

Die Säugetierreste aus den elsterzeitlichen Kiesen (Pleistozän) von Bornhausen am Harz

Von OTTO SICKENBERG *)

Mit Tafel 34—37 und 4 Tabellen

Kurzfassung: Beim Abbau von Kiesen und Sanden in den Kiesgruben in der Gemeinde Bornhausen (Harz) wurden mehrfach Reste von Säugetieren gefunden; das meiste Material geriet in Verlust, nur einige Funde wurden aufbewahrt und konnten untersucht werden. Aus einheimischen und nordischen Geröllen zusammengesetzte Kiese des Bockenemer Stadiums des Elsterglazials sind das Fundlager. Für Umlagerungsvorgänge heterochroner Art bestehen auf Grund des Erhaltungszustandes keine Hinweise. Sedimentation und Knocheneinbettung erfolgten höchstwahrscheinlich in der gleichen Zeiteinheit. Im Anhang (Abschn. 2.1.) werden einige Proboscidierreste aus gleichalten Schottern von Bockenem (Ambergau) beschrieben. Die Fauna besteht aus folgenden Formen: *Mammonteus trogontherii* (POHL.), *Equus* (*Caballus*) spec. (Formenkreis d. *E. germanicus* NEHR.), *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENB.), *Rangifer tarandus* L. sspec. (?). —

Diese Tiergesellschaft darf als arktisch bis subarktisch angesehen werden. Sie ist die erste typische elsterzeitliche „Kaltfauna“ in Mitteleuropa, deren Altersstellung sowohl von geologischer als von palaeontologischer Seite her als zweifelsfrei gesichert angesehen werden darf. Gleichen ökologischen Charakter und gleiche Altersstellung haben die Faunen von Neuekrug (Harz) und Frankenhausen (Kyffhäuser). Der Nachweis des Auftretens von Säugetiergesellschaften, in denen nordische Formen dominant sind und die während eines Maximums der Mindel-(Elster-)Kaltzeit in Mitteleuropa gelebt haben, ist für die Chronologie der Säugerfaunen der Erfurter Stufe (G/M und M) von Bedeutung.

Abstract: Remains of mammals have been found several times when quarrying gravels and sands in the quarries of the rural district of Bornhausen (Hartz mountains); most of the material has been lost, only a few discoveries have been preserved for investigation. Gravels which are composed of native and nordic boulders and which are part of the Bockenem stage of the Elster-Glacial constitute the site of discovery. No evidence is supplied by the state of preservation that any processes of displacement of a heterochronous kind had taken place. Sedimentation and bone deposition took place most likely during the same unity of time. The fauna contains the forms as follows: *Mammonteus trogontherii* (POHL.), *Equus* (*Caballus*) spec. (Group of the *E. germanicus* NEHR.), *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENB.), *Rangifer tarandus* L. sspec. (?). — Some remains of proboscidiens which have been found in gravels of the same age at Bockenem (Ambergau) have been described in the appendix.

*) Anschrift des Autors: Prof. Dr. O. SICKENBERG, Wissensch. Rat, Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Hannover, Wiesenstr. 1.

This faunal association is considered as arctic to subarctic. It is the first typical "cold fauna" of the Elster glacial in Central Europe. The age assignment is doubtlessly correct and is corroborated by geological as well as palaeontological evidence. The faunas of Neuekrug (Hartz) and Frankenhausen (Kyffhäuser) have the same ecologic character and age arrangement. Of importance for the chronology of the fauna of mammals of the Erfurt-stage (G/M and M) is, that associations of mammals with a predominance of nordic forms have been evidenced during the maximum of the Mindel (Elster)-Ice age in Central Europe.

Résumé: Au cours des travaux de l'exploitation des graviers et des sables dans les gravières de la région rurale de Bornhausen (près de la Montagne hercynienne) on a rencontré quelquefois des restes osseux de mammifères. Comme la plupart des matériaux a été perdue, il n'y a qu'un nombre restreint de trouvailles assez bien préservées pour d'être examinées. Ce sont des graviers composés des galets d'origine natifs et nordiques, appartenant à la phase de Bockenem du Glacial d'Elster qui forment l'endroit de trouvaille. L'état de la préservation ne fournit pas des signes d'évidence d'un déplacement du type hétérochrone. Il est presque certain que la sédimentation et déposition des os avaient lieu pendant la même unité de temps. La faune contient des formes comme suit: *Mammonteus trogontherii* (POHL.), *Equus (Caballus)* spec. (du groupe de l'*E. germanicus* NEHR.), *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENB.), *Rangifer tarandus* L. sspec. (?). — On a décrit de même dans l'appendix quelques restes de proscidiens, que l'on a trouvés dans des graviers de même âge à Bockenem (Ambergau).

Cette association faunistique est considérée comme arctique et subarctique. C'est la première «faune froide» du Glacial d'Elster en Europe Centrale de laquelle l'attribution d'âge est sans doute correcte et attestée au même temps par des évidences géologiques ainsi que paléontologiques. Les faunes de Neuekrug (Hartz) et de Frankenhausen (Kyffhäuser) ont le même caractère écologique et la même position d'âge. C'est de l'importance pour la chronologie de la faune de mammifères de la phase d'Erfurt (G/M et M), que l'on a rencontré en Europe Central des associations de mammifères dans lesquelles des formes arctiques prédominent durant un maximum de la période glaciaire de Mindel (Elster).

Inhalt

1. Einleitung 708
2. Fauna 710
2.1. Anhang 721
3. Ökologische und zeitliche Stellung 722
Schrifttum 726

1. Einleitung

Die elsterzeitlichen Kiese und Sande von Bornhausen am Harz werden schon seit geraumer Zeit in einigen Kiesgruben gewonnen. Im allgemeinen sind sie allem Anschein nach fossilieer. Nur in der alten Gemeindeg Kiesgrube wurden bis zum heutigen Tage häufiger Knochenreste angetroffen, die zwar von den Grubenarbeitern geborgen wurden, aber meistens in die Hände von Privatsammlern gelangten. Dieses Fundgut dürfte bedauerlicherweise im wesentlichen als verloren anzusehen sein, denn trotz eifrigen Bemühens gelang es Verf. nicht, über dessen Schicksal Näheres zu erfahren. Einige wenige Stücke haben bereits BODE & SCHRÖDER (1913) vorgelegen, sind aber

gleichfalls in Verlust geraten. Das spärliche Material, das der Untersuchung zur Verfügung stand, besteht aus einigen wenigen Resten, die im Verwaltungsgebäude der Gemeinde Bornhausen und der Schule in Hahausen aufbewahrt werden, sowie den Stücken, die für die Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung in Hannover von den Herren WAGNER und GREGOR (Bornhausen) und der Leitung der Schule in Bornhausen erworben werden konnten.

Da Säugetierreste aus elsterzeitlichen Ablagerungen, deren Altersstellung auf Grund moderner geologischer Untersuchungen als gesichert gelten kann, in Europa zu den größten Seltenheiten zählen, rechtfertigt sich trotz des geringen Umfanges des untersuchten Materials eine Veröffentlichung als Beitrag zur Klärung der Probleme der Faunengeschichte und damit der Stratigraphie und Chronologie dieses Zeitabschnittes.

Schichtenfolge

Nach LÜTTIG (1962, S. 595) läßt sich durch Kombination der Befunde in den verschiedenen Aufschlüssen des Nettetales der Gegend von Bornhausen folgendes Idealprofil der elsterzeitlichen Ablagerungen zusammenstellen:

Table with 2 columns: Stage name and Stratigraphic units. Bockenemer Stadium: glazifluviatile Schotter, Geschiebelehm, Staubeckenschluff bis Sand. Lamspringer Interstadial: Schichtlücke. Bornhäuser Stadium: glazifluviatile Schotter, Geschiebelehm, Staubeckenschluff, glazifluviatile Schotter.

Oberterrasse und Buntsandsteinfließerde.

Im Weststoß der Gemeindeg Kiesgrube kann derzeit folgendes Profil festgestellt werden:

Table with 2 columns: Stage name and Stratigraphic units. Bockenemer Stadium: Lehmiger, chaotisch sortierter Grobkies. Lamspringer Interstadial: Schichtlücke. Bornhäuser Stadium: glazifluviatile Kies-Sand-Wechsellagerung, Staubeckenschluff bzw. Geschiebelehm.

Laut übereinstimmender Aussagen des ehemaligen Grubenpächters, Herrn Wagner, und verschiedener Grubenarbeiter wurden die Knochen fast ausschließlich in basisnahen, feinkörnigen Lagen des Grobkieses des Bockenemer Stadiums gefunden. Der Grobkies dieses Grubenteils scheint den glazifluviatilen Schottern des Idealprofils zu entsprechen, die Staubeckenschluffe und der Geschiebelehm fehlen hier. Daß die Reste von immerhin vier Säugetierarten in Schottern zur Einbettung gekommen sein sollen, die ihre Entstehung nur Schmelzwässern verdanken, die unmittelbar dem nicht in zu weiter Entfernung zu denkenden Eisrand entströmten, diese Vorstellung stört. Meist sind Schmelzwasserbildungen fossilieer, wenigstens aus Nordwestdeutschland ist Verf. kein gesicherter Fund bekannt. Wie schon GRUPE (1910) erkannte, sind die Grobkiese aber unter Beteiligung eines aus dem eisfreien Raume kommenden Gewässers entstanden, also nicht rein glazifluviatiler Entstehung. Diese Kiesmassen und genetisch verwandte Bildungen des Nettetales entsprechen mithin dem Typus der „gemischten“ Schotter

GRUPE's. Die aus dem eisfreien Gebiete zuströmenden Wässer werden auch die Fossilreste an den Ort ihrer Einbettung gebracht haben.

