingen (Kt. Zürich) bei Schaffhausen und seine Lagerstätte

Inhaltsverzeichnis

Vorwort 179
Zur Geschichte des Fundes und seiner Lagerstätte 180
Beschreibung des Kieferrestes 184
Zur Nomenklatur von *Dorcatherium* 189
Geologie und Alter des Sandsteines 191
Schlussfolgerung 194
Verdankungen 194
Zitierte Literatur 195

Adresse des Verfassers:
Dr. K. A. Hünermann, Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Künstlergasse 16, CH-8006 Zürich.

Dorcatherium (Mammalia, Artiodactyla, Tragulidae), das fossile Hirschferkel von Feuerthalen/Flurlingen (Kt. Zürich) bei Schaffhausen und seine Lagerstätte

Karl Alban Hünermann

Zusammenfassung

Der Unterkiefer eines wiederkäuenden Paarhufers in einem würmzeitlichen Geschiebe aus Molassesandstein wird als *Dorcatherium* bestimmt. Die unbekannte Herkunft des Gerölls wird diskutiert. Einleitend dazu wird ein Abriss der Geschichte der Lagerstätte des Fundes gegeben.

Abstract

The fragment of a lower jaw of a ruminant artiodactyl, enclosed in a wuermian drifted concretion of molasse sandstone, is determined as *Dorcatherium.* The discussion about the obscure origin of the geode is followed by a short history of the deposit.

Resumée

La mâchoire inférieure d'un artiodactyle ruminant qui se trouve dans un galet wurmien d'un grés de la molasse est détérminée comme *Dorcatherium.* L'origine inconnue du galet est discutée après avoir donné un abrégé de l'histoire du gisement.

Vorwort

Im Rahmen seiner Vorbereitungen für die Ausstellung: «Fossile Dokumente aus dem Kanton Schaffhausen» im Museum zu Allerheiligen, bat Dr. Rudolf Schlatter mich, die Bedeutung des Unterkiefers eines fossilen Säugetiers (Mammalia) für die Schaffhauser naturkundlichen Sammlungen zu prüfen. Der Kieferrest mit 6 Backenzähnen ist in ein

Sandsteingeröll eingebettet, welches aus der Moräne über dem Kalktuff von Flurlingen stammt (Abb.1.) Obwohl der Fund bereits 1983 durch Franz von MANDACH (MANDACH 1893a) in die Literatur eingeführt worden war, sind Alter und systematische Stellung nie eingehend erörtert worden.

Der Kieferrest ist der erste Fund eines Säugetiers aus dem Tertiär der unmittelbaren Umgebung von Schaffhausen. Der Kiefer stammt vom fossilen Hirschferkel *(Dorcatherium)*, einem wiederkäuenden Paarhufer (Ruminantia, Artiodactyla) aus der Familie der Zwergböckchen (Tragulidae). Der nächste Verwandte des *Dorcatherium,* das rezente Hirschferkel *(Hyemoschus),* lebt in den tropischen Regenwäldern Zentral- und Westafrikas.

Das Herkunftsgebiet des Molassegesteins, welches den Kiefer umgibt, blieb bis heute unbekannt. Die Ansammlung so vieler merkwürdiger Zusammenhänge rechtfertigt eine zusammenfassende Übersicht des derzeitigen Kenntnisstandes über die Fossilknolle und den Kalktuff von Feuerthalen/Flurlingen.

Zur Geschichte des Fundes und seiner Lagerstätte

Der Kalktuff von Feuerthalen/Flurlingen ist wegen seiner isolierenden Eigenschaften seit alters her ein begehrter Baustein gewesen. Die Versuche einer geologischen Erklärung zur Entstehung des Tuffsteines und seiner Alterseinstufung beginnen schon im frühen 18. Jahrhundert. Das Tufflager war bereits dem Zürcher Stadtarzt und Naturforscher Johann Jakob SCHEUCHZER (1718, S.117) bekannt. Er hielt den Tuffstein mit seinem großen Reichtum an Pflanzenabdrücken für eine Versinterung. Diese Auffassung war offenbar im 18. Jahrhundert bereits verbreitet. So interpretierte beispielsweise der weimarische Bergsekretär Johann Carl Wilhelm VOIGT (1781) die ausgedehnten thüringischen Travertinvorkommen von Ehringsdorf bei Weimar genetisch als Tuffstein, der aus fliessenden Gewässern abgeschieden worden sei. Scheuchzer und Voigt stützten ihre Deutungen auf eigene Beobachtungen an kalkreichen Quellen. Beide hielten diese Kalktuff-Bildungen jedoch für rezent. Diese Lehrmeinung konnte sich sehr lange halten. So stützte WEHRLI (1894) die rezente Entstehung des

Kalktuffes mit dem Nachweis der Skelettreste von Hirsch und Rind, die aus den Kalktuffen ausgegraben worden waren. Bemerkenswerterweise zitiert jedoch SCHEUCHZER (1716, S. 100) unter «Quadrupeda diluviana» ein 1708 im Steinbruch Flurlingen ausgegrabenes Hirschskelett. Dieser Fund und seine Einordnung durch Scheuchzer bei den «diluvialen Vierfüssern» ist aus kulturgeschichtlichem Gesichtspunkt im heutigen Sinne nicht als pleistozäner Fund zu betrachten, weil der Begriff Diluvium erst seit 1823 (BUCKLAND) auf pleistozäne Sedimente angewendet wurde. Es nimmt deshalb nicht wunder, dass CUVIER (1823, S. 99) diesen Fund auch noch für rezent gehalten hat.

Auf das eiszeitliche Alter des Tufflagers wies erstmals MERKLEIN (1869, S. 8 und 12) hin. Er erwähnt von der Kreuzung der Zürcher Strasse mit dem Flurlinger Wege eine Kiesgrube mit anstehendem Kalktuff, in der früher «Tuff mit Blätterabdrücken» gebrochen wurde. Merklein fand dort grosse Blöcke mit Gletscherschliffen, die er als eiszeitlich interpretierte. In der gleichen Richtung liegt die von HEER (1865, S. 539) vertretene Ansicht, die das Vorkommen des Bergahorns *(Acer pseudoplatanus L.)* in den Tuffitvorkommen des Unterlandes als pleistozänes Relikt deutet.

Ausser der reichen Flora (WEHRLI 1894) enthält der Kalktuff auch eine Molluskenfauna, die GUTZWILLER (1894b) veranlasste, den Kalktuff für interstadial zu halten, bzw. als ausgehendes Interglazial anzusehen. Diese Interpretation wurde in der Revision der Schneckenfauna von Feuerthalen durch FORCART (1963) prinzipiell bestätigt. Die Fauna enthält Formen, welche in der *Bradybaena fruticum*-Fauna dominieren, die nach LOZEK (1964, S. 139) für das Frühglazial kennzeichnend ist.

Das bedeutendste Argument für die Anerkennung des interglazialen Charakters der Kalktuffe von Feuerthalen/Flurlingen erwuchs aus der Entdeckung der Reste des Merck'schen Nashorns (*Dicerorhinus kirchbergensis* JAEGER) und deren Beschreibung durch MEISTER (1898). *Dicerorhinus kirchbergensis* ist ein typischer Grossäuger der interglazialen Warmzeiten des mitteleuropäischen Pleistozäns (STAESCHE 1941). Seitdem gilt dieses Tufflager als erstes in der Schweiz, dessen pleistozänes Alter sicher nachgewiesen ist (HEIM 1919, S. 317). Unter diesem Gesichtspunkt dokumentiert HANTKE (in

diesem Band, 1981, S. 14) mit der warmzeitlichen Flora von Flurlingen ebenfalls interglaziales Biotop.

