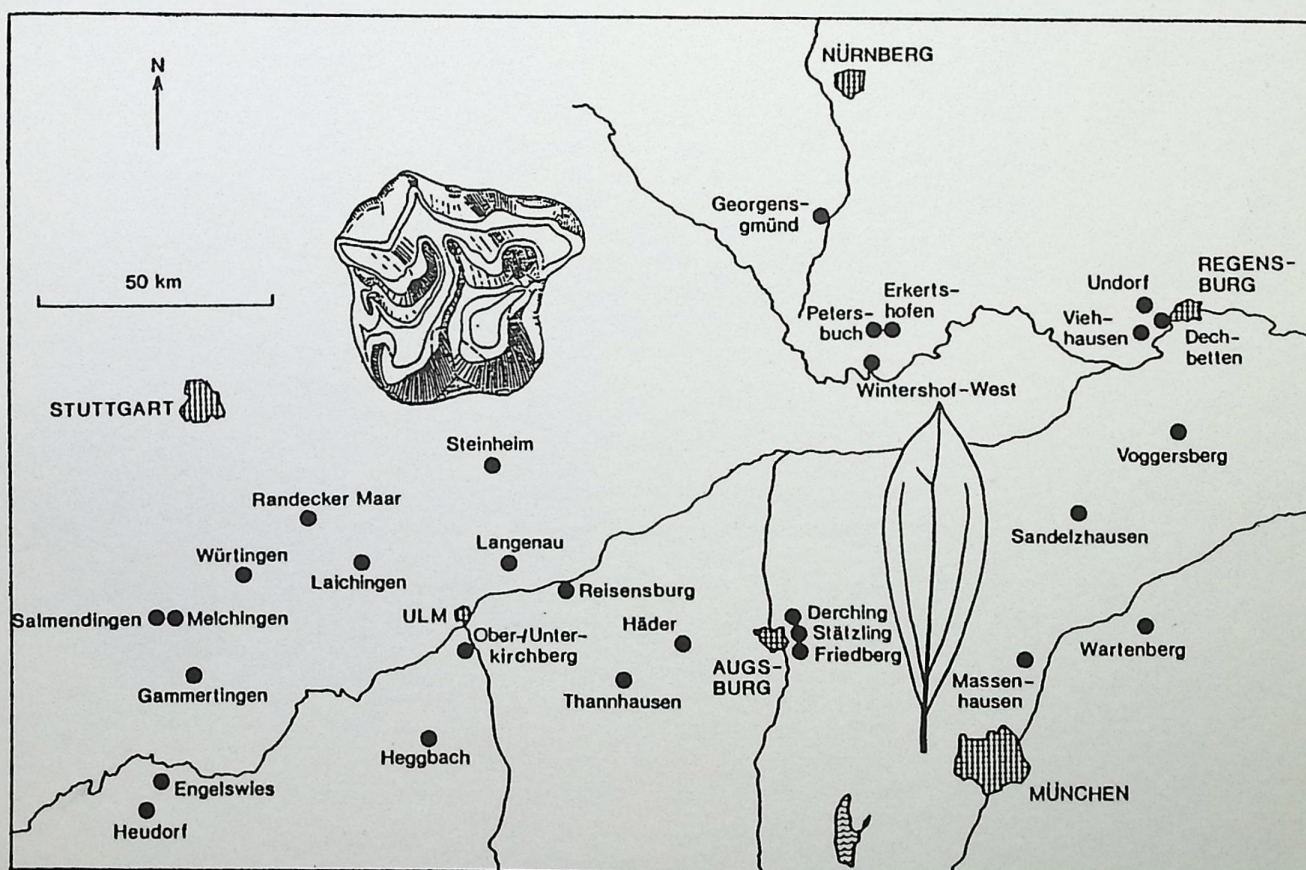


documenta

naturae

No. 71

München 1992



MOLASSE - FAUNA UND FLORA

Documenta naturae No. 71

München 1992

ISSN 0723-8428

Herausgeber

Dr. Hans-Joachim Gregor

Naturmuseum

Im Thäle 3

D-8900 Augsburg

und

Dr. Heinz J. Unger

Nußbaumstr. 13

D-8058 Altenerding

Bestellungen bei der Buchhandlung und den Herausgebern.

Die Schriftenreihe erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie, Paläontologie, Botanik, Anthropologie, Vor- und Frühgeschichte, Domestikationsforschung, Stratigraphie, Lagerstättenkunde usw.

Die Schriftenreihe ist auch Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA).

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Da die Documenta naturae auf eigene Kosten gedruckt werden, bitten wir um Überweisung der Schutzgebühr auf das Konto 6410317280 bei der Bayerischen Hypotheken- und Wechselbank München (BLZ 700 200 01) - Inh. H.-J. Gregor.

Umschlagbild: H.-J. Gregor

Inhalt

Seite

ABUSCH-SIEWERT, S.: Die *Anchitherium*-Reste aus dem Naturmuseum
Augsburg (OSM, Süddeutschland).....1-12

GREGOR, H.-J., KNOBLOCH, E., SCHÖTZ, M., & UNGER, H. J.: Geisenhausen -
eine neue Blattfundstelle aus der Oberen Süßwasser-
molasse Bayerns.....13-26

Tafeln 1 - 3

Documenta naturae	71	1-12	9 Abb.	1 Taf.	München 1992
-------------------	----	------	--------	--------	--------------

Die Anchitherium-Reste aus dem Naturmuseum Augsburg

von Susanne Abusch-Siewert*

Vorwort

Die vorliegenden Anchitherium-Reste des Naturmuseums Augsburg (NMA) entstammen den Lokalitäten Ehekirchen, Häder, Stätzling, Derching, Goldberg und Steinheim.

Mit Ausnahme einiger Kieferfragmente von Stätzling und Derching waren sie zeitweilig nicht zugänglich und fanden deshalb in meiner monographischen Bearbeitung von *Anchitherium*-Gebißresten (1983), die im übrigen die Grundlage zu den nachstehenden Ausführungen bildet, damals keine Aufnahme.

Dank der freundlichen Bemühungen von Hrn. Dr. Achtelig und Hrn. Dr. Gregor können diese Reste nun vorgestellt werden; eine Ausnahme bildet das prox. Radius-Fragm. der Fundstelle Goldberg (Einzelstück), das erst nach Fertigstellung dieser Publikation entdeckt wurde.

