

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 214	36 S., 10 Abb., 6 Tab.	Stuttgart, 4. 9. 1994
----------------------------	--------	---------	------------------------	-----------------------

Professor Dr. Bernhard Ziegler zum 65. Geburtstag

Nachweise des pleistozänen Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) in Baden-Württemberg

Records of the Pleistocene Muskox (*Ovibos moschatus*)
from Baden-Württemberg (Germany)

Von Thomas Rathgeber, Stuttgart

Mit 10 Abbildungen und 6 Tabellen

Summary

Remains of the muskox (*Ovibos moschatus*), known from 13 localities in Baden-Württemberg, are reviewed. Three records are described in detail, which are not or only incidentally mentioned in the literature. Two were found in the Upper Rhine lowland in the northwest, the third one in Hohenlohe in the northeast of Baden-Württemberg. Some remarks are added on the geographical occurrence of the muskox relating to different periods of the Quaternary.

Zusammenfassung

Neben Bemerkungen zum räumlichen und zeitlichen Vorkommen des Moschusochsen werden die in Baden-Württemberg von 13 Fundstellen bekanntgewordenen Reste zusammenfassend dargestellt. Ausführlich werden drei in der Literatur nicht oder nur beiläufig erwähnte Nachweise von *Ovibos moschatus* beschrieben. Zwei stammen aus der Oberrheinischen Tiefebene im Nordwesten, der dritte aus Hohenlohe im Nordosten von Baden-Württemberg.

Inhalt

1. Einleitung	2
2. Rezente und fossile Moschusochsen	3
3. Übersicht über die Fundstellen in Baden-Württemberg	6
3.1. Langenbrunn im Donautal bei Beuron	8
3.2. Mistlau bei Kirchberg an der Jagst	9
3.3. Konstanz am Bodensee	10
3.4. Pleikartsförsterhof bei Heidelberg	11
3.5. Weinheim an der Bergstraße	12
3.6. Vogelherdhöhle im Lonetal bei Niederstotzingen	13
3.7. Bocksteinschmiede im Lonetal bei Langenau	14
3.8. Laudenbach an der Bergstraße	15
3.9. Kirchheim unter Teck	16

3.10. Baintd bei Ravensburg	17
3.11. Burghöhle Dietfurt im Donautal bei Sigmaringen	18
3.12. Langenbrücken bei Bruchsal	19
3.13. Rheinhausen bei Hockenheim	20
4. Beschreibung der neuen Moschusochsen-Belege	20
4.1. Der Halswirbel von Mistlau	20
4.2. Der Schädelrest von Langenbrücken	24
4.3. Der Schädelrest von Rheinhausen	25
5. Moschusochsen im Pleistozän von Mitteleuropa	25
6. Literatur	32

1. Einleitung

Unter den Großsäugetieren gelten Moschusochsen als die ausgeprägtesten Leitformen für glaziale Umweltbedingungen. Ihr seltenes, meist auf Schädelreste oder einzelne Knochen beschränktes Vorkommen in pleistozänen Ablagerungen Mitteleuropas fand in vielen Publikationen Beachtung. Auch einige Übersichten sind erschienen (s. Kap. 5), doch wurden die in Südwestdeutschland gefundenen Moschusochsen bisher noch nicht zusammenfassend dargestellt. Allein aus Baden-Württemberg kennt man 13 Moschusochsen-Fundstellen; 12 wurden bereits in einer Übersicht über die jungpleistozänen Säugetiere der östlichen Schwäbischen Alb erwähnt (RATHGEBER 1993: 244). Alle in Baden-Württemberg gefundenen Reste gehören zur Art *Ovibos moschatus*. Sie sind in vorliegender Arbeit unter einheitlichen Gesichtspunkten in Reihenfolge des Fundjahres zusammengestellt (Kap. 3).

Sechs Moschusochsen-Belege von diesen Fundstellen werden im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (künftig abgekürzt: SMNS) verwahrt. Darunter sind 3 Stücke, die noch nicht oder nur beiläufig bekannt geworden sind. Dies gilt für einen Knochen von Mistlau, der anlässlich der Auswertung alter und neuer Funde aus Karsthohlformen im Muschelkalk bei Crailsheim identifiziert wurde (RATHGEBER 1988: 234). Der zuvor als Wildrind bestimmte Halswirbel ließ durch seinen Bau und seine Abmessungen auf ein ungewöhnliches Huftier schließen. Die erste Vermutung, es könne sich um den Rest eines Moschusochsen handeln, wurde beim Vergleich mit der Halswirbelsäule eines Tieres aus Grönland sowie durch Angaben in der umfangreichen paläontologischen und zoologischen Literatur bestätigt. Dieser Fund aus dem letzten Jahrhundert rechtfertigt wegen seiner ziemlich guten Erhaltung eine ausführliche Bekanntgabe (Kap. 4.1). Ferner werden zwei Schädelreste dokumentiert, die 1975 und 1977 im badischen Teil der Oberrheinischen Tiefebene bei Langenbrücken (Kap. 4.2) und Rheinhausen (Kap. 4.3) gefunden worden sind. Sie bilden die einzigen Moschusochsen-Nachweise in der über Jahrzehnte zusammengetragenen und etwa 20000 Säugetierreste umfassenden Oberrhein-Sammlung des SMNS. Nur der Fund aus Rheinhausen, der zusammen mit einem Schädel aus Grönland (Abb. 1) in der ständigen Ausstellung des SMNS gezeigt wird, ist bereits abgebildet, und zwar im „Führer durch das Museum am Löwentor“ (ZIEGLER 1988, Abb. 126).

Dank

Allen schulde ich Dank, die dazu beigetragen haben, eine Dokumentation über die bei uns gefundenen Moschusochsen des Eiszeitalters zu erstellen. An erster Stelle möchte ich meinen verstorbenen Kollegen Erhard Schmid nennen: durch seine Sammeltätigkeit hat das SMNS die beiden Schädelreste aus den oberrheinischen Kiesgruben erhalten. Die Fotografien verdanke ich Frau R. Harling (Abb. 4–6) und Herrn H. Lumpe (Abb. 1, 3, 7–8). Rezentere Vergleichs-

stücke stellten Herr Dr. F. Dieterlen und Frau Dr. D. Mörike zur Verfügung. Aus Diskussionen über einzelne der hier angeschnittenen Probleme gingen wertvolle Anregungen von Prof. Dr. K. D. Adam, Dr. G. Bloos, A. Lehmkuhl und Dr. R. Ziegler, alle am SMNS, in meine Ausführungen ein. Für einzelne Auskünfte danke ich Prof. Dr. J. Th. Groiss, Erlangen, J. Scheff, Albstadt, Dr. M. Warth, Stuttgart, D. Weber, Haßloch, und S. Wenzel, Neuwied.

Dank gebührt auch Herrn Museumsdirektor Prof. Dr. B. Ziegler, der stets die Aufsammlungen in Kiesgruben am Oberrhein, in Höhlen der Schwäbischen Alb sowie im Cannstatter Travertin gefördert hat und dessen gestalterischem Konzept die Präsentation der Wildrinder einschließlich des Moschusochsen-Schädels von Rheinhausen im „Museum am Löwentor“ zu verdanken ist. Ihm sei diese Arbeit zum 65. Geburtstag gewidmet.

2. Rezente und fossile Moschusochsen

Moschusochsen leben heute im Nordwesten des kanadischen Festlands, auf den Kanada vorgelagerten arktischen Inseln und in den nördlichen Küstengebieten von Grönland. Sie sind an die kalten klimatischen Verhältnisse ihres Lebensraums bestens angepaßt und gelten deshalb als Repräsentanten der hochnordischen Fauna. Von größeren Säugetieren bewohnen nur Ren, Schneehase, Eisfuchs und Wolf dasselbe Gebiet. Letzterer ist der einzige natürliche Feind des Moschusochsen. Dem Eisbären, der nur in Küstennähe vorkommt, und dem meist südlicher lebenden, doch gelegentlich selbst bis Grönland vordringenden Vielfraß dürfte das Erlegen von Moschusochsen nur ausnahmsweise gelingen. Dazu bedarf es des komplexen Sozialverhaltens der Wölfe. Wie MECH (1990) in eindrucksvollen Aufnahmen gezeigt hat, ist deren im Rudel unternommene Jagd auf Moschusochsen bei großem Hunger und daraus folgender Risikobereitschaft sehr oft erfolgreich.

Der in mehreren Unterarten beschriebene Moschusochse ist der einzige lebende Vertreter der Gattungsgruppe „Schafochsen“ (Ovibovini) und trägt den Artnamen *Ovibos moschatus* (ZIMMERMANN 1780). Er wird meist in die Unterfamilie der Ziegenartigen (Caprinae) gestellt und damit in die zu den Paarhufern gehörende Familie der Hornträger (Bovidae).

Charakteristisch für den Schädel des Moschusochsen, den fossil am häufigsten überlieferten Skeletteil, sind die seitlich eng anliegenden, abwärts gerichteten Knochenzapfen, denen beim lebenden Tier die anschließend nach außen und aufwärts gekrümmten Hornscheiden aufsitzen. Die Basis der Hornzapfen ist nicht, wie bei Hornträgern üblich, auf die Stirnbeine beschränkt, sondern dehnt sich über die Scheitelbeine weit nach hinten bis zum Hinterhaupt hin aus. Mit aus diesem Grund wird dem systematisch recht isoliert stehenden Moschusochsen auch der Rang einer Unterfamilie (Ovibovinae) neben den eigentlichen Rindern (Bovinae) und den Ziegenartigen (Caprinae) eingeräumt.

Sind die Hornzapfen schon bei rezenten Moschusochsen sehr variable Bildungen, so gilt dies noch mehr für Fossilfunde, bei denen zudem die oft fragmentarische Überlieferung der umgebenden Schädelteile oder des Zapfens selbst ein Erkennen der charakteristischen Ausbildung erschweren kann. Gerade aber auf Merkmale an den Hornzapfen sind viele der fossilen Formen, die in der Regel heute keinen Bestand haben, gegründet worden. Die eigentümlichen Verhältnisse der Entwicklung und Veränderung des knöchernen Hornzapfens bei den rezenten Moschusochsen hat bereits W. STAUDINGER nach Literaturangaben und eigenen Studien treffend dargestellt:

„Beim jungen Tiere stellt der Hornzapfen einen schlanken, nach außen, schwach nach oben gewandten Kegel dar. Mit der Abwärtsbiegung des Hornes nimmt auch

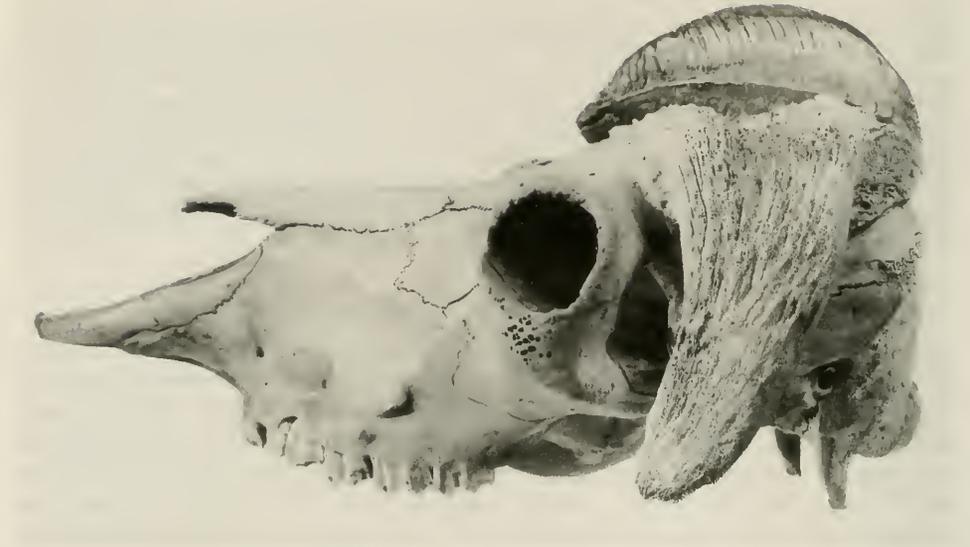


Abb. 1. Schädel eines Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) von Nathorst, Grönland (rezent). Ansicht von der linken Seite. Größte Länge 45,7 cm. (Zoologische Sammlung des SMNS, Inv.-Nr. 32061 [alte Nr. 4272]).

der Hornzapfen eine entsprechende Richtung an. Dabei hält aber sein Längenwachstum keineswegs Schritt mit demjenigen der Hornscheide, sondern diese schiebt sich mehr und mehr über den Zapfen hinaus. . . Seine Zunahme besteht in einer Verstärkung, hauptsächlich in einer erheblichen, proximalwärts zunehmenden Verbreiterung und vor allem in einer beträchtlichen Ausdehnung seines Ansatzes über das Schädeldach. Diese Exostosen entsprechen in ihrer Gestalt zunächst im wesentlichen den Hornbasen. Als mehrere Zentimeter starke Knochenpolster bedecken sie beim ♂ den größten Teil des Schädeldaches, zwischen sich die . . . Medianrinne freilassend; beim ♀ sind sie weniger hoch, und nur auf zirka ein Viertel des Schädeldaches beschränkt. Bei beiden Geschlechtern erheben sie sich mit glatten, beim ♂ etwas höheren Wänden über das Schädeldach und wölben sich dann mit stark aufgerauhter Oberfläche zu den länglichen, bezw. rundlichen Polstern. Haben sie ihre volle Größe erreicht, so setzt sofort wieder [ein] Reduktionsprozeß ein: die Knochenmasse wird auf der Oberfläche resorbiert und durch Hornsubstanz ersetzt. Bei alten Tieren, besonders bei alten ♂, sind die Knochenpolster in ihrer ganzen Fläche auf weniger als die Hälfte ihrer ursprünglichen Höhe, in ihrer Mitte nahezu bis auf das Niveau der Stirnfläche resorbiert und durch Hornsubstanz ersetzt. In der Regel bleibt zu beiden Seiten der Medianrinne eine dünne Knochenwand stehen, welche die ursprüngliche Höhe der Knochenpolster andeutet“ (STAUDINGER 1908: 486).

Die Variation nach Lebensalter und Geschlecht war mitverantwortlich für die Aufstellung vieler Arten und Unterarten bei rezenten und fossilen Moschusochsen. Heute werden die lebenden Moschusochsen und zumindest die jungpleistozänen Formen Asiens und Europas allgemein zur Art *Ovibos moschatus* (ZIMMERMANN 1780) gestellt. KAHLKE (1963) ordnete die altpleistozänen *Ovibos*-Funde, die nach seinen Untersuchungen altertümliche Merkmale zeigen, in eine neue Unterart



Abb. 2. Fundstellen des pleistozänen Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) in Baden-Württemberg (1–13) und im Kanton Schaffhausen (14–16).

1 – Langenbrunn, 2 – Mistlau, 3 – Konstanz, 4 – Pleikartsförsterhof, 5 – Weinheim, 6 – Vogelherdhöhle, 7 – Bocksteinschmiede, 8 – Laudenschbach, 9 – Kirchheim unter Teck, 10 – Baindt, 11 – Burghöhle Dietfurt, 12 – Langenbrücken, 13 – Rheinhausen, 14 – Keßlerloch bei Thyngen, 15 – Schaffhausen, 16 – Thyngen.

Ovibos moschatus suessenbornensis ein und stellte ihnen als jungpleistozäne Form *Ovibos moschatus pallantis* H. SMITH 1827 gegenüber. Mittelpleistozäne Funde, die ins Riß- bzw. Saale-Glazial gehören würden, sind demnach nicht bekannt.

Im Altpleistozän von Europa gibt es neben *Ovibos moschatus suessenbornensis* KAHLKE 1963 die Form *Praeovibos priscus* STAUDINGER 1908, für die wegen ihres abweichenden, aber doch für Moschusochsen in weiterem Sinn typischen Schädel-

Tab. 1. Funde von Moschusochsen in Baden-Württemberg – Angaben zu Fundstück, Benennung und Abbildungsnachweis.