Umlagerung aus älteren Schichten darf natürlich nicht ganz ausgeschlossen werden; dafür spräche die Lage nahe an der Basis der Kiesmassen. Nach der Erhaltung läßt sich die Frage nicht entscheiden. Die Stücke sind teils stärker abgerollt, teils aber auch recht gut erhalten. Dies besagt im Grunde genommen nicht eben sehr viel, denn stärkste Abrollung läßt sich auch bei Objekten beobachten, deren erste Einbettung sicherlich gleichzeitig mit der Schotterbildung erfolgte, wie mir umgekehrt genügend Material bekannt ist, bei welchem sich aber nach dem relativ guten Erhaltungszustand nachweisliche Heterochronie nicht vermuten ließe. Entscheidend ist eben nur neben der Art der Wasserbewegung die Länge des Transportweges, und dieser kann bei Umbettungsvorgängen verhältnismäßig sehr kurz sein. Die Möglichkeit, daß die Knochenreste in Bornhausen sich samt und sonders auf sekundärer Lagerstätte befinden, darf also nicht ausgeschlossen werden. Als ursprüngliches Lager kämen ein damals aufgearbeitetes und jetzt nicht mehr erhaltenes Fluvialit des Lamspringer Interstadials oder die Kiese der „Oberterrasse“ in Frage, oder anders, die Altersstellung der kleinen Fauna ist nicht ganz so eindeutig, wie der geologische Befund dies zunächst erwarten läßt. Es muß daher versucht werden, die Altersfrage von paläontologischer Seite zu lösen.

2. Fauna

Mammonteus trogontherii (POHL)

Material:

1. Stoßzahnfragment; Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung.
2. Stoßzahnfragment (Kiesgrube Oppermann, Bornhausen); sehr schlecht erhalten; Schule Hahausen.
3. $M \bar{1}$ rechts, vollständig, proximal leicht beschädigt, Wurzelspitze fehlend, Zementhülle z. T. fehlend, Lamellen rippenartig vorspringend, da leicht abgeseuert, besonders an den Rändern der Kauffläche; Sammlung der Gemeindeverwaltung Bornhausen.
4. $M \bar{1}$ rechts, vollständig, durch starke Abrollung aber in ein kugelförmiges Gebilde umgeformt; Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Kat.-Nr. b/4.
5. $M \bar{3}$ links, vollständig, Wurzelspitzen leicht beschädigt, Abscheuerung nur unwesentlich; Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Kat.-Nr. b/5.
6. $M \bar{3}$ rechts, unvollständig, Distal- und Proximalende fehlend, in der Mitte Bruchstelle, beide Hälften durch eine Füllmasse vereinigt (unter Ausfall einer Lamelle ?), Wurzelspitzen fehlend, Abrollung sehr gering; Sammlung der Gemeindeverwaltung Bornhausen.

Stoßzähne (Nr. 1, 2):

Beide Exemplare sind schlecht erhalten und nur wenige Dezimeter lang. Die erhalten gebliebenen Teile sind ziemlich gestreckt und auffallend schwach.

Oberkieferbackenzähne:

1. $M \bar{1}$ (Nr. 3; Taf. 36, Fig. 1 u. 2). Die geringe Lamellenzahl ließe auch eine Bestimmung als $d \bar{4}$ zu, doch spricht die Zahngröße dagegen. Alle Lamellen sind angekauft, nur der rückwärtige Talon wahrscheinlich noch nicht, was sich infolge Beschädigung aber nicht mit Sicherheit feststellen läßt, Lamellenverschmelzung durch Abkautung ist aber noch nirgends eingetreten; Länge gering, Breite bedeutend, Höhe gering; Form der Kauffläche breit birnenförmig, proximal breit, wie abgehackt, distal zugespitzt, eben; Lamellenzahl gering, Lamellen zur Längsachse schräggestellt, die letzte Lamelle nur labial gut entwickelt, lingual verkümmert, so daß fast eine Halblamelle entsteht, dadurch Ausgleich der Schrägstellung proximal; auch der T 2 nur labial entwickelt, der T 1 zu einer kleinen Schmelzschuppe verkümmert; Verschmelzungstyp sehr undeutlich erkennbar, am ehesten lat-lam—med-an; Schmelzfigur schmal bandförmig, ohne mediane Auftreibung, einen nach vorne geöffneten, ganz schwachen Bogen bildend, Schmelzfigur und Zementintervall rückwärts annähernd gleich breit oder Zementintervall breiter, nach vorne Zementintervall zunehmend schmaler; Lamellenquotient und -frequenz mit mittleren Werten; sämtliche Lamellen nicht gerade, sondern nach vorne ausgebogen, an der Basis durch Eindringen von Dentinmasse in den Schmelzkörper gegabelt; Schmelz ziemlich dicklich, unregelmäßig grob gefältelt, besonders im Bereich der Proximalwandung jeder Lamelle; Wurzel sehr massiv, einheitlich, von ungewöhnlicher Dichte und Festigkeit.
2. $M \bar{1}$ (Nr. 4). Stark abgerollt, Merkmalsfeststellung daher erschwert, vermutlich alle Lamellen bis auf L X und T 2 angekauft, aber keine Verschmelzungen; Länge gering, aber Breite und Höhe nicht unbedeutend, Form der Kauffläche wahrscheinlich breit oval, Lamellen zur Längsachse senkrecht, nicht ausgebogen, daher in der Seitenansicht pfeilerartig gerade, zur Basis kaum an Breite zunehmend; an der Labialseite proximal einige Digitellen; Verschmelzungstyp schwer feststellbar, undeutlich lat-lam—med-an, besonders bei L X; Schmelzfigur schmal bandförmig, Zementintervalle gleichmäßig von sehr geringer Breite und daher den Lamellenquotienten niedrig haltend; Schmelzfigur bei L VII und VIII median ringförmig aufgetrieben; Schmelz ziemlich dicklich, gleichmäßig und regelmäßig grob gefältelt; Wurzel einheitlich, sehr massiv, sehr dicht und fest.

Unterkieferbackenzähne:

1. $M \bar{3}$ (Nr. 5; Taf. 34, Fig. 1; Taf. 35, Fig. 1). Trotz der sehr geringen Größe und Lamellenzahl ein $M \bar{3}$ nach Form und Fehlen einer Kontaktmarke am proximalen Ende. Sämtliche Lamellen einschließlich Talone angekauft, T 1 und L I durch Abkautung verschmolzen, L II als selbständig nur noch sehr undeutlich erkennbar; Länge außerordentlich gering, Breite im Vergleich zur Länge bedeutend, Höhe gering; Form der Kauffläche breit sohlenförmig, nach rückwärts spitz zulaufend, leicht konkav; Lamellen zur Längsachse etwas schräg gestellt, nach vorne ausgebogen, in der Seitenansicht daher gekrümmt, basal kaum verdickt (Untersuchung durch die dicke Zementhülle sehr erschwert). Verschmelzungstyp wechselnd, undeutlich ausgeprägt, z. T. lat-lam—med-an (L X, L XI) oder lam-lam-an (L XII), Schmelzfiguren schmal bandförmig, in der Mitte häufig ringförmig aufgetrieben, Breite der Schmelzfigur und des Zementintervalles annähernd gleich, auch bei stärkerer Abkautung ändert sich das Verhältnis nicht, Lamellenquotient niedrig, Lamellenfrequenz dementsprechend hoch; Schmelz ziemlich dicklich, wenig und unregelmäßig grob gefältelt, z. T. fast gezackt, im allgemeinen kein Unterschied zwischen Vorder- und Hinterwand der Lamellen; Wurzelregion nicht massiv wie bei den beiden Oberkiefermolaren, Proximalwurzel von der Hauptwurzel nur wenig getrennt, das Wurzelentin sehr fest und dicht, gesamter Zahn bis zum Wurzelansatz von einer sehr starken, ziemlich gleichmäßigen Zementhülle ummantelt (Stärke 4—6 mm).

2. M $\bar{3}$ (Nr. 6; Taf. 34, Fig. 2; Taf. 35, Fig. 3). Sämtliche erhaltenen Lamellen angekauft, Verschmelzungen haben noch nicht stattgefunden; Länge gering, aber größer als Nr. 5, verhältnismäßig breit, ziemlich niedrig; Kaufläche sohlenförmig gekrümmt; entsprechend der ziemlich bedeutenden Ausbuchtung nach innen, fast eben; Lamellenzahl erreicht mittlere Werte; Lamellen zur Längsachse im wesentlichen rechtwinklig, leicht nach vorne ausgebogen, basal schwach verdickt und leicht winklig nach rückwärts abgelenkt; Verschmelzungstyp an der letzten erhaltenen Lamelle feststellbar, hier undeutlich lat-lam — med-an; Schmelzfigur schmal bandförmig, im mittleren Zahnabschnitt unregelmäßig verbogen, mediane Auftreibung an einzelnen Lamellen angedeutet, Breite der Schmelzfigur und Breite des Zementintervalls proximal annähernd gleich, distal die Zementfüllung zwischen den Lamellen sehr gering, daher niedriger Lamellenquotient; Schmelz mäßig dicklich, nur im mittleren Zahnabschnitt stärker gefältelt, besonders am Lamellenvorderrand, Fältelung grob und unregelmäßig, Wurzelregion weniger massiv als bei den anderen Zähnen, auch Wurzelentin etwas weniger fest, Zementhülle viel schwächer als bei Nr. 5.

Sind auch gewisse Unterschiede zwischen den einzelnen Zähnen vorhanden, so vermögen sie doch nicht, den Eindruck der morphologischen Einheitlichkeit des Materials ernstlich zu beeinträchtigen. Weder eine starke zeitliche Streuung ist daher anzunehmen noch kann der Gedanke an taxonomische Verschiedenheit aufkommen. Das Trennende ist kaum stärker, als man auch sonst bei der Untersuchung von Molaren eines Formenkreises und Fundortes vorfindet, besonders wenn bedacht wird, daß sich die Elefanten der Archidiskodon-Mammonteus-Reihe in dem Zeitabschnitt, in den die Bornhäuser Kiese zu stellen sind, einer kräftigen phyletischen Umbildung unterworfen waren, wie dies beispielsweise das durch übergroße Variabilität gekennzeichnete Süßenborner Material zeigt (SOERGEL 1913).

Wird dies berücksichtigt, so dürften wenig Bedenken aufkommen, wenn die Bornhäuser Zähne als zu einer „Population“ gehörig angesehen werden. Die verbindenden Merkmale sind folgende: geringe bis sehr geringe Größe sowohl hinsichtlich der Länge als der Höhe, während die Werte für die Breite im Verhältnis zu denen der Länge und Höhe groß sind, d. h., die Zähne waren verhältnismäßig breit. Die Kauflächen sind dementsprechend sohlen- oder birnenförmig. Bevor es noch zu einem merklichen Zusammenfließen der Schmelzfiguren am Distalende gekommen ist, sind bereits die letzten proximalen Lamellen angekauft, was mit dem übereinstimmend primitiven Schiebungswinkel in Verbindung steht. Die Lamellenanzahl ist überall verhältnismäßig klein, womit die geringe Gesamtgröße offenbar in Zusammenhang steht, zumal sowohl die Lamellen selbst als auch das Füllzement zwischen ihnen in sagittaler Richtung geringe Ausdehnung besitzen. Gewisse allometrische Bezüge scheinen sich hier anzudeuten. Zwiebelartige Anschwellungen im Basalbereich der Lamellen der Unterkiefermolaren sind nur angedeutet. Der Verschmelzungsmodus des Medianpfeilers mit den Lateralpfeilern zeigt die unverkennbare Neigung, dem Typus lat-lam — med-an zu folgen, deutlich lat-an — med-lam ist er nirgends.