In den Neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden die eiszeitlichen Ablagerungen der Umgebung Schaffhausens eingehend untersucht. Das grosse Interesse an der Diagnostizierung pleistozäner Sedimente war vor allem auf die 1891 erfolgte Entdeckung der paläolithischen Jägerstation Schweizersbild (NÜESCH 1896) zurückzuführen. In diesem Zusammenhang wurde nicht nur das Alter des Kalktuffes, sondern auch des Liegenden, welches teils aus altpleistozänen Deckenschottern, teils aus Unterer Süsswassermolasse besteht (GUYAN & STAUBER 1941) heftig diskutiert (GUTZWILLER 1894a in NÜESCH 1896, S. 191). Man kann den Eindruck gewinnen, dass diese Lagerungsverhältnisse jedoch bereits dem Verfasser der «Übersicht der Geologie des Kantons Zürich» (1862, S. 21) bekannt waren:

Die Autorschaft dieser Schrift wird unterschiedlich ausgelegt: ROLLIER (1907, S. 140) nimmt A. MOUSSON als Autor an. PAVONI (1952 und 1957) zittiert A. MOUSSON & A. ESCHER V. D. LINTH und SUTER & HANTKE (1962) nennen A. ESCHER & O. HEER als Verfasser. Nach Gesprächen mit Dr. M. Schnitter (Zentralbibliothek, Zürich) neige ich zu der Ansicht, dass O. Heer als Glarner für eine Autorschaft nicht infrage kommt, weil der einleitende Satz der Abhandlung sich wohl nur auf einen Zürcher als Verfasser beziehen kann. Ausserdem wird O. Heer in diesem Artikel in Fussnoten als Einziger mit akademischem Titel zitiert! Darüberhinaus vermutet Schnitter, dass Mousson auch aus stilistischen Gründen ausscheidet. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wurde dieses Neujahrsblatt also von Arnold Escher von der Linth verfasst.

Im Zusammenhang mit dem intensiven Studium der pleistozänen Sedimente in der Umgebung Schaffhausens wurden auch geologische und geographische Exkursionen zum Tufflager von Flurlingen geführt (A. PENCK 1894, J. MEISTER 1894) und Kongresse abgehalten, wie die 77. Versammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1894 in Schaffhausen (WEHRLI 1894).

Während der Vorbereitungen für diese Tagung im Gelände kam auch das Geröll zum Vorschein. Der Fund wurde im Frühling 1893 von Arbeitern des Steinbruchs gemacht und im selben Jahre von Franz von MANDACH veröffentlicht. (MANDACH 1893a). Von Mandach bezeichnete den Fund als Rest eines Urraubtieres und nannte ihn zu Ehren Viktor von

Scheffel's *«Hyaenodon scheffeli»*. Zu dieser Fehldeutung kam von Mandach, weil die Kronen der Backenzähne nur aussen freilagen und vor allem, mangels geeigneten Vergleichsmateriales. Daher war es ihm entgangen , dass die Dauerbackenzähne (Molaren) das typische Kronenmuster wiederkäuender Paarhufer aufweisen.

Auf den Kronenbau des Wiederkäuer-Molaren wurde von Mandach offenbar direkt nach Herausgabe der Festschrift aufmerksam. Jedenfalls legte er die Denkschrift noch im selben Jahre in unveränderter Form, jedoch mit gewissenhaft korrigiertem Text über den Unterkiefer von Feuerthalen, neu auf (MANDACH 1893b). Diesmal bestimmte von Mandach den Unterkiefer als *Palaeomeryx furcatus,* vermutlich nach RÜTIMEYER 1883. Nun hatte er zwar den *Palaeomeryx*-Wulst (siehe unten) erkannt, konnte jedoch nicht die übrigen, im Gestein verborgenen Merkmale an den Kronen der Backenzähne feststellen, die ihn zur genaueren Bestimmung hätten führen können.

Unter *Palaeomeryx*-Wulst, bzw. dem später als *Palaeomeryx*-Falte (FRAAS 1870, S. 256) bezeichneten Merkmal an den Kronen der Unterkiefer-Molaren von Wiederkäuern, versteht man eine Einkerbung, welche die Hinterwand des vorderen Aussenhügels (Protoconid) in zwei Grate trennt. Dabei entspricht der äussere der beiden Grate dem *Palaeomeryx*-Wulst. Die Bezeichnung *Palaeomeryx* wurde durch Hermann von MEYER (1834, S. 92) auf Gebissreste angewandt, welche am Protoconid der Unterkiefer-Molaren den typischen *Palaeomeryx*-Wulst (MEYER 1834, S. 94) aufweisen. Die Palaeomerycidae werden heute als eigene Familie angesehen (THENIUS 1969, S. 462), die mehr oder weniger abseits der Cervidae (Hirschverwandte) stehen (TOBIEN 1961), geweihlos sind und knöcherne Stirnzapfen tragen wie die Giraffidae (GINSBURG und HEINTZ 1966).

Der Artname *«furcatus»* wurde von HENSEL (1859) für ein fossiles Muntjak-Geweih aufgestellt. Er wird heute auf urtümliche Geweihträger der Familie Cervidae angewandt, welche STEHLIN (1928) in der Gattung *Euprox* zusammengefasst hat.

Die verschiedenen Gliederungen in der Systematik der Wiederkäuer (Unterordnung: Ruminantia), die entweder auf dem Gebiss oder dem Geweih oder den Extremitäten basieren, haben in der Literatur immer wieder zu Missverständnissen geführt, die selbst durch STEHLIN (1928) und OBERGFELL (1957) nur teilweise aufgeklärt werden konnten. Viele Fragen dazu sind auch heute noch offen. Deshalb erstaunt es nicht, dass

RÜTIMEYER (1883, S. 79-83) die Bezeichnung *Palaeomeryx furcatus* auf fossile Reste angewandt hat, die heute in verschiedenen Familien untergebracht sind. Von MANDACH (1893b) übernahm den Namen vermutlich von RÜTIMEYER, (1883), weil in keiner anderen Publikation vor 1893 die Bezeichnung *Palaeomeryx furcatus* so klar und deutlich erläutert worden ist, wie eben bei Rütimeyer. Von Mandach wandte jedoch diesen Namen aufgrund eines einzigen Merkmales an, was sich in unserem Falle als unhaltbar erweist (siehe unten).