Nr.	Jahr	Fundort	Beleg	Autor	Benennung	Abbildungsnachweis
1	1877	Langenbrunn	a) Calvarium-Fragment b) einige Zähne	REHMANN & ECKER 1878	<i>Ovibos fossilis</i>	Taf. 12, Fig. 1-2
			b1) M2 sup. sin. b2) M2 sup. dex.	F. BERCKHEMER 1945	<i>Ovibos</i>	Taf. 1, Fig. 4a-b
2	1888	Mistlau	Vertebra cervicalis 3	T. RATHGEBER 1988	<i>Ovibos moschatus</i>	-
3	1904	Konstanz	Vertebra cervicalis 5	K. HESCHELER 1907b	<i>Ovibos moschatus</i>	Taf. 13, Fig. 1-2
4	1906	Pleikartsförsterhof	Calvarium-Fragment	W. STAUDINGER 1908	<i>Ovibos moschatus</i>	-
5	1908	Weinheim	Calvarium	W. FREUDENBERG 1909 E. KHAN 1966	<i>Ovibos moschatus</i> <i>Ovibos pallantis</i> <i>rhenanus</i> n. ssp.	Taf. 11-12 Abb. 99
				A. A. (Koll.) 1981	<i>Ovibos moschatus</i>	Abb. 104
				W.v. KOENIGSWALD 1983	<i>Ovibos moschatus</i>	Abb. 104
6	1931	Vogelherdhöhle	a) Phalanx prox. post. b) ?Costa-Fragm. prox.	U. LEHMANN 1954a	<i>Ovibos moschatus</i>	Taf. 5, Fig. 23
7	1934	Bocksteinschmiede	Femur sin. dist.	U. LEHMANN 1969 R. WETZEL 1969	<i>Ovibos moschatus</i> Moschusochse	Taf. 166, Fig. 6 Taf. 146, Fig. 7
8	1935	Laudenbach	Vertebra cervicalis 6	W. FREUDENBERG 1935	<i>Ovibos mackenzianus</i>	Abb. auf S. 19
9	1935	Kirchheim unter Teck	Calvarium-Fragment	F. BERCKHEMER 1941	<i>Ovibos</i>	Taf. 5, Fig. 1-2
10	1941	Baindt	Mandibula sin. mit P3-M3	F. BERCKHEMER 1945	<i>Ovibos</i>	Taf. 1, Fig. 1-2 Taf. 2 (4 Abb.)
11	1970	Burghöhle Dietfurt	a) Tc/TIV (Centrotarsale) b) Phalanx proximalis	W.v. KOENIGSWALD 1981	<i>Ovibos moschatus</i>	Taf. 7,1 Taf. 7,2
12	1975	Langenbrücken	Calvarium-Fragment	-	<i>Ovibos moschatus</i>	-
13	1977	Rheinhausen	Calvarium-Fragment	B. ZIEGLER 1988	<i>Ovibos</i>	Abb. 126

baus und der eigentümlichen Stellung der Hornzapfen zu Recht eine eigene Gattung geschaffen wurde. Ein zweiter, von SCHERTZ (1937) als *Praeovibos schmidtgeni* beschriebener Fund bietet nur individuelle Variationen zu *Praeovibos priscus*. Weshalb dieser in BOHLKEN (1986: 357) als „weniger spezialisierte Riesenform“ angesprochen wird, bleibt aufgrund der von STAUDINGER und SCHERTZ mitgeteilten Maße unverständlich. Vermutlich geht es auf KURTÉN (1968: 178) zurück, der die Art als „Giant Musk Ox“ anführt. Aus den angeblich längeren und schlankeren Gliedmaßen soll sich erschließen lassen, daß *Praeovibos* leichter zu fliehen vermochte und deshalb nicht das für heutige Moschusochsen charakteristische Herdenverhalten besaß, das sich durch die Bildung eines Verteidigungsringes beim Angriff von Raubtieren auszeichnet.

Damit wird allerdings aus den metrischen Vergleichen von KAHLKE (1963) mehr herausgelesen als aufgrund der insgesamt spärlichen Fossilfunde zulässig ist. KAHLKE hat eingehend auch die Gebißreste von *Praeovibos priscus* untersucht und festgestellt, daß manche Merkmale im Vergleich zu *Ovibos* in eine andere Richtung entwickelt sind. Wie schon andere vor ihm betont er, daß *Ovibos* nicht nur aus chronologischen, sondern auch aus morphologischen Gründen nicht von *Praeovibos* abgeleitet werden kann. Beider Ursprung in einem asiatischen Formenkreis liegt noch im Dunkeln.

3. Übersicht über die Fundstellen in Baden-Württemberg

Die Reihenfolge der 13 Moschusochsen-Fundstellen ist durch das Fundjahr oder, falls dieses nicht zu ermitteln war, durch das Jahr der ersten Veröffentlichung oder Erwähnung gegeben. Einen Überblick über die Lage der Fundorte im südwestdeutschen Raum gibt Abb. 2. Es wurde Wert darauf gelegt, in jedem Fall möglichst vergleichbare Informationen zur Art und Erhaltung der Fundstücke, zur Fundsituation bzw. Ausgrabung, zum Fundlager und dessen Altersstellung sowie zur Begleitfauna zusammenzutragen. Der vergleichenden Zusammenschau dienen auch die tabellari-

Tab. 2. Funde von Moschusochsen in Baden-Württemberg – Angaben zu Fundort, Fundschicht und Fundalter.

Nr. Jahr	Fundort	Autor	Fundgestein und Stratigraphie	Altersstellung
1 1877	Kalktuff-Bruch bei Langenbrunn, Gemeinde Beuron, Landkreis Sigmaringen (TK 7920 Leibertingen)	E. REHMANN & A. ECKER 1878	Mergel über Kalktuff	"quaternär"
		W. STAUDINGER 1908	diluvialer Mergel	"Pleistocän"
		R. KOWARZIK 1912	diluvialer Mergel	"ält. Postglazial"
		W. SOERGEL 1942b	diluvialer Mergel	jung- oder mitteldiluvial
		F. BERCKHEMER 1945	-	jungdiluvial
2 1888	Mistlau, Gemeinde Kirchberg an der Jagst, Landkreis Schwäbisch Hall (TK 6826 Crailsheim)	-	Jagst-Schotter (?)	Riß-Glazial (oder Würm-Glazial)
3 1904	Kiesgrube beim "Waldhaus Jakob", Gemeinde Konstanz, Landkreis Konstanz (TK 8321 Konstanz)	K. HESCHELER 1907	Sand- und Kiesschichten	Würm-Glazial (nach dem Maximum)
		E. WERTH 1914b	"Seeschotter"	(Magdalénien)
		W. SOERGEL 1942b	jungwürmeiszeitliche Deltakiese	jungdiluvial
4 1906	Sandgrube beim Pleikartsförsterhof, Gemeinde Heidelberg, Stadtkreis Heidelberg (TK 6617 Schwetzingen)	(FREUDENBERG 1906)	Neckar-Kiese der Niederterrasse	Würm-Glazial
		W. STAUDINGER 1908	Neckarkies "Niederterrasse"	"Pleistocän"
		W. SOERGEL 1942b	Kiese des Neckarschuttkegels	Weichsel-Eiszeit
5 1908	Flur "Schlangenbühl", Gemeinde Weinheim, Rhein-Neckar-Kreis (TK 6418 Weinheim)	W. FREUDENBERG 1909	löfartige obere Flugsande der Niederterrasse	Würm-Glazial
		W. SOERGEL 1942b	dto.	jungdiluvial
6 1931	Vogelherdhöhle, Gemeinde Stetten ob Lontal, Landkreis Heidenheim (TK 7427 Sontheim a.d.Brenz)	U. LEHMANN 1954a	Höhlenablagerung	Würm-Glazial - Magdalénien
7 1934	Bocksteinschmiede, Gemeinde Rammingen, Alb-Donau-Kreis (TK 7426 Langenau)	U. LEHMANN 1969	Höhlenablagerung	Würm-Glazial - Micoquien
8 1935	Laudenbach, Gemeinde Laudenbach, Rhein-Neckar-Kreis (TK 6317 Bensheim)	W. FREUDENBERG 1935	jüngerer Löß	Würm-Glazial
		(Sammlungsetikett)	Sande der Niederterrassenzzeit	
		W. SOERGEL 1942b	jüngerer Löß	jungdiluvial
9 1935	Autobahnabschnitt, Gemeinde Kirchheim unter Teck, Landkreis Esslingen (TK 7322 Kirchheim u. T.)	K. C. BERZ 1936	Lehm	-
		F. BERCKHEMER 1941	Lehm	-
		W. SOERGEL 1942b	Juraverwitterungslehm	mitteldiluvial
		F. BERCKHEMER 1945	-	mitteldiluvial
10 1941	Kiesgrube am "Annaberg", Gemeinde Baidt, Landkreis Ravensburg (TK 8123 Weingarten)	F. BERCKHEMER 1945	Deltakiese der Wolfegger Aach	Würm-Glazial (Rückzugsphase Würm 2)
		W. SOERGEL 1942b	Deltakiese der Wolfegger Aach	jungdiluvial (dto.)
11 1970	Burghöhle Dietfurt, Gemeinde Inzigkofen, Landkreis Sigmaringen (TK 7920 Leibertingen)	W.v. KOENIGSWALD & W. TAUTE 1979	Höhlenablagerung	Würm-Glazial - Magdalénien

Tab. 2. (Fortsetzung von S. 7)

Nr. Jahr	Fundort	Autor	Fundgestein und Stratigraphie	Altersstellung
12 1975	Kiesgrube "Unter-Neufeld" Gemarkung Langenbrücken, Landkreis Karlsruhe (TK 6717 Waghäusel)	-	Oberrhein-Kiese	Würm-Glazial (oder Riß-Glazial)
13 1977	Kiesgrube "Im Bruch", Gemarkung Rheinhausen, Landkreis Karlsruhe (TK 6717 Waghäusel)	B. ZIEGLER 1988 -	- Oberrhein-Kiese	Jungpleistozän Würm-Glazial (oder Riß-Glazial)

schen Übersichten, besonders die Tabellen 1, 2 und 6. Tabelle 3 enthält weitere Angaben zu den in Stuttgart verwahrten Funden. Auch diese Tabellen sind nach dem Fundjahr zusammengestellt. Mit den Nummern von 1 bis 13 wird jeweils auf die Unterkapitel in diesem Abschnitt verwiesen.

3.1. Langenbrunn im Donautal bei Beuron

Schon früh hat G. JÄGER (1853: 130) „fossile Knochen und Zähne“ von Langenbrunn bei Beuron bekanntgegeben. Sie stammen von einem Kalktuffvorkommen, das sich etwa 30 m über der Donau an der Ausmündung eines Seitentals befand. Bei einer späteren Untersuchung der Fundstelle fand E. REHMANN folgende Fundverhältnisse vor: Auf Mergelschichten des Weißen Jura γ lagerte ein bis zu 1 m mächtiger Kalksand, eine Verwitterungsbildung zuckerkörniger Jurakalke. Darüber folgte der feste, mit unregelmäßigen Hohlräumen durchzogene Kalktuff von 56 m Mächtigkeit. Die knochenführende, bis zu 1 m mächtige Schicht bestand aus einem „dunkelbraunen, bituminösen, sandigen Mergel“, der „über und neben“ dem Kalktuff verbreitet war und von Bergschutt samt einer mageren Humusdecke abgeschlossen wurde (REHMANN & ECKER 1876).

Bei den Tierresten (vgl. Tab. 6) handelte es sich, wie auch schon JÄGER festgestellt hatte, vor allem um auffallend viele Raubtierarten, daneben mehrere Arten großer Pflanzenfresser, aber auch um Kleinsäuger und Vögel. Ihre Reste lagen nach REHMANN teils gehäuft, teils zerstreut, in wirrer Vermengung von großen und kleinen Teilen sowie begleitet von Holzkohleresten und Schnecken. Der Mergel samt seinen organischen Einschlüssen wurde auch in Klüften im Kalktuff gefunden. Hier war die Erhaltung der Knochen besser als in dem auflagernden Mergel. Abrollungsspuren wurden nicht festgestellt. Die eigenartige Fundstelle wird als Jagd- bzw. Freißplatz von Raubtieren gedeutet, die hier dem durch das Donautal ziehenden oder vom Tal auf die Hochflächen wechselnden Wild nachgestellt und dessen Überreste an Ort und Stelle hinterlassen haben. Spuren menschlicher Anwesenheit wurden nicht nachgewiesen.

Aufgrund neuer Funde konnte der Fauna schon bald der Moschusochse angefügt werden. Dies geschah zunächst in einer kurzen Mitteilung (ECKER 1878). Ausführlicher beschrieben und abgebildet hat ECKER diesen ersten Nachweis von *Ovibos moschatus* im heutigen Baden-Württemberg dann in REHMANN & ECKER (1878). Es liegen zwei Schädelreste vor: ein größeres Fragment vom Schädeldach mit den beiden Hornbasen und dem Hornzapfen der linken Seite sowie ein Hinterhauptstück, das dem ersten in der Lambdanaht angepaßt werden kann. „Einige Zähne“ von *Ovibos* finden hier nur kurze Erwähnung. Später hat BERCKHEMER (1945: 109)

zwei von ihnen untersucht und abgebildet. Mit diesen Resten ist, wie von allen anderen Fundstellen in Baden-Württemberg, nur ein Individuum belegt.

Vergleiche mit anderen Fundorten führten REHMANN & ECKER leider nur in ihrer ersten Arbeit durch, als noch kein Moschusochse vorlag. Sie fanden wenig Übereinstimmung mit der Fauna vom Hohlen Fels bei Schelklingen, vom Keßlerloch bei Thayngen sowie von der Freudenthaler Höhle bei Schaffhausen und trafen keine zeitliche Einordnung. Besondere Bedeutung maßen sie dem Vorkommen des Wildesels bei. Auch für diese selten gefundene Art bietet Langenbrunn den ersten, bisher wenig beachteten Nachweis in Baden-Württemberg.

Die Angabe von KOWARZIK (1912: 515), daß der Schädelrest von Langenbrunn im „Naturalienkabinett Stuttgart“ aufbewahrt wird, beruht auf einem Irrtum. Der Fund befand und befindet sich in den fürstlichen Sammlungen Donaueschingen, worauf schon BERCKHEMER (1941: 114) hingewiesen hat. Von KOWARZIK (1912: 541) wird dem Schädel ein „postglaziales Alter“ zugesprochen, an anderer Stelle steht „älteres Postglazial“ (S. 556). SOERGEL (1942b) stellt Langenbrunn zu seinen jung- oder mitteldiluvialen Moschusochsen-Fundorten. BERCKHEMER (1945) bezeichnet die Funde ohne nähere Begründung als jungdiluvial.

D. GEYER hat bereits 1915 anlässlich seiner Untersuchung der schwäbischen Kalktuffe bei Langenbrunn keinen geeigneten Aufschluß mehr vorgefunden. Nur vom benachbarten Vorkommen bei Hausen konnte er eine interglaziale Schneckenfauna gewinnen. Er rechnet sie seinen „älteren Kalktuffen“ zu (GEYER 1915: 59). Das Vorkommen von Langenbrunn ist nicht datiert, stammt aber ebenso sicher aus einem Interglazial. Die Fauna des überlagernden Mergels, wie sie von REHMANN & ECKER (1876; 1878) und von JÄGER (1853) beschrieben worden ist, muß dann in die folgende Kaltzeit eingeordnet werden. Am wahrscheinlichsten ist nach der Zusammensetzung der Tierwelt, besonders dem gemeinsamen Vorkommen von Höhlenhyäne, Wildesel, Riesenhirsch und Moschusochse, eine Einstufung ins frühe Würm-Glazial. Die Übereinstimmung ist unter allen anderen *Ovibos*-Fundstellen am besten mit dem Faunenbild aus dem Micoquien des Bocksteins, doch kann ein mittelepleistozänes Alter derzeit nicht völlig ausgeschlossen werden.

Zur Gewißheit über die Zeitstellung der Säugetierfauna von Langenbrunn verhelfen leider auch nicht die Angaben von HAHN (1968: 47), der eine Bildung des „Quellkalks“ im Riß/Würm-Interglazial annimmt. Ältere Ablagerungen als Riß sollen seiner Ansicht nach bis in die Höhe von 665 m nicht vorkommen. Beim Höchststand der Riß-Eiszeit war nämlich das Donautal oberhalb von Laiz durch eine Gletscherzunge bis mindestens zu dieser Marke aufgestaut. Das Tal soll nach HAHN dann beim Auslaufen des Stausees ausgeräumt worden sein – eine Argumentation, die für das Gebiet im ehemals aufgestauten Bereich aber nicht überzeugen kann.

3.2. Mistlau bei Kirchberg an der Jagst

Wie eingangs erwähnt, gelangten 1928 mit der nachgelassenen Sammlung von R. BLEZINGER drei Säugetierreste aus Mistlau ans SMNS. Es handelt sich um einen Oberkieferbackenzahn vom Fellnashorn (*Coelodonta antiquitatis*), einen Oberkieferbackenzahn von einem nicht weiter bestimmbar großen Wildrind (*Bison priscus* vel *Bos primigenius*) und einen dritten Halswirbel vom Moschusochsen (*Ovibos moschatus*). Dieser war in alter Zeit, vermutlich schon von BLEZINGER, als „Halswirbel vom Wisent“ etikettiert worden (RATHGEBER 1988: 235). Er muß vor

dem Jahr 1889 gefunden worden sein, da er bereits von KRAUSS (1889: 3) erwähnt worden ist.

Die genaue Fundstelle und die Fundumstände sind nicht bekannt. Vermutlich stammen die Reste aus dem Gebiet „Sandfeld“ etwa 300–500 m südwestlich von Mistlau. Dort und in einer vom Fluß verlassenen Talschlinge südöstlich des Dorfes lagern sandige Terrassenkiese 10–30 m über der heutigen Talsohle. Nach CARLÉ (1980: 83 und Beil. 2) sind diese Ablagerungen in die Riß-Kaltzeit zu stellen.

Obwohl manches dafür spricht, daß der Mistlauer Moschusochse ein Beleg für rißzeitliches Vorkommen dieser Tierart in Südwestdeutschland ist, kann dies mit letzter Sicherheit nicht behauptet werden. Dem Knochen haftet kein graubrauner Sand an, wie er in Vertiefungen der erwähnten Zähne vom selben Fundort erhalten ist, sondern ein rotbrauner Lehm füllt diverse Öffnungen aus. Deshalb muß in Erwägung gezogen werden, daß der Halswirbel aus Deckschichten der Riß-Terrasse, vielleicht aus einer Fließerde aus dem Würm-Glazial stammt.

3.3. Konstanz am Bodensee

Der dritte Moschusochsen-Rest aus Baden-Württemberg ist zwischen 1903 und 1904 in einer Kiesgrube beim „Waldhaus Jakob“ in der Nähe von Konstanz gefunden worden. L. LEINER hat nach HESCHELER (1907b) den artlich zunächst nicht bestimmten Halswirbel für das von ihm geleitete Rosgarten-Museum in Konstanz erhalten, wo der Fund auch heute noch verwahrt wird. Beifunde waren ein Wirbelfragment vom Mammut und Gebißreste von einem kleinen, dem „Kefßlerloch-Pferd“ vergleichbaren Wildpferd (*Equus przewalskii*).