Da die Ausdehnung der Lamellen in sagittaler Richtung gering ist, sind die Schmelzfiguren schmal bandförmig, mediane, ringförmige Auftreibungen kommen allenthalben vor. Da auch das Füllzement zwischen den Lamellen nur schwach entwickelt ist, ist der Lamellenindex niedrig, die Lamellenfrequenz umgekehrt dagegen verhältnismäßig hoch.

Der Schmelz ist dicklich, aber nicht sehr dick, die Fältelung im allgemeinen grob und unregelmäßig, jedoch nur selten ist der Schmelz der Distalseite der Lamellen deutlich stärker gefältelt. Die Wurzelregion ist mehr oder weniger stark entwickelt, das Wurzelentin erweist sich als sehr dicht und fest, auch wenn die stärkere Abkauung der

Zähne in Rechnung gesetzt wird. Merkmale einer geringen und einer vergleichsweise bedeutenden Spezialisationshöhe vereinigen sich in ungewöhnlicher Weise. Wenn versucht wird, die vier Backenzähne nach dem Spezialisationsgrad zu einer Reihe anzuordnen, dann würden der M $\bar{3}$ (Nr. 5) am Anfang, der M $\bar{1}$ (Nr. 4) und der M $\bar{3}$ (Nr. 6) am Ende stehen. Als recht ursprünglich sind zu werten: die Niedrigkeit der Kronenpartie, die geringe Lamellenzahl, die aber auch eine Funktion der geringen Zahngröße sein könnte, der Schiebungswinkel, die spürbare Neigung, einem Verschmelzungsmodus nach lat-lam — med-an zu folgen, die Häufigkeit einer medianen Auftreibung im Schmelzfigurenbild, die grobe, unregelmäßige Schmelzfältelung, die mächtige Entwicklung der Wurzelregion sowie die Dichte und Festigkeit des Wurzelentins. Auch in der Kleinheit der Zähne könnte ein ursprünglicher Zug vermutet werden, eine andere Deutung ist aber wahrscheinlicher (s. u.). Würden diese Merkmale vorrangig bewertet werden, dann würde man ohne allzu große Bedenken den Bornhäuser Elefanten noch in den Formenkreis des *Archidiskodon meridionalis* (NESTI) als Terminalform einbeziehen können. Das verbietet aber die hohe Lamellenfrequenz und der kleine Wert des Lamellenquotienten. Dies ist wieder eine Folge sowohl der geringen Lamellenbreite in sagittaler Richtung als auch der dichten Packung, da die Zementfüllung, wie schon betont, vergleichsweise nur bescheidenen Umfang hat. Die Schmelzfiguren sind daher schmal bandförmig, sieht man von den medianen Auftreibungen ab, und wirken ausgesprochen primigen, wie ja auch die Lamellenquotient- und -frequenzwerte sich jenen von *Mammonteus primigenius* (BLUMENB.) stark nähern.

Die taxonomische Stellung zu kennzeichnen, wird erschwert durch die gekennzeichnete Mischung primitiver und progressiver Züge. Die Form zu *A. meridionalis* zu ziehen, verbietet sich daher, wie schon betont. Gewisse meridionale Merkmale sind zwar unverkennbar, aber doch schon undeutlich geworden, auch der geringen Lamellenzahl kann bei der Kleinheit der Molaren keine entscheidende Bedeutung zugemessen werden.

Sieht man von den Progressivstrukturen ab, findet der Bornhäuser Elefant den angemessensten Platz im basalen Teil des Übergangsfeldes von *A. meridionalis* zu *M. trogontherii*, noch nahe an der konventionell zu ziehenden Grenzlinie. Einen ähnlichen Übergangscharakter besitzt nach DIETRICH auch ein aus Voigtsleben stammender Molar, der allerdings seinem geologischen Alter gemäß noch ursprünglicher ist und daher auch noch zu *A. meridionalis* gezogen wird (DIETRICH 1958). Aber unsere Form ist weiter als die geologisch etwa gleich alten mitteleuropäischen *M. trogontherii*-Exemplare in die Richtung auf *M. primigenius* vorgeprellt, so daß man fast versucht wäre, von einer Übergangsform *A. meridionalis* — *M. primigenius* zu sprechen. Da in Mittel- und vielleicht auch Südeuropa der Entwicklungsgang ein anderer gewesen sein dürfte, wird zu erwägen sein, ob nicht anderswo — und das kann nur im Norden Eurasiens gewesen sein — dort im Prälster lebende *meridionalis*-Stämme sich frühzeitig in einer Richtung entwickelt hätten, die geradlinig zu *M. primigenius* führte. Die Zurechnung zu *M. trogontherii*, wie sie hier vorgenommen wird, hätte unter diesen Umständen eine rein formale, aber keine phyletische Begründung. Das Evolutionsgeschehen bei der *M. trogontherii*-Gruppe wird, besteht diese Annahme zu Recht, sehr verwickelt verlaufen sein, da damit gerechnet werden kann, daß die mitteleuropäischen *meridionalis/trogontherii*-Stämme sich unter den klimatischen Verhältnissen der Elster-Kaltzeit wenigstens teilweise gleichfalls auf *M. primigenius* zu entwickeln hätten.

Wie bereits mehrfach gesagt, ist die untersuchte, leider nur sehr wenig umfangreiche Population durch die außerordentlich geringe Zahngröße — Backen- und Stoßzähne — gekennzeichnet; die bisher bekanntgemachten untersten Werte wenigstens

Tabelle 1. Maße (in mm)

	Länge	Breite	Höhe	Lam-Formel	Lam-Index ¹⁾	Lam-Frequenz ¹⁾	Schmelzdicke ²⁾
M 1 Nr. 3	~ 123,5	~ 75,5 ³⁾ (VII)	~ 65,0	x 8 ^{1/2} x	14,9	7	2,2 (M)
M 1 Nr. 4	~ 119,0	—	~ 110,0 (VIII)	x 10 x	~ 12,0	~ 9	2,2 (M)
M 3 Nr. 5	217,0 ⁴⁾	81,5 ⁵⁾ (VIII)	85,0 (VIII)	x 14 x	~ 12,4	8 ^{1/2}	2,1 (M)
M 3 Nr. 6	240—250 (gesch.)	84,0 (VIII)	103,0 (VIII)	$\frac{1}{\infty} \cdot 15 (14?) \frac{2-3}{\infty}$	~ 13,0	8	2,2 (M)
M 3 Bockenem	235,0	91,0 (V ⁶⁾)	116,0 (XIII) ⁷⁾	x 15 ⁸⁾	13,2	7 ^{1/2}	2,2 (M)

¹⁾ Nach MORRISON-SCOTT (1947).

²⁾ Mittel aus 5 Messungen.

³⁾ Lamellenbreite, nicht Kauflächenbreite, da Lamellen schief gestellt.

⁴⁾ Zementhülle mitgemessen (3+3 mm).

⁵⁾ Lamelle gerade zur Abkautung gekommen.

⁶⁾ Ein T 2 fehlt hier.

für die festländischen Vertreter des *M. trogontherii*-Kreises werden gerade noch erreicht, wenn sie nicht sogar bedeutend darunter liegen (Nr. 5). Wenn man nicht annehmen will, ein sonderbarer Zufall hätte gerade nur die Reste der kleinsten Weibchen der damaligen Population zur Erhaltung gebracht, kann nur geschlossen werden, die Angehörigen der betreffenden Herden seien samt und sonders sehr kleinwüchsig gewesen¹⁾.

Sogenannte Diminutivformen treten ja in jedem größeren von einem Fundort stammenden Elefantenmaterial auf, unabhängig von dessen taxionomischer Stellung, hier scheint aber der Fall vorzuliegen, daß die Population ähnlich wie bei den Spätformen von *M. primigenius* als solche klein- und nicht zu sagen zergwüchsig war. Geographische Rassenbildung auf ökologischer Grundlage anzunehmen, scheint naheliegend. Die Vertreter des *M. trogontherii*-Kreises in England waren nach dem spärlichen Material, das HORWOOD (1937) veröffentlichte, offenbar auch kleinwüchsiger als die zur gleichen Zeit auf dem Kontinent lebenden; aber die englischen Formen sind, in

¹⁾ Transportauslese wäre möglich, erfahrungsgemäß sind aber in vergleichbaren Kiesen Knochen und Zähne verschiedenster Dimensionierung eingebettet.

der Hauptsache, wenn schon nicht ausgesprochen warmzeitlich, so doch nicht Elemente einer subarktischen Tierwelt. Insuläre Isolation wird also in diesem Falle der Anlaß zur Entstehung einer etwas kleinwüchsigeren Lokalrasse gewesen sein. Die nordwestdeutschen und englischen Kleinformen zu einer geographischen Rasse zu verbinden, besteht daher kein hinreichender Grund, wenn eine derartige Vermutung natürlich andererseits auch nicht widerlegbar ist. Schon auf Grund der morphologischen Analyse wurde angenommen, eine durch die Verbindung von primitiven und progressiven Merkmalen gekennzeichnete Form sei aus nördlicheren Gebieten elstereiszeitlich nach Mitteleuropa gekommen — ob ein- oder mehrmals — sei dahingestellt. Die Kleinwüchsigkeit darf als weiteres Merkmal dieser eindringenden Form angesehen werden. Wir wissen zwar mangels entsprechender Untersuchungen zuwenig über die Beziehung von Körpergröße und Klimaverhältnissen bei den europäischen Pleistozänproboscidiern, aber es ist nicht unwahrscheinlich, daß die weiter im Süden unter günstigeren klimatischen Verhältnissen lebenden Rassen großwüchsiger als die im Norden lebenden waren, ähnlich wie dies auch bei einigen anderen Säugetieren anzunehmen ist (KURTÉN 1961, SICKENBERG 1961). Klimaänderungen brachten entsprechende Arealverschiebungen mit sich. Überlegungen, die sich sowohl auf den Befund am untersuchten Material als auf den ökologischen Gesamtcharakter der Bornhäuser Fauna begründen, führen zu dem Schluß, im Norden Eurasiens hätte eine kleinwüchsige Oekorasse von *M. trogontherii* bzw. von *A. meridionalis* präelsterzeitlich gelebt, die sich schon sehr frühzeitig in eine Richtung entwickelte, die vielleicht geradlinig zu *M. primigenius* führte. Sie erschien in den kalten Klimaabschnitten des Elsterglazials in Mitteleuropa. Diese Hypothese würde sich gut in das Bild einfügen, das wir uns von der Entstehung und Herkunft der stenotherm kälteliebenden Formen zu machen haben.