Seither ist unser Stück nur noch einmal in der Literatur erwähnt worden, und selbst diese Stelle ist nicht mit voller Sicherheit nachweisbar. STEHLIN (1914, S. 192 und in HEIM 1919, S. 151) führt in seiner «Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation» unter Vindobon s. lat. bei den Traguliden «*Dorcatherium crassum* von Feuerthalen bei Schaffhausen (an sekundärer Lagerstätte)» auf. Obwohl es sich bei Stehlin um eine Liste ohne morphologische Erläuterungen handelt, kann sich dieses Zitat nur auf das vorliegende Stück beziehen. Es ist nämlich kein anderer Beleg eines *Dorcatherium* von Feuerthalen und Flurlingen bekannt; weder in der Literatur, noch in einem schweizerischen Museum. STEHLIN hat damals(1914, S. 192) unser Stück vergleichend-anatomisch exakt interpretiert, obwohl er – wie von Mandach – nur die Aussenseiten der Zahnkronen sehen konnte. Um Stehlin's Bestimmung eindeutig zu prüfen bzw. bestätigen zu können, war es erforderlich, den Vorderabschnitt des Kieferknochens und die Usurflächen der Zahnkronen freizulegen. Die dazu notwendigen Präparationsarbeiten wurden im Paläontologischen Institut und Museum der Universität Zürich von Alfred Fassnacht ausgeführt.

Beschreibung des Kieferrestes (Tab. 1, Abb. 1-3)

Nach der Präparation zeigte sich, daß der Unterkiefer sieben Backenzähne getragen hat. Davon ist der vorderste Vorbackenzahn (Prämolar, P_1) nur durch seine längsovale Alveole nachweisbar (Abb. 1). Daraus kann geschlossen werden, daß der P_1 einwurzelig war und direkt vor dem P_2 stand. Die grosse,

vordere Gefässöffnung an der Aussenseite des Unterkiefers (Foramen mentale) liegt im Bereich der Symphyse. Diese ist zwar abgebrochen, doch ist andeutungsweise erkennbar, dass die Symphyse bereits 10 mm vor der P_1-Alveole am Unterrand des Kiefers ansetzte.

Die Kronen der Backenzähne weisen chagrinierten Schmelz auf. Die Vorder- und Hintercingula schlagen zwar auf die Labialseite der Krone um, ziehen dort aber nicht durch. An den Molaren ist nicht nur die *Palaeomeryx*-Falte zu erkennen, sondern an der Hinterwand des Metaconides ist eine Einkerbung ausgebildet, die noch viel tiefer in den Hügel einschneidet als die *Palaeomeryx*-Falte. Daher ist der mediale Teil, der Hinterarm des Metaconides, in einem nach lingual konvexen Bogen vorgewölbt und verläuft dann auf das Zentrum der Zahnkrone hin aus. Auch die Hinterwände von Entoconid und Hypoconid tragen schwache Kerben, wobei die des Hypoconides am schwächsten ist. Alle vier Höcker der Unter-

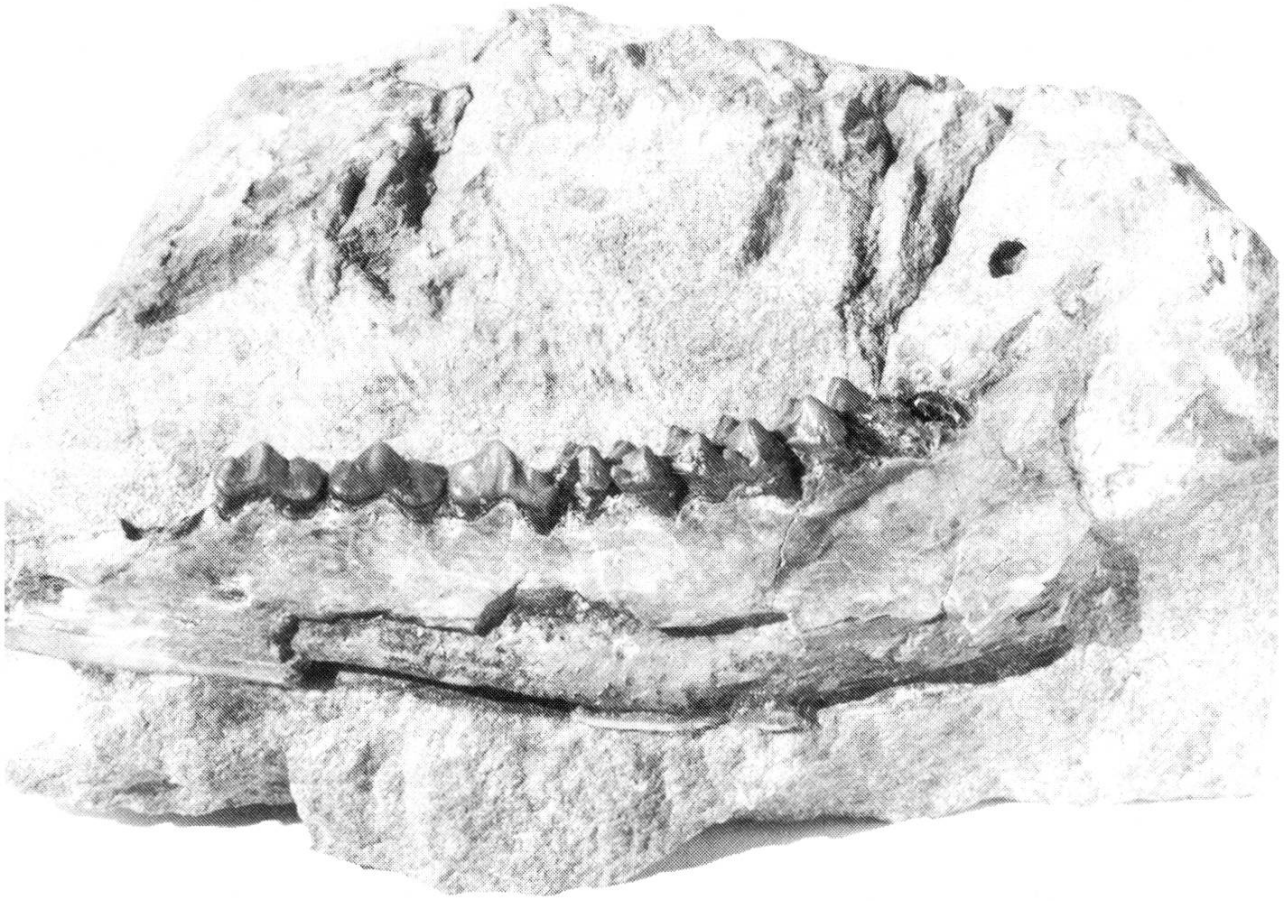

Abb. 1. *Dorcatherium naui* KAUP, 1834, Fragment des linken Unterkiefers mit P_2-M_3 in Sandsteinkonkretion, Aussenansicht nat. Gr., Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen, Inv. Nr. MZA L III/1, phot. R. Huber.

kiefermolaren sind rundlich kegelförmig und nicht so ausgeprägt selenodont gestreckt wie bei typischen Wiederkäuern. Der Protoconid ist schwächer als der Metaconid. Der Protoconid-Vorderarm dehnt sich bogenförmig zur Mitte des Kronen-Vorderrandes aus und trifft dort auf den Vorderarm des Metaconides. Da kein Protostylid ausgebildet ist, umrahmen die beiden Vorderarme eine weite Fossa anterior. Zwischen Protoconid und Hypoconid steht ein kräftiger Ectostylid. Der Kronenbau der Unterkiefermolaren ist an unserem Stück am besten am M_2 erkennbar (Abb. 2). Am M_1 ist der Protoconid fragmentär und am M_3 sind der Hypoconid und der Hypoconulid abgebrochen. Die Abbruchstelle des Hypoconulid ist viel schmaler als der vordere Kronenteil. Außerdem liegt der Hypoconulid unmittelbar hinter dem Entoconid. Daraus kann man schließen, daß der Hypoconulid einfach, einhöckrig war und keine Schleife mit zwei Höckern bildete.