Für die Fotoarbeiten danke ich Hrn. Höck, Inst. f. Paläontologie u. hist. Geologie, München.

Einleitung

Zur Zeit der MN-Zonen 3-10 des Miozäns (Abb. 1) ist in Europa nur ein Zweig der Pferdeartigen vertreten: die Gattung *Anchitherium*.

Epoche	OSM-Glied.	Säuger-Zonen	süddeutsche Anchitherium-Fundstellen
Obermiozän	Jüng. Serie	10-13	
		9	Salmdingen, Melchingen Massenhausen, Wartenberg, ?Friedberg
		8	
Mittelmiozän	Mittl. Serie	7	Steinheim, Lachingen Georgensgmünd, Derching, Stätzling, Thannhausen Sandelzhausen, Häder, Heggbach, Voggersberg Gammeringen, Wörtingen, Dechbetten, Vlahhausen
		6	
		5	Reisensburg, Ehekirchen Engelswies Ober-/Unterkirchberg, Heudorf, Undorf
Untermiozän	Ält. Serie	4	Langenau Erkertshofen, Petersbuch
		3	Wintershof-West

Abb. 1: Stratigraphie der süddeutschen Anchitherium-Fundstellen

* Adresse der Autorin: Dr. Susanne Abusch-Siewert, Institut f. Paläontologie u. hist. Geologie, Richard-Wagner-Str. 10, D-8000 München 2

Sie unterscheidet sich von den modernen Pferden im wesentlichen durch ein niederkroniges Laubäsergebiss sowie eine dem weichen Boden angepaßte 3-zehige Extremität. Ihr Habitat stellte Waldlandschaften im weiteren Sinne dar. Ursprünglich etwa ponygroß, dürften die Endformen die Größe heutiger Pferde erreicht haben.

Bislang können 2 Arten nachgewiesen werden: das auf die iberische Halbinsel beschränkte *Anchitherium ezquerrae* mit 2 Unterarten und das über ganz Europa (und auch Asien) verbreitete *Anchitherium aurelianense*.

In zeitlicher Abfolge treten in der süddeutschen Molasse 2 Unterarten von *A. aurelianense* auf. Zum einen das ältere, relativ kleinwüchsige *A. aurelianense aurelianense* (MN 3-6) sowie in den höheren Bereichen eine bislang nicht benannte Unterart, *A. aurelianense* subsp. indet. (nachgewiesen ab MN 8)(Abb. 2).

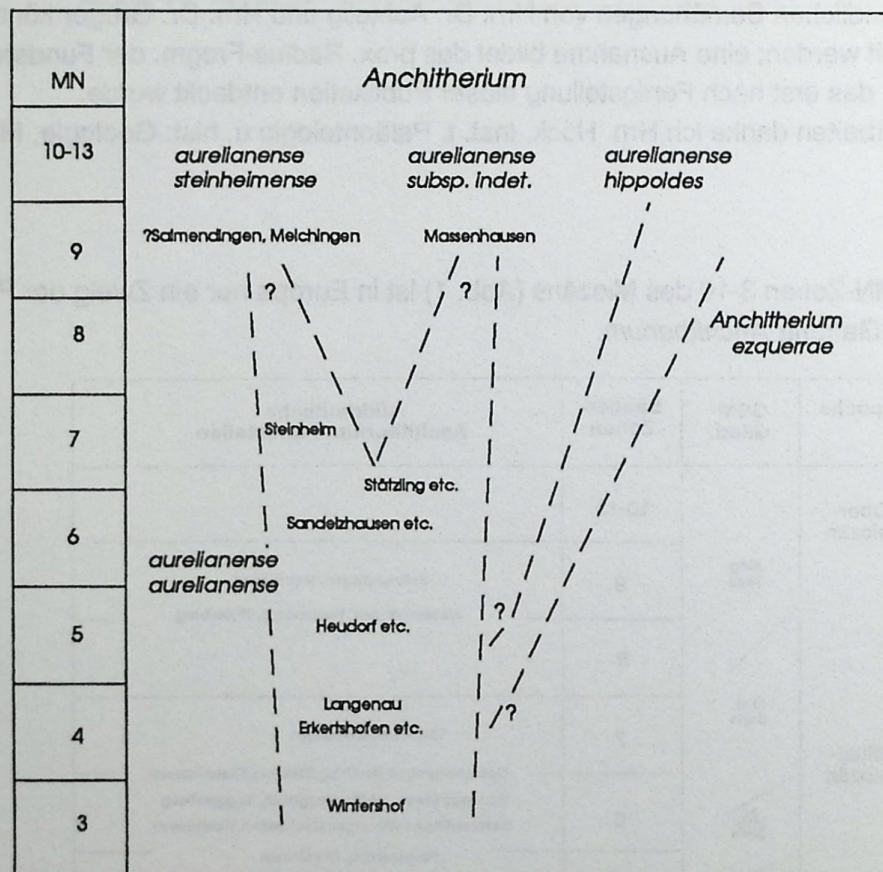


Abb. 2: Stammbaum der europäischen Anchitherien

Im Rahmen einer kontinuierlichen Entwicklung gehen diese Formen ineinander über, wenngleich die Dokumentation in der süddeutschen Molasse (MN 7 und untere MN 8) unterbrochen ist und erst an der Wende MN 8/9, in spärlichen Belegen, wiedereinsetzt (Fundstellen s. Abb. 3).