Equus (Caballus) spec.

(Formenkreis des *E. (C.) germanicus* NEHR.)

Material:

M 2 oder M 1 rechts, stärker abgekaut (nach den Proportionen ein M 1, nach den übrigen Merkmalen ein M 2); im Bereich des Protocon-Innenrandes leicht abgeseuert, sonst bis auf Wurzeln vollständig; Sammlung der Gemeindeverwaltung Bornhausen (Taf. 37, Fig. 6—8).

Zahn von mittlerer Größe, sehr breit, auch wenn die bedeutende Abkautung berücksichtigt wird (selbst für den Fall, daß ein M 1 und nicht ein M 2 vorliegt), Protocon ungewöhnlich lang (~ 62,0 % der Zahnlänge), seine Innenwand abgeflacht, schwach gefurcht, Innenrand daher ziemlich gerade ebenso wie sein Rand zum Innental, Protoconpfeiler eng an den Zahnkörper angelegt, nicht vorspringend, Mesostyl schwach, Parastyl nicht gefurcht, Innental auffallend schräg und daher einen sehr spitzen Winkel mit der Zahninnenwand bildend, Schmelz nicht besonders dick und verhältnismäßig wenig gefälteht.

Eine Zuordnung zu den beiden, der Zeitstellung nach benachbarten Arten *E. (Caballus) mosbachensis* v. REICHENAU und *E. (Allohippus) süssenbornensis* WÜST machen sowohl die Zahngröße als auch die Formgebung unmöglich, das Bornhäuser Pferd ist im Gegenteil ein sehr „modernes“ Pferd und gehört eindeutig zum Formenkreis des *E. (Caballus) germanicus* NEHR. Der derzeitige Stand unserer Kenntnis über Taxonomie und Nomenklatur der quartären Equiden Eurasiens erlaubt es nicht, seine Stellung innerhalb des genannten Formenkreises genauer festzulegen, ganz abgesehen

davon, daß Bestimmungen nur auf Grund eines isolierten Zahnes bei den Equiden immer ein sehr gewagtes Unternehmen sein werden. Angehörige des *germanicus*-Kreises bilden die Hauptmasse der eurasiatischen Equiden im jüngeren Quartär (etwa vom Riß an), wo sie bezeichnende Elemente der kühlen bis kalten Zeitabschnitten zuzuordnenden Tiergesellschaften bilden (SICKENBERG 1961). In den verschiedenen Präholsteinafunden fehlen sie entweder überhaupt oder scheinen zumindest recht selten. Aus Süssenborn (Hauptlager) beschreibt Wüst aber ein *Equus* cf. *germanicus* v. REICHENAU 1915, eine Form, die er *Equus taubachensis praecursor* nennt (KAHLKE 1961). Eine Revision dieses Materials muß erweisen, ob tatsächlich in Süssenborn ein

Tabelle 2. Maße

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Länge (20 mm über der Wurzel)	26,5	33,0	29,0- 32,0	27,0	29,0- 33,3	26,9 (M)	25,4 (M)	24,0- 29,0	25,0- 28,0
			30,2 (M)		31,1 (M)			26,2 (M)	26,1 (M)
Breite (wie oben)	28,0	30,9	26,8- 32,0	28,0	—	26,7 (M)	26,1 (M)	24,0- 27,5	26,5- 30,5
			29,0 (M)					26,2 (M)	29,0 (M)
Länge des Protocon	16,3	13,4	13,3- 18,7	12,0	13,5- 16,0	—	—	13,0- 16,2	13,5- 15,5
			16,0 (M)		15,0 (M)			14,7 (M)	14,4 (M)
Länge des Protocon in % der Gesamt- länge	62,0	39,4	46,5- 52,2	43,6	44,5- 51,7	—	—	51,0- 56,7	50,9- 62,0
			53,7 (M)		50,1 (M)			54,5 (M)	55,1 (M)

1 Bornhausen

2 *E. süssenbornensis* Wüst, Typusexemplar, nach v. REICHENAU 19153 *E. mosbachensis* v. REICHENAU, Mosbach, 10 Exempl., wie oben4 *E. steinheimensis* v. REICHENAU, Steinheim/M., wie oben5 *E. taubachensis*, Freudenb., Ehringsdorf, Weimar, 5 Exempl., wie oben6 *E. spec.* (größere Form), Vogelherd, Moustier, 24 Exempl., n. LEHMANN 19547 *E. spec.* (kleinere Form), Vogelherd, Aurignac, 22 Exempl., nach LEHMANN 19548 *E. germanicus* NEHRING, verschiedene wüstenzeitliche Fundorte in Deutschland9 *E. Przewalski* POL., rezent, Mongolei, 4 Exempl., nach GROMOVA 1949.

Pferd des *germanicus*-Kreises vertreten ist; was bisher davon bekannt wurde, zeigt, daß der in Frage stehenden Form neben den Merkmalen höherer Spezialisierung noch primitive Züge zukommen, diese fehlen aber dem Bornhäuser Zahn gänzlich. Möglicherweise bilden solche Pferde auch einen Bestandteil der Frankenhäuser Fauna, denn die als *Equus spec.* bestimmten Zähne werden ausdrücklich als kleindimensioniert angegeben (SCHMIDT 1923). Zu vermuten ist, daß die Angehörigen dieser Gruppe bereits im Mindel Elemente der „Kaltfaunen“ waren und als solche nur in kühltemperierten bis kalten Phasen dieses Zeitabschnittes in Mitteleuropa erschienen. Auf jeden Fall zählt der Equide aus Bornhausen zu den ältesten einwandfreien Belegen des *germanicus*-Kreises.

Coelodonta antiquitatis (BLUMENB.)

Material:

- M 2 rechts, etwas angekauert, abgerollt, Wurzeln fehlen infolge Abrollung, leicht beschädigt, besonders im Bereich des Außenjoches; Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Kat.-Nr. b/3.
- M 3 links, Keimzahn, kaum abgerollt, Wurzeln fehlen infolge Beschädigung; Sammlung der Gemeindeverwaltung Bornhausen.
- M 2 (Taf. 37, Fig. 4 u. 5), von beträchtlicher Größe nach Länge wie nach Breite, aber nicht sehr hoch; Außenwand durch die kräftige Wölbung der Hauptrippe gerundet, basal aber flach, verhältnismäßig steil stehend, Krone als Ganzes daher nicht sehr ausgeprägt knospenförmig, vordere und rückwärtige Grenzkante zwischen Außen- und Vorder- bzw. Hinterwand nicht zugeschärft, sondern sehr abgerundet, nicht durch ausgeprägte Furchen abgegrenzt, Beurteilung aber durch merkliche Abrollung erschwert, die Hauptrippe der Außenwand einheitlich, sehr breit, zur Kaufläche hin etwas verschmälert, gleichmäßig gewölbt, ohne besondere Kantenbildung; Quertalseingang nur durch niedrige Schwelle (11 mm) versperrt, Kammfalte und Spornmäßig entwickelt, durch Abkauung bereits vereint, eine geschlossene Mittelgrube daher schon vorhanden; rückwärtige Grube einfach, ohne Warzen- und Sekundärfaltenbildung; basale Schmelzwulstbildungen fehlend, Füllzement nirgends mehr vorhanden, offenbar ursprünglich dünn; Schmelz verhältnismäßig glatt, keine feine Runzelung vorhanden, wie die vor Abrollung geschützten Stellen zeigen.
- M 3 (Taf. 37, Fig. 1—3), sehr groß, sowohl nach Länge, Breite und Höhe, besonders die vordere Zahnhälfte entwickelt, Gesamtform betont knospenartig, da Vorderwand und rückwärtige Kante stark gekrümmt sind und apical daher konvergieren, Vorderjoch von sehr ungleicher Höhe, da der vordere Innenhöcker ungewöhnlich niedrig ist, die Kante von ihm bis zur höchsten Stelle des Vorderjoches daher nicht flach, sondern sehr steil ansteigend, höchste Stelle rückwärts außen, Höcker rückwärts innen etwas niedriger, Vorderrand des Vorderjoches etwas nach innen umgeschlagen, die Innenkante hier nach rückwärts gebogen und vom Innenpfeiler sowie von der Außenfläche nicht durch zugeschärfte Kante abgetrennt, sondern in diese allmählich übergehend, Basalteil vorne kräftig entwickelt, Außenwand des Vorderjoches aus zwei gerundeten, flachen, nahezu parallel nach oben ziehenden Wülsten bestehend, eine seichte Rinne einschließend, also keine rippenartigen, nach oben divergierenden, eine konkave Dreiecksfläche umschließenden Kanten vorhanden, in der unteren Hälfte flach aufgewulstet, Basalwulst kräftig, Innenseite des Vorderjoch-Hauptpfeilers ziemlich abgeflacht, Basalteil der vorderen Kronenhälfte vorne merklich aufgetrieben, Außenwand der rückwärtigen Zahnhälfte sehr schmal, der höchste Punkt des Hinterjoches daher weit vorne gelegen, die Kante zur Rückwand des Vorderjoches dadurch sehr kurz und steil ansteigend, Rückwand des Hinterjoches in deutlichem Winkel zu dessen Außenwand, flach gewölbt, nur durch eine ausgeprägte Rippe gehäuft, vordere und rückwärtige Hinterjochshöcker fast gleich hoch, rückwärtiger nur undeutlich niedriger infolge der Vorwärtskrümmung der Hinterwand samt rückwärtiger Kante, Hinterjoch nur unwesentlich niedriger als Vorderjoch, rückwärtige Innengrube wie die vordere verengt und wenig geräumig, Basalwulst der Kronenhinterhälfte wenig ausgeprägt, Reste der etwa 1 mm starken Zementhülle stellenweise erhalten, Schmelz auch unter der Zementhülle nur schwach und unregelmäßig gerunzelt, Oberfläche durch schwache Abrollung geglättet.