Diese Kronenmorphologie ist typisch für *Dorcatherium*. Bereits H. v. MEYER (1834, S. 97-99) hat sie in einer Differentialdiagnose gegenüber *Palaeomeryx* herausgearbeitet. O. FRAAS (1870) und RÜTIMEYER (1883) haben sie im wesentlichen übernommen und erweitert.

Weitere wichtige, diagnostische Merkmale sind bei den Prämolaren hervorzuheben. Bei *Dorcatherium* sind vier Prämolaren im Unterkiefer ausgebildet, während bei den übrigen Tragulidae, den Cervidae und den Bovidae nur deren drei (P_2-P_4) vorhanden sind. Während der P_1 kurz und, wie oben bereits bemerkt, einwurzlig ist, sind die zweiwurzeligen P_2-P_4 für Wiederkäuer ungewöhnlich lang. Auf dieses Merkmal hat

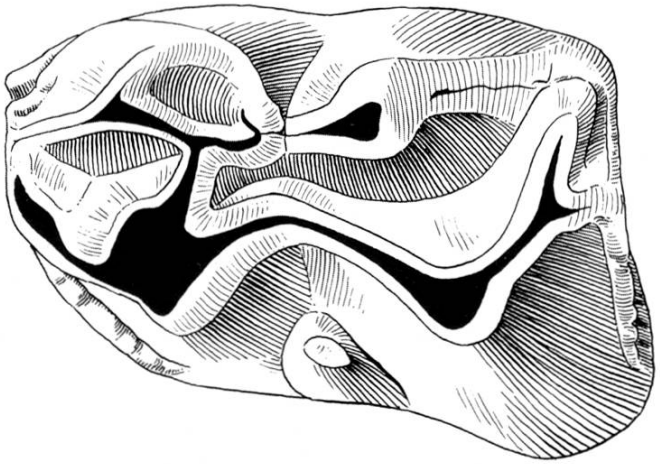

Abb. 2. *Dorcatherium naui* KAUP, 1834, M_2 sin. aus dem Unterkiefer MZA L III/1, Kauflächenansicht, x 5.

sich STEHLIN (1914) bei seiner Bestimmung vermutlich zusätzlich gestützt. Die drei hintereinanderliegenden Höcker der P_2-P_4 weisen erhebliche Höhenunterschiede auf. Dabei ist der mittlere Höcker der höchste, der vordere der niedrigste. Im Profil erinnern diese Prämolaren an die Verhältnisse bei miozänen Schweinen (Abb. 3a). Am letzten Prämolaren (P_4) ist eine für *Dorcatherium* besonders charakteristische Komplikation ausgebildet (Abb. 3b): Von der Spitze des mittleren Höckers zweigt lingual vom Hintergrat ein zweiter, ebenso starker Grat nach hinten ab, der unmittelbar vor dem Lingualende des Hintercingulums in einer Schlucht endet. Auf diese Weise bildet dieser linguale Grat im hinteren Abschnitt des P_4 die Innenwand der Krone. Dagegen ist bei Paarhufern normalerweise am P_4 lingual der Hauptspitze des mittleren Höckers lediglich ein mehr oder weniger starker Wulst ausgebildet. Der Wulst kann in einer Lingualspitze auslaufen,

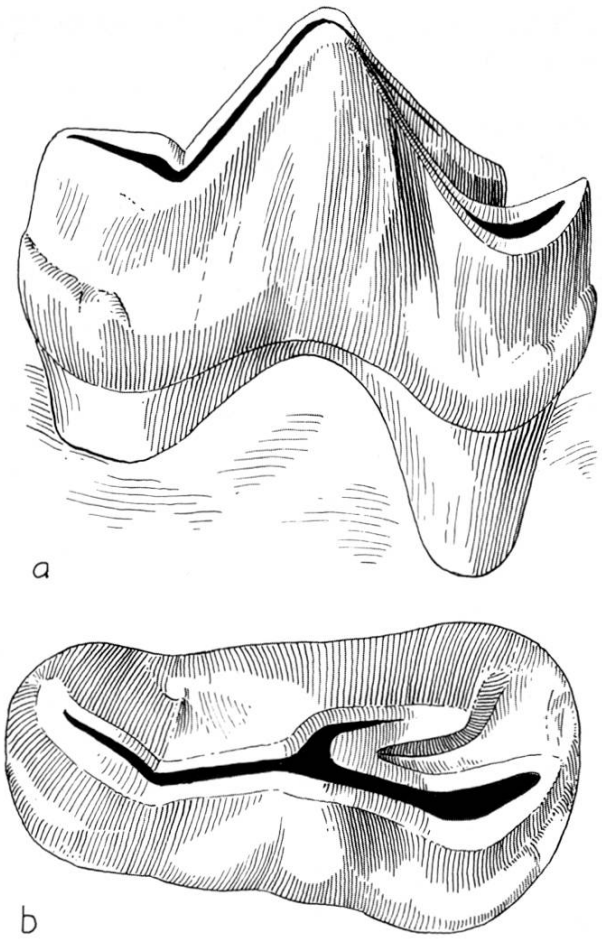

Abb. 3. *Dorcatherium naui* KAUP, 1834, P_4 sin. aus dem Unterkiefer MZA L III/1, x 5
a-Aussenansicht
b-Kauflächenansicht

die günstigenfalls ebensostark entwickelt sein kann wie die Hauptspitze.

Die gesamten, hier zusammengestellten Merkmale, einschliesslich der Massangaben, sprechen für einen Traguliden der Gattung *Dorcatherium.* Aufgrund des Literaturstudiums kommen dafür die beiden Namen *Dorcatherium naui* KAUP 1834 und *Dorcatherium crassum* (LARTET 1851) in Betracht. Beide Bezeichnungen sind in Gebrauch (GINSBERG 1974, S. 156). Bereits RÜTIMEYER (1883, S. 73-78), der die Typusstücke zu beiden Taxa gesehen hat, konnte trotz ausführlicher Vergleichsbetrachtungen keinen Unterschied zwischen den Belegen zu KAUP und LARTET finden. ROMAN & VIRET (1934, S. 46-48) kamen zu derselben Ansicht. Deshalb muss nach den Prioritätsregeln der Zoologischen Nomenklatur unser Stück mit dem älteren Namen – *Dorcatherium naui* KAUP 1834 – bezeichnet werden.