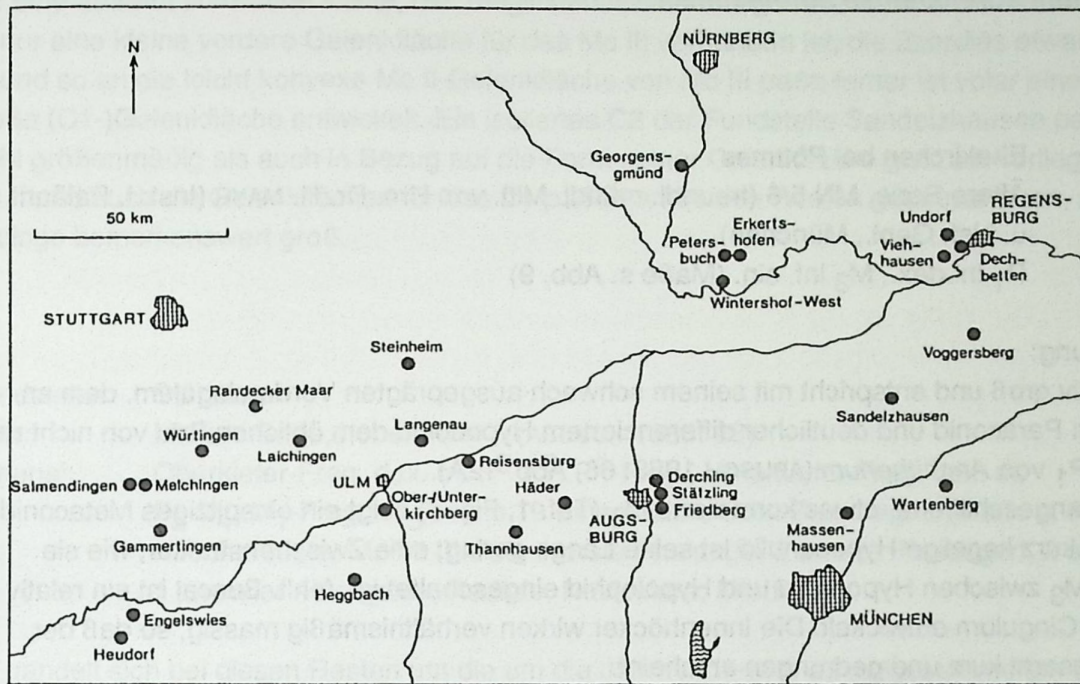


Abb. 3: Süddeutsche Anchitherium-Fundstellen

Die Formen von Ehekirchen, Häder, Stätzling und Derching gehören *A. aurelianense* zu, wobei gewisse morphologische und größenmäßige Gegebenheiten der Stätzlinger Reste - anders als früher vermutet (ABUSCH 1983: 28) - auf eine Überleitung zu den jüngeren Molasse-Formen hindeuten.

Eine weitere Unterart ist mit *A. aurelianense steinheimense* in Steinheim und möglicherweise den jüngeren Fundstellen der Schwäbischen Alb (Salmendingen, Melchingen) vertreten; sie repräsentiert eine eigenständige, von den jüngeren Molasse-Formen getrennte Entwicklung.

Zur Diagnose der Art *A. aurelianense* und seiner Unterarten vgl. ABUSCH 1983 (zur Terminologie der Zähne s. Abb. 4).

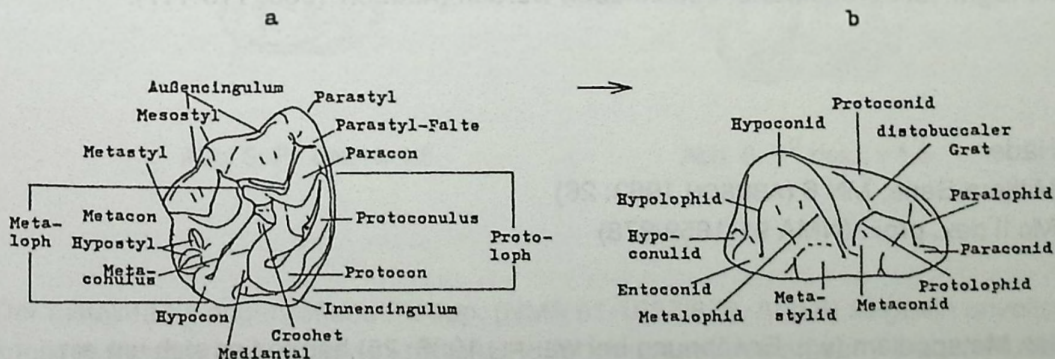


Abb. 4: Terminologie der Backenzähne, a: Oberkiefer; b: Unterkiefer

Anchitherium aurelianense aurelianense

Fundstelle: Ehekirchen bei Pöttmes
Alter: Ältere Serie, MN 5/6 (freundl. mündl. Mitt. von Hrn. Dr. H. MAYR (Inst. f. Paläont. u. hist. Geol., München)
Material: P₁ inf.dex., M₃ inf. sin. (Maße s. Abb. 9)

Beschreibung:

P₁ ist relativ groß und entspricht mit seinem schwach ausgeprägten Vordercingulum, dem angedeuteten Paraconid und deutlicher differenziertem Hypoconid dem üblichen Bau von nicht reduzierten P₁ von *Anchitherium* (ABUSCH 1983: 66, Abb. 12A).

Der kaum angeschliffene, etwas korrodierte M₃ (Taf. 1, Fig. 7) zeigt ein einspitziges Metaconid. Durch das kurz kegelige Hypoconulid ist seine Länge gering; eine Zwischenstruktur, wie sie häufig an M₃ zwischen Hypoconid und Hypolophid eingeschaltet ist, fehlt. Buccal ist ein relativ deutliches Cingulum entwickelt. Die Innenhöcker wirken verhältnismäßig massig, so daß der Zahn insgesamt kurz und gedrungen erscheint.

Fundstelle: Derching
Alter: Mittlere Serie, höhere MN 6 (ABUSCH 1983: 27)
Material: Unterkiefer-Fragment mit P₁-M₃ dex., D² sup. dex. (Maße s. Abb. 9)

Beschreibung:

Der etwas abgerollte und basal beschädigte D² (Taf. 1, Fig. 6) weist einen weit lingual gelegenen, relativ deutlichen Crochet auf, ferner ist die Metaloph-Vorderwand weiter buccal schwach gewellt; auf Metaconulus-Höhe ist seine Rückseite nach hinten gefaltet, so daß der Metaloph insgesamt gefältelt erscheint. Meta- und Ectoloph sind verschmolzen und auch der Protoloph ist bis zur Occlusionskante mit dem Ectoloph verbunden; darüberhinaus zieht am Protoloph mesial eine Kante abwärts zur Zahnvorderseite.

Das Unterkiefer-Fragm. ist bereits früher beschrieben worden (ABUSCH 1983: 116-117).