Die Übereinstimmung mit *Coelodonta antiquitatis* (BLUMENB.) in seiner typischen Ausprägung ist groß genug, um die beiden Zähne zu dieser Art ziehen zu können. Besonders gilt dies für den Oberkiefermolar, während bei M 3 sich gewisse eigene Züge bemerkbar machen.

Was die beiden Zähne von den späteren Vertretern der Art vor allem unterscheidet, sind die weicheren Formen, hervorgerufen durch die geringere Betonung der Rippen und Kanten, durch die vergleichsweise größere Breite namentlich des Nachjoches am M_2 und der stärkeren Zurundung sämtlicher Flächen. Die bezeichnende Eckigkeit der Kronen des späteren *C. antiquitatis* ist viel weniger deutlich. Die Runzelung des Schmelzes scheint auch etwas geringer gewesen zu sein. Es sind dies Merkmale, die wir als ursprünglich ansehen dürfen. Die offenbar etwas geringere Spezialisationshöhe steht mit dem höheren geologischen Alter gut in Einklang. Die Größe mag vielleicht etwas bedeutender als bei den wärmzeitlichen gewesen sein; auch das Nashorn von Neuekrug (s. u.) wird als „groß“ geschildert, aber in dem Zeitabschnitt in den die Bornhäuser Fauna zu stellen ist, neigen ja Säugetiere verschiedenster taxonomischer Zugehörigkeit zu einer besonderen Größenentwicklung. Im übrigen erlauben Befunde an zwei isolierten Zähnen keine sehr weitgehenden Schlüsse, zumal wir über die Variabilität von *C. antiquitatis* leider sehr wenig wissen und es auch an Vergleichen zwischen den riß- und wärmzeitlichen Angehörigen der Art durchaus fehlt. So zeigt z. B. ein von HERMANN (1914) abgebildeter M_3 (Fig. 19), dessen Fundort Menthen ist (ehem. Westpreußen, Krs. Stuhm), recht gute Übereinstimmung. Die Fundschicht gehört in einen interstadialen Abschnitt des Riß- oder Würmkomplexes. Vielleicht wird man einmal in der Lage sein, die elsterzeitliche Form als eigene Unterart abzutrennen, einen solchen Schritt aber schon heute zu tun, empfiehlt sich nicht.

Nach STEHLIN (DUBOIS & STEHLIN 1932—33) und LEHMANN (1954), der sich die Ansichten STEHLIN's zu eigen macht, wäre *C. antiquitatis* zu einem vergleichsweise erst recht späten Zeitpunkte stenotherm kälteliebend geworden. Die Beweisführung ist folgende: Das Vorkommen von *C. antiquitatis* vor dem Riß in Europa sei nicht gesichert. Zum erstenmal träte es in den Nihowan-Faunen des Sanmenien Chinas auf. Diese sind nicht kaltzeitlich. Die geologisch spätere Sjara-osso-gol-Fauna sei sogar zweifellos eine „Warmfauna“. Bei einem solchen Sachverhalt sei es am annehmbarsten, erst die Spätformen von *C. antiquitatis* als Indikatoren eines kalten Klimas anzusehen. Dem kann entgegengehalten werden, daß das Sanmenien zeitlich eine große Zeitspanne mit wärmeren und kälteren Abschnitten umfaßt und es insgesamt wohl älter, z. T. sogar vielleicht sehr viel älter als mindelzeitlich ist. Für das Altquartär ist *C. antiquitatis* und seinen unmittelbaren Vorfahren aber noch eine größere Eurythermie zubilligen. Von der Sjara-osso-gol-Form meint STEHLIN selbst, die artliche Identität sei nicht gesichert. Da das Alter der betreffenden Schichten nicht älter als Holstein sein kann — vielleicht sind sie sogar noch etwas jünger —, das kaltzeitliche Auftreten von *C. antiquitatis* in Europa zumindest vom Riß an als gesichert gelten kann, dann bliebe nur eine Möglichkeit, den Anschauungen STEHLIN's gerecht zu werden, nämlich die, *C. antiquitatis* hätte sich in einer sehr kurzen Zeitspanne aus einer zumindest ausgeprägt eurythermen, wenn nicht sogar wärmeliebenden Art zu einem Bewohner arktischer und subarktischer Tundren entwickelt. Aus allgemein biologischen Erwägungen heraus ist dies schwer vorstellbar. Naheliegender ist die Vermutung, in Asien wäre eine Aufspaltung in eine nördliche und eine südliche Rasse schon vormindelzeitlich erfolgt, von denen die südliche, wärmeliebende aber immer in Asien verblieb und niemals nach Europa gelangte²⁾; die allmählich aber immer mehr zu einem stenotherm kälteliebenden Tier sich entwickelnde Nordrasse erschien dagegen immer wieder, aus Nordasien kommend, in den kalten Abschnitten des mittleren und jüngeren Pleisto-

²⁾ Im Holstein und Eem hat es keinen Faunenaustausch zwischen Mittel- und Westeuropa gegeben, ein solcher ist aus tiergeographischen Gründen nur für die warmen Abschnitte des Altquartärs, vielleicht sogar nur für dessen älteren Teil zu fordern.

zäns in Europa. Daß es schon im Mindel eine stenotherm kälteliebende Rasse (Unterart?) von *C. antiquitatis* gegeben haben muß, darüber dürften wohl keine Zweifel mehr bestehen. Ihre Reste sind bis jetzt nur von drei Fundorten in Europa bekanntgeworden, von Frankenhausen, Neuekrug und Bornhausen. Vorausgesetzt muß allerdings dabei werden, daß die seinerzeitigen Bestimmungen durch SCHMIDT (1923) bzw. SCHRÖDER (in BODE & SCHRÖDER 1913) richtig sind. Anlaß zu Zweifel ist aber nicht geboten. In allen drei Fällen erscheint *C. antiquitatis* in Begleitung des Rens in Ablagerungen glaziärer Entstehung. In den zeitlich benachbarten Kiesen und Sanden von Mosbach und Süßenborn, deren Faunen hinlänglich gut bekannt sind und die keineswegs ausgesprochene Warmfaunen waren, fehlt es hingegen. Zum Beginn der Holsteinwarmzeit muß es — zumindest aus Mitteleuropa — wieder verschwunden sein, da keinerlei Anzeichen seiner Anwesenheit in den betreffenden Tiergesellschaften bekanntgeworden sind. *Coelodonta antiquitatis* oder sein unmittelbarer Vorfahre war in Mitteleuropa nur in den kalten Abschnitten des Elster-(Mindel-)komplexes anwesend, es war mindestens zu dieser Zeit schon ein stenotherm kälteliebendes Tier, das seine Anpassung an ungünstige Klimaverhältnisse daher bereits im Vormindel erworben haben muß.

Tabelle 3. Maße (in mm)

	B	W	F	V
M_2				
Länge außen ¹⁾	55,0 ²⁾	62,5	45,8	46,0—48,0 ³⁾ 46,8 (M)
Breite vorne	60,0 ²⁾	59,0	52,8	47,0—60,0 ³⁾ 52,6 (M)
Höhe außen	gesch. 60,0	—	—	65,0—67,0 ³⁾
	B	E	V	
M_3				
Länge außen	48,0	41,5	39,0—41,0 ³⁾ 39,7 (M)	
Breite vorne	34,8	31,5	31,0—34,0 ³⁾ 32,3 (M)	
Höhe außen	66,8	gesch. 53,0	—	
Höhe innen	61,2	—	—	

¹⁾ Maße nach LEHMANN 1954.

²⁾ Infolge Abrollung sind genaue Messungen nicht möglich, die gemessenen Werte sind entsprechend nach oben abgerundet.

³⁾ 5 Exempl.

³⁾ 2 Exempl.

³⁾ 3 Exempl.

B = Bornhausen.

F = Förste/Harz, Würm ? (Samml. d. Geol. Inst. d. Univ. Göttingen).

E = Ehringsdorf, Würm ? (Samml. d. Staatl. Mus. Stuttgart).

V = Vogelherd, Würm (nach LEHMANN 1954).

W = Weimar, Saalekiese, Riß ? (Samml. d. Geol. Paläont. Inst. d. Univ. Göttingen).

Rangifer tarandus L. spec. (?)

Material:

Rechter Abwurf, Distalteil sowie Spitzen der Aug- und Eissprosse fehlend; Sammlung der Gemeindeverwaltung Bornhausen (Taf. 36, Fig. 3).

Abwurf eines schwachen, wahrscheinlich jugendlichen Tieres; Stange einen gleichmäßigen Bogen über der Eissprosse beschreibend; Querschnitt rundlich bis schwach abgeplattet, besonders im oberen Abschnitt des erhaltenen Stangenteiles; Rücksprosse fehlend, an ihrer Stelle die Stange nur ganz unmerklich zugespitzt; Aug- und Eissprosse ungefähr gleich groß, Augsprosse ungewöhnlich hoch ansetzend, beide Sprossen abgeplattet, ventral merklich zugespitzt, nicht richtungsverschieden, sondern in einer Ebene liegend; Rose etwas über der Geweihbasis schwach, aber gleichmäßig gepulvert; der gesamte Basalteil rothirschähnlich.