Tabelle 1: Massangaben zum Unterkiefer und der Backenzahnreihe (in Millimetern):

Grösste Länge des erhaltenen Unterkieferastes		108
Höhe des Unterkieferastes am Hinterrand des	M_3	29
Höhe des Unterkieferastes am Vorderrand des	M_3	25,5
Höhe des Unterkieferastes am Vorderrand des	P_2	17
Höhe des Unterkieferastes am Vorderrand der	P_1-Alveole	15,5

Zahnreihenmasse:

P_1 - M_3 (=Alveolenrandmass)	85
P_2 - M_3	76,5
P_1 - P_4	42,5
P_2- P_4	33,5
M_1 - M_3	42,2

Masse der Einzelzähne:

Zahn	Länge	Breite*	Bemerkungen
P_1	(8)	(4)	Alveolenmessung
P_2	10,8	4,6	
P_3	11,7	5,0	
P_4	11,0	6,2	
M_1	11,6	8,6	
M_2	11,5	10,1	
M_3	(19,5)	10,3	(Talonidregion fragmentär)

**Alle Breitenmasse wurden parallel zum Hangfallen der lingualen Höcker genommen.*

Zur Nomenklatur von *Dorcatherium* (Abb. 4)

Die Gattungsbezeichnung *Dorcatherium* gab KAUP (1839, S. 95). Er beschrieb darunter ein grosses *Dorcatherium* aus den jungmiozänen Dinotheriensanden Rheinhessens und gab ihm den Namen *Dorcatherium naui.* Dieser Name war jedoch schon früher mit einer ganz kurzen Analyse bekanntgemacht worden (KAUP & SCHOLL, 1834, S. 7). Diese *Dorcatherium*-Form wurde von Hermann von MEYER zu einer Differenzialdiagnose herangezogen und dem von ihm aufgestellten *Palaeomeryx* gegenübergestellt (MEYER 1834, S. 97-99).

Die Art *«crassum»* stellte LARTET (1851, S. 35) innerhalb der Gattung *Dicrocerus* auf. In seiner Diagnose brachte er zwar die typischen *Dorcatherium*-Merkmale des Gebisses zum Ausdruck, kombinierte sie jedoch mit Gebissmerkmalen des Gabler-Hirsches *«Dicrocerus furcatus»,* des späteren *Euprox furcatus* (HENSEL 1859).

FRAAS (1870, S. 242-243) diskutiert die Frage, welcher Gattungsname Gültigkeit haben soll, das auf fossilem Material begründete *Dorcatherium* KAUP 1834 oder die Erstbeschreibung des rezenten Hirschferkels, *Hyemoschus aquaticus* OGILBY 1840 (siehe GRAY 1845). Fraas bezieht sich auf zahlreiche Hinweise von Hermann von Meyer, vor allem MEYER 1864, geht aber nicht auf die Arbeit von v. MEYER 1834 zurück. Fraas hält die beiden Gattungen für identisch (synonym) und betont die Undeutlichkeit der Zeichnungen sowie die unklare Beschreibung von KAUP 1839. MEYER 1834 und RÜTIMEYER 1883 halten hingegen die Beschreibung von KAUP 1834 bzw. 1839 für ausführlich und klar genug, um sie zu Vergleichszwecken heranziehen zu können. Während Fraas im unklaren bleibt, ob *Dorcatherium* ein Geweihträger gewesen ist oder nicht, überzeugte sich Rütimeyer am Typusexemplar von KAUP (1839, Taf. 23), welches sich im Museum of Natural History in London befindet, davon, dass *Dorcatherium naui* KAUP 1834 geweihlos war. Trotz der damals bereits offensichtlichen Priorität des *Dorcatherium naui* KAUP 1834 gegenüber *Hyemoschus* GRAY 1845 und *«crassus»* LARTET 1851 entschieden sich beide Autoren für die Bezeichnung *Hyemoschus crassus* (LARTET 1851), wobei FRAAS 1870 die Gebissmerkmale an den Backenzähnen gering schätzte, während diese bei

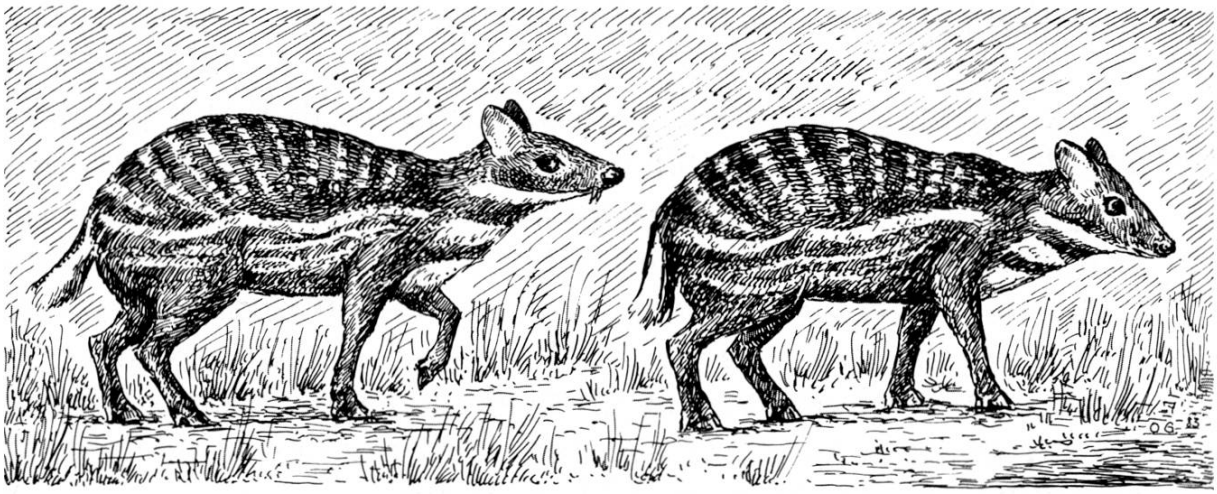

Abb. 4. *Dorcatherium,* Rekonstruktion in Anlehnung an Abbildungen von *Hyemoschus,* ca. x 0,05, Zeichnung O. Garraux.

RÜTIMEYER 1883 ausführlich beschrieben und für ausschlaggebend angesehen wurden.

Diese unterschiedlichen Auffassungen geben Anlass zu einigen ergänzenden Bemerkungen, welche die Problematik der Namengebung begreiflicher erscheinen lassen:

KAUP 1839 und LARTET 1851 beziehen sich beide auf dieselben Fossilreste als Vergleichsform, die CUVIER 1823 (S.103, Taf. 8, Fig. 3-6) Als «Reh von Montabuzard» (Gemeinde Ingré, Dép. Loiret) beschrieben hatte (vgl. auch CUVIER 1836, Taf. 169, Fig 3-6). Cuvier, der während des 19. Jahrhunderts für viele, vergleichend morphologisch mit rezenten und fossilen Wirbeltieren arbeitende Naturwissenschaftler und Mediziner als absolute Autorität galt, war Kaup und Lartet natürlich bekannt. Während Lartet sowohl die beiden Abbildungen eines Gablergeweihfragmentes (vermutlich von *Euprox furcatus*) als auch die beiden Gebissreste mit Ober- und Unterkieferbackenzähnen auf sein *«Dicrocerus crassus»* von Sansan bezog, weil alle Reste in Form und Dimension gute Übereinstimmung zeigten, hielt Kaup nur die beiden Zahnreihen (Fig. 5 und 6 bei CUVIER) für vergleichbar mit seinem *Dorcatherium naui* von Eppelsheim in Rheinhessen. Der Vergleich der Abbildungen bei Cuvier mit Originalmaterial von *Dorcatherium* zeigt, dass die Geweihreste (Fig. 3 und 4) sowie die Unterkieferzähne (Fig. 5) von echten Cerviden stammen. Allenfalls die Oberkieferbackenzähne von Fig. 6 bei CUVIER sind auf *Dorcatherium* zu beziehen und zwar wegen der bunoselenodonten Aussenhöcker,