Fundstelle: Häder
Alter: Mittlere Serie, MN 6 (ABUSCH 1983: 26)
Material: Mc II dex. prox. (NMA 91-1659/878)

Beschreibung:

Bei dem lateralen Metapodium (vgl. Erwähnung bei WEHRLI 1938: 25) handelt es sich um ein Metacarpale II mit einer großen einheitlichen subtriangulären Proximalfläche. Allerdings ist (infolge der Abrollung?) eine deutlich abgesetzte Gelenkfläche für das C3 (vgl. SONDAAR 1968:

32, Abb. 13 A, d) nicht zu erkennen. Vielmehr zeigt die relativ ebene proximale Gelenkfläche nur eine äußerst schwache Kante, die möglicherweise die abgerollte C3-Kante darstellt. Lateral ist nur eine kleine vordere Gelenkfläche für das Mc III vorhanden ist, die überdies etwas konkav ist und so an die leicht konvexe Mc II-Gelenkfläche von Mc III paßt; ferner ist volar eine relativ große (C1-)Gelenkfläche entwickelt. Ein isoliertes C2 der Fundstelle Sandelzhausen paßt sowohl größenmäßig als auch in Bezug auf die Form seiner Gelenkfläche gut zum vorliegenden Mc II und auch die Gelenkflächen für das C1 paßen an beiden Resten gut zusammen, sind allerdings bemerkenswert groß.

Fundstelle: Stätzling

Alter: Mittlere Serie, höhere MN 6 (ABUSCH 1983: 28)

Material: Oberkiefer-Frag. dex. m. P²-P³, P⁴-Frag., Unterkiefer-Frag. dex. m. P₂-P₄, M₁-Frag., M₃ sowie 19 Einzelzähne bzw. Zahnfragm. (Maße s. Abb. 9); Knochenreste: Mc/Mt III dist., 1 erste Phalange, 2 zweite Phalangen, 2 adulte, 1 juveniler Astragalus, Radiale, Naviculare, Mc III prox.

Es handelt sich bei diesen Resten um die um die Jahrhundertwende aufgesammelten Belegmaterialien zu ROGER (1898, 1900, 1904).

Gebißreste:

Das Oberkiefer-Fragment NMA 79-4000 wurde bereits früher (ABUSCH 1983: 117, Taf. 20, Fig. 2) beschrieben und abgebildet.

Der schon stärker angeschliffene P¹ sup. (NMA 86-56/134, Abb. 5) läßt einen Innengrat erkennen, der relativ weit unterhalb des vorderen Hauptgrates inseriert und zusammen mit dem Innencingulum eine unvollständig abgegrenzte Vorderfacette bildet. Dem Hypocon ist eine kleine Schmelzwarze vorgelagert.



Abb. 5: P¹ dex.; x 1,5

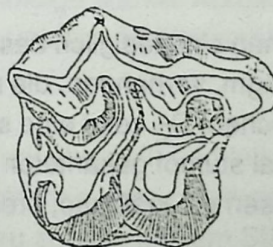


Abb. 6: P² dex.; x 1,5

Der mittelmäßig angeschliffene P² sup. (NMA 91-1637/878, Abb.6) zeigt ein unvollständiges, knotiges Innencingulum sowie kräftiges Außencingulum, das an der Paracon-Außenrippe aussetzt. Der kurze Protoloph endet an der Zahnvorderseite. Meta- und Ectoloph sind verbunden, die Metaloph-Vorderseite ist weit buccal schwach aufgefaltet.

Die mit 7 Exemplaren belegten 3. und 4. Prämolaren weisen ein überwiegend kräftiges, scharfrandiges Außencingulum auf, während das Innencingulum entweder fehlt, schwach ausgeprägt oder ebenfalls kräftig entwickelt ist. Einer der Zähne (NMA 91-1633/878, Taf. 1, Fig. 1) zeigt an der Mediantalpforte einen massiven Zwischenhöcker. Die weniger angeschliffenen Exemplare lassen einen gut differenzierten Protoconulus sowie einen schwach markierten Metaconulus erkennen. An $2 P^{3/4}$ ist die Metaloph-Vorderseite, relativ weit buccal, aufgefaltet, an 2 weiteren der Metaloph deutlich verdickt (beginnende Crochet-Bildung). Der verhältnismäßig kräftige Hypostyl ist durch eine meist deutliche, mesiad ziehende Kante basal mit der Hypocon-Rückseite verbunden. Bemerkenswert infolge seiner starken Abkautung ist der Zahn NMA 91-1636/878 (Taf. 1, Fig. 3), der mit Ausnahme seiner äußeren Begrenzungswände alle Schmelzerhebungen eingebüßt hat und nahezu plan abgeschliffen ist. Er entspricht darin dem bereits früher abgebildetem Ok-Fr. mit P^2-P^4 (ABUSCH 1983: Taf. 20, Fig. 2), an dem auch Bruchkanten in die Kaufläche einbezogen sind. Hervorzuheben ist ferner die nur kurze Parastyl-Falte an 2 Zähnen, die zusammen mit einem relativ weit mesio-buccad ausgezogenem Parastyl und dem gegenüber dem Hypocon buccad eingerücktem Protocon an einem dieser Exemplare (Taf. 1, Fig. 3) einen equoid verzerrten Umriß erzeugt. Ähnliche Ausbildung zeigen auch die beiden vorliegenden Ok-Milchmolaren (Taf. 1, Fig. 4, 5), die sich damit evoluierten Formen wie z.B. *Anchitherium ezquerrae ezquerrae* angleichen (vgl. ABUSCH 1983: 191, Abb. 70).

Innerhalb der Molaren ist an $M^{1/2}$ Nr. 91-1635/878 - obwohl stark abgekaut - ein deutlicher basaler Schmelzhöcker an der Metaloph-Vorderseite ausgebildet, an 2 weiteren Exemplaren (M^2) der Metaloph aufgefaltet. Das Innencingulum zieht in einem Fall in schmäler Ausprägung durch und ist im übrigen rudimentär. Die Ausbildung von Protoconulus (an frischen Zähnen deutlich, wenngleich schwächer als an den Prämolaren) und Hypostyl (voluminöser als an den P) entspricht den üblichen Gegebenheiten von *Anchitherium*-Zähnen.