K. HESCHELER machte das Fundstück in seiner kleinen Arbeit als fünften Halswirbel von *Ovibos moschatus* bekannt. Nach den Abbildungen gleicht er in seiner fragmentarischen Erhaltung auffallend dem Halswirbel von Mistlau. Auf den plumpen Bau des Wirbelkörpers und auf die verengten seitlichen Gefäßkanäle (Foramina transversaria) wurde von HESCHELER hingewiesen, nicht jedoch auf die markanten, auch auf den Ansichten kenntlichen Einschnitte an den Gelenkflächen des Wirbelkörpers (s. auch Kap. 4.1).

Nach SCHMIDLE (1916: 38) gab es an der innerhalb weniger Jahre vollständig abgebauten Fundstelle Kiese in zwei übereinanderliegenden Deltaschüttungen, die unterschiedliche Flußrichtungen erkennen ließen und in einem vor dem Rheingletscher aufgestauten See abgelagert worden waren. Sie enthielten einen hohen Anteil an tonigen Beimengungen, waren deshalb als Rohstoffe „wenig geschätzt“ und wurden lokal als „Elbsande“ bezeichnet (DEECKE 1917: 542). Diese Ablagerungen galten bei Konstanz als sehr fossilreich. Nach HESCHELER (1907b) kam 1905 ein Mammut-Stoßzahn in einer anderen Ecke, angeblich aber in derselben Schicht der großen Kiesgrube zutage. Die Grube lieferte nach DEECKE (1932) und SCHMIDLE (1916) außer den bereits genannten Tieren Reste von einem weiteren Wildpferd (*Equus germanicus*), Fellnashorn, Ren, Wildrindern und Schneehase.

Die Deltakiese an der Fundstelle gehören in Zeitabschnitte nach dem Maximum der Würm-Vereisung, zu Rückzugsstadien des Rheingletschers, die lokal als zweite und dritte Phase bezeichnet werden (SCHMIDLE 1906). Sie sollen mit der Achen-schwankung und dem Bühlstadium im Sinne von PENCK übereinstimmen. Da der Hauptteil des Kiesel, aus dem auch der erwähnte Mammut-Stoßzahn stammt, in die dritte Phase gehört, darf der Moschusochsen-Rest ebenfalls dem Bühlstadium zuge-rechnet werden. Damit ist er, wie HESCHELER (1907b) ausführt, zeitgleich mit der

Magdalénien-Fauna des Keßlerlochs. Ähnlich äußert sich WERTH (1914a, 1914b), der aufgrund von Holzkohleinschlüssen meint, daß auch der Mensch nachgewiesen ist. Ein Aufschlußfoto aus der großflächigen Kiesgrube findet man bei SCHMIDLE 1914 (Abb. 15), dasselbe bei SCHMIDLE 1916 (Fig. 85) sowie DEECKE 1917 (Fig. 85); verschiedene Schnittzeichnungen sind bei SCHMIDLE 1906 (Fig. 2, 4, 10) und WERTH 1914a (Fig. 3) wiedergegeben.

Um den Halswirbel von Konstanz kam es in der Literatur zu mancher Verwirrung. KOWARZIK (1912) führte ihn in seiner Übersicht als einzigen aus der Schweiz an, obwohl die im Jahr 1906 im Keßlerloch ergrabene Phalange als erster schweizerischer Fund damals bereits bekanntgegeben worden war (HESCHELER 1907a). STEHLIN (1933: 229) beließ die Fundstelle wenigstens auf badischem Boden, verlegte sie aber auf die linksrheinische Seite. Sie liegt jedoch ostnordöstlich von Konstanz und, stromabwärts betrachtet, rechts vom Ausfluß des Rheins aus dem Bodensee auf der auch „Buchhorn“ genannten „Westspitze“ der sogenannten Bodanhalbinsel (SCHMIDLE 1932, Fig. 2). Neben „Waldhaus (auch: Gasthaus, Hotel oder Wirtshaus) Jakob“ heißt die Fundstelle auch einfach „Jakob“ bzw. wurde mit „am“ oder „beim Jakob“ angeführt. Schließlich nennt zunächst DEECKE (1917: 541) und wohl nach dieser Quelle später auch SOERGEL (1942b: 89) die Lokalität „St. Jakob“ bzw. „St. Jacob“ bei Konstanz.

Für die Schweiz war bereits vor dem direkten Nachweis im Keßlerloch das Moschusochsen-Vorkommen durch die dort im Jahr 1874 gefundene plastische Darstellung (MERK 1875, s. auch Kap. 3.6) anzunehmen. Später wurden aus den rechtsrheinisch gelegenen Gebieten zwei weitere Funde bekannt: ein Schädelrest aus Schaffhausen (HESCHELER 1922a) und ein Halswirbel aus einer Kiesgrube bei Thayngen (HESCHELER 1922b). Zusätzliche Funde stammen aus dem schweizerischen Mittelland und dem Berner Oberland. Übersichten über die Moschusochsen-Nachweise in der Schweiz einschließlich des Konstanzer Fundes geben bis zum jeweiligen Zeitpunkt HESCHELER (1922b), HESCHELER & KUHN (1949: 244) und STAMPFLI (1967: 223).

Als weitere schweizerische Fundstelle sei noch das Schnurenloch im Simmental angeführt, in dem man einen Zehenknochen von *Ovibos moschatus* gefunden hat (KOBY 1964). Er stammt aus der tiefsten Schicht dieser mit 1230 m über NN verhältnismäßig hoch gelegenen Höhle. Zur Fauna gehören neben einigen aufgrund der Lage zu erwartenden alpinen Arten der zahlreich vertretene Höhlenbär (*Ursus spelaeus*) sowie in einzelnen Exemplaren Vielfraß (*Gulo gulo*), Alpenwolf (*Cuon alpinus*) und Panther (*Panthera pardus*). Die Schicht wird, nicht zuletzt aufgrund von Moustérien-Artefakten, der „beginnenden Würm-Kaltzeit“ zugerechnet. Dies bestätigt auch HANTKE (1978: 200). Unverständlich bleibt, daß er später diesen Nachweis wie weitere aus dem Kanton Bern, nämlich die sicher jüngeren Funde von Deißwil (STEHLIN 1933) und Eriz (STAMPFLI 1967), dem „vom Aare-Gletscher freigegebenen Gebiet“ zurechnet (HANTKE 1980: 401).

3.4. Pleikartsförsterhof bei Heidelberg

Als erster wies STAUDINGER (1908: 500) in seiner Zusammenstellung der „Ovibovinenfunde aus dem Pleistocän Deutschlands“ auf ein männliches, adultes Gehirnschädelfragment von *Ovibos moschatus* hin. Es stammt aus einer Sandgrube östlich vom Pleikartsförsterhof bei Heidelberg und wird am heutigen Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Heidelberg verwahrt. STAUDINGER berief sich auf

eine briefliche Mitteilung von O. SHOETENSACK und zitierte für Fundgestein und Fundschicht mit „Neckarkies“ und „Niederterrasse“ FREUDENBERG (1906: 700 mit Anm. 1), der beiläufig erwähnt, daß die Neckarkiese bei Heidelberg eine glaziale Säugetierfauna führen (Arten s. Tab. 6). Die Nennung von *Ovibos moschatus* durch FREUDENBERG dürfte tatsächlich auf dem Fund vom Pleikartsförsterhof beruhen, erscheint aber zu dürftig, um – wie es sowohl KOWARZIK (1912: 516, 542) als auch BERCKHEMER (1941: 114) unter Verwenden, jedoch ohne ausdrückliches Zitieren der ausführlicheren Angaben von STAUDINGER tun – als Erstveröffentlichung zu gelten.

RÜGER (1928: 208) erwähnte in seinem „Geologischen Führer durch Heidelbergs Umgebung“ allgemein die Fauna der Niederterrassenschotter mit Mammut, Wildpferd, Riesenhirsch und Auerochse. Er führte ferner die „großen Gruben im Neckarsand“ beim Pleikartsförsterhof mit typischer Zusammensetzung der Neckarschotter als die besten Aufschlüsse der Umgebung an (RÜGER 1928: 252), doch fand das dortige Vorkommen des Moschusochsen keine Erwähnung.

3.5. Weinheim an der Bergstraße

Über den Moschusochsen-Schädel von Weinheim gibt es ein umfangreiches Schrifttum. Die erste Erwähnung stammt vom Finder selbst (FREUDENBERG 1909a: 39). Nach einer späteren Notiz kam der Fund im Herbst 1908 zutage (FREUDENBERG 1911: 81). R. DEHM konnte den Schädel im Jahr 1965 aus dem Nachlaß von W. FREUDENBERG für die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München erwerben. Er hat auch die wichtigsten Daten zu dem Fund zusammengestellt (DEHM 1966). Gleichzeitig wurde der Weinheimer Schädel wissenschaftlich untersucht und aufgrund geringfügiger Abweichungen im Zahnbau als neue Unterart *Ovibos pallantis rhenanus* beschrieben (KHAN 1966). Er ist verhältnismäßig vollständig erhalten und wohl auch deswegen, allerdings unter dem Namen *Ovibos moschatus*, mehrfach in allgemeineren Arbeiten [z.B. A.A.(Koll.) 1981; KOENIGSWALD 1983] abgebildet worden.

Der Fundort liegt am Schlangenbühl nördlich von Weinheim, nach dem Etikett „oberhalb des Friedhofes“ (DEHM 1966: 147). Die Fundstelle heißt bei FREUDENBERG öfters auch Nächstenbacher Weg. Dieser von Weinheim zum Weiler Nächstenbach führende Weg verläuft nach einem Stadtplan aus dem Jahr 1988 direkt oberhalb des Friedhofes; ein „Schlangenbühlweg“ zweigt vom Nächstenbacher Weg direkt am Ortseingang ab und zieht parallel zu ihm auf halber Höhe auf den Friedhof zu.

Die Fundschicht bezeichnet FREUDENBERG (z.B. 1911: 78) als „jüngere Flugsande“, die als äolische Bildung zwischen jüngerem Sandlöß unten und jungglazialen Sanden mit Schotter oben liegen sollen. An anderer Stelle ist auch von oberen Sanden die Rede, die zum oberen Teil der Niederterrasse gerechnet werden (FREUDENBERG 1915). Am Schlangenbühl kommen ebenfalls untere Niederterrassensande vor. Der Unterschied in der zeitlichen Stellung von oberem und unterem Sand der Niederterrasse könnte sich in der Gesamtf fauna, die in FREUDENBERGS Schriften vielfach genannt, aber nicht immer sauber nach Schichten getrennt wird, im Vorkommen zweier deutlich unterscheidbarer Wildpferde (*Equus przewalskii* und *Equus germanicus* – je belegt durch einen Metatarsus) widerspiegeln.

Unter den ins SMNS gelangten Resten mit den Fundortangaben Schlangenbühl und Nächstenbacher Weg sind außerdem Höhlenlöwe, Mammut, Fellnashorn und Ren anzuführen. In der Literatur werden ferner Unterkiefer vom Elch (FREUDENBERG 1906: 706) sowie vom Ren (DEHM 1966: 146) erwähnt. Ein Mittelfußknochen

eines jungen Steppenbisons soll vom altsteinzeitlichen Menschen gespalten worden sein (FREUDENBERG 1909b).

Eine Schwierigkeit bei der Beschäftigung mit den Funden von FREUDENBERG liegt darin begründet, daß seine nachgelassene Sammlung heute auf mehrere Museen verteilt ist. Das kann so weit gehen, daß das eine Museum ein Fundstück ohne Beschriftung, ein anderes nur das zugehörige Etikett besitzt. Die Aufsplitterung betrifft sogar den jetzt in München befindlichen Moschusochsen-Schädel von Weinheim, dessen einst von FREUDENBERG selbst etikettierten, separat verwahrten „Nasen- und Gaumentile“ samt einem Zahnsplitter nach Stuttgart gelangt sind.

FREUDENBERG sind auch Fehlbestimmungen unterlaufen, die er zum Teil selbst korrigiert hat. Dies trifft bei einem vermeintlichen Fund von „*Ovibos* sp. (Hornzapfen und Stirnbeinfragment, einem Weibchen angehörig)“ aus dem Löß vom Pilgerhaus bei Weinheim (FREUDENBERG 1909a: 39) zu, der „sich als das Jochbein eines Mammuts“ erwies (FREUDENBERG 1911: 83). Ähnlich ist es um ein Unterkieferfragment bestellt, das mit der Sammlung FREUDENBERG nach Stuttgart gelangte. Es wurde laut Etikett „aus dem Rhein gebaggert oberhalb Mannheim“ und ist mit „*Ovibos* [Schafochs]“ beschriftet. Es handelt sich aber nach Merkmalen am Kieferknochen ganz sicher um ein Wildrind.

3.6. Vogelherdhöhle im Lonetal bei Niederstotzingen

Aus Horizont 3 der im Jahr 1931 von G. RIEK ausgegrabenen Vogelherdhöhle hat U. LEHMANN, der Bearbeiter der Faunenreste, zwei Stücke als zu *Ovibos moschatus* gehörig bestimmt (LEHMANN 1954a: 102). Zum einen handelt es sich um eine Phalange des Hinterbeins, die auch abgebildet wurde, zum andern um ein proximales Rippenfragment, dessen Zuordnung nur mit Vorbehalten möglich war. Das Fundgut wird im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Tübingen verwahrt.

Wie fast alle der in neun Horizonten ergrabenen Tierreste aus der Vogelherdhöhle waren auch die aus Horizont 3 an ein Kulturniveau gebunden, das nach RIEK (1934) allerdings nur geringe flächige Ausdehnung besaß und aufgrund der Funde von Stein- und Knochenartefakten als Magdalénien gekennzeichnet ist. Darüber, im selben feinsplittrigen Kalkschutt, liegt mit gewissem vertikalem wie horizontalem Abstand ein weiterer Magdalénien-Horizont. Etwas unterhalb von Horizont 3 beginnt ein gering verfestigter, lehmiger Kalkschutt, der aufgrund seiner Artefakteneinschlüsse als Obere Aurignacien-Schicht bezeichnet wird und nach Arten- wie Individuenzahl den Hauptteil der Vogelherdfauna geliefert hat.

In Horizont 3 sind nach LEHMANN (1954a) neben dem Moschusochsen Eisfuchs, Höhlenbär (2 Individuen), ein kleines Wildpferd (3), Fellnashorn (2), Ren (3) und Riesenhirsch vertreten, insgesamt 7 Arten mit 13 Individuen. Im darüberliegenden Horizont 2 fehlen Eisfuchs, Höhlenbär, Riesenhirsch und Moschusochse, dafür sind Mammut und (Schnee-)Hase mit je einem Individuum belegt (Tab. 6).

Die Tierreste der Vogelherdhöhle sind fast ausnahmslos als Jagdbeute des Menschen zu werten. LEHMANN (1954a: 129) betont, daß im Magdalénien das Ren Hauptjagdwild war und charakterisiert die Menschen als „Rentierjäger“, während die des vorangehenden Aurignacien als „Mammutjäger“ und die des noch älteren Moustérien als „Pferdejäger“ bezeichnet werden können (LEHMANN 1954b). Zumindest ein Moschusochse wurde von den Rentierjägern der Vogelherdhöhle erbeutet, zerteilt und wohl als Nahrung und Rohmaterial für die verschiedensten Zwecke genutzt.

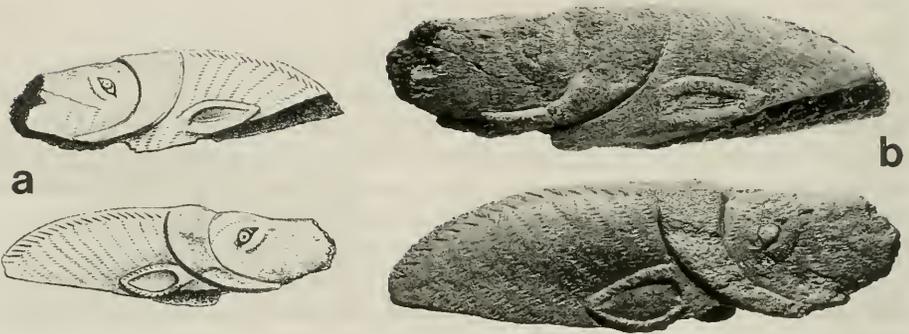


Abb. 3. Skulptur eines Moschusochsen aus dem Magdalénien des Keßlerlochs bei Thayngen (Länge der Figur aus einem Ren-Geweihstück 6,1 cm; Beleg im Rosgarten-Museum in Konstanz; Angaben nach ADAM & KURZ 1980). – a: Zeichnerische Darstellung aus der Erstveröffentlichung von MERK (1875). – b: Aufnahmen in entsprechenden Seitenansichten.

Daß Moschusochsen für die Menschen im Magdalénien eine Bedeutung hatten, zeigt eindrücklich eine aus Rengeweih gearbeitete Skulptur (Abb. 3), die 1874 von K. MERK im Keßlerloch bei Thayngen ergraben wurde. „Gekonnt herausgearbeitet sind die Augen und Ohren, vor allem aber die abwärts geschwungenen, nach vorne gerichteten Hörner, die beidseitig dem massigen, vorgereckten Kopf anliegen“ (ADAM & KURZ 1980: 91). Zunächst schien es nicht zulässig, den Moschusochsen aufgrund dieser Darstellung in die Fauna des Keßlerlochs aufzunehmen. Bei neuerlichen Grabungen gelang aber doch ein direkter Nachweis in Form eines Zehenknochens (HESCHELER 1907a). Die weltbekannten Kleinplastiken aus der Vogelherdhöhle, unter denen kein Moschusochse vertreten ist, sind älter. Sie stammen aus den Horizonten des Aurignacien.