der kräftigen Styli, der starken Konvexität der Aussenwände von Protoconus und Metaconus kombiniert mit dem Vorhandensein eines Innencingulums. Da KAUP (1834) bereits zeigen konnte, dass der Schädel von *Dorcatherium* kein Geweih trägt, wird die Zweigleisigkeit der hier vorliegenden nomenklatorischen Differenzen nur dadurch verständlich, dass die Bearbeitungen von Kaup und Lartet etwa gleichzeitig erfolgten. Kaup erhielt sein Material durch Ausgrabungen bei Eppelsheim zu Beginn der Dreissiger Jahre – d.h. zur selben Zeit, als Hermann von Meyer mit seinen vergleichend-morphologischen Arbeiten begann (ZITTEL 1899, S. 835) – und Lartet entdeckte 1834 die «Colline de Sansan» (ZITTEL 1899, S. 836). Wahrscheinlich bestand damals zwischen Kaup und Lartet sowie den von ihnen bearbeiteten Fundplätzen keine Kommunikation. Die Tatsache, dass sie sich auf dasselbe Vergleichsmaterial bei CUVIER(1823) stützten, welches auch H. v. MEYER (1834) bekannt war lässt darauf schliessen, dass beide Beziehungen zu H. v. Meyer unterhielten. Für diese Behauptung kann, was Lartet anbetrifft, kein Literaturhinweis angeführt werden. Zwischen Kaup und Meyer sind hingegen wissenschaftliche Kontakte erwiesen (MEYER 1834, S. 97).

Geologie und Alter des Sandsteines

Die Sandsteinknolle, die das Unterkieferfragment von *Dorcatherium* umgibt, ist als Geschiebe des Rheingletschers (Vorland-Bodensee-Gletscher KELLER & KRAYSS 1980) in die Würmmoräne von Feuerthalen/Flurlingen gelangt. Vom Einzugsgebiet dieses Gletschers her betrachtet könnte das Geschiebe von irgendeinem Zeitabschnitt der Molassesedimentation aus dem Bereich von der Unteren bis zur Oberen Süsswassermolasse stammen. Aus der Unteren Süsswassermolasse, die ja auch teilweise im Liegenden des Kalktuffes ansteht (HOFMANN 1970, S. 32), sind Sandsteine vom Typ des Ebnater Sandsteines bzw. des Appenzeller Sandsteines makroskopisch am ähnlichsten. Wegen der nördlichen Fundlage kommt jedoch ein Transport mit dem Thurgletscher nicht infrage. Deshalb scheidet das Toggenburg mit dem Ebnater

Sandstein als Liefergebiet aus. Es käme allenfalls das Appenzell oder das St. Galler Rheintal als Herkunftsgebiet infrage. Gegen einen Transport aus der USM spricht jedoch paläontologisch, dass es nach bisheriger Kenntnis zur Zeit der USM noch keine Dorcatherien gab.

Des weiteren wäre die Herkunft aus der Oberen Meeresmolasse zu diskutieren. Aus der oberen Sandsteinzone der OMM (BÜCHI u.a. 1973) wäre an einen Sandstein des Typs zu denken, wie er z.B. am Kohlfirst bei Schlatt oder Benken-Wildensbuch ansteht. Die Ablagerungszeit dieser Sande käme auch aus biostratigraphischen Gründen infrage, weil die ältesten Vorkommen der grossen Dorcatherien zeitlich etwa mit Benken korrelierbar sind (vgl. GINSBURG & TELLES ANTUNES1968, S. 6-7 mit HÜNERMANN 1981b, Tab. 4).

Aus der Kohlfirstregion konnte jedoch bisher kein *Dorcatherium* nachgewiesen werden. Ausserdem sprechen sedimentpetrographische Argumente dagegen. Die Schwermineralanalysen aus der mittelländischen Molasse zeigen nämlich an Proben aus der Oberen Meeresmolasse und der Oberen Süsswassermolasse deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung der Schwermineralien (vgl. HOFMANN, 1957, S. 298 mit untenstehender Analyse). Die Sandsteinknolle kann also nur aus der Oberen Süsswassermolasse stammen. Die Verbreitung von *Dorcatherium* in der schweizerischen Molasse weist auch nur Fundpunkte in der Oberen Süsswassermolasse auf. In der Zusammenstellung von STEHLIN (1914) finden sich die Fundorte: Elgg und Stammheim, ZH, Siggenthal AG und in der Westschweiz Le Locle, NE. Ausserdem wurde es neuerdings aus der Gegend von Rüti, ZH (HÜNERMANN 1981a) und von Schlattingen, TG (HÜNERMANN 1981b, S. 18) nachgewiesen.

Wesentlich bestärkt wird die zeitliche Herleitung, aufgrund des Ergebnisses der Analyse eines Stückes der Knolle, durch F. HOFMANN (schr. Mitt.). Die Sandsteinknolle von Flurlingen mit dem Kieferrest stammt aus einem Molassesandstein mit hohem Kalkzementanteil.

Sedimentpetrographisch ergab sich folgender Befund:

Kalk	50 %
Dolomit	12,5%

Leichtmineralien:
Quarzreicher Sand mit nur geringem Anteil an undurchsichtigen Gesteinsbruchstücken, jedoch mit viel Muskowit.

Schwermineralien:

Granat	75 %

(in % aller Schwermineralien)

folgende in % aller Schwermineralien ohne Granat:

Epidot und Zoisit	36 %
Staurolith	26 %
Disthen	4 %
Apatit	9 %
Zirkon	10 %
Rutil	7 %
Hornblende	+
Turmalin	8 %

Der Befund ist eindeutig. Es handelt sich um ein Knauerstück aus den Glimmersanden des beckenaxialen Stromsystemes der Oberen Süsswassermolasse mit nach Westen verlaufender Schüttung (HOFMANN 1963/67, S. 31). Der hohe Kalkgehalt ist durch Verkalkung bedingt, die dem Glimmersand normalerweise fehlt (HOFMANN, 1960, S.7-8). Der Dolomitgehalt ist normal und typisch für Glimmersande. Besonders charakteristisch für die Glimmersande ist die Verteilung der Schwermineralien. Dabei ist vor allem der hohe Gehalt an Granat und Staurolith anzuführen.

Das Geschiebe wurde sicher von Osten hertransportiert. Es dürfte aus dem Gebiet des Untersees stammen; insbesondere vom Seerücken oder vom Rodenberg, allenfalls auch vom Schienerberg. Die Moränen in diesem Gebiet führen immer sehr hohe Granatgehalte aus den Glimmersanden.

Die Glimmersande sind jedoch nur in Form der sehr untergeordnet auftretenden, kalkig zementierten Schichtglieder transportresistent. Diese Partien mit hohem sekundären Anteil an Kalkzement treten innerhalb der Glimmersande insbesondere in den Krokodilschichten auf, die relativ häufig Wirbeltierreste führen, was für eine langsame Ablagerung in Flussrinnen spricht (PAVONI 1957, S. 150).

Schlussfolgerung

Der Unterkiefer des *Dorcatherium* von Flurlingen in einem würmzeitlichen Geschiebe aus Molassesandstein kann wegen seiner ungewöhnlichen Einbettung und Ablagerung auf sekundärer Lagerstätte als einmaliger Fund betrachtet werden. Die sichere stratigraphische Einstufung sowie die weitgehende Einengung seines Herkunftsgebietes macht den gut erhaltenen Fund zu einem vorzüglichen Beispiel für das Zusammenwirken geologischer und paläontologischer Argumente. Das rege Interesse an der Lagerstätte, welches sich mit 275 Jahren Literaturdokumentation belegen lässt, zeugt von der regionalen und überregionalen Bedeutung des Fundortes für die Quartärforschung.