Auch das M^3 -Fragm. NMA 91-1642/878 zeigt in Übereinstimmung mit den M^3 anderer Molasse-Formen (z.B. Sandelzhausen) einen nicht vollständig mit dem Ectoloph verbundenen Metaloph mit schwacher Zuspitzung an der Vorderseite, einen zweigeteilten Hypostyl, dessen buccaler Schenkel vom Zahnhinterrand getrennt ist, einen relativ gut markierten Protoconulus und ein Innencingulum am Protocon.

An Unterkiefer-Zähnen sind lediglich das in der Materialangabe angezeigte Uk-Fragm. sowie ein $D_{3/4}$ und ein D_2 -Fragm. vorhanden, die morphologisch den Vergleichskategorien in anderen Fundstellen entsprechen. D_2 zeigt eine schwach angedeutete Zweispitzigkeit von Metaconid/stylid, P_2 einen basal stumpf gekanteten distobuccalen Grat, M_3 ein relativ kleines Hypoconulid. Die Prämolaren weisen ein kräftiges, breites Außencingulum auf, das an M_3 abgeschwächt ist.

Knochenreste

In Übereinstimmung mit einem von SONDAAR (1974) abgebildeten Astragalus der französischen Fundstelle Baigneaux (*A. aurelianense aurelianense*) und den Formen von Sandelzhausen (ABUSCH 1983: 159) weisen die 2 adulten Stützlinger Exemplare (NMA 91-1649, 1650/878; juveniles Exemplar 91-1651/878) plantar neben der großen lateralen Calcaneus-Gelenkfläche (Abb. 7, CI) eine mit dieser verbundene, zungenförmig distalwärts ziehende kleine Calcaneus-Facette auf (CI'; am größeren Exemplar ist diese Facette stark korrodiert).

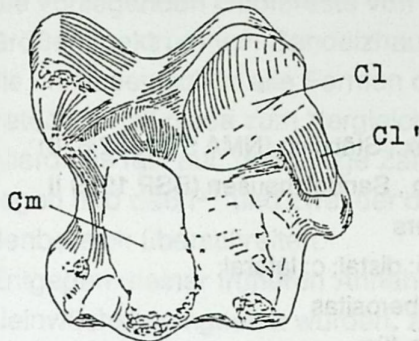


Abb. 7:

Astragalus dex. (NMA 91-1649/878)

plantar, natürl. Größe

Cl = laterale Calcaneus-Gelenkfläche

Cl' = distale Zunge der lateralen Calcaneus-Gelenkfläche

Cm = mediale Calcaneus-Gelenkfläche

Beide in Süddeutschland vertretenen Unterarten *A.a. aurelianense* und *A.a. steinheimense* unterscheiden sich in dieser Beziehung von *A. a. hippoides* (Sansan, Frankreich) sowie dem Exemplar der vallesischen Fundstelle Soblay (SONDAAR 1974), bei denen diese distale Fortsetzung der großen lateralen Calcaneus-Gelenkfläche fehlt bzw. nur angedeutet ist. Allerdings vermerkt HUSSAIN (1975: 196, Abb. 6; 197-198), daß diese Facette bei allen von ihm untersuchten Equiden (z.B. auch bei *Hyracotherium*) - in unterschiedlicher Ausprägung - vorhanden ist, so daß ihr Fehlen bzw. ihre schwache Entwicklung nicht ohne weiteres zu erklären ist. Nach HUSSAIN (1975:197) trägt eine gut ausgebildete Facette zu einer festen Gelenkung zwischen Astragalus und Calcaneus bei und verhindert eine seitliche Verschiebung.

Das Os tarsi centrale (Naviculare sin., 91-1653/878) zeigt abweichend von dem von HUSSAIN (1975: 198f., Abb. 7E) als "cf. *Anchitherium*" abgebildetem Exemplar distal eine deutlichere und längere Ligamentgrube (g), die in etwa der Ausbildung bei *Merychippus/Parahippus* (HUSSAIN 1975: Abb. 7F, 7G) entspricht. Gleiches ist an einem Exemplar von Sandelzhausen sowie in etwas schwächerer Ausprägung auch an dem von VIDALENC (1979: 149, Abb. 29, B, 8) dargestellten Centrale von Sansan zu beobachten.

Weitere Einzelheiten sind am vorliegenden Exemplar infolge starker Abrollung nicht mehr zu erkennen. Anzumerken ist noch, daß das Stätzlinger Exemplar verhältnismäßig groß gegenüber dem Sandelzhausener Centrale ist.

Wie die meisten Knochen ist das Radiale (Abb. 8A) stark abgerollt und teilweise korrodiert, so daß die Gelenkflächen bzw. ihre Begrenzungen nicht mehr genau zu erkennen sind. Um den Bauplan dieses Knochens bei *Anchitherium* genauer zu zeigen, ist dem Stätzlinger Exemplar deshalb in Abb. 8B ein besser erhaltenes Radiale von Sandelzhausen gegenübergestellt.

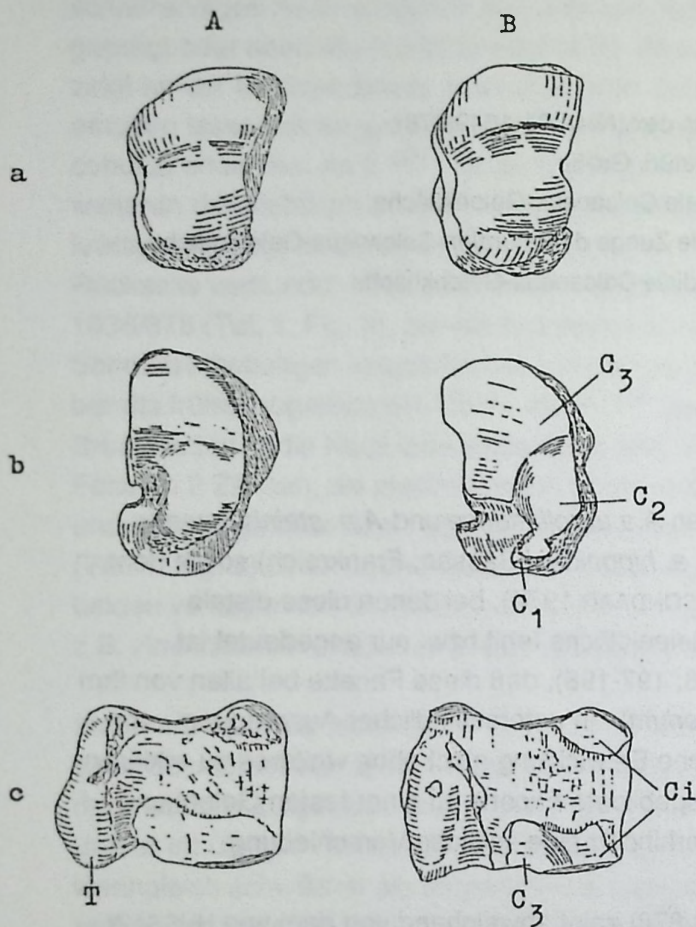


Abb. 8:

A: Radiale dex., Stätzling (NMA 91-1652/878)

B: Radiale sin., Sandelzhausen (BSP 1959 II 2075); invers

a: proximal; b: distal; c: lateral;

T = volare Tuberositas

Gelenkflächen für:

C₁ = Os carpale primum (Trapezium)

C₂ = Os carpale secundum (Trapezoid)

C₃ = Os carpale tertium (Magnum)

C₄ = Os carpi intermedium (Lunatum)

natürl. Größe

Wie der Vergleich mit den von SONDAAR abgebildeten Radialia anderer Equiden (1968: 12, Abb. 1) ergibt, zeigt sich für *Anchitherium* weitgehende Übereinstimmung mit *Parahippus*: der mediale Teil ist breiter als der distale (Abb. 8a) und die volare Tuberositas ist gut entwickelt (Abb. 8c, T); ferner übertrifft distal (Abb. 8b) die Gelenkfläche für das C₃ diejenige für C₂ an Größe. *Mesohippus* ist insofern primitiver, als die volare Tuberositas noch nicht entwickelt ist und die C₂-Gelenkfläche (infolge des relativ größeren C₂) größer ist als die C₃-Gelenkfläche. Wie für tridactyle Equiden typisch, ist bei *Anchitherium* eine - relativ große - Gelenkfläche für das C₁ ausgebildet.

Auf die Ähnlichkeit des Radiale von *Anchitherium* mit dem modernen Pferd hat bereits KOWALEVSKY (1873: 20) hingewiesen.

Das Metacarpale III (91-1657/878), abgerollt und beschädigt, ist gegenüber einem Vergleichsexemplar von Sandelzhausen relativ schmal, aber dick.

Von den 3 Phalangen (91-1654/878 bis 1656/878) sind die beiden 2. Phalangen bei WEHRLI (1938: Taf. 5, Fig. 53 u. 55) abgebildet.

Größenverhältnisse und Beziehungen von *Anchitherium aurelianense aurelianense*

Die vorliegenden Gebißreste von *A. aurelianense aurelianense* fallen in ihrer Mehrzahl in das Größenspektrum von Sandelzhausen, der größten *Anchitherium*-Fundstelle Süddeutschlands, die im wesentlichen alle Formen der MN-Zonen 3-6 dieser Region umfaßt und deshalb stellvertretend für all diese zum Vergleich gewählt wurde.

Allerdings fällt auf, daß einige Zähne von Stätzling im oberen Bereich der Vergleichskategorien liegen und daß P^1 und zwei der drei Milchmolaren - wenngleich nur geringfügig - diesen Größenbereich überschreiten.

Entgegen meiner früheren Annahme, in der die Stätzlinger Anchitherien als verhältnismäßig kleinwüchsig eingestuft wurden, zeichnet sich für das gegenwärtige, in größerer Anzahl vorliegende Material eine geringfügige Größenzunahme ab im Vergleich zu den etwas älteren Sandelzhausener Formen, wobei naturgemäß die Überschneidungen als Folge einer successiven Weiterentwicklung erheblich sind.

Auch die morphologischen Gegebenheiten der Stätzlinger Gebißreste bzw. die Kombination von zunehmender Größe und einigen morphologischen Eigenheiten lassen auf gewisse fortschrittliche Tendenzen schließen.

P^1 zeigt mit seinem unvollständigen Innengrat eine Auflockerung der Vorderfacette wie sie auch in der altersmäßig vergleichbaren Fundstelle Georgensgmünd (höhere MN 6) zu beobachten ist, und die als Reduktionserscheinung gedeutet werden kann. Bei den älteren Molasse-Formen ist der Innengrat auf ganzer Höhe mit dem vorderen Hauptgrat verbunden und bildet eine vollständig abgegrenzte Facette aus, gelegentlich sind durch einen weiteren Grat sogar 2 Facetten festzustellen. Bei den etwas jüngeren Formen *A. aurelianense hippoides* von La Grive und *A. aurelianense steinheimense* ist der Innengrat weitgehend bzw. ganz reduziert. Größenmäßig übertrifft der Zahn die Sandelzhausener P^1 und fällt in den Bereich von *A. aurelianense hippoides* (Sansan) und *A. aurelianense steinheimense*.

Der verbundene Meta- und Ectoloph des P^2 und sein kurzer Protoloph, der an der Zahnvorderseite endet, zeigt diesbezüglich Übereinstimmung mit dem jüngeren *A. aurelianense steinheimense*, während die relativ geringe vordere Breite (Bv), relativ große Länge, das Innencingulum und kräftige Außencingulum an *A. aurelianense aurelianense* anschließen.

Der equoid verzerrte Umriß der oberen Milchmolaren und eines der $P^{3/4}$ findet bei *A. aurelianense hippoides* von Sansan (Milchmolaren) und - stärker betont noch - an den Milchmolaren und Prämolaren von *A. ezquerrae ezquerrae* seine Entsprechung, die zunehmende Schmelzfaltenbildung vor allem bei *A. aurelianense steinheimense*.

Trotz dieser fortschrittlichen Trends aber ist die Übereinstimmung der Stätzlinger Reste sowohl größenmäßig als auch morphologisch mit *A. aurelianense aurelianense* am größten.

Die besonders wichtige, erhebliche Größenzunahme, die u.a. bei der Abgrenzung der verschiedenen Unterarten eine wesentliche Rolle spielt, setzt nach bisheriger Kenntnis erst in den höheren Bereichen der Molasse ein.