3.7. Bocksteinschmiede im Lonetal bei Langenau

Der zweite Moschusochsen-Nachweis aus einer Höhle der Schwäbischen Alb gelang in der Bocksteinschmiede, die R. WETZEL in den Jahren 1933–35 ausgegraben hat. Es handelt sich um eine der zahlreichen Fundstellen am Bockstein, der auf Gemarkung Rammingen liegt und zu den bedeutendsten paläolithischen Fundstellen Südwestdeutschlands gehört. Die Bestimmung und Bearbeitung der Fauna erfolgte auch hier durch U. LEHMANN, der seine Ergebnisse in einem Vergleich mit den Funden und Befunden der Vogelherdhöhle zwar grob vorstellen konnte (LEHMANN 1954b), dessen ausführliche Arbeit aber auf die Veröffentlichung in der abschließenden Bockstein-Monographie von WETZEL & BOSINSKI (1969) warten mußte (LEHMANN 1969). Die Funde der Grabungen von WETZEL im Lonetal befinden sich in der Archäologischen Sammlung der Stadt Ulm an der Donau.

Der Moschusochsen-Rest wurde laut Aufschrift auf dem Knochen am 18.8.1934 gefunden. Erhalten ist nur das distale Ende eines linken Femurs. Es stammt aus Schicht g, die lediglich auf dem Bocksteinschmiede genannten Vorplatz des Bocksteinloches vorhanden war. Es handelt sich nach SCHMID (1969, Abb. 49) um einen 30 cm mächtigen Kalkschutt, dessen archäologische Einschlüsse einem jüngeren Abschnitt des mitteleuropäischen Micoquien zugeordnet werden.

WETZEL hat am Knochenstumpf, den er als ein mit „geradezu ritueller Regelmäßigkeit“ wohl durch Höhlenhyänen zugerichtetes Reststück (WETZEL 1969: 83) deutet, etliche Veränderungen durch groben Verbiß, Bißriefen und Einbisse eines Fleischfressers feststellen können, außerdem scheint ein Ritz „ein Schnitt von Menschenhand zu sein“ (WETZEL 1969, Erl. z. Taf. 146, Fig. 7). Es dürfte sich hier und bei der Mehrzahl der anderen Faunenreste um Hinterlassenschaften des Menschen handeln, die zum Teil noch von Raubtieren, wie Höhlenhyänen, weiter zerkleinert worden sind.

Außer dem Moschusochsen wurden folgende Tiere von LEHMANN (1969, Abb. 25) identifiziert (bei mehr als einem Individuum erfolgt eine Zahlenangabe in Klammern): Murmeltier, Wolf, Rotfuchs (2), Höhlenbär (4), Braunbär, Höhlenhyäne (2), Höhlenlöwe (2), Mammut, Wildpferd (6), Fellnashorn (3), Ren, großer Cervide und großer Bovide. Die unterlagernde Schicht h, eine braune Lehmerde mit feinem Kalkschutt und typischem mitteleuropäischem Micoquien, bietet faunistisch im wesentlichen dasselbe Bild, zum Teil mit höheren Individuenzahlen (z.B. 3 Rentiere). Bemerkenswert sind in h Nachweise von Alpenwolf (*Cuon alpinus*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra*).

3.8. Laudenbach an der Bergstraße

Über den Moschusochsen-Fund von Laudenbach, einen sechsten Halswirbel, gibt es nur wenige Informationen in einem kaum zugänglichen, von W. FREUDENBERG selbstverlegten Sammelwerk. Die Stelle im betreffenden Artikel (FREUDENBERG 1935: 21) lautet:

„Aus jüngerem Löß von Laudenbach bei Weinheim a. d. Bergstr. ist ein Halswirbel des Moschusochsen in der Sammlung des Weinheimer Gymnasiums aufbewahrt. Er fand sich über jüngerem Löß mit einem gewaltigen Schädel des *Bison priscaus*.“

Der „Anmerkung zur Abbildung“ ist die systematische Benennung *Ovibos mackenzianus* Kow. und als Herkunftsangabe „aus jüngerem Flugsand von Laudenbach bei Heppenheim a. d. Bergstr.“ zu entnehmen, außerdem folgende kurze und treffende Charakterisierung: „Das enge Neuralrohr, die plumpe Form des Wirbelkörpers, die reduzierten Apophysen und der niedere Dornfortsatz sprechen für *Ovibos*, zudem die Kleinheit.“ Die beigegegebene Abbildung zeigt den Fund in Ansichten von vorne und von hinten, zusammen mit einem von FREUDENBERG selbst geschriebenen Etikett, auf dem abweichend zum Text der Name *Ovibos moschatus* festgehalten ist. Finder und Funddatum sind nicht vermerkt.

Der Fund gelangte mit Teilen der Sammlung des am 28. Januar 1960 in Weinheim (SCHOCH 1960) verstorbenen Paläontologen an das SMNS. Weil sich die Erwerbung über einige Zeit hinzog und erst 1966 abgeschlossen war (STAESCHE 1966, 1967), muß 1966 als Zugangsjahr angenommen werden (Tab. 3). Dem Wirbel lag ein weiteres, nur mit Bleistift geschriebenes Etikett von FREUDENBERGS Hand bei. Es enthält dieselbe systematische Bezeichnung, die Identifizierung als „Halswirbel eines starken Bullen“, die stratigraphische Angabe „Sand der Niederterrassenzeit“ und die etwas präzisere Fundortangabe „Laudenbach gegen Heppenheim“. Da im Oberrheingebiet nördlich von Laudenbach keine alten Gruben verzeichnet sind und der Moschusochsen-Rest kaum aus dem als Holozän eingestuftem Bereich der am westlichen Odenwaldrand entlangziehenden Altneckar-Aue stammen dürfte, wurde er wohl in einem auf der Grabenschulter abgelagerten Flugsand bzw. Sandlöß gefunden. Randschollen

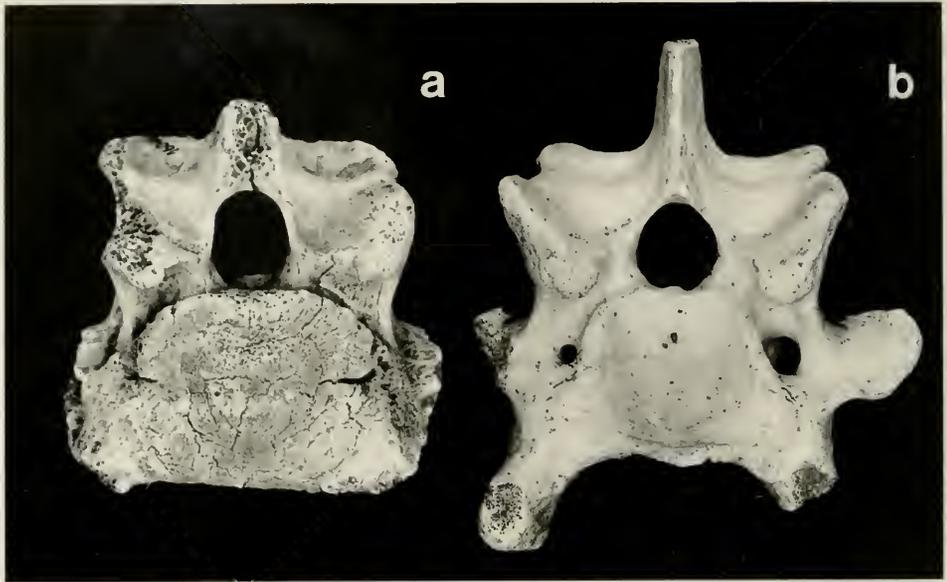


Abb. 4. Halswirbel von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*); Ansicht von vorne. – a: Vertebra cervicalis 3 von Mistlau an der Jagst (Riß- oder Würm-Glazial); Höhe des Wirbelkörpers ca. 5,7 cm. – b: Vertebra cervicalis 5 von Laudenbach im Oberrhein-gebiet (Würm-Glazial); Höhe des Wirbelkörpers 5,4 cm.

wie bei Weinheim sind nach der „Hydrogeologischen Kartierung“ [A.A.(Koll.) 1980] erst wieder nördlich der Landesgrenze bei Heppenheim festgestellt worden.

Einige Maße des Halswirbels von Laudenbach sind in Tab. 4 zum Vergleich mit dem Fund von Mistlau und weiteren, der Literatur entnommenen Angaben zusammengestellt. Nach Festigung und präparatorischer Überarbeitung liegt der Fund, der vorher durch abblätternen Schellacküberzug einen äußerst desolaten Eindruck machte, jetzt in selten guter und nahezu vollständiger Erhaltung vor (Abb. 4b, 5b).

3.9. Kirchheim unter Teck

1941 veröffentlichte BERCKHEMER einen Fund von Kirchheim unter Teck als „Erster Nachweis des Moschusochsen aus dem Diluvium Württembergs“. Es handelt sich um zwei Bruchstücke eines Schädels, die O. LAU 1935 beim Bau der Reichsautobahn „2 km südwestlich“ von Kirchheim (SOERGEL 1942b: 92) gefunden hatte.

Die von BERCKHEMER (1941: 115) mitgeteilte Lageangabe „km 21+850“, die auch BERZ (1936: 94) bereits im Jahr nach der Entdeckung verwendet hat, ist kaum reproduzierbar, weil offensichtlich der Nullpunkt für die Markierung der Autobahnkilometer mehrfach verlegt wurde. Die älteren Topographischen Karten im Maßstab 1:25.000 verzeichnen am „Nürtinger Weg“ (Nürtinger Straße) südwestlich von Kirchheim die Kilometermarke „91“ (Blatt 7322 Kirchheim unter Teck, Ausgabe 1939). Mit dem Wert „km 91+850“ kommt man auf der Karte in einen Geländeeinschnitt im Gewann „Wohlläberer“, der nach dem Höhenlinienverlauf tatsächlich mindestens in die angegebene Tiefe von 5,8 m reicht. Auf dem erhaltenen, kaum mehr lesbaren Fundetikett, das wohl von O. LAU geschrieben wurde, ist „zwischen

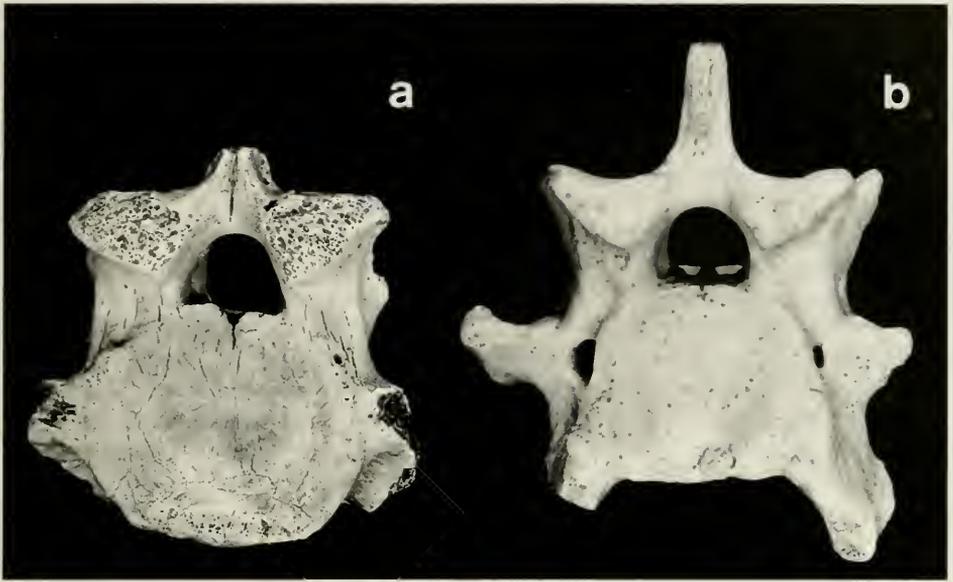


Abb. 5. Halswirbel von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*); Ansicht von hinten. – a: Vertebra cervicalis 3 von Mistlau an der Jagst (Riß- oder Würm-Glazial); Höhe des Wirbelkörpers ca. 6,9 cm. – b: Vertebra cervicalis 5 von Laudenbach im Oberrheingebiet (Würm-Glazial); Höhe des Wirbelkörpers ca. 5,7 cm.

Nürtinger und Hahnweidestr.“ vermerkt. Diese Angabe trifft genau auf die erwähnte Stelle zu.

BERCKHEMER (1941) läßt das Fundalter zunächst offen, führt jedoch später (BERCKHEMER 1942: 103, Anm. 5) aufgrund einer Beurteilung durch M. BRÄUHÄUSER „mitteldiluviales, wenn nicht etwas höheres Alter“ an. SOERGEL (1942b: 92) nennt als Fundlager „Juraverwitterungslehm“, wohl unter Berufung auf eine Mitteilung (S. 79, Anm. 1) von BERCKHEMER, und listet Kirchheim unter den acht als sicher mitteldiluvial eingestufteten Fundstellen in Mitteleuropa auf. Begleitfauna ist nicht bekannt.

3.10. Baidnt bei Ravensburg

Noch bevor 1941 die Mitteilung über den Kirchheimer Fund erschienen war, erhielt F. BERCKHEMER einen weiteren Moschusochsen-Rest: den ersten und bisher einzigen aus Oberschwaben, und zwar aus der Nähe von Ravensburg. Es handelt sich um eine in Bruchstücken überlieferte linke Unterkieferhälfte, an der die ursprünglichen Proportionen des besonders kräftigen Knochens im wesentlichen rekonstruiert werden können. Im Gebiß fehlen die Frontzähne und der vorderste Prämolare. Die fünf weiteren Zähne sind gut erhalten und weisen neben Formunterschieden zum Moschusochsen Grönlands auch stärkere Abmessungen auf (BERCKHEMER 1945).

BERCKHEMER hat den Fundort in seiner für das Jahr 1942 vorgesehenen, infolge der Kriegereignisse mit dreijähriger Verspätung veröffentlichten Arbeit in einer Lageskizze und einem Schnitt (BERCKHEMER 1945, Abb. 1, 2) festgehalten. Er liegt in

einer Kiesgrube der Firma A. WEINIG an der Südwestecke des Annenbergs auf Gemarkung Baidnt, halbwegs zwischen Baidnt und Baienfurt. BERCKHEMER nennt die Lokalität „Annaberg“, auf den Topographischen Karten und in späteren Veröffentlichungen wird immer die Bezeichnung „Annenberg“ verwendet. Der im April 1941 gefundene Unterkiefer lag in einer Tiefe von etwa 20 m unter der Geländeoberfläche. Ungefähr zehn Jahre zuvor hatte man in der Nähe einen Geweihrest mit Schädelknochen von einem Rentier (*Rangifer tarandus*), „in geringer Tiefe unter der Grenze Humus/Kies“ geborgen (BERCKHEMER 1945: 102).

Die Ablagerungen am Annenberg gelten als Deltaschüttungen der Wolfegger Ach. BERCKHEMER beobachtete ein Einfallen der Kiesschichten von ungefähr 15° nach Nordwesten, so daß der Rentier-Rest auch bei einer Lage in höherer Position durchaus derselben Schicht wie der Moschusochse angehört haben kann. Nach dem Rückzug des sogenannten Würm-2-Gletschers von seiner maximalen Ausdehnung, die von der Inneren Jungendmoräne markiert wird, erfolgte die Deltaschüttung durch die dem Eisrand entlang nach Westen fließende Wolfegger Ach. Sie mündete beim Annenberg in einen ausgedehnten Eisstausee, der das Schussental bis in die Gegend nördlich von Baidnt ausfüllte. Der See entwässerte wiederum dem Eisrand entlang weiter nach Westen in die Konstanzer Gegend und zum Rhein hin.

Am Rand des Sees lagen in ähnlicher Position weitere Fundstellen mit Fossilresten aus derselben Rückzugsphase. Nach BERTSCH (1962, 1963) seien Ravensburg mit Resten von Mammut, Wildpferd und Ren sowie Liebenau bei Meckenbeuren mit Resten von Mammut und Felnnashorn angeführt. Auch die direkt an der Inneren Jungendmoräne liegende Fundstelle Kaibach südlich von Kiflegg mit Mammut- und Rentier-Resten darf derselben Phase zugerechnet werden. Erwähnt sei schließlich ein Mammut-Stoßzahn aus der Kiesgrube Weinig am Annenberg, der in der Benediktinerabtei Weingarten verwahrt wird (Lamellenbeleg mit Notiz von K. D. ADAM im SMNS).

3.11. Burghöhle Dietfurt im Donautal bei Sigmaringen

Zwei Moschusochsen-Reste wurden bei Ausgrabungen in der Burghöhle Dietfurt, die im Donautal etwa 6 km oberhalb von Sigmaringen liegt, gefunden. Es handelt sich nach KOENIGSWALD (1981: 136) um einen Fußwurzelknochen (*Os centrotarsale*) und um einen Zehenknochen (*Phalanx proximalis*). Beide weisen Besonderheiten auf: am *Centrotarsale* sind Bißmarken eines großen Raubtiers zu erkennen; die Grundphalange wurde möglicherweise vom Menschen aufgeschlagen.

Verschiedene Institutionen haben anfangs der siebziger Jahre die Ausgrabungen durchgeführt, die vom Sonderforschungsbereich „Palökologie“ an der Universität Tübingen, wo die Funde auch verwahrt sind, gefördert wurden. Die Sedimentfüllung der Höhle, die einen Hauptgang und mehrere Nebenräume aufweist, besteht in einem abseits gelegenen Gang unter anderem aus Ablagerungen eines rifzeitlichen Eisstausees, der das Donautal abgeriegelt hat. Im Hauptgang handelt es sich um eine bis zu 4 m mächtige Schichtenfolge, die, wie ihre archäologischen Einschlüsse zeigen, alle Perioden vom Magdalénien bis zur Römerzeit umfaßt. Besonders gut überliefert ist der Übergang vom Jungpleistozän zum Holozän. Der tiefste Profilabschnitt mit *Ovibos* besteht vorwiegend aus scharfkantigem Frostschutt und muß nach den Holzkohlen sowie der Schnecken- und Säugetierfauna als rein kaltzeitlich bezeichnet werden. Die archäologischen Funde weisen auf ein Magdalénien hin, wie es in ent-

sprechender Entwicklungsstufe von Andernach aus der Älteren Dryaszeit belegt ist (KOENIGSWALD & TAUTE 1979).