Aus diesen Gründen gehört der Unterkiefer des fossilen Hirschferkels zu den bedeutendsten säugetierpaläontologischen Belegstücken des Schaffhauser Museums.

Verdankungen

Für die Zusammenstellung dieses Beitrages mussten zahlreiche Daten geprüft und viele Details aus verschiedenen Spezialgebieten berücksichtigt werden. Dabei durfte ich die sachkundige Hilfsbereitschaft folgender Herren in Anspruch nehmen:

Auf der Suche nach Quellenliteratur für historische Daten: Dr. H. Balmer, Medizinhistorisches Institut der Universität Zürich; Dr. C. Claude, Zoologisches Museum der Universität Zürich; Prof. Dr. A. Dürst, Kantonsschule, Zürich; Dr. J. Hürzeler, Naturhistorisches Museum, Basel; Dr. R. Schlatter, Museum zu Allerheiligen, Schaffhausen; Dr. M. Schnitter, Zentralbibliothek, Zürich.

In geologischen Fragen: Prof. Dr. R. Hantke, ETHZ; Dr. N. Pavoni, ETHZ; Prof. Dr. H. Rieber, Universität Zürich; Prof. Dr. C. Schindler, ETHZ und insbesondere Dr. F. Hofmann, Neuhausen am Rheinfall, welcher auch die hier veröffentlichte Gesteinsanalyse durchführte.

Für paläontologisches Vergleichsmaterial und Präparation: Dr. B. Engesser, Naturhistorisches Museum Basel; A. Fassnacht, Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich; Dr. E. Heizmann, Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart; Dr. J. Hürzeler, Naturhistorisches Museum Basel; Dr. W. v. Königswald, Hessisches Landesmuseum Darmstadt.

Die Abbildungsvorlagen zeichnete Herr O. Garraux, Basel und die Übersichtsaufnahme fertigte Herr R. Huber, Zürich an. Allen genannten Herren gilt auch an dieser Stelle mein aufrichtiger Dank.

Zitierte Literatur

BÜCHI, U. P., L. HAUBER, K. A. HÜNERMANN & H. RIEBER (1973): Geologische Exkursion «Rund um die Lägern» am 24. April 1973. – Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F. **55**, S. 31-41, Stuttgart.

CUVIER, G. (1823): Recherches sur les ossemens fossiles. – nouv. éd., **4**, 514 S., 39 Taf., Paris (Dufour & D'Ocagne).

CUVIER, G. (1836): Recherches sur les ossemens fossiles. – 4. Ed., Atlas 2, Taf. 169

(ESCHER V. D. LINTH, A.) (1862): Übersicht der Geologie des Kantons Zürich. – An die Zürcherische Jugend auf das Jahr 1862 von der Naturforschenden Gesellschaft, **64.** Stück (=Neujahrsblatt zürch. natf. Ges.), 34 S., geol. Kt.

FORCART, L. (1963): Revision der von A. Gutzwiller aus Kalktuffen bei Feuerthalen (Kanton Zürich) beschriebenen Euthyneura (Moll.). – Ecl. geol. Helvet., **56**/2, S. 1165-1167.

FRAAS, O. (1870): Die Fauna von Steinheim. Mit Rücksicht auf die miocänen Säugethier- und Vogelreste des Steinheimer Beckens. – Württ. naturwiss. Jh., Jg. **26**, S. 145-304, Taf. 4-13.

GINSBURG, L. (1974): Les faunes de Mammifères burdigaliens et vindoboniens des bassins de la Loire et de la Garonne. – Mém. B. R. G. M., **78**/2, S. 153-167.

GINSBURG, L. & E. HEINTZ (1966): Sur les affinités du genre *Palaeomeryx* (Ruminant du Miocène européen). – C. R. Acad. Sci. Paris, **262**, S. 979-982.

GINSBURG, L. & M. TELLES ANTUNES (1968): *Amphicyon giganteus* carnassier géant du miocène. – Ann. Paléont., Vertébr., **54**/1, S. 3-32, Taf. 1.

GRAY, J. E. (1845): On the African Musk, *Moschus aquaticus*, OGILBY. – Ann. Mag. natur. Hist., ser. 1, **16**, S. 850.

GUTZWILLER, A. (1894a): Die erratischen Gesteine der praehistorischen Niederlassung zum Schweizersbild und das Alter dieser Niederlassung. – in: NÜESCH, J., 1896, S. 183-194.

GUTZWILLER, A. (1894b): Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. – Verh. natf. Ges. Basel, **10**/3, S. 512-690, Taf. 11-12, Band erschienen 1895.

GUYAN, W. U. & H. STAUBER (1941): Die zwischeneiszeitlichen Kalktuffe von Flurlingen (Kt. Zürich). – Ecl. geol. Helvet., **34**/2, S. 321-326

HANTKE, R. (1981): Die jüngere Landschaftsentwicklung in der Nordostschweiz. – Mitt. natf. Ges. Schaffhausen, **32**, Jg. 1981/84, S. 1-34, Abb. 1-13.

HEER, O. (1865): Die Urwelt der Schweiz. – 1. Aufl., xxix+622 S., 368 Abb., 11 Taf., 7 Bild., 1 geol. Kt. Zürich.

HEIM, A. (1919): Geologie der Schweiz. Molasseland und Juragebirge. – **1**, xx+704 S., 126 Abb., 31 Taf., Leipzig.

HENSEL, R. F. (1859): Über einen fossilen Muntjac aus Schlesien. – Z. deutsch. geol. Ges., **11**, S. 251-279, Taf. 10-11.

HOFMANN, F. (1957): Untersuchungen in der subalpinen und mittelländischen Molasse der Ostschweiz. – Ecl. geol. Helvet., **50**/2, S. 289-322, 2 Abb., 8 Tab.

HOFMANN, F. (1960): Beitrag zur Kenntnis der Glimmersandsedimentation in der Oberen Süsswassermolasse der Nord- und Nordostschweiz. – Eclogae geol. Helv., 53/1, S. 1-25, 5. Fig.

HOFMANN, F. (1963/67): Über die Tertiärbildung im Kanton Schaffhausen. – Mitt. natf. Ges. Schaffhausen, **28**, Jg. 1963/67, S. 171-210, 8 Abb., 3 Tab.

HOFMANN, F. (1970): Die geologische Entwicklungsgeschichte des Gebietes zwischen Hörnli und Rheinfall. – Mitt. natf. Ges. Winterthur, **33**, S. 23-47, 7 Abb.

HÜNERMANN K. A. (1981a): Grabungen des Paläontologischen Institutes und Museums. – Uni Zürich, **12.** Jg., H. 3, S. 4-6, 4 Abb.

HÜNERMANN K. A. (1981b): Die Glimmersandgrube am Rodenberg bei Schlattingen (Kt. Thurgau) als paläontologisches Studienobjekt in der Oberen Süsswassermolasse. – Mitt. thurg. natf. Ges., **44**, S. 7-32, 9 Abb., 2 Taf., Frauenfeld, hrsg. September 1982.