Wie die weitaus überwiegende Mehrzahl aller europäischen pleistozänen Rengeweihen ist auch das Bornhäuser Ren ein Tundrenren mit einem Geweih vom *arcticus*-Typ gewesen, wenn man die entscheidenden Merkmale der Stange, Art ihrer Krümmung und Querschnittform in der üblichen Weise interpretiert. Mit den bisher von SOERGEL (1941) veröffentlichten ältesten europäischen Rengeweihen (Süssenborn 3 Exempl.,

Tabelle 4. Maße

Gesamtlänge des Fragmentes (Rückseite) 308 mm
Rosenumfang 81 mm

Größter Durchmesser	Kleinster Durchmesser	Abplattungsindex Kl. Durchm. in % d. Gr. Durchm.			
		Bornhausen	Franken- hausen	Süssenborn (3 Exempl.)	
Stange, 1 cm üb. Eissprosse	23,5	15,2	64,5	78,9	76,1—91,0
desgl. 9 cm	18,5	16,5	89,0	77,3	—
desgl. 17 cm	20,0	15,0	75,0	59,2	—
Augsprosse, 1 cm vor der Stangengabel	19,5	12,3	63,0	60,9	73,5—89,5
Eissprosse, 1 cm vor der Stangengabel	21,0	11,0	52,0	—	—

Frankenhausen 1 Exempl.)³⁾, ergeben sich bei einem Vergleich Unterschiede im Basalabschnitt. Dort sind Aug- und Eissprosse nicht getrennt, sondern entspringen einer gemeinsamen Sproßwurzel, beziehungsweise die Augsprosse ist gegabelt (Süssenborn). Bei der Stange von Frankenhausen ist überhaupt nur ein einziger, einheitlicher Basalsproß vorhanden. Außerdem fehlt dort die starke Abplattung dieser Teile. Wird die mangelnde Selbständigkeit der basalen Sprossen als ursprünglich angesehen, dann hat das Ren von Bornhausen bereits einen etwas höheren Spezialisationsgrad erreicht. Berücksichtigt man aber die übergroße Variabilität des Rengeweihes (vgl. DEGERBOL

³⁾ Da das von SOERGEL veröffentlichte Mosbacher Geweih nach DIETRICH aus einzelnen Bruchstücken unrichtig zusammengesetzt ist, scheidet ein Vergleich aus (s. KAHLKE 1961).

& KROG 1959), so wird man solchen Verschiedenheiten übermäßige Bedeutung nicht beimessen; überhaupt reicht ein noch dazu unvollständiges und offenbar von einem Jungtier stammendes Geweihstück nicht aus, die taxonomische Position festzulegen. Nach wie vor ist ungewiß, ob der Bestand an europäischen Pleistozänen, die ja durchweg dem Formenkreis des *R. tarandus* anzugehören scheinen, in eine oder mehrere Unterarten, verschieden von den heute lebenden aufgegliedert werden kann, da umfassende Untersuchungen darüber fehlen. Soviel sich aus den bisherigen Arbeiten ersehen läßt, ist es aber wahrscheinlicher, daß gegenüber dem gegenwärtigen Formenkreis doch Verschiedenheiten gegeben waren, aber wie betont, sind wir noch recht weit entfernt, die zu vermutenden pleistozänen Unterarten irgendwie genauer erfassen zu können. Über die Bedeutung des Fundes zur Beurteilung der Klimaverhältnisse bedarf es keiner besonderen Bemerkungen. Wie SOERGEL (1939, 1941) zeigte, darf die Gattung *Rangifer* bereits bei ihrem ersten Erscheinen als ökologische Leitform ungünstiger Temperaturverhältnisse gelten.

Wie einleitend erwähnt wurde, wurden schon vor 50 Jahren Knochenfunde aus der Gemeindegrotte bekannt gemacht (BODE & SCHRÖDER 1913). Neben einem unbestimmbaren Fragment lagen den Bearbeitern ein Stoßzahnfragment und ein abgerollter Backenzahn von „*Elephas primigenius*“ sowie ein Phalange von „*Equus spec.*“ vor. Erweitert werden also unsere Kenntnisse nicht, denn es dürfte kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß mit dem *E. primigenius* der primigenoide *Mammonteus trogontherii* gemeint ist.

2.1. Anhang

Mammonteus trogontherii (POHL.) von Bockenem

Aus einer der südlich von Bockenem an der Ostseite des Nettetales gelegenen, aufgelassenen Kiesgruben stammen ein vollständiger linker $M\bar{3}$ und ein M inf.-Fragment ($M\bar{3}$?), beide von Professor MARTINI (Hannover) für die Sammlung des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung erworben. Nach Mitteilung von Dr. LÜTTIG waren in den Gruben sowohl Ablagerungen des Bornhäuser als auch des Bockenemer Stadiums aufgeschlossen. Aus welchen Teilen des Profils die Stücke kommen, muß offenbleiben.

1. $M\bar{3}$ (Taf. 34, Fig. 1). Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Kat. Nr. b/5. Der Zahn ist vollständig und ausgezeichnet erhalten, Abrollungsspuren fehlen. Die erste Lamelle ist mit dem Talon verschmolzen, die beiden letzten sind noch nicht angekauft; Länge gering, Breite vergleichsweise bedeutend, Höhe ziemlich gering; Form der Kaufläche breit sohlförmig bzw. langgestreckt birnenförmig, mit größter Breite vorne; Lamellenzahl gering, ein deutlich abgesetzter rückwärtiger Talon fehlt, Lamellen nach vorne ausgebogen, nicht sigmoidal, basal nicht oder kaum verdickt, Verschmelzungstyp lam-lam-lam, Kaufigur gerade, ziemlich schmal bandförmig, mediane Auftreibungen fehlen, Zementintervalle von sehr geringer Ausdehnung, daher Lamellenfrequenz verhältnismäßig hoch, Lamellenindex gering; Schmelz mäßig dick, anfangs glatt, bei stärkerer Abkautung schwach gefältelt, Zacken ungleichmäßig grob, Lamellenvorderwand etwas stärker gefältelt; Wurzel schwach, nicht massiv, sondern hohl.

Nach Größe und morphologischer Ausprägung besteht gute Übereinstimmung mit dem Bornhäuser Material. Das Exemplar gehört daher zur gleichen taxonomischen Einheit.

2. M 3 (?) - Fragment. Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung, Kat. Nr. b 7. Das Fragment besteht aus zwei vollständigen und den Resten einer dritten Lamelle, die Abrollung ist beträchtlich.

Die Breite ist nicht unbedeutend, die Höhe ziemlich gering (~ 99 mm, unabgekaut), Lamellen leicht nach vorne ausgebogen, basal nicht verdickt, Füllzement nur sehr gering entwickelt, Schmelz ziemlich dick (nicht meßbar); Wurzel offenbar kräftig, massiv, Wurzelzementin ziemlich dicht.

Soweit das Fragment eine Beurteilung zuläßt, fügt es sich gleichfalls in den Formenkreis des Bornhäuser Elefanten ein.

Die Funde von Bockenem ergänzen das Material aus Bornhausen, sie zeigen, daß hier kein Sonderfall vorliegt und erhärten somit die aus der Untersuchung dieses Materials gezogenen Schlußfolgerungen.

3. Ökologische und zeitliche Stellung

Die Ermittlung der ökologischen und zeitlichen Stellung der Bornhäuser Fauna erfordert zunächst die Beantwortung folgender Grundfrage:

Dürfen die Reste als synchron angesehen werden oder kam es durch Umlagerungsvorgänge zur Mischung zeitlich und ökologisch heterogener Elemente. Wie eingangs dargelegt, ist bei Funden aus Kieslagern immer der Verdacht gegeben, daß ein Teil auf sekundärer oder sogar tertiärer Lagerstätte ruhe. Ob dies auch für Bornhausen zutrifft, mußte offengelassen werden, das ich diese Frage auf Grund der geologischen Verhältnisse allein nicht beantworten läßt. Die Entscheidung kann nur auf Grund des Erhaltungszustandes einerseits, des ökologischen und chronologischen Gepräges der Tierwelt andererseits getroffen werden. Was den Erhaltungszustand angeht, so gibt er keine Hinweise auf eine Heterochronie. Wie anschließend gezeigt wird, besteht auf der anderen Seite auch kein Zweifel an der Einheitlichkeit des dem Artbestand zugeordneten Lebensraumes, die Reste gehören dem gleichen Biotop an. Dies beweist zwar auch noch nicht zwingend die Gleichaltrigkeit, wenn aber das Artspektrum als solches sowie die am Fossilmaterial gewonnenen Befunde ebenfalls im Sinne einer Homochronie interpretiert werden dürfen, dann ist der Schluß, daß die Bornhäuser Fauna im zeitlichen wie ökologischen Sinne eine Einheit darstelle, vollauf gerechtfertigt. Lagen die Reste auf sekundärer Lagerstätte, dann wären sie ausnahmslos aus ein- und derselben älteren Ablagerung umgelagert worden. Da dies mehr als unwahrscheinlich ist, dürfen die Grobkiese der Bornhäuser Serie daher als primäres Lager angesehen werden.

Obwohl durch die geologischen Untersuchungen das elsterzeitliche Alter der Bornhäuser Schichtenfolge als genügend gesichert gelten kann, besteht die Verpflichtung, auch von der Tiergesellschaft her die Altersfrage zu stellen. Entscheidend sind die Proboscidereste, denn das Bornhäuser Pferd, das Ren und das Wollhaarnashorn könnten ebenso Mitglieder einer Reißfauna gewesen sein; der Elefant unterscheidet sich aber durch seine primitiven Merkmale klar und eindeutig von den Angehörigen der *Mammonteus primigenius*-Population, die während der Drenthe-Kaltzeit den gleichen Raum bevölkerten. Er kann nur in einer älteren Kaltzeit gelebt haben.

Die Beschreibung der einzelnen Formen bot schon Gelegenheit, auf ihren ökologischen Charakter einzugehen. Der Befund war in allen Fällen übereinstimmend, und es gibt nur eine mögliche Schlußfolgerung: Eine Tiergesellschaft die aus Ren, Wollhaarnashorn, einer in Richtung auf *M. primigenius* sich entwickelnden, kleinwüchsigen Elefantenrasse und einem dem *E. germanicus*-Kreis nahestehenden Pferd bestand, war in einer offenen Landschaft mit mindestens subarktischen Klima- und Vegetations-

verhältnissen beheimatet. Das Fundmaterial ist zahlenmäßig allerdings dürftig, der Gedanke könnte also aufkommen, Anzeiger günstiger Klimaverhältnisse hätten nicht gefehlt, und nur blinder Zufall ließ sie bisher noch nicht in Erscheinung treten. Diese Bedenken sind aber nichtig, denn von einem Fundort in nächster Nachbarschaft ist seinerzeit eine Fauna bekanntgemacht worden, welche genau die gleichen Elemente enthält. Diesen Hinweis verdanke ich Herrn Dr. LÜTTIG. Nach ihm kommt den Fundschichten, ebenfalls Kiese mit einheimischen und nordischen Geröllen, die gleiche geologische Stellung wie den Bornhäuser Kiesen zu. Der Fundort ist Neuekrug, unmittelbar am Harzrande gelegen. Anlässlich Neubauarbeiten im Bahnhofsgelände konnten seinerzeit mehrere Fundstücke geborgen werden. Aufbewahrungsort bzw. Schicksal dieser Funde sind unbekannt. Die Bestimmung wurde von SCHRÖDER durchgeführt und die Artliste in den Erläuterungen zu der „Geologischen Spezialkarte“ veröffentlicht, ohne daß allerdings damals die dieser Fauna zukommende große Bedeutung erkannt wurde (BODE & SCHRÖDER 1913). Bestimmt wurden:

<i>Elephas primigenius</i>	(Stückzahl: 3)
<i>Coelodonta antiquitatis</i>	(„ 9, z. T. zusammengehörig)
<i>Bison priscus</i>	(„ 1)
<i>Cervus tarandus</i>	(„ 2)
<i>Equus caballus</i>	(„ 2)

Es ist also der gleiche Artbestand vorhanden, auch hier wird der Elefant ein in Richtung auf *M. primigenius* tendierender *M. trogontherii* gewesen sein. Der Bison paßt gut in diese Tiergesellschaft hinein. Die Gattung ist zwar ziemlich eurytherm, sie aber als betont wärmeliebend anzusehen, ist kaum zu befürworten. Die ökologische Wertigkeit der Form aus Neuekrug genauer festzulegen, ist sowieso nicht angängig, da die Frage nach ihrer artlichen Zugehörigkeit offenbleiben muß.