Die Begleitfauna von *Ovibos moschatus* besteht nach KOENIGSWALD (1981, Abb. 16) neben klimatisch indifferenten aus kaltzeitlichen Tieren wie Ren, Halsbandlemming, Schneemaus und Schneehase (s. Tab. 6). Aus tieferen Lagen, die ebenfalls in die Ältere Dryaszeit zu stellen sind, ist die Nordische Wühlmaus (*Microtus oeconomus*) erwähnenswert.

Die Schicht bzw. Lage direkt oberhalb der Moschusochsen-Belege führt Reste von Biber (*Castor fiber*) und Reh (*Capreolus capreolus*). Deren gemeinsames Auftreten spricht für ein wärmeres Klima und beginnende Bewaldung gegen Ende des Würm-Glazials. Die Burghöhle Dietfurt war die erste Fundstelle in Süddeutschland, an der es gelang, diese Alleröd genannte Phase faunistisch nachzuweisen. Ebenfalls aus dieser Zeit, die archäologisch als Spätpaläolithikum bezeichnet wird, dürften die Gebiß-, Schädel- und Skelettreste eines Menschen (*Homo sapiens sapiens*) stammen, die man nach der Wiederaufnahme der Grabungen in den achtziger Jahren gefunden hat (TAUTE 1990; TAUTE, GEHLEN & CLAUS 1992).

3.12. Langenbrücken bei Bruchsal

Ein Schädelfragment eines Moschusochsen (s. Kap. 4.2) wurde am 29. Juli 1975 für das SMNS erworben. Es kam im Zeitraum zwischen dem 13. Mai 1975 und dem Erwerbungsdatum in der Kiesgrube „Langenbrücken, Unter-Neufeld“ zutage, die etwa 1 km westnordwestlich der Ortsmitte von Langenbrücken, Gemeinde Bad Schönborn, liegt. Die Fundstelle befindet sich westlich der Abflußrinne des Kraichbachs und am Rand des Verbreitungsgebietes der Binnendünen, die im westlich anschließenden ausgedehnten Waldgebiet „Obere Lußhardt“ die Landschaft prägen. Der zweite Moschusochsen-Nachweis der Kiesgrubenaufsammlungen des SMNS stammt aus einer ziemlich genau 11 km nordwestlich gelegenen Grube auf Gemarkung Rheinhausen.

Beim Kiesabbau durch die Firma K. REIMOLD, der mit einem Schwimmgreifer und damit weitgehend unter dem Grundwasserspiegel erfolgte, konnten in den Jahren von 1973 bis 1975 nur 5 Funde erfaßt werden. Die maximale Abbautiefe unter dem Wasserspiegel lag in diesem Zeitraum bei 22 m. Das entspricht einer Tiefe von 25 m unter Grund. Der in dieser Tiefe, zumindest im nördlich benachbarten Gebiet [A.A. (Koll.) 1980], großflächig verbreitete Obere Tonhorizont dürfte damit noch nicht erreicht worden sein. In späteren Jahren, bei Abbautiefen bis über 40 m, wird ständig von einer „Letten“-Schicht in 26–30 m unter Grund berichtet, die dem Oberen Tonhorizont entsprechen und mit gewissen Einschränkungen als Eem-Interglazial zu deuten sein dürfte. Allerdings konnten aus dieser Tiefe keine Fossilien mehr erworben werden.

Belegt sind von den drei einzigen Aufsammlungsdaten neben *Ovibos moschatus* immerhin Mammut, Riesenhirsch und Wildrind (s. Tab. 6). Alle Stücke zeigen die weißliche Färbung der „Hochgestade-Erhaltung“, die sich von der typischen hell- bis dunkelbraunen „Oberrhein-Erhaltung“ abhebt. Letztere kommt den meisten der unter dem Grundwasserspiegel geförderten Säugetierfossilien zu, erstere in der Regel den Knochen und Zähnen aus über dem Grundwasserspiegel lagernden Schichten; ausnahmsweise gibt es wie hier bei Langenbrücken die helle Erhaltung aber auch bei Funden, die aus dem Grundwasser gefördert worden sind.

Eine reichere Fossilüberlieferung weist mit 40 Stücken die etwa 1 km westlich gelegene Grube „Langenbrücken, Fischwasser“ der Firma E. PHILIPP auf. Bei maximalen Abbautiefen von 18 m unterm Grundwasserspiegel waren zunächst nur Mammut, Wildpferd und Wildrind belegt; bei Tiefen bis zu 31 m wurden zusätzlich Reste von Waldelefant, Nashorn und Riesenhirsch gefördert. Einige Funde von Steppenelefanten (*Elephas trogontherii*) weisen darauf hin, daß nach Durchbaggern des Oberen Tonhorizonts nicht nur mittelpleistozäne, sondern infolge von Schichtlücken wegen primär fehlender oder weitgehend erodierter Ablagerungen auch altpleistozäne Sedimente angeschnitten wurden. Entsprechende Beobachtungen wurden schon früher an anderen Stellen in der Oberrheinebene nördlich von Karlsruhe gemacht und können durch die Aufsammlungen des SMNS vielfach bestätigt werden.

3.13. Rheinhausen bei Hockenheim

Ein Schädelfragment eines Moschusochsen (s. Kap. 4.3) wurde am 14. April 1977 für das SMNS erworben. Es kam aufgrund der Fundlisten, die von E. SCHMID geführt wurden, im Zeitraum zwischen dem 9. Dezember 1976 und dem Sammeltag, wahrscheinlich im März oder April 1977 zutage. Fundort ist die Kiesgrube der Firma H. KRIEGER in der Flur „Im Bruch zweiter Stall“ bei Rheinhausen, Gemeinde Oberhausen-Rheinhausen im Landkreis Karlsruhe. Die heutige Talau des Wagbachs liegt dort etwa 96 m ü. NN. Der Abbau reichte im genannten Zeitraum maximal 14 m tief; davon lagen 12 m unter dem Grundwasserspiegel. Die jüngsten Auesedimente mit mächtigen torfigen Lagen wurden als Abraum von Land aus 2–3 m tief abgetragen. Die Förderung der darunter liegenden Sande und Kiese erfolgte und erfolgt in der Nachbarschaft noch heute mit einem Schwimmgreifer.

Zusammen mit dem Moschusochsen-Schädel kamen im genannten Zeitraum Belege von Riesenhirsch, Rothirsch und Wildrindern zutage. In den Aufsammlungen vorher und nachher sind mit ähnlicher maximaler Fördertiefe außerdem Mammut, (Wald-)Nashorn (*Dicerorhinus cf. kirchbergensis*), Wildpferd (*Equus* sp.), Ren und Steppenbison sowie Auerochse vertreten (s. Tab. 6). Es liegt keine einheitliche Fauna vor, doch können die kaltzeitlichen Elemente unter Vorbehalt dem Würm-Glazial zugeordnet werden.

Benachbarte Kiesgruben lieferten bei entsprechender Abbautiefe vergleichbare Faunen, bei tiefer reichender Förderung regelmäßig warmzeitliche Elemente. Hier sind insbesondere Gebiß- und Skelettreste des Waldelefanten (*Elephas antiquus*), Belege des Waldnashorns (*Dicerorhinus kirchbergensis*) sowie ein von ADAM (1965) bekanntgegebener Unterkiefer des Flußpferds (*Hippopotamus amphibius antiquus*) aus der Grube „Rheinhausen, Osterwiesen“ zu nennen. Bei Förderung warmzeitlicher Faunenelemente wurde nach Auskunft der Baggerführer immer eine in rund 12 m unter dem Wasserspiegel durchziehende Lehmschicht angebaggert, die im oberen Teil stets bis baumstammgroße Hölzer führte.

4. Beschreibung der neuen Moschusochsen-Belege

4.1. Der Halswirbel von Mistlau

Vollständig erhalten ist allein der plumpe, gedrungene Wirbelkörper. An dem mit massiven Wänden aufsteigenden Wirbelbogen sind die den Wirbelkanal umrandenden Flächen sowie die Vorder-, Seiten- und Hinterflächen intakt. Die die Ober-

Tab. 3. Funde von Moschusochsen in Baden-Württemberg – Belege am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart.

Nr.	Jahr	Fundort	Finder	Zugang	Bestimmung	Beleg	Sig.-Nr.
2	1888	Mislau	?	1928 Sammlung R. BLEZINGER	1987 T. RATHGEBER	Vertebra cervicalis 3	16 046
5	1908	Weinheim	FREUDENBERG	1966 Sammlung W. FREUDENBERG	1906 W. FREUDENBERG	Nasen- und Gaumenteile, Zahnsplitter (zum Münchener Calvarium)	o. Nr.
8	1935	Laudenbach	?	1966 Sammlung W. FREUDENBERG	1935 W. FREUDENBERG	Vertebra cervicalis 6	31 330
9	1935	Kirchheim unter Teck	O. LAU	1941 Schenkung	1935 F. BERCKHEMER	Calvarium-Fragment (in 3 einzelnen Teilen)	18 838
10	1941	Baindt	Vorarbeiter BILGER	1941 Schenkung	1941 F. BERCKHEMER	Mandibula sin. mit P3-M3 (in 2 einzelnen Teilen)	18 840
12	1975	Langenbrücken	Baggerführer	1975 Aufsammlung	1975 E. SCHMID	Calvarium-Fragment	6717.16. 7.75.1.
13	1977	Rheinhausen	Baggerführer	1977 Aufsammlung	1977 E. SCHMID	Calvarium-Fragment	6717.8. 4.77.5

seite abdeckenden Flächen sind den Rändern zu etwas beschädigt, insbesondere auf der rechten Seite, wo der craniale Gelenkfortsatz zur Hälfte zerstört ist. Den caudalen Gelenkfortsätzen fehlt jeweils ungefähr die hintere Hälfte. Vom Dornfortsatz steht am Hinterrand lediglich ein 2,5 cm hoher Zapfen, seine Bruchfläche fällt nach vorne steil bis zum Wirbelkanal ab. Die Seitenfortsätze sind nur an ihrer Basis, kaum 2 cm breit, erhalten und lassen die Trennung in oberen und unteren Lappen am Querbruch gerade noch erkennen. Die Knochenoberfläche wird von Sprüngen und feinen Rissen durchzogen; sie hat eine Beschaffenheit wie rezente Knochen oder Geweihe, die lange Zeit an der Oberfläche liegend der Verwitterung ausgesetzt waren.

Die ventrale Seite des Wirbelkörpers ist zu einer nahezu ebenen Fläche abgeplattet. Orientiert man sie horizontal, dann fällt die dorsale Fläche stark nach vorne ab, die vordere Gelenkfläche ist steil nach vorne überhängend, die zu ihr annähernd parallel verlaufende hintere Gelenkfläche entsprechend geneigt. Die Gelenkflächen sind fast kreisrund, eher etwas breiter als hoch, ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen bei Rindern der Gattungen *Bison* und *Bos*. Auch die Wölbung der Flächen ist wesentlich geringer. Ferner unterscheidet das Fehlen eines medianen Grates auf der Ventralseite *Ovibos* beträchtlich von den Wildrindern, zumindest was die Halswirbel 2–5 betrifft.

Beim Vergleich mit der Halswirbelsäule eines rezenten Moschusochsen (Nr. 7340 der Zoologischen Sammlung am SMNS) ergibt sich, daß es sich bei dem Mistlauer Stück um einen dritten Halswirbel handelt. Der vierte ist sehr ähnlich gebaut. Bei ihm und ebenso beim nachfolgenden steigt die Fläche auf dem Wirbelbogen hinter dem Processus articularis cranialis steiler auf. Sie bildet beim fünften sogar eine tiefe Grube, in die der Gelenkfortsatz des vorigen Wirbels eingreift. Beim vierten Halswirbel konvergieren zudem die Außenkanten der hinteren Gelenkfortsätze nach hinten. Beim dritten dagegen laufen sie parallel bzw. sind sogar noch ausgebuchtet.

Tab. 4. Maße an Halswirbeln von Moschusochsen (Angaben in mm; Werte in Klammern wegen fragmentarischer Erhaltung zu gering).

Autor Fundort	Mistlau	JAKOBSHAGEN 1956		1907b HESCHELER 1922b		Laudenbach
		Heldra bei	Eschwege	Konstanz	Thayngen	
<i>Vertebra cervicalis</i>	3	3	4	5	5	6
Wirbelkörperlänge (dorsal, größte)	(46)	-	-	44	42	(40)
Wirbelkörperlänge (ventral, größte)	(42)	51	47	-	-	(37)
Wirbelkörperbreite (caudal, größte)	(78)	83	80	70	61	(65)
Wirbelkörperhöhe in der Medianebene (cranial)	(57)	62	-	58	47	54
Wirbelkörperhöhe in der Medianebene (caudal)	(69)	72,5	-	59	55,5	(57)

Dies ist andeutungsweise auch bei dem Mistlauer Fund der Fall, der in diesem Bereich allerdings fragmentarische Erhaltung aufweist.

Einen dritten Moschusochsen-Halswirbel erwähnt auch JACOBSHAGEN (1956) von Heldra in Nordhessen, jedoch ohne ausführliche Beschreibung und Abbildung (Maße vgl. Tab. 4). Der Fund gehört zu den wenigen bekanntgewordenen Fällen, in denen man zusammengehörnde Teile eines Individuums bergen konnte. Hier liegen die ersten vier Halswirbel vor. Der dritte wird nur in der Ventralansicht, zusammengefügt mit den drei anderen Wirbeln, abgebildet (JACOBSHAGEN 1956, Fig. 8 auf Taf. 2). Er gleicht in dieser Ansicht gut dem Fund von Mistlau. Die Seitenfortsätze sind ähnlich unvollständig erhalten. Der caudale Rand springt in der Mitte weit nach hinten vor, seine geradlinigen Kanten schließen einen stumpfen Winkel ein. Beim Mistlauer Wirbel erscheint der caudale Rand mehr gerundet, doch ist bei ihm der mittlere Abschnitt, wie freiliegende Spongiosa zeigt, deutlich beschädigt, und folglich sind auch die entsprechenden Maße etwas zu gering.

STEHLIN (1933) hat einen vierten Halswirbel von *Ovibos* ausführlich beschrieben und mit *Bos* verglichen. Er erwähnt besonders, daß am Wirbelkörper vorne keine einheitlich konvexen und hinten keine einheitlich konkaven Gelenkflächen ausgebildet sind, sondern daß jeweils seitlich vorne konkave Gruben und hinten konvexe Zonen zum Oberflächenrelief beitragen. Diese Flächen finden ihre Entsprechung an den benachbarten Wirbelkörpern. Sie greifen sogar über die Epiphysenregion hinaus auf die angrenzenden Seitenfortsätze über. Das bewirkt eine besonders gute Verzahnung und damit eine hohe Stabilität der Halswirbelsäule. Ähnliche Verhältnisse finden sich an den Halswirbeln von Elefanten, insbesondere von Waldelefanten (*Elephas antiquus*), deren Hals durch das Gewicht der langen und schweren Stoßzähne überaus hohen Belastungen ausgesetzt war.