Die Größenunterschiede innerhalb der Knochenreste (Naviculare) sind vermutlich auf einen Sexualdimorphismus zurückzuführen sowie auf die in Populationen auftretenden unterschiedlichen Wuchsformen.

Anchitherium aurelianense steinheimense

Fundstelle: Steinheim

Alter: Mittlere Serie, MN 7 (ABUSCH 1983: 29-30)

Material: 12 Oberkiefer-Zähne bzw. -fragmente (91-1661/878 bis 91-1672/878), nicht meßbar

Beschreibung:

Die Morphologie der Zähne stimmt mit der der bereits beschriebenen Gebißreste (ABUSCH 1983: 139 ff.) überein.

Die vorliegenden Zähne sind bereits stark angeschliffen und z.T. erheblich beschädigt. Vor allem an den Molaren fällt auf, daß in Schleifrichtung (vertikal zur Kieferachse) tiefe Rinnen und Gruben ausgefräst sind, während die begrenzenden Schmelzwände der Einzelelemente meist noch stehen. Die Art der Abkauung unterscheidet sich darin von der des w.o. beschriebenen $P^{3/4}$ und dem bereits früher abgebildeten Ok-Fragments von Stätzling (ABUSCH 1983: Taf. 20, Fig. 2), die eine insgesamt ebenere Schleiffläche aufweisen. Besonders deutlich kommt dies an den beiden M^3 (NMA 1666, 1671, vermutlich einem Individuum angehörig) zum Ausdruck, an denen gleichermaßen die protoconale Dentingrube fast bis zur Wurzel abgeschliffen ist, während die hintere und ein Teil der vorderen Protoconch-Wand noch relativ hoch erscheint. An beiden Exemplaren ist die (nicht mehr gestützte) mesiolinguale Zahneckenwand weggebrochen, wobei der Bruch zumindest teilweise noch zu Lebzeiten des Tieres erfolgt sein dürfte, da eine ovale Schleifspur wurzelabwärts zieht.

An allen Zähnen ist überdies festzustellen, daß die Lingualwände stärker abgeschliffen sind als die Buccalwände, die noch größere Höhe aufweisen.

An den Stätzlinger Prämolaren sind die Außenwände deutlich stärker abgekaut als die Innenwände, wobei alle bzw. nahezu alle Schmelzwände im Zahninneren eingeebnet sind.

Höhenverhältnis Außenwand : Innenwand (gemessen am Mesostyl/Protocon):

Stätzling: 3 : 6 mm (P^3 des OK-Fragm. 79-4000)

Steinheim: 6 : 3,5 mm ($P^{3/4}$, 91-1663/878)

Obwohl die angegebenen Meßwerte nicht als repräsentativ gelten können, ist doch festzustellen, daß die stark betonte Ungleichheit von Innen- und Außenwand - wenngleich gelegentlich auch in anderen Populationen zu beobachten (z.B. Sandelzhausen), nicht den Normalfall darstellt. Auch bei Sandelzhausener Zähnen erfolgt bei stärkerem Abschleiß die Abkauung der Elemente im Zahninnern i.d.R. gleichmäßiger, d.h. neben den Dentingruben werden auch die Schmelzelemente stärker abgerieben. Ausgenommen hiervon ist lediglich M^1 , an dem generell häufig eine sehr tiefe Abkauung in der Zahnmitte festgestellt werden kann.

Die ungewöhnliche Abkauung der Steinheimer Zahnreste könnte mit der bereits früher festgestellten unterschiedlichen Erhöhung der Kronenelemente (ABUSCH 1983:304-305) bei *A. aurelianense steinheimense* zusammenhängen, die vermuten läßt, daß - anders als in anderen Formen - in beiden Kiefern (Ober-/Unterkiefer) die Innenwände bei Größenzunahme gegenüber *A. aurelianense aurelianense* stärker wachsen als die Außenwände.

Es mögen hier standortbedingt ökologische Unterschiede gegenüber *Anchitherium aurelianense aurelianense* oder großräumigere klimatische Veränderungen als Ursache zugrunde liegen. Klimatischer Wechsel könnte ungünstigere Nahrungsbedingungen zur Folge gehabt haben, die sich auf die Abkautung auswirkten.

Eine Trockenphase bzw. aride Bedingungen zur Zeit des "Sarmats" wurden von verschiedenen Autoren geltend gemacht, so z.B. von SCHMIDT-KITTLER 1971: 167f.; vgl. auch ABUSCH 1983: 314f.), der im süddeutschen Raum einen Rückgang der feuchtigkeitsgebundenen Suiden zu dieser Zeit feststellte, ähnlich wie er auch bei *Anchitherium* zu beobachten ist.

Oberkieferzähne	L	B/Bv	Bh	Inv.-Nr.	
Derching					
D2 dex.	220,8	16,1	18,6	86-55/333	
Stätzling					
Ok-Fr. dex. m. P2	-	218,0	-	79-4000/230	
P3	-	221,6	20,6		
P4	-	-	-		
P1 dex.	14,5	9,8		86-56/134	
P2 dex.	22,4	19,3	21,3	91-1637/878	
P3/4 sin.	20,6	22,0	22,7	91-1630/878	
P3/4 dex.	20,8	25,1	23,8	91-1631/878	
P3/4 sin.	19,2	22,5	21,9	91-1632/878	
P3/4 sin.	20,0	22,7	22,0	91-1633/878	
P3/4 dex.	-	-	21,4	91-1634/878	
P3/4 sin.	20,1	24,0	23,9	91-1636/878	
P-Fr. sin.	-	-	-	91-1638/878	
M1/2 dex.	19,2	22,0	21,7	91-1635/878	
M1/2 dex.	19,3	22,1	22,4	91-1639/878	
M1/2 dex.	19,5	23,7	22,6	91-1640/878	
M1/2 sin.	17,5	21,0	21,3	91-1641/878	
M3-Fr. sin.	-	-	-	91-1642/878	
D3/4 dex.	21,6	21,3	21,1	91-1643/878	
D3/4 dex.	21,8	21,8	21,6	91-1644/878	
I sup. sin.	7,8	6,8		91-1647/878	
Unterkiefer-Zähne	L	B/Bv	Bm	Bh	LoH
Derching					
Uk-Fr. dex. m. P1	10,3	6,2			79-4002/333
P2	19,7	9,8	10,7	12,1	
P3	19,4	12,5		14,4	
P4	19,5	13,6		15,2	
M1	18,9	13,1		13,1	
M2	18,4	12,5		12,0	
M3	20,5	11,4		10,4	17,3
Stätzling					
Uk-Fr. dex. m. P2	17,7	9,6	10,4	12,0	79-4001/263
P3	-	12,3		13,7	
P4	18,5	13,5		13,9	
M1	-	212,5	-		
M3	18,9	10,5		9,6	16,0
D2-Fr. dex.	-	-		11,2	91-1646/878
D3/4	20,7	13,1		12,6	91-1645/878
Ehekirchen					
P1 dex.	9,5	5,8			91-1648/878
M3 sin.	19,5	11,1		10,6	86-36/333