Angesichts dieser Gegebenheiten dürfte kein Zweifel mehr an der zu ziehenden Schlußfolgerung bestehen und diese lautet: Zu einem bestimmten Zeitpunkt lebte im nordwestlichen Harzvorlande in der Nähe des Inlandeises eine Tiergesellschaft, die nach ihren Formbestand als subarktisch bis arktisch bezeichnet werden muß. Ökologischer und geologischer Befund zeigen eine mehr als erfreuliche Übereinstimmung. Im wesentlichen zeigt jene bereits den gleichen Bestand an Großsäugern, wie dieser alle in späteren Kaltzeiten nach Mitteleuropa kommenden Faunen kennzeichnet (Ren, Wollhaarnashorn, Mammut — in Bornhausen und wahrscheinlich auch in Neuekrug allerdings in einem wesentlich primitiveren Vorläufer —, mittel- bis kleinwüchsigen Tundrapferden, Moschusochse, Bison, um nur die wichtigsten Leitformen zu nennen). Wenn aber eine, man möchte beinahe sagen, so „klassische“ Kaltfauna bereits elsterzeitlich in Erscheinung treten konnte, muß sie schon vorher im Norden Eurasiens gelebt haben. Die Entwicklung zu stenotherm kälteliebenden Tieren muß mithin schon vor, vielleicht sogar schon weit vor dem Elsterkaltzeitkomplex erfolgt sein. Den sorgfältig begründeten Ansichten über die Entstehungszeiten der Kälteanpassungen SOERGEL'S (1939, 1941) kann voll und ganz beigepflichtet werden. Sie werden aufs beste bestätigt und ergänzt. Über die Zeitdauer des Aufenthaltes einer Tundrenfauna in Mitteleuropa kann nichts gesagt werden, ebenso läßt sich die Frage, ob sie in dem als Elster-(Mindel-)kaltzeit benannten Zeitabschnitt ein oder mehrmals aus dem Norden oder Nordosten zuwanderte, heute noch nicht beantworten.

Bevor die engere zeitliche Stellung der Harzrandfaunen und damit ihre Bedeutung für die Pleistozän-Chronologie untersucht werden kann, wird zu überprüfen sein, ob sonst irgendwo im europäischen Raum elsterzeitliche Kaltfaunen auftreten. Das Ergebnis ist: Außer den Harzrandlokalitäten ist bis jetzt nur noch ein vergleichbares

Vorkommen bekannt geworden, Frankenhausen am Kyffhäuser. Der Artbestand wurde von SCHMIDT (1923) veröffentlicht:

Praeovibos priscus STAUD.

Rangifer tarandus L.

Equus spec.

Equus (Grevya) süßenbornensis WÜST

Ursus spec.

Tichorhinus antiquitatis BLUMENB.

Das einzige, offenbar nicht kälteliebende Element scheint ein als *E. süßenbornensis* bestimmtes Pferd der *Allohippus*-Gruppe zu sein. Der Bär ist indifferent. Nach KAHLKE (1961) ist zwar *Praeovibos* eine kontinentale, aber keine arktische Form, „da hierfür alle Beweise fehlen“. Diese Formulierung scheint mir zu hart. Die Gattung fehlt in allen vollwarmzeitlichen Ablagerungen in Europa, unter sämtlichen Ovibovinen steht sie dem hocharktischen *Ovibos* am nächsten, in Frankenhausen wird sie von *Rangifer* und *Coelodonta* begleitet. Ihre Stellung im Mosbacher Profil scheint noch nicht endgültig geklärt, die Angaben von WAGNER (1950), KAHLKE (1961) und SOERGEL (1942) sind widersprechend. Vom dritten Fundort Bielschowitz in Schlesien sind keine Begleiter bekannt. Auch SOERGEL hält *Praeovibos* für zumindest subarktisch und in Mosbach als winterlichen Zuwanderer (SOERGEL 1941). Auf keinen Fall vermag ihr Vorkommen in Frankenhausen die oben getroffene ökologische Bewertung der dort gefundenen Knochenreste zu entkräften.

Das Profil in Frankenhausen wurde von SCHMIDT (1932) und später von SOERGEL (1941) untersucht. Unter einem Geschiebemergel, dessen Zugehörigkeit zum Elsterkomplex durch die Geschiebeführung gesichert ist, liegen Bändertone, die von schrägschichteten, knochenführenden Sanden und Kiesen unterlagert werden. Diese führen nur vereinzelt nordische Gerölle. Trotzdem kann nach SOERGEL der zeitliche Abstand zwischen der Aufschotterung und dem Absatz der Beckentone nicht sehr groß gewesen sein. Die Fauna ist dort also älter als der Hauptvorstoß des Elstereises in diesem Teile Thüringens, der nach SOERGEL in sein Elster II fällt. LÜTTIG verzichtet bewußt darauf, die von ihm im westlichen Harzvorlande erkannten Stadien (Bornhäuser und Bockenemer Stadium) mit bestimmten Eisvorstößen in den weiter östlich gelegenen Gebieten Deutschlands zu parallelisieren (LÜTTIG 1962). In seiner 1954 veröffentlichten Studie ist er allerdings geneigt, das Bockenemer Stadium mit Elster II gleichzustellen (ebenso LÜTTIG 1960, Tab. 1). Danach wäre Bornhausen etwas jünger als Frankenhausen, da dort die Bildung der Schotter nach, hier aber vor dem Erreichen des Eishöchststandes stattfand. Groß wird aber der Altersabstand kaum gewesen sein. Fest steht, daß schon während der Elsterkaltzeit zusammen mit dem vorrückenden Inlandeis eine nordische Tundrenfauna in Mitteleuropa erschien, wie aus den geologischen und paläontologischen Befunden eindeutig hervorgeht. Nichts berechtigt zu der Annahme, eine solche Arealausweitung sei elsterzeitlich nur einmal erfolgt; wenn eine „Kaltfauna“ überhaupt schon vorhanden war, dann ist sie mit jedem und nicht nur mit einem Eisvorstoß in Mitteleuropa erschienen, eine Zuordnung zu bestimmten elsterzeitlichen Stadien kann dann nicht mehr auf biostratigraphischem Wege, sondern nur noch nach den geologischen Verhältnissen erfolgen.

Im Rahmen dieser Veröffentlichung auf die sehr verwickelten Probleme der biostratigraphischen Parallelisierungen und damit der Chronologie im Zeitabschnitt G/M-Interglazial-Mindel (= Erfurt Stufe im Sinne LÜTTIG's 1958) näher einzugehen,

war nicht beabsichtigt. Die Auffassungen über die Altersstellung sind bekanntermaßen auch heute noch nicht einheitlich (ADAM 1952, 1953, KAHLKE 1961, KURTÉN 1960, SOERGEL 1923, WAGNER 1950 usw.), was nicht zuletzt davon herrührt, daß die von Seiten der Paläontologie angestellten Versuche nicht immer auf die geologischen Fakten Rücksicht genommen haben und die Geologie aber umgekehrt nicht auf die Faunistik. Befriedigende Ergebnisse sind aber gerade im Quartär nur durch eine betonte Zusammenarbeit beider Forschungszweige zu erreichen. Die Lösung der anstehenden Probleme wird aber erst dann erfolgen, wenn vor allem die Tier- und Pflanzengesellschaften Europas aus der dem Mindelglazial unmittelbar vorausgehenden Warmzeit gut oder zumindest besser als bisher bekannt sind⁴). Erst wenn das bezeichnende Artbild der in Frage stehenden warmzeitlichen Fauna sowie die morphologischen „Zustandsstufen“ ihrer zu Evolutionsreihen gehörigen Elemente ermittelt sind, darf daran gedacht werden, die Tiergesellschaften der Erfurter Stufe ökologisch und entwicklungsgeschichtlich richtig zu bewerten, um ihnen ihre stratigraphische Stellung anzuweisen. Von der anderen Seite her war die Frage, wie es um mindelzeitliche typische Kaltfaunen stehe, bislang nicht klar zu beantworten. Da auf Grund der Bornhäuser und der verwandten anderen Faunen ein wesentlicher Beitrag zu deren Beantwortung gegeben ist, soll nicht darauf verzichtet werden, einige Bemerkungen zum angeschnittenen Problemkreis hinzuzufügen.