Die seitlichen Einschnitte im konkaven Bereich der vorderen Gelenkfläche, auf die besonders STEHLIN (1933) hinweist, sind auch am dritten Halswirbel von Mistlau deutlich ausgeprägt (Abb. 4a, 5a) und sogar am rezenten Vergleichsstück als Kerben im Wirbelkörper sowie in der noch nicht mit dem Körper verschmolzenen Epiphysenkappe erkennbar. Dasselbe gilt für den medianen Einschnitt im Oberrand der hinteren Gelenkfläche. Zwei etwa zentimeterlange Kerben parallel zum unteren hinteren Rand des Wirbelkörpers verlaufen symmetrisch zur Medianebene. Hierbei

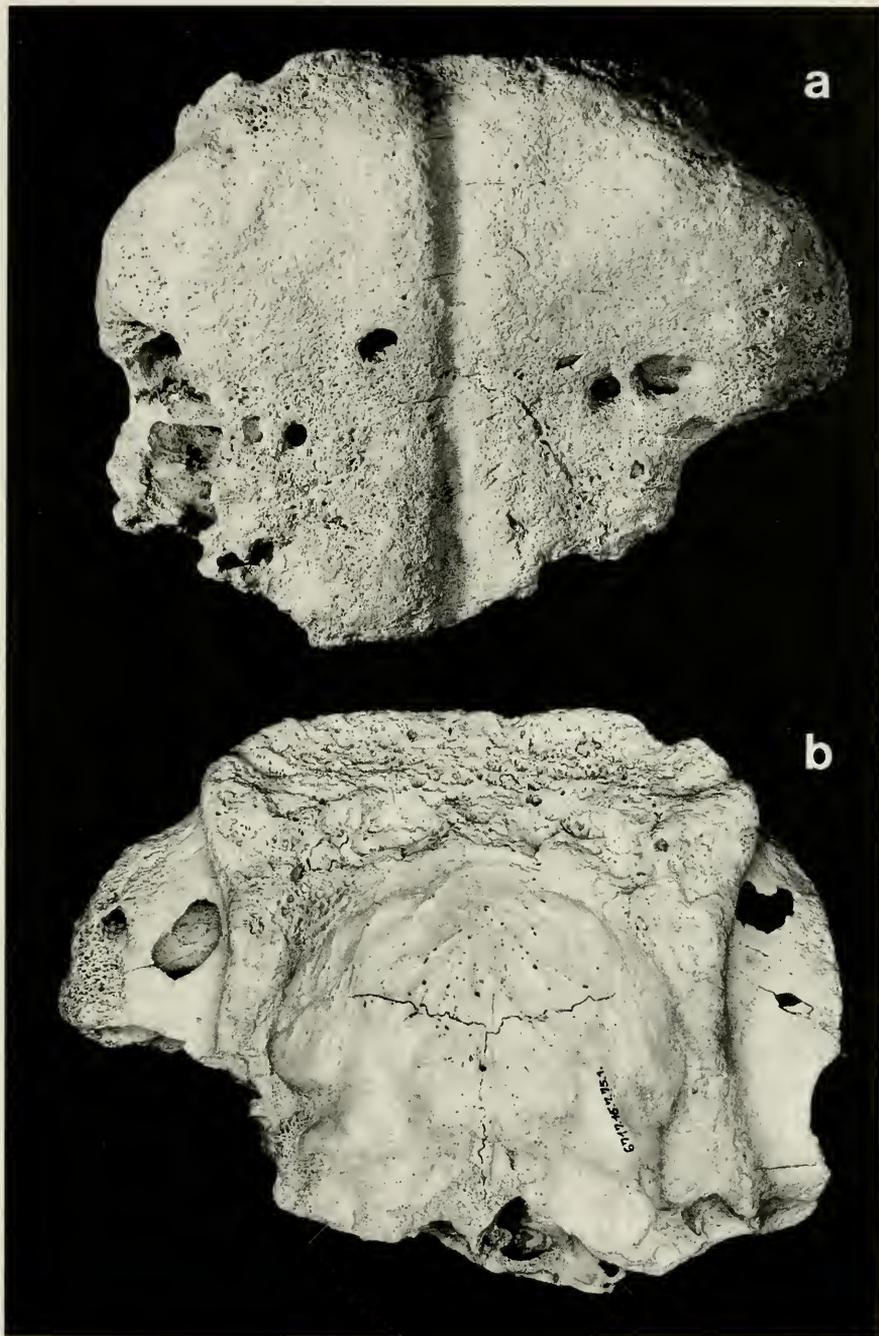


Abb. 6. Schädelfragment eines Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) aus dem Oberrhein-
gebiet von Langenbrücken bei Bruchsal (Würm- oder Riß-Glazial). Größte Länge
13,5 cm, größte Breite 17 cm. — a: Ansicht von oben. — b: Ansicht von unten.

scheint es sich um Wachstumsstörungen in der am Unterrand ziemlich breiten Epiphysenkappe oder im Bereich der Epiphysenfuge zu handeln.

Beachtlich ist die Asymmetrie des Wirbelkörpers von Mistlau, der vorne wie hinten auf der linken Körperseite deutlich höher ist. Dies konnte STEHLIN (1933: 229 sowie Fig. 1, 2) am Fund aus Deißwil ebenfalls feststellen, hält es jedoch für „gänzlich belanglos, weil rein individuell“. Besonders gering ist an den Halswirbeln des Moschusochsen die lichte Weite der seitlichen Gefäßkanäle (Foramina transversaria). Sie nimmt zwar, wie an der Wirbelsäule des grönländischen Moschusochsen, vom 3. zum 6. Halswirbel stetig zu, bleibt jedoch im Verhältnis zum Durchmesser des Wirbelkanals wesentlich geringer als bei Wildrindern oder großen Cerviden. Beim Mistlauer Wirbel sind die Gefäßkanäle beider Seiten bis auf kaum 3 mm hohe Öffnungen vorne wie hinten reduziert.

Am sechsten Halswirbel von Laudенbach (Abb. 4b, 5b) fällt dagegen im Bau von Wirbelkörper und -bogen keine Asymmetrie auf. Nur die Gefäßlöcher, die am insgesamt wesentlich kleineren rezenten Vergleichsstück einen Durchmesser von 11–12 mm aufweisen, sind ungleich gestaltet. Sie messen links 12 mm, rechts dagegen 6 mm.

4.2. Der Schädelrest von Langenbrücken

Der Moschusochsen-Rest von Langenbrücken besteht aus einem Stück der Schädeldecke mit den Ansätzen der Hornzapfen. Der Fund ist 13,5 cm lang und hat eine größte Breite von 17 cm. Das Fragment wird aus den miteinander verwachsenen Stirn- und Scheitelbeinen gebildet und endet hinten an der fast ganz erhaltenen Sutura occipito-parietalis. Die Wandstärke beträgt in der Medianebene vorne am Bruchrand 2,9 cm und hinten an der Nahtfläche 4,6 cm (Abb. 9a). Die untere Fläche, die Decke der Gehirnkapsel, ist sehr gut erhalten und zeigt als Feinheiten des Gehirnbaus die Abdrücke von Hirnwindungen, Furchen und Gefäßen. Die mediane Naht zwischen den Stirnbeinen ist hier noch deutlich sichtbar, ebenso die dazu quer verlaufende Naht zwischen dem Hinterrand der Stirnbeine und den als ein Knochen erscheinenden Scheitelbeinen (Abb. 6).

Auf der Oberseite ist keine der Schädelnähte mehr erkennbar, abgesehen von der den Knochen hinten begrenzenden Anlagerungsfläche für das Hinterhauptsbein. In den beiderseits nur etwa zentimeterhoch erhaltenen Seitenwänden laufen die Nähte zwischen Stirn- und Scheitelbein aus.

Die Schädeloberseite ist nur im Bereich der medianen Rinne unversehrt erhalten. Die Hornbasen rechts und links von dieser Rinne sind nahezu bis auf deren Niveau abradert (Abb. 10a). Dabei sind auf beiden Seiten Kavernen eröffnet worden, die in den mächtigen, pneumatisierten Raum zwischen Schädeloberfläche und Gehirnwand führen. Die Hornzapfen selbst sind fast völlig wegerodiert, insbesondere ihre Oberseite. Nur rechts ist die ein gutes Stück weit parallel zur Stirnebene verlaufende Unterseite vorhanden, die nur eine geringe Wandstärke aufweist.

Der Fund von Langenbrücken stimmt in Gesamtbild, Abmessung, Erhaltung und wohl auch in Geschlecht und Lebensalter ziemlich gut mit dem Moschusochsen von Langenbrunn im Donautal überein (Länge 11,5 cm, Breite 16,3 cm, Wanddicke 4,5 cm). Der linke Hornzapfen ist bei diesem allerdings fast vollständig vorhanden (s. Kap. 3.1). ECKER hat das „Stück einer Schädeldecke“ mit in der Naht getrenntem Hinterhauptsstück ausführlich beschrieben und abgebildet; es stammt von einem jungen Moschusochsen-Stier (REHMANN & ECKER 1878).

4.3. Der Schädelrest von Rheinhausen

Bei dem Schädelbruchstück handelt es sich um ein Neurocranium mit den basalen Teilen der Hornzapfen. Die größte erhaltene Länge mißt 20,5 cm, die größte Breite 24,5 cm und die größte Höhe 22,5 cm. Die vordere Bruchfläche liegt unmittelbar vor den oralen Rändern der Hornzapfen. Die Postorbitalbreite, die wegen der unvollständig erhaltenen linken Seite nur durch Verdoppelung des Maßes der rechten Seite ermittelt werden kann, läßt sich mit 16 cm angeben. Beim Weinheimer Schädel beträgt sie 13,2 cm (KHAN 1966, Tab. 1). Als Maß für die Höhe zwischen der nahezu ebenen Stirnfläche und dem dorsocaudalen Rand des Foramen magnum (Opisthion) erhält man 15,0 cm. Das Foramen hat in der Medianebene einen Durchmesser von 3,2 cm (Basion-Opisthion), senkrecht dazu am hintersten Rand der Gelenkhöcker 4,1 cm. Maße zu den Punkten Lambda und Inion lassen sich nicht gewinnen, weil der Bereich der Lambdanaht deutlich beschädigt ist.

Von den beiden Hornzapfen ist der rechte etwas vollständiger erhalten. Er hat an seiner Basis eine Länge von 20,6 cm. In seiner Mitte beträgt die Breite des leicht eingemuldeten, noch über dem Schädel stehenden Abschnitts bis zu einer markanten seitlichen Knicklinie 7,8 cm. Der von der Knickstelle abwärts ziehende, längsgeriefte Rest des Knochenkerns ist schräg gemessen 6,9 cm lang (Abb. 7a). Der Hornzapfen weist an der Abknickstelle eine Länge von etwa 14,6 cm und eine Höhe bis zum Unterrand in der Seitenwand des Schädels von 8,2 cm auf (jeweils parallel zur Medianebene gemessen). Die Stirnwand hat 1,5 cm hinter dem Vorderrand der Hornzapfenbasis eine Dicke von 6,1 cm (Abb. 9b).

Die Hornzapfenbasen sind an den vordersten Punkten 8,5 cm voneinander entfernt. In ihrer Mitte beträgt der Abstand etwa 4 cm. Im hinteren Viertel verringert sich der Abstand auf 2,4 cm und steigt bis zum Hinterrand über kurze Distanz bis ungefähr 8 cm an. Die Rinne zwischen den Hornzapfen hat U-förmigen Querschnitt (Abb. 10b). Ihre leicht überhängenden Wände sind ungleich hoch: links erreichen sie 2,1 cm, rechts bis zu 3,4 cm. In der Ansicht von vorne und hinten (Abb. 8a) fällt diese Asymmetrie deutlich auf.

Das Basioccipitale, das BERCKHEMER (1941) am Kirchheimer *Ovibos* ausführlich beschrieben hat, ist auch am Rheinhausener Schädelfragment ziemlich gut erhalten. Bei diesem in der Größe dem Fund von Kirchheim unter Teck vergleichbaren Knochen (s. Tab. 5) reicht die zum Hinterhauptsloch führende Mulde zwischen den Widerlagern der ventralen Facetten für den Atlasvorderrand wesentlich weiter nach vorne. Die Höcker mit den Ansatzstellen für die Kopfbeugemuskeln erlauben keine Beurteilung, sie sind beim neueren Fund wegerodiert. Der Winkel zwischen Basioccipitale und Basisphenoid ist bei den beiden fossilen Stücken gleich und wesentlich stärker als beim rezenten Moschusochsen. Dieser zeigt im männlichen Geschlecht einen stärkeren Winkel als im weiblichen, so daß man beim Kirchheimer (BERCKHEMER 1941: 117) und damit auch beim Rheinhausener Tier auf einen Stier schließen kann. In Abweichung zum rezenten Vergleichsstück und zum Kirchheimer Fragment verläuft die Fossa condyloidea ventralis beim Schädel von Rheinhausen nicht flach, sondern ist tief eingezogen.

5. Moschusochsen im Pleistozän von Mitteleuropa

Wegen der heute rein arktischen Verbreitung fanden Fossilfunde des Moschusochsen in Mitteleuropa stets große Beachtung. Der älteste deutsche Nachweis ist

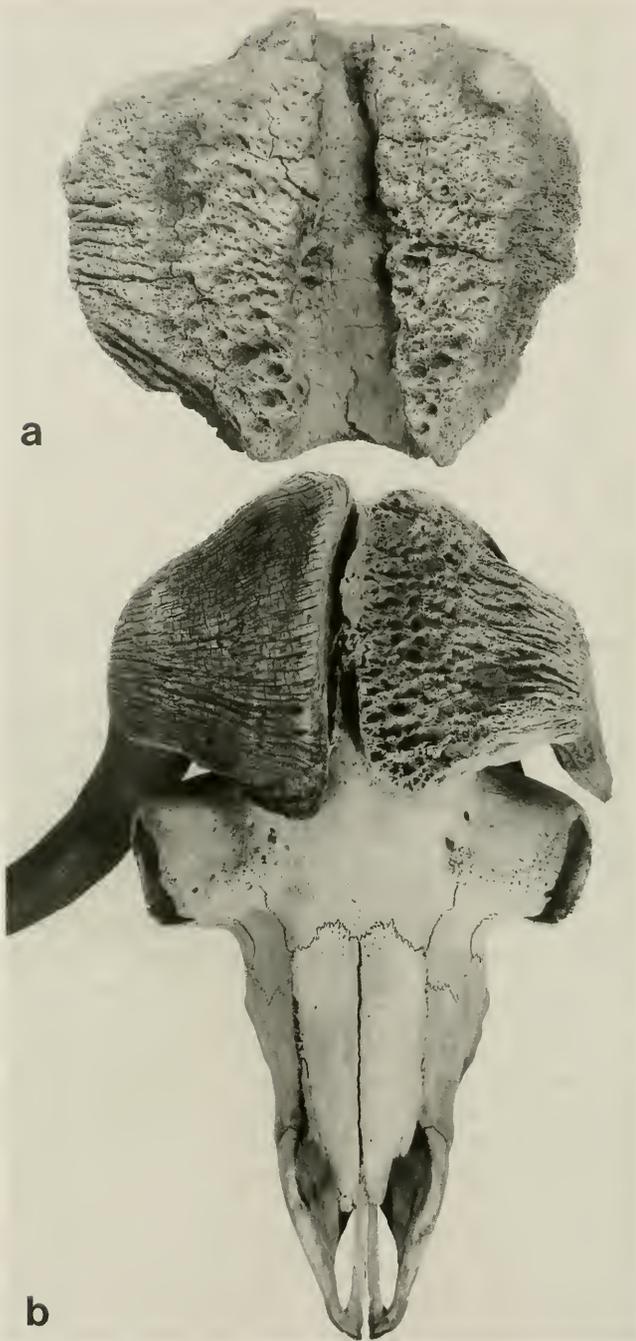


Abb. 7. Schädel von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*); Ansicht von oben. — a: Neurocranium von Rheinhausen bei Hockenheim, Oberrheingebiet (Würm- oder Riß-Glazial); größte Länge 20,5 cm. — b: Calvarium mit rechter Hornscheide von Nat-horst, Grönland (rezent); größte Länge 45,7 cm.



Abb. 8. Schädel von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*); Ansicht von hinten. — a: Neurocranium von Rheinhausen bei Hockenheim, Oberrheingebiet (Würm- oder Riß-Glazial); größte Breite 24,5 cm. — b: Calvarium mit rechter Hornscheide von Natthorst, Grönland (rezent); Höhe des linken Hornzapfens 19,2 cm.

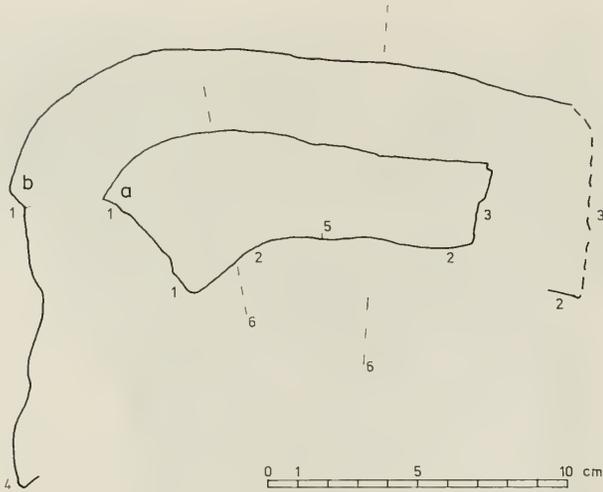


Abb. 9. Schädelreste von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) aus dem Oberrheingebiet (Würm- oder Riß-Glazial); Profile der Knochenoberfläche in der Medianebene, von rechts gesehen. – a: Schädeldecke von Langenbrücken bei Bruchsal. – b: Neurocranium von Rheinhausen bei Hockenheim.
1 – Naht zwischen Occipitale und Parietale, 2 – Gehirnwand, 3 – vordere Bruchfläche, 4 – dorsocaudaler Rand des Foramen magnum, 5 – Naht zwischen Parietale und Frontale, 6 – ungefähre Lage der Querprofile von Abb. 10.

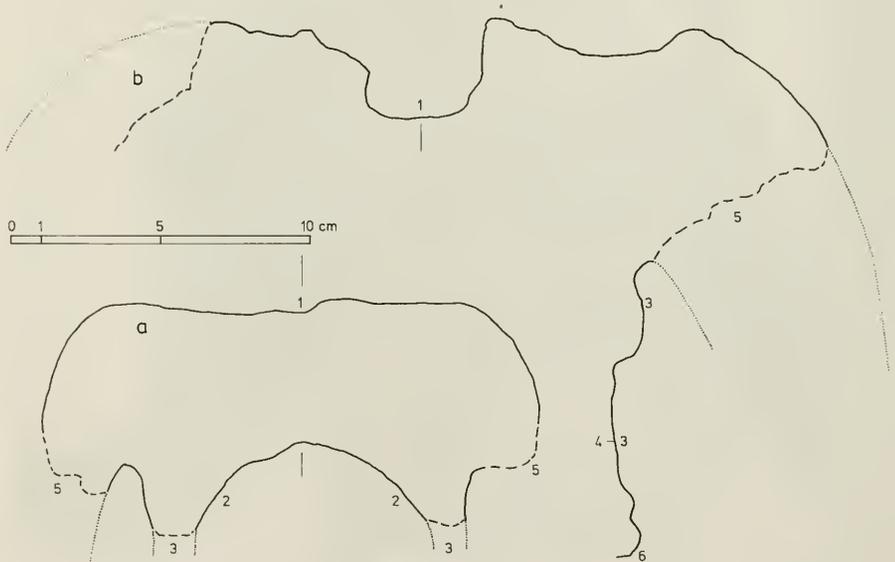


Abb. 10. Schädelreste von Moschusochsen (*Ovibos moschatus*) aus dem Oberrheingebiet (Würm- oder Riß-Glazial); Querprofile, von hinten gesehen. – a: Schädeldecke von Langenbrücken bei Bruchsal. – b: Neurocranium von Rheinhausen bei Hockenheim.
1 – mediane Rinne, 2 – Gehirnwand, 3 – Seitenwand, 4 – Naht zwischen Parietale und Temporale, 5 – Ansatz des Hornzapfens, 6 – Umbiegung der Seitenwand in Höhe der Gelenkgrube für den Unterkiefer.