KAUP J. J. & J. B. SCHOLL (1834): Verzeichnis der Gypsabgüsse von den ausgezeichnetsten urweltlichen Thierresten des Grossherzoglichen Museum zu Darmstadt. – 2 Ausg., Darmstadt, Sept. 1834.

KAUP J. J. (1839): *Dorcatherium*, Kaup. – Descr. ossements foss. Mammif. inconnus jusqu'à-present, H. 5, S. 91-103, Taf. 23, Darmstadt.

KELLER, O. & E. KRAYSS (1980): Die letzte Vorlandvereisung in der Nordostschweiz und im Bodensee-Raum (Stadialer Komplex Würm-Stein am Rhein). – Ecl. geol. Helvet., **73**/3, S. 823-838, 5 Abb., 1 Taf.

LARTET, E. (1851): Ruminants. G. *Dicrocerus* LART. Not. Géol. 1839. **1.** Notice sur la colline de Sansan, S. 34-35, Auch.

LOZEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei. – Rozpr. ústř. Úst. geol., **31**, S. 1-374, 91 Abb., Taf. 1-32, Praha.

MANDACH, F. v. (1893a): Über den fossilen Unterkiefer eines Raubthieres, gefunden in einer Moräne bei Schaffhausen. – Denkschr. fünfzigj. Bestand naturhist. Museums Schaffhausen, S. 26-30, Taf. 1.

MANDACH F. v. (1893b): Über den fossilen Unterkiefer eines Säugethieres aus einem Block einer Moräne bei Schaffhausen. – Denkschr. fünfzigj. Bestand naturhist. Museum Schaffhausen, S. 27-30, Taf. 1. (nicht gekennzeichnete Neuauflage)

MEISTER, J. (1894): Mechanische und chemische Untersuchung von Bodenproben aus der praehistorischen Niederlassung. – in: NÜESCH- J. 1896, S. 201-207.

MEISTER, J. (1898): Neuere Beobachtungen aus den glacialen und postglacialen Bildungen um Schaffhausen. – Beil. Jb. Gymnasium. Schaffh., 1897/98, 85 S., 2 Taf., Schaffhausen 1898.

MERKLEIN, F. (1869): Beitrag zur Kenntnis der Erdoberfläche um Schaffhausen. – iv+110 S., Schaffhausen.

MEYER, H. v. (1834): Die fossilen Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von Georgensgmünd in Bayern. – viii+126 S., 14 Taf., Frankfurt.

MEYER, H. v. (1864): Über die tertiären Wiederkäuer von Steinheim bei Ulm. – N. Jb. Miner. Geol. Paläont., Jg. 1864, S. 187-197.

NÜESCH, J. (1896): Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus palaeolithischer und neolithischer Zeit. – N. Denkschr. schweiz. Ges. ges. Nat. wiss., **35**.

OBERGFELL, F. A. (1957): Vergleichende Untersuchungen an Dentitionen und Dentale altburdigaler Cerviden von Wintershof-West in Bayern und rezenter Cerviden (eine phylogenetische Studie). – Palaeontographica, A, **109**, S. 71-166, Abb., Stuttgart.

PAVONI, N. (1952): Geologie der Fallätsche und die Bedeutung des limnischen Niveaus für die Zürcher Molasse. – Vjschr. natf. Ges. Zürich, **97**, S. 239-270, 4 Abb., 1 Kt.

PAVONI, N. (1957): Geologie der Zürcher Molasse zwischen Albiskamm und Pfannenstiel. – Vjschr. natf. Ges. Zürich, **102**, S. 117-315, 12 Abb., 5 Taf.

PENCK, A. (1894): Die Glacialbildungen um Schaffhausen und ihre Beziehungen zu den praehistorischen Stationen des Schweizersbildes und von Thayngen. – siehe NÜESCH, J. 1896.

ROLLIER, L. (1908): Bibliographie géologique de la Suisse. – Mater. Carte géol. Suisse, **29**, xlviii+1025 S., Bern 1907/1908.

ROMAN, F. & J. VIRET (1934): La faune de Mammifères du Burdigalien de la Romieu (Gers). – Mém. Soc. géol. France, n. s. **9**, mém. 21, S. 1-67, Taf. 8-18.

RÜTIMEYER, L. (1883): Beiträge zu einer natürlichen Geschichte der Hirsche. – 3. Teil. Abh. schweiz. paläont. Ges. **10**, S. 3 - 122, Taf. 5-10.

SCHEUCHZER, J. J. (1716): Museum Diluvianum. – vii+111 S., Zürich.

SCHEUCHZER, J. J. (1718): Meteorologica et Oryctographia Helvetica oder Beschreibung der Lufft-Geschichten, Steinen, Metallen und anderen Mineralien des Schweitzerlandes, absonderlich auch der Überbleibselen der Sündfluth. – Naturgeschichte des Schweitzerlandes, **6**. Theil, S. 117, Zürich.

STAESCHE, K. (1941): Nashörner der Gattung *Dicerorhinus* aus dem Diluvium Württembergs. – Abh. Reichsanst. Bodenforsch., n. F. **200**. 148 S., 2 Abb., 14 Taf., Berlin.

STEHLIN, H. G. (1914): Übersicht über die Säugetiere der schweizerischen Molasseformation, ihre Fundorte und ihre Stratigraphische Verbreitung. – Verh. natf. Ges. Basel, **25**, S. 179-202, 2. Abb.

STEHLIN, H. G. (1919): siehe A. HEIM, 1919, S. 145-152.

STEHLIN, H. G. (1928): Bemerkungen über die Hirsche von Steinheim am Albuch. – Ecl. geol. Helvet., **21**/1. S. 245-256, 7 Abb.

STEINER, W. & H. WIEFEL (1974): Die Travertine von Ehringsdorf bei Weimar und ihre Erforschung. – Abh. zentr. geol. Inst., H. **21**, S. 11-60, 27 Abb., Berlin.

STEINER, W. (1979): Der Travertin von Ehringsdorf und seine Fossilien. – Die neue Brehm-Bücherei, **522**, 200 S., 104 Abb., Wittenberg.

SUTER, H. & R. HANTKE, (1962): Geologie des Kantons Zürich. – 172 S., 84 Abb., Zürich.

THENIUS, E. (1969): Phylogenie der Mammalia. – Hb. Zool., **8**/2, viii+722 S., 715 Abb. Berlin.

TOBIEN, H. (1961): *Palaeomeryx eminens* H. v. M. (Cervoidea, Mamm.) aus den unterpliozänen Dinotheriensanden Rheinhessens. – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1961/9, S. 483-489, 3. Abb., 1 Tab., Stuttgart.

VOIGT, J. C. W. (1781): Mineralogische Reisen durch das Herzogtum Weimar und Eisenach und einige angrenzende Gegenden, in Briefen. 1. Teil. – Leipzig. (zitiert nach STEINER, & WIEFEL 1974, S. 26 und 57 und STEINER, 1979, S. 16.)

WEHRLI, H. (1894): Über den Kalktuff von Flurlingen bei Schaffhausen. – Vjschr. natf. Ges. Zürich, **39**, S. 275-292, 1. Taf.

ZITTEL, K. A. v. (1899): Geschichte der Geologie und Paläontologie bis Ende des 19. Jahrhunderts. – xi+868 S., München & Leipzig (R. Oldenbourg).