Wenn die mitteleuropäischen Säugetiergesellschaften, die aus paläontologischen oder geologischen Gründen in die zeitliche Nachbarschaft der Harzrand- und Frankenhäuser Säugetiergesellschaften gebracht werden, so müssen sie entweder dem gleichen Oekotyp angehören, oder — falls dies nicht zutrifft — dann lebten sie in Zeitabschnitten, die klimatisch günstiger gewesen sind, mit anderen Worten, sie müssen dann in einem lange währenden Interstadial (Interstadialen) oder an der Wende der G/M-Warmzeit und der Mindelkaltzeit oder der Mindelkaltzeit-Holstein-Warmzeit gelebt haben. Weder die Hauptfauna von Mosbach noch die Säugetiere der Süßenborner Kiese dürfen daher in Beziehung zu einem elsterzeitlichen Eisvorstoß gebracht werden, ihr Lebensraum waren kühle, gelegentlich auch wärmere subkontinentale Waldsteppen, aber keine arktischen Tundren, sie können in bezug auf den Elsterkomplex initial, interstadial oder terminal, aber keineswegs vollkaltzeitlich sein. Wobei der erstgenannten Möglichkeit den Vorzug zu geben, die Mitte aber auszuschließen ist. Ein solcher Ansatz ist freilich an eine Grundvoraussetzung gebunden. Es dürfen sich während des Mindels die Klimazonen nicht anders angeordnet haben als während der späteren Kaltzeiten. In diesen machen sich an den Höhepunkten der Vereisungen die damit in Zusammenhang stehenden Temperaturminderungen bis weit in den eisfreien Raum zwischen Inland- und Alpeneis, wie die Verbreitung der bezeichnenden Faunen zeigt, ja darüber hinausgreifend bis nach West- und Südeuropa geltend. Ihnen entspricht auch der Bereich der bekannten geologischen Erscheinungen, die an starke Temperaturenniedrigung gebunden sind. Sollte dies im Mindel anders gewesen sein, dessen Inlandeismassen sich soweit nach Süden vorschoben? Selbst eine arktische Tierwelt wird nur während der Sommermonate eisrandnah gelebt haben. Wo befanden sich denn die Winterquartiere der Harzrandfaunen? Doch mindest einige hundert Kilometer weiter südlich, der arktische Einschlag in Mosbach und Süßen-

⁴) Es läßt sich nicht rechtfertigen, etwa den Fossilbestand der englischen Cromer Forest beds als die für diese Warmzeit typische Tiergesellschaft anzusehen, da jener weder eine ökologische noch zeitliche Einheit darstellt. An der Bezeichnung „Cromer-Warmzeit“ läßt sich daher, weil mißverständlich, nicht länger festhalten.

born müßte daher viel merklicher sein. Der Auffassung von einer wesentlich stärker nach Süden reichenden Ausweitung des Areals der stenotherm kälteliebenden Faunen während der Eishochstände des Elsterglazials als durch die Linie Bornhausen-Neuekrug-Frankenhausen markiert ist, wird kaum mit dem Einwand begegnet werden können, solche Faunen müßten doch sonst noch irgendwo zu finden sein. Erinnerung sei in diesem Zusammenhang an die Ausführungen SOERGEL's (1942) über den Wahrscheinlichkeitsgrad der Erhaltung von Resten stenothermer Kältetiere aus den älteren Eiszeiten. Vielleicht wurden gelegentlich auch ältere Aufsammlungen in ihrer Bedeutung nicht richtig erkannt, wobei auf das Beispiel der Neuekruger Fauna verwiesen sei. Möglichkeiten, wenn auch zumindest noch reichlich unbestimmt, die geforderten südwärts gerichteten Arealverschiebungen zur Zeit der klimatischen Kältephasen durch entsprechende Befunde zu erhärten, bieten sich an. Zunächst ist an einen von STROMER von REICHENBACH veröffentlichten Ovibosfund aus Schottern der ersten oder zweiten Mindelvereisung bei Obergünzburg zu denken (vgl. SOERGEL 1942), sofern diese Altersdatierung auch noch heute aufrecht erhalten werden kann. Des weiteren sind die Rentierfunde aus den Vogesensanden der Terrasse von Hangenbieten-Mundolsheim aus dem Achenheimer Profil zu nennen (WERNERT 1957), ebenso das Ren aus einer 110-m-Terrasse von Chatillon St. Jean (Dep. Drôme) (BOURDIER, COMBIER & GAUTHIER 1952, BOURDIER 1954). Beide Male tritt das Ren zusammen mit einer spärlichen, uncharakteristische Elemente enthaltenden Begleitfauna in mindelzeitlichen Ablagerungen⁵⁾ weit südlich gelegener Lokalitäten auf. Wenn es sich auch in allen drei Fällen nur um winterliche Zuwanderer gehandelt haben mag, so verdienen diese Vorkommen im Zusammenhang mit unserer Frage doch starke Beachtung zu finden. Wenn es tatsächlich mindelzeitliche Kaltfaunen gegeben hat, und das scheint nach den Untersuchungsergebnissen nicht mehr zweifelhaft, dann werden sie sich noch an anderen Orten, außerhalb des Harzgebietes, auffinden lassen.

Schrifttum

- ADAM, K. D.: Die altpleistozänen Säugetierfaunen Südwestdeutschlands. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 5, S. 229—236, Stuttgart 1952.
- : Die Bedeutung der altpleistozänen Säugetier-Faunen Südwestdeutschlands für die Gliederung des Eiszeitalters. — Geologica Bavarica, 19, S. 357—363, München 1953.
- BODE, A. & SCHRÖDER, H.: Erläuterungen zur Geologischen Karte von Preußen usw., Lfg. 174, Bl. Lutter am Berge. — Berlin 1913.
- BOURDIER, F.: Remarques sur les faunes froides du Quaternaire français antérieurs au Würm. — C. R. somm. séances géol. France, S. 76, Paris 1954.
- , COMBIER, J. & GAUTHIER, H.: Présence du Renne dans les alluvions antiwürmiennes de la basse vallée de l'Isère. — C. R. Acad. Sci., 235, S. 514—516, Paris 1952.
- DEGERFOL, M. & KROG, H.: The Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) in Denmark. — Biol. Skr. Kgl. Danske Vidensk. Selsk., 10, Nr. 4, 165 S., 36 Fig., 4 Taf., 7 Diagr., Kopenhagen 1959.
- DIETRICH, W. O.: Übergangsformen des Südelefanten (*Elephas meridionalis* NESTI) im Altpleistozän Thüringens. — Geologie, 7, S. 797—807, 10 Abb., Berlin 1958.

⁵⁾ Nach der bedeutenden Höhenlage (110 m !) der Terrassen von Chatillon wäre auch ein höheres Alter möglich.

- DUBOIS, A. & STEHLIN, H. G.: La Grotte de Cotencher, station moustérienne. — Mém. Soc. paléont. Suisse, 52—53, S. 1—178, Taf. 1—9, Basel 1932—33.
- GROMOVA, V.: Histoire des Cheveaux (genre *Equus*) de l'Ancien Monde, I: Revue et description des formes. — Trav. Inst. Paléont. Accad. Sci. URSS, 17, S. 1—373. — Franz. Übersetz. in: Ann. Centre Et. Paléont., 12, S. 1—202, Taf. 1—15, Paris 1955.
- GRUPE, O.: Über glaziale und präglaziale Bildungen im nordwestlichen Vorlande des Harzes. — Jb. preuß. geol. L.-A., 28 (1907), S. 507—528, Berlin 1910.
- HERMANN, R.: Die Rhinocerosarten des westpreußischen Diluviums. — Schr. naturforsch. Ges. Danzig, N. F., 13, S. 110—174, Fig. 1—19, Danzig 1914.
- HOPWOOD, T.: The identity of *Elephas trogontherii* POHL. — Bull. geol. Inst. Univ. Upsala, 27, S. 19—24, Upsala 1937.
- JACOBSHAGEN, E.: Studien am Oberkiefergebiss des wollhaarigen Nashorns *Rhinoceros lenensis* PALLAS (*antiquitatis* BLUMENB.). — Paläont. Z., 15, S. 246—279, 25 Abb., Berlin 1933.
- KAHLKE, H. D.: Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Pleistozän-Fundstellen von Süßenborn, Mosbach, Taubach. — Geologie, 10, S. 493—532, 7 Taf., Berlin 1961.
- KURTÉN, B.: Chronology and faunal evolution of the earlier European glaciations. — Comm. Biol. Soc. Sci. Fenn., 21, Helsinki 1960.
- LEHMANN, H.: Die Fauna des „Vogelherds“ bei Stetten ob Lontal (Württemberg). — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 99, S. 33—146, Taf. 4—7, Stuttgart 1954.
- LÜTTIG, G.: Alt- und mittelpleistozäne Eisrandlagen zwischen Harz und Weser. — Geol. Jb., 70, S. 43—125, 1 Taf., 16 Abb., Hannover 1955. — [Sep. 1954]
- : Eiszeit — Stadium — Phase — Staffel. Eine nomenklatorische Betrachtung. — Geol. Jb., 76, S. 235—260, 3 Abb., Hannover 1959. — [Sep. 1958]
- : Neue Ergebnisse quartärgeologischer Forschung im Raume Alfeld — Hameln — Elze. Geol. Jb., 77, S. 337—390, 3 Taf., 11 Abb., 5 Tab., Hannover 1960.
- : Das Braunkohlenbecken von Bornhausen am Harz. — Geol. Jb., 78, S. 565—662, 4 Taf., 12 Abb., 2 Tab., Hannover 1962.
- MORRISON-SCOTT, T. C. S.: A revision of our knowledge of African Elephant Teeth, with notes on Forest and "Piging" Elephants. — Proc. zool. Soc. London, 117, London 1947.
- SCHMIDT, A.: Zur Diluvialgeschichte des Frankenhäuser Tales. — Geol. Arch., 1, 2, S. 82—101, 9 Fig., Berlin 1923.
- SICKENBERG, O.: Über die Größe der pleistozänen Pferde der Caballus-Gruppe in Europa und Nordasien. — Eiszeitalter und Gegenwart, 12, S. 99—124, Öhringen/Württ. 1961.
- SOERGEL, W.: *Elephas trogontherii* POHL. und *E. antiquus* FALC., ihre Stammesgeschichte und ihre Bedeutung für die Gliederung des deutschen Diluviums. — Paläontographica, 60, S. 1—114, Taf. I—III, Stuttgart 1913.
- : Unter welchen klimatischen Verhältnissen lebten zur Bildungszeit der altdiluvialen Kiese von Süßenborn *Rangifer*, *Ovibos* und *Elephas trogontherii* in Mittel- und Norddeutschland. — Z. deutsch. geol. Ges., 91, S. 828—835, Berlin 1939.
- : Der Klimacharakter des Mammuts. — Paläont. Z., 22, Berlin 1940.
- : Rentiere des deutschen Alt- und Mitteldiluviums. — Paläont. Z., 22, S. 387—420, Berlin 1941 (1941 a).
- : Zur Frage der Entstehung und Altersstellung mitteldeutscher Flußschotterterrassen. — Beitr. Geol. Thüringens, 6, S. 152—169, Jena 1941 (1941 b).