Tab. 5. Maße am Basioccipitale von Moschusochsen (Angaben in mm; * nach BERCKHEMER 1941: 117).

Schädel von	Rheinhsn. Kirchheim Grönland		
Breite vorne	60	62*	53
Breite hinten	71	72*	65
Dicke	35	37	
Winkel zum Basisphenoid	45°	45°	30°

nach STAUDINGER (1908) ein 1816 gefundenes Gehirnschädelfragment von Berlin; der Fund von Langenbrunn aus dem Jahr 1878, der älteste aus Baden-Württemberg, folgt bereits an siebter Stelle. Die Moschusochsen-Funde wurden jeweils als Bestätigung des meist aus den Ablagerungen selbst erschließbaren glazialen Klimas gewertet. *Ovibos moschatus* darf nach SOERGEL (1943) vorbehaltlos als Leitform für klimatische Verhältnisse gelten, die denen im heutigen Verbreitungsgebiet entsprechen haben. Dies wird auch für die altpleistozänen Nachweise von *Ovibos*, sogar für *Praeovibos* angenommen. Die einzelnen Belege von *Rangifer* und *Praeovibos* in der ansonsten individuenreichen Mosbacher Fauna, die überwiegend weniger kälteresistente Formen enthält, sollen auf Zuwanderung in extrem kalten Wintern zurückzuführen sein (SOERGEL 1943: 18).

Eine erste Bestandsaufnahme der Moschusochsen-Funde in Deutschland veröffentlichte STAUDINGER (1908) anlässlich der bereits erwähnten Beschreibung von *Praeovibos priscus*. Er führte einschließlich fraglicher Nachweise 27 Fundstellen an, darunter mit Langenbrunn und Pleikartsförsterhof auch zwei aus unserem Gebiet. Ihm folgte KOWARZIK (1912), der eine Zusammenstellung aller bekannten Funde unter dem Titel „Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens“ gab. Wegen des erweiterten geographischen Rahmens blieb seine Liste mit 81 Fundstellen ziemlich unvollständig. Davon lagen 31 in Deutschland, 3 im heutigen Baden-Württemberg. Neu gegenüber STAUDINGER war der Fundort Konstanz, jedoch unter der Schweiz aufgelistet. In einer gut bebilderten Arbeit teilte ANDREE (1933) seine Untersuchungsergebnisse von 28 Schädeln aus Mitteleuropa mit, unter denen sich allerdings kein Stück aus unserem Gebiet befand.

SOERGEL (1942b) beschränkte sich in einer umfassenden Zusammenstellung mit Fundkarte im wesentlichen auf Mitteleuropa, doch zog er weit südlich liegende Fundstellen in der Dordogne und in Ungarn mit heran. Insgesamt umfaßte seine Liste 95 Nummern, darunter 7 aus Baden-Württemberg. Zusätzlich zu KOWARZIK wurden Weinheim, Laudenschlag, Kirchheim unter Teck und Baidt angeführt. Jahre später stellte DEHM (1966: 145) einige Ergänzungen zur Liste von SOERGEL zusammen. Von den 8 genannten Fundstellen liegt die Hälfte in Deutschland. Unser Gebiet ist nicht vertreten, obwohl Angaben über die in den dreißiger Jahren gefundenen Moschusochsen aus Bocksteinschmiede und Vogelherdhöhle inzwischen publiziert worden sind (WETZEL 1957, LEHMANN 1954a). 1970 kam in Baden-Württemberg noch die Burghöhle Dietfurt dazu (KOENIGSWALD 1981), und schließlich sind die in vorliegender Arbeit ausführlicher behandelten Funde von Mistlau, Langenbrücken und Rheinhausen zu nennen.

An weiteren Funden aus Deutschland seien in Ergänzung zum Verzeichnis von DEHM, doch ohne Anspruch auf Vollständigkeit, angeführt: ein Atlasfragment von Burgkirchen in Oberbayern (HEISSIG 1980) sowie ein Atlas und ein Mittelhandknochen von Niederdedinghausen in Westfalen (SIEGFRIED 1982). Hingewiesen wird

ferner auf ein Schädelfragment von *Ovibos moschatus* mit Hornzapfen, das im Hohlen Stein bei Schambach (Fränkische Alb) von CARL GUMPERT in den Jahren 1951–53 ergraben worden ist, bisher aber kaum Berücksichtigung in der einschlägigen Literatur gefunden hat. Aus dem Gebiet des heutigen Landes Rheinland-Pfalz erwähnt GEIB (1933: 168) den Schädel eines Moschusochsen von Altenbamburg, der noch heute im Heimatmuseum von Bad Kreuznach verwahrt wird. Außerdem gibt es in der Sammlung REIS in Deidesheim Schädel Funde von pleistozänen Moschusochsen, die aus Kiesgruben des pfälzischen Oberrheingebiets stammen.

Die Moschusochsen-Verbreitung in Mitteleuropa begrenzte im Norden der Rand der skandinavischen Eismassen, im Süden reichte sie bis an die aus dem Alpenraum ins Vorland sich erstreckenden Gletscher. Beim Vorrücken des Eises wurde der Lebensraum beträchtlich eingeengt, was ein wohl auf den Winter beschränktes Abwandern der Moschusochsen aus dem Periglazialbereich heraus nach Südwesten (SOERGEL 1942a: 92) und Südosten zur Folge hatte. In Rückzugsphasen ging die südliche Verbreitung von *Ovibos moschatus*, wie Funde in der Schweiz und in Oberschwaben belegen, bis an den jeweiligen Eisrand heran.

Durch Funde aus der Höhle Potočka zijalka in den Ostkarawanken und aus dem Schnurenloch im schweizerischen Kanton Bern ist belegt, daß der Moschusochse im frühen Würm auch in den Alpen zusagende Lebensbedingungen gefunden hat. Man darf mit RAKOVEC (1938: 259) annehmen, daß die als gute Kletterer bekannten Tiere in klimatisch geeigneten Zeiten den Alpenraum bis zu seiner südlichen Grenze bewohnt haben. Durch den Nachweis vom Schnurenloch und vor allem durch einen Fund südlich der Pyrenäen muß die „S-Grenze der würmeiszeitlichen Nachweise in Europa“ auf der Verbreitungskarte in BOHLKEN (1986, Abb. 94) weiter nach Süden verlegt werden. Die Südgrenze des Moschusochsen stimmt aufgrund des Nachweises in Nordost-Spanien (ESTEVEZ ESCALERA 1978) gut mit der Südgrenze des Rentieres in Europa überein. Bezeichnenderweise stammt der in Spanien gefundene Rest aus einer Lage mit Gravettien-Kultur, also aus einer besonders kalten Phase der Würmeiszeit. Bei Betrachtung der Lebensverhältnisse im Hochgebirge ist zu beachten, daß den an besonders unwirtliche Klimabedingungen angepaßten Moschusochsen dort zeitweise bessere Existenzmöglichkeiten geboten waren als in tieferen Lagen. In Mitteleuropa dürfen auch die tundrenähnlichen Kältesteppe der Eiszeiten nicht als lebensfeindlicher Raum gesehen werden: Mineralstoffreichtum und in seiner Folge hochwertige pflanzliche Nahrung ermöglichten die Existenz von großen Herden verschiedenster Säugetiere bis hin zum Mammut. Die Kältesteppe soll der produktivste Lebensraum in der jüngeren Erdgeschichte gewesen sein (REICHHOLF 1991: 175).

Die Zeitstellung der südwestdeutschen Fundstellen (vgl. Tab. 2) ist am sichersten bei den Höhlenfunden, die aus Ablagerungen vom Ende des Würm-Glazials, aus Kulturschichten des Magdalénien stammen. Es sind dies unter den behandelten Lokalitäten Vogelherdhöhle und Burghöhle Dietfurt, aus benachbartem Gebiet das Keßlerloch. Aus der gleichen Zeit stammen die in Rückzugsphasen des Rheingletschers gebildeten Ablagerungen von Baidt und Konstanz sowie die überwiegend äolisch entstandenen Sedimente von Laudenbach und Weinheim. Ins frühe Würm-Glazial gehört das „Micoquien“ des Bocksteins und damit auch der dort gefundene Moschusochse, nach der Begleitfauna vermutlich auch die Fundstelle Langenbrunn.

Der Schädel vom Pleikartsförsterhof bei Heidelberg darf dem Würm-Glazial zugeordnet werden, wobei nicht zu entscheiden ist, ob dem frühen oder späten

Tab. 6. Säugetierfauna der Moschusochsen-Fundstellen im Pleistozän von Baden-Württemberg. Die Zeichen bedeuten: – nicht nachgewiesen, * Nachweis gesichert, [*] Fundzusammenhang möglich, aber nicht gesichert.

Wissenschaftliche Bezeichnung	Langenbrunn	Mistlau	Konstanz	Pleikartsförsterh.	Weinheim	Vogelherdhöhle	Bocksteinschmiede	Laudenbach	Kirchheim u. Teck	Badt	Burghöhe Dietfurt	Langenbrücken	Rheinhausen	Deutsche Bezeichnung
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Insectivora														Insektenfresser
<i>Talpa europaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Maulwurf
<i>Sorex araneus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Waldspitzmaus
<i>Sorex minutus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Zwergspitzmaus
Chiroptera														Fledertiere
Chiroptera indet.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Fledermaus-Art
Carnivora														Raubtiere
<i>Canis lupus</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	*	-	-	Wolf
<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	Rotfuchs
<i>Vulpes vel Alopex</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rot-/Eisfuchs
<i>Alopex lagopus</i>	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	Eisfuchs
<i>Ursus spelaeus</i>	*	-	-	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	Höhlenbär
<i>Ursus arctos</i>	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	Braunbär
<i>Meles meles</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dachs
<i>Mustela sp.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Wiesel-Art
<i>Lutra lutra</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Fischotter
<i>Lynx lynx</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Luchs
<i>Panthera leo spelaea</i>	*	-	-	*	[*]	-	*	-	-	-	-	-	-	Höhlenlöwe
<i>Crocota crocuta spelaea</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	Höhlenhyäne
Proboscidea														Rüsseltiere
<i>Elephas primigenius</i>	*	-	*	*	[*]	[*]	*	-	-	*	-	*	[*]	Mammut
Perissodactyla														Unpaarhufer
<i>Equus hydruntinus</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Wildesel
<i>Equus germanicus</i>	-	-	*	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	Wildpferd
<i>Equus sp.</i>	*	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	[*]	Wildpferd
<i>Equus przewalskii</i>	-	-	*	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	Wildpferd
Rhinocerotidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	[*]	Nashorn
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	*	[*]	*	*	[*]	*	*	-	-	-	-	-	-	Fellnashorn
Artiodactyla														Paarhufer
Cervidae indet.	-	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	Hirsch-Art
<i>Alces alces</i>	-	-	-	-	[*]	-	-	-	-	-	-	-	-	Elch
<i>Rangifer tarandus</i>	*	-	*	-	*	*	*	-	-	*	*	-	[*]	Ren
<i>Megaloceros giganteus</i>	*	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	*	*	Riesenhirsch
<i>Cervus elaphus</i>	*	-	-	-	[*]	-	-	-	-	-	-	-	*	Rothirsch
<i>Bos vel Bison</i>	*	[*]	-	-	-	-	*	-	-	-	-	*	-	Wildrind
<i>Bos primigenius</i>	-	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	[*]	Auerochse
<i>Bison priscus</i>	*	-	*	-	[*]	-	*	-	-	-	-	-	[*]	Steppenbison
<i>Ovibos moschatus</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Moschusochse
<i>Rupicapra rupicapra</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Gemse
<i>Capra ibex</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Steinbock
Rodentia														Nagetiere
<i>Marmota marmota</i>	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	Murmeltier
<i>Citellus sp.</i>	*	-	-	-	[*]	-	-	-	-	-	-	-	-	Ziesel-Art
<i>Apodemus (flavicollis)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Gelbhalsmaus
<i>Cricetus major</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Großhamster
<i>Clethrionomys glareolus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rötelmaus
<i>Dicrostonyx gulielmi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Halsbandlemm.
<i>Arvicola sp.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schermaus-Art
<i>Microtus arvalis-agrest.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Feld-/Erdmaus
<i>Microtus nivalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Schneemaus
Lagomorpha														Hasentiere
<i>Lepus sp.</i>	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	-	-	Hasen-Art
<i>Lepus timidus</i>	-	-	*	-	-	[*]	-	-	-	-	*	-	-	Schneehase
Artenzahl:	27	3	9	7	10	9	14	2	1	3	14	4	9	

Würm. Dies gilt wohl auch für die Funde von Langenbrücken und Rheinhausen, doch kann ein höheres Alter (Riß-Glazial) nicht sicher ausgeschlossen werden. Umgekehrt verhält es sich beim Mistlauer Moschusochsen, der nach der Flußterrasse ins Riß-Glazial zu stellen ist, aber eher aus jüngeren Deckschichten stammt. Ein nach der Fundsituation angeblich höheres Alter weist der Kirchheimer Fund auf. Doch haben sich seit der von BERCKHEMER (1945) getroffenen Ansprache als „mittel-diluvial“ keine neuen Aspekte für die zeitliche Einstufung der Fundstelle ergeben.

Betrachtet man die den Moschusochsen begleitenden Säugetiere (Tab. 6), so fällt auf, daß Langenbrunn mit über 20 nachgewiesenen Arten ziemlich aus dem Rahmen fällt. Besonders hoch ist hier der Anteil an Paarhufern; Gemse und Steinbock sind sonst nicht mehr belegt. Beachtlich ist die hohe Zahl der Raubtiere, die in der an zweiter Stelle stehenden Bocksteinschmiede ebenfalls die größte Artenzahl stellen. Die häufigsten Begleiter des Moschusochsen sind Mammut, Fellnashorn und Ren. Deren Wertung als „kalte“ Faunenelemente kann durch die an 5 Stellen festgestellte Vergesellschaftung bestätigt werden. Weitere „Kaltformen“ sind nur spärlich belegt: zweimal Schneehase, je einmal Eisfuchs, Halsbandlemming und Schneemaus.

An etlichen Fundstellen des Moschusochsen gibt es Nachweise menschlicher Anwesenheit oder zumindest Hinweise darauf. Ob die Menschen der Altsteinzeit den Moschusochsen gejagt haben, ist nicht mit Sicherheit bekannt, aber doch zu vermuten. Bei einer Länge bis 2,4 m und einer Schulterhöhe bis 1,5 m erreichen ausgewachsene männliche Tiere in Kanada ein Gewicht von 340 kg, maximal 400 kg (BOHLKEN 1986, Tab. 83), und bieten so im Vergleich zum Ren, dessen heute in Europa vorkommender Vertreter ein Gewicht bis 150 kg erreicht (HERRE 1986: 198), eine stattliche Fleischmenge. Die Moschusochsen-Belege im Magdalénien der südwestdeutschen Höhlenstationen Keßlerloch, Vogelherdhöhle und Burghöhle Dietfurt lassen auf eine Nutzung durch die nach ihrem Hauptjagdwild als Rentierjäger charakterisierten Menschen schließen. Kleinplastiken im Keßlerloch und in französischen Fundstellen erweisen jedenfalls, daß die Moschusochsen für die damaligen Menschen von Bedeutung waren. Die fraglichen Hinweise auf menschliches Wirken an den Fundstellen Konstanz und Weinheim sind für eine Beurteilung zu dürftig.

Die Funde in den alpinen Jagdstationen Schnurenloch und Potočka zijalka deuten darauf hin, daß bereits der Neandertaler im frühen Würm-Glazial den Moschusochsen als Jagdwild, zumindest als Nahrungs- oder Rohstofflieferanten, genutzt hat. Der festgestellte „Schnitt von Menschenhand“ am Femur aus der Bocksteinschmiede (WETZEL 1969) darf als weiteres Indiz dafür gewertet werden.

6. Literatur

- A.A. (Koll.) (1980): Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum. Analyse des Ist-Zustandes. 71 S., 12 Abb., 14 Karten u. Profile als Faltbeil.; Stuttgart, Wiesbaden & Mainz (Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft usw. Baden-Württemberg u.a.).
- A.A. (Koll.) (1981): Sand, Kies und Knochen. Aus Münchens Erdgeschichte. 2., veränd. Aufl. 40 S., 142 Abb.; München (Freunde der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie e.V.).
- ADAM, K. D. (1965): Neue Flußpferd-Funde am Oberrhein. – Jh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, 7: 621–631, Abb. 101–102, Tab. 31–31a, Taf. 32–36; Freiburg i. Br.
- ADAM, K. D. & KURZ, R. (1980): Eiszeitkunst im süddeutschen Raum. 161 S., 94 Abb. u. 10 Schaubilder im Text, zahlr. Farbfotos auf Taf. 1–12; Stuttgart (Konrad Theiss).
- ANDREE, J. (1933): Über diluviale Moschusochsen. – Abh. Westf. Prov.-Mus. Naturkde., 4: 5–34, 29 Abb. auf Taf. 1–12, 4 Tab.; Münster i. Westf.

- BERCKHEMER, F. (1941): Erster Nachweis des Moschusochsen aus dem Diluvium Württembergs. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 30: 114–119, 2 Abb., Taf. 5–6; Stuttgart.
- (1945): Ein *Ovibos*-Unterkiefer aus dem jüngeren Diluvium Oberschwabens. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., 31 (1942): 101–110, 2 Abb., Taf. 1–2; Stuttgart.
- BERTSCH, K. (1962): Zeitstellung der Jungmoräne Oberschwabens. – Natur, 70: 199–205, 5 Abb.; Schwäbisch Hall.
- (1963): Oberschwaben zur Würmeiszeit. – Vorzeit, 11, 3/4 [=12!]: 1–5, 4 Abb.; Überlingen.
- BERZ, K. C. (1936): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Kirchheim unter Teck. 104 S., Taf. 1–4; Stuttgart (Württ. Statistisches Landesamt).
- BOHLKEN, H. (1986): *Ovibos moschatus* (ZIMMERMANN, 1780) – Moschusochse. – In: A.A.(Koll.): Handbuch der Säugetiere Europas. 2/II (Paarhufer). S. 349–361, Abb. 93–94, Tab. 83–85; Wiesbaden.
- CARLÉ, W. (1980): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 6826 Crailsheim. 138 S., 11 Abb., 1 Taf., 3 (Falt-) Beil.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- DEECKE, W. (1917): Geologie von Baden. Zweiter Teil: Känozoikum, Tektonik, Hydrographie, Bergbau. S. 407–782, 61 Abb.; Berlin (Borntraeger).
- (1932): Die Vorkommen diluvialer Säugetiere in Baden südlich der Murg [Teil 2]. – Beitr. naturwiss. Erforsch. Badens, 9: 137–144; Freiburg i. Br.
- DEHM, R. (1966): Über den Weinheimer *Ovibos*-Fund und die Niederterrassen-Sande. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 6: 143–153, 2 Abb.; München.
- ECKER, A. (1878): *Ovibos fossilis* (Rüttimeyer) in dem quaternären Knochenlager von Langenbrunn. – Arch. Anthropol., 10: 328; Braunschweig.
- ESTEVEZ ESCALERA, J. (1978): Primer hallazgo del buey almizclado (*Ovibos moschatus*, ZIMMERMANN) en el pleistoceno peninsular. – Acta geol. Hispan., 13: 59–60, 1 Abb., 1 Tab.; Barcelona.
- FREUDENBERG, W. (1906): Die Rhcintalspalten bei Weinheim an der Bergstrasse aus tertiärer und diluvialer Zeit. – Cbl. Miner., Geol., Paläont., 1906: 667–678 mit 1 Abb. u. S. 698–709; Stuttgart.
- (1909): Parallel-Ausflug ins Quartär von Weinheim a. d. Bergstrasse (18.4.1909). – Ber. ü. d. Vers. d. oberrhein. geol. Ver., 42: 37–39, 1 Tab.; Karlsruhe. – [1909a]
- (1909): Spuren des palaeolithischen Menschen in der Pfalz. – Ber. ü. d. Vers. d. oberrhein. geol. Ver., 42: 64–65; Karlsruhe. – [1909b]
- (1911): Beiträge zur Gliederung des Quartärs von Weinheim an der Bergstraße, Mauer bei Heidelberg, Jockgrim in der Pfalz u.a.m. und seine Bedeutung für den Bau der Oberrheinischen Tiefebene. – Notiz-Bl. Ver. Erdkde. u. Großh. geol. Landesanstalt zu Darmstadt, IV., 32: 76–149, 9 Abb., (Falt-) Taf. 2–4; Darmstadt.
- (1915): Die Zerteilung der Niederterrasse im Flußgebiete des diluvialen Neckars. – Cbl. Miner., Geol., Paläont., 1915: 696–700; Stuttgart.
- (1935): Zwei Reliquien der Jagd des Urmenschen im Leintal und ein *Ovibos*wirbel von Laudenbach (Bergstr.). – In: FREUDENBERG, W.: Beiträge zur Natur- und Urgeschichte Westdeutschlands, 1. Lief., S. 13–21, 5 Abb.; Worms (Martenstein).
- GEIB, K. (o. J. [1933]): Allgemeine Erdgeschichte des Kreises, zugleich ein Führer durch die erdgeschichtliche Abteilung des Heimatmuseums. 192 S., einige Abb.; Kreuznach (Ferd. Harrach).
- GEYER, D. (1915): Die Mollusken der schwäbischen Kalktuffe. – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 71: 55–114; Stuttgart.
- HAHN, W. (1968): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25000. Erläuterungen zu Blatt 7920 Leibertingen. 106 S., 12 Abb. im Text u. auf 2 Faltaf., 2 Tab., 7 Taf.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- HANTKE, R. (1978): Eiszeitalter (Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete). 1: Klima, Flora, Fauna, Mensch, Alt- und Mittelpleistozän, Vogesen, Schwarzwald, Schwäbische Alb, Adelegg. 468 S., 221 Abb., 4 Karten als Faltbeil.; Thun (Ott).
- (1980): Eiszeitalter (Die jüngste Erdgeschichte der Schweiz und ihrer Nachbargebiete). 2: Letzte Warmzeiten, Würm-Eiszeit, Eisabbau und Nacheiszeit der Alpen-Nordseite vom Rhein- zum Rhone-System. 703 S., 273 Abb., 4 Karten als Faltbeil.; Thun (Ott).

- HEISSIG, K. (1980): Ein neuer Fund des pleistozänen Moschusochsen in Bayern. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 20: 133–136, Taf. 10; München.
- HERRE, W. (1986): *Rangifer tarandus* (LINNAEUS, 1758) – Ren, Rentier. – In: A.A.(Koll.): Handbuch der Säugetiere Europas. 2/II (Paarhufer). S. 198–216, Abb. 57–59, Tab. 37–40; Wiesbaden.
- HESCHELER, K. (1907): Die Tierreste im Keßlerloch bei Thayngen. – N. Denkschr. schweiz. naturforsch. Ges., 43: 61–154, Taf. 4–6; Zürich. – [1907a]
- (1907): Reste von *Ovibos moschatus* Zimm. aus der Gegend des Bodensees. – Vjschr. naturforsch. Ges. Zürich, 52: 283–288, 1 Tab., Taf. 13; Zürich. – [1907b]
- (1922): Demonstration eines Schädelfragmentes vom Moschusochsen – Eclogae geol. Helv., 16: 557–558, 1 Abb.; Lausanne. – [1922a]
- (1922): Moschusochsenreste aus dem Kanton Schaffhausen. – Vjschr. naturforsch. Ges. Zürich, 67: 372–380, 4 Abb., 2 Tab.; Zürich. – [1922b]
- HESCHELER, K. & KUHN, E. (1949): Die Tierwelt der prähistorischen Siedelungen der Schweiz. – In: O. TSCHUMI: Urgeschichte der Schweiz. 1: 121–368, Abb., 38–146, zahlr. Tab.; Frauenfeld.
- JACOBSHAGEN, E. (1956): Moschusochsenreste aus nordhessischem Pleistozän. – Notizbl. Hess. Landesamt Bodenforsch., 84: 7–15, Taf. 1–2; Wiesbaden.
- JÄGER, G. F. (1853): Ueber einige fossile Knochen und Zähne des Donauthals. – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 9: 129–169, zahlr. Abb. auf Taf. 2–3; Stuttgart.
- KAHLKE, H.-D. (1963): *Ovibos* aus den Kiesen von Süßenborn. Ein Beitrag zur Systematik und Phylogenie der *Ovibovini* und zur Stratigraphie des Pleistozäns. – Geologie, 12: 942–955, 1 Abb., 17 Taf.; Berlin.
- (1964): Early middle pleistocene (Mindel/Elster) *Praeovibos* and *Ovibos*. – Commentationes biologicae, 26: 1–17, 8 Abb.; Helsinki.
- KAHN, E. (1966): *Ovibos pallantis rhenanus* nov. subsp., an extinct *Ovibos* of Weinheim, Rhine Valley, Germany. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 6: 133–142, Taf. 11–12; München.
- KOBY, F. E. (1964): Die Tierreste der drei Bärenhöhlen. – Acta bernensia, 3 (= Das Simmental zur Steinzeit): 149–160, Abb. 31, 1 Tab., Taf. 16; Bern.
- KOENIGSWALD, W. v. (1981): Die Säugetierfauna aus der Burghöhle Dietfurt (Der Übergang vom Pleistozän zum Holozän in der Burghöhle von Dietfurt bei Sigmaringen, 6.). – Kölner Jb. Vor- u. Frühgesch., 15 (1975–1977): 123–142, Abb. 15–21, Tab. 4–5; Berlin.
- (1983): Die Säugetierfauna des süddeutschen Pleistozäns. – In: A.A.(Koll.): Urgeschichte in Baden-Württemberg. S. 167–216 mit Abb. 73–122 sowie S. 495–496 u. S. 523–524; Stuttgart.
- KOENIGSWALD, W. v. & TAUTE, W. (1979): Zwei bedeutende Quartärprofile in der Burghöhle von Dietfurt bei Sigmaringen a. d. Donau. – N. Jb. Geol., Paläont., Mh., 1979: 216–236, 5 Abb.; Stuttgart.
- KOWARZIK, R. (1912): Der Moschusochs im Diluvium Europas und Asiens. – Denkschr. kais. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 87: 505–566, 3 Abb., Taf. 1–2, 2 Karten als Taf.; Wien.
- KRAUSS, F. v. (1889): Bericht über die dreiundvierzigste Generalversammlung vom 24. Juni 1888 in Crailsheim. – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 45: 1–29; Stuttgart.
- KURTÉN, B. (1968): Pleistocene Mammals of Europe. 317 S., 111 Abb., 15 Tab.; London (Weidenfeld and Nicolson).
- LEHMANN, U. (1954): Die Fauna des „Vogelherd“ bei Stetten ob Lontal (Württemberg). – N. Jb. Geol., Paläont., Abh., 99: 33–146, 7 Abb. u. zahlr. Tab., Fig. 1–40 auf Taf. 4–7; Stuttgart. – [1954a]
- (1954): Vogelherd und Bocksteinschmiede im Lonetal (Vergleich ihrer Faunenbilder). – Eiszeitalter u. Gegenwart, 4/5: 142–146, 1 Abb.; Öhringen. – [1954b]
- (1969): Die Fauna. – In: WETZEL, R. & BOSINSKI, G.: Die Bocksteinschmiede im Lonetal. – Veröff. Staatl. Amtes Denkmalpflege Stuttgart, A, 15: 133–167, zahlr. Abb. auf Taf.; Stuttgart.
- MECH, L. D. (1990): Der weiße Wolf. Mit einem Wolfsrudel unterwegs in der Arktis. 128 S., zahlr. Abb.; München (Frederking & Thaler).

- MERK, K. (1875): Der Höhlenfund im Kesslerloch. – Mitt. antiquar. Ges. Zürich, 19 (1875–77), Nr. 1: 1–44, 8 Taf.; Zürich.
- RAKOVEC, I. (1938): Ein Moschusochs aus der Höhle Potočka zijalka (Ostkarawanken). – Prirodoslovne razprave, 3: 253–262, 2 Taf.; Ljubljana.
- RATHGEBER, T. (1988): Jungpleistozäne Säugetiere aus Karsthohlformen im Muschelkalk bei Satteldorf. – In: A.A.(Koll.): Neue Forschungen zur Erdgeschichte von Crailsheim. S. 226–240, 6 Abb., 5 Tab.; Stuttgart.
- (1993): Ergebnisse paläontologischer Höhlenforschung auf der Ostalb. – Karst u. Höhle, 1993 (= Karstlandschaft Schwäbische Ostalb): 225–251, 15 Abb., 3 Tab., Taf. 9–12; München.
- REHMANN, E. & ECKER, A. (1876): Zur Kenntniss der quaternären Fauna des Donauthales. – Arch. Anthropol., 9: 81–95, Abb. 8, 2 Tab.; Braunschweig.
- (1878): Zur Kenntniss der quaternären Fauna des Donauthales. Zweiter Beitrag. – Arch. Anthropol., 10: 399–409, Abb. 36–43, 2 Tab., Taf. 12; Braunschweig.
- REICHHOLF, J. (1991): Gebirge und Tundra. Zur Ökologie europäischer Gebirge, Tundren und Trockenbiotope. 223 S., zahlr. Abb.; München (Mosaik).
- RÜGER, L. (1928): Geologischer Führer durch Heidelbergs Umgebung (Odenwald, Bauland, Kraichgau, Rheinebene). 351 S., 108 Abb., 1 Tab. u. 1 Karte als Falttaf.; Heidelberg (Carl Winter).
- SCHMID, E. (1969): Die sedimentanalytischen Untersuchungen der Ablagerungen. – In: WETZEL, R. & BOSINSKI, G.: Die Bocksteinschmiede im Lonetal. – Veröff. Staatl. Amtes Denkmalpflege Stuttgart, A, 15: 207–223, Abb. 47–56; Stuttgart.
- SCHMIDLE, W. (1906): Zur geologischen Geschichte des nordwestlichen Bodensees bis zum Maximalstand der Würmeiszeit. – Schr. Ver. Gesch. d. Bodensees u. seiner Umgebung, 35: 71–122, 14 Abb., 1 Karte als Falttaf.; Lindau.
- (1914): Die diluviale Geologie der Bodenseegegend. 113 S., 42 Abb., 7 (Falt-)Taf.; Braunschweig & Berlin.
- (1916): Geologische Spezialkarte des Großherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Konstanz (Nr. 162). 50 S., 3 Taf.; Heidelberg (Carl Winter).
- (1932): Die Geologie von Konstanz und seiner näheren Umgebung. – Bad. geol. Abh., 4: 9–40, 9 Abb., 2 Fotos; Karlsruhe.
- SCHOCH, E. O. (1960): Wilhelm Freudenberg zum Gedächtnis. – Säugetierkd. Mitt., 8: 66–67, 1 Abb.; München.
- SIEGFRIED, P. (1982): Skeletteile des pleistozänen Moschusochsen aus Westfalen. – Paläont. Z., 56: 125–130, 6 Abb.; Stuttgart.
- SOERGEL, W. (1942): Die eiszeitliche Temperaturminderung in Mitteleuropa. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., 31: 59–100, 2 Abb.; Stuttgart. – [1942a]
- (1942): Die Verbreitung des diluvialen Moschusochsen in Mitteleuropa. – Beitr. Geol. von Thüringen, 7: 75–95, 1 Karte als Falttaf.; Jena. – [1942b]
- (1943): Der Klimacharakter der als nordisch geltenden Säugetiere des Eiszeitalters. – Sitz.-Ber. Heidelberger Akad. Wiss., 1941/4: 1–36; Heidelberg.
- STAESCHE, K. (1966): Abteilung für Geologie, Paläontologie und Mineralogie (Bericht des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart für 1965, D). – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 121: 19–21; Stuttgart.
- (1967): Abteilung für Geologie, Paläontologie und Mineralogie (Bericht des Staatlichen Museums für Naturkunde in Stuttgart 1965, D). – Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., 122: 18–21; Stuttgart.
- STAMPFLI, H. R. (1967): Ein neuer Moschusochsenfund aus dem Kanton Bern (*Ovibos moschatus* ZIMMERMANN). – Jb. naturhist. Mus. Stadt Bern, 1963–65: 222–228, 4 Abb. (auf 2 Taf.), 1 Tab.; Bern.
- STAUDINGER, W. (1908): *Praeovibos priscus*, nov. gen. et nov. sp., ein Vertreter einer *Ovibos* nahestehenden Gattung aus dem Pleistocän Thüringens. – Cbl. Miner., Geol., Paläont., 1908: 481–502, 4 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.
- STEHLIN, H. G. (1933): Ein *Ovibos*fund aus dem Kanton Bern. – Eclogae geol. Helv., 26: 225–229, 3 Abb.; Bern.
- TAUTE, W. (1990): Die Grabungen 1988 und 1989 in der Burghöhle Dietfurt an der oberen Donau, Gemeinde Inzigkofen-Vilsingen, Kreis Sigmaringen. – Archäol. Ausgrabungen Baden-Württ., 1989: 38–44, Abb. 14–19; Stuttgart.

- TAUTE, W., GEHLEN, B. & CLAUS, M. (1992): Archäologische Untersuchungen 1990 und 1991 in der Burghöhle Dietfurt an der oberen Donau, Gemeinde Inzigkofen-Vilsingen, Kreis Sigmaringen. – Archäol. Ausgrabungen Baden-Württ., 1991: 25–32, Abb. 4–11; Stuttgart.
- WERTH, E. (1914): Die Uferterrassen des Bodensees und ihre Beziehungen zu den Magdalénien-Kulturstätten im Gebiete des ehemaligen Rheingletschers. – In: A.A.(Koll.): Wilhelm Branca zum Siebzigsten Geburtstag, 9. September 1914. Eine Festschrift seiner Schüler. S. 164–202, 8 Abb., 1 Tab.; Leipzig. – [1914a]
- (1914): Zur Kenntnis des Magdaléniens am Bodensee. – Prachist. Z., 6: 203–210, 1 Abb., 1 Tab.; Leipzig. – [1914b]
- WETZEL, R. (1957): Datierungsfragen am Bockstein. – Eiszeitalter u. Gegenwart, 8: 187–199, 5 Abb., Taf. II (als Faltaf.); Öhringen.
- (1969): Kulturknochen und Knochenkultur. – In: WETZEL, R. & BOSINSKI, G.: Die Bocksteinschmiede im Lonetal. – Veröff. Staatl. Amtes Denkmalpflege Stuttgart, A, 15: 75–132, Taf. 144–166; Stuttgart.
- ZIEGLER, B. (1988): Führer durch das Museum am Löwentor. – Stuttgarter Beitr. Naturkde., C, 27: 1–100, 133 Abb.; Stuttgart.

Anschrift des Verfassers:

Thomas Rathgeber, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stuttgarter Beiträge Naturkunde Serie B \[Paläontologie\]](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [214_B](#)

Autor(en)/Author(s): Rathgeber Thomas

Artikel/Article: [Nachweise des pleistozänen Moschusochsen {Ovihos moschatus} in Baden-Württemberg 1-36](#)