Abb. 9: Zahnmaße in den verschiedenen Fundstellen

Literatur

- ABUSCH-SIEWERT, S. (1983): Gebißmorphologische Untersuchungen an eurasiatischen Anchitherien (Equidae, Mammalia) unter besonderer Berücksichtigung der Fundstelle Sandelzhausen. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **62**: 401 S.; Frankfurt a. M..
- HUSSAIN, S.T. (1975): Evolutionary and Functional Anatomy of the Pelvic Limb in Fossil and Recent Equidae (Perissodactyla, Mammalia).- Anat., Histol., Embryol., **4**: 179-222; Berlin u. Hamburg (Paul Parey).
- KOWALEVSKY, W. (1873): Sur l'Anchitherium aurelianenese Cuv. et sur l'Histoire Paleontologique des Chevaux.- Mem. Acad. Imp. Sci. St.-Petersbourg, ser. 7, **20**(5):iv + 73 S.; St.-Petersbourg.
- ROGER, O. (1898): Wirbelthierreste aus dem Dinotheriensande der bayerisch-schwäbischen Hochebene. I. Theil.- Ber. naturwiss. Ver. Schwaben-Neuburg, **33**: 1-46; Augsburg.
- (1900): Wirbelthierreste aus dem Dinotheriensande. III. Theil.- Ber. naturwiss. Ver. Schwaben-Neuburg, **34**: 55-70; Augsburg.
- (1904): Wirbeltierreste aus dem Obermiocän der bayerisch-schwäbischen Hochebene. V. Teil. Ber. naturwiss. Ver. Schwaben-Neuburg, **36**: 1-21; Augsburg.
- SCHMIDT-KITTLER, N. (1971): Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 3. Suidae (Artiodactyla, Mammalia).- Mitt. bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol., **11**: 129-170; München.
- SONDAAR, P.Y. (1968): The osteology of the manus of fossil and recent Equidae with special reference to phylogeny and function.- Verh. koninkl. nederl. Akad. Wetensch., AFD Natuurkde, (1) **25**(1): 76 S.; Amsterdam.
- (1974): An Anchitherium from the Vallesian of Soblay (Ain, France).- Mem. B.R.G.M. (V^e Congres du Neogene mediterraneen), **1**(78): 247-252; Orleans.
- VIDALENC, D.A.C. (1979): La ceinture et le membre pelviens d'un equide Miocene Anchitherium aurelianense (CUVIER 1823).- Ecole nat. veterinaire Toulouse, These **34**: 290 S.; Toulouse.
- WEHRLI, H. (1938): Anchitherium aurelianense Cuv. von Steinheim a. Albuch und seine Stellung im Rahmen der übrigen anchitherien Pferde.- Palaeontographica Suppl., **8**(7): 54 S.; Stuttgart.

Geisenhausen - eine neue Blattfundstelle

aus der Oberen Süßwassermolasse Bayerns

von H.-J. GREGOR, E. KNOBLOCH, M. SCHÖTZ & H. J. UNGER

Zusammenfassung: Die fossile Blattflora von Geisenhausen wird beschrieben, wobei die Komposition mit Platane-Pappel-Ulme als typisch für den Zeitraum Ober-Baden bis Sarmat gelten kann. Ökosozioologisch und klimatologisch paßt die Flora in den Intermediären Florenkomplex (sensu KNOBLOCH) und zeigt ein eindeutiges Cfa-Klima (sensu KÖPPEN).

Summary: The fossil leaf flora from Geisenhausen near Landshut (Bavaria) yields a composition, typical for molasse aue forest condition like: *Populus balsamoides*, *Quercus pseudocastanea*, *Ulmus pyramidalis* and other ones and the rare *Ginkgo adiantoides*. The age is phytozone OSM-3b₂ (to 4) and the climate was of typical Cfa-type.

Inhalt:

1. Fundumstände (M. SCHÖTZ)
2. Das geologische Umfeld des Florenfundpunktes Geisenhausen (H. J. UNGER)
 - 2.1. Geographische Lage des Florenfundpunktes
 - 2.2. Zur Geologie um Geisenhausen
3. Die Flora (H.-J. GREGOR & E. KNOBLOCH)
 - 3.1. Die fossilen Arten
4. Alterszuordnung und Ökologie (H.-J. GREGOR)
 - 4.1. Stratigraphische Zuordnungen
 - 4.2. Öko-Soziologie
 - 4.3. Paläoklima
5. Literatur
6. Tafelerklärungen

1. Fundumstände (M. SCHÖTZ)

Bei einer Begehung der Gemeinde-Kiesgrube östlich von Geisenhausen, unmittelbar südlich der Kläranlage und östlich des Milchwerks (TK25 7539 Geisenhausen, r 45 20 150, h 53 70 760) konnte ich im September 1985 eine blattführende Mer-

Anschriften der Verfasser:

GREGOR, Hans-Joachim, Naturmuseum, Im Thäle 3, D-8900 Augsburg

KNOBLOCH, Erwin, Ustredny Ustav Geologicky, Malostranske nam. 19, CSFR-Praha 1

SCHÖTZ, Manfred, Amselweg 7, D-8311 Lichtenhaag

UNGER, Heinz Josef, Bayer. Geologisches Landesamt, Heßstr., D-8000 München 2

gelschicht entdecken. Sie war damals in Resten noch an der Nordwand erhalten geblieben, ihren Verlauf konnte man jedoch vor allem entlang der Südwand der Grube auf einer Länge von ca. 50 m verfolgen. Die bei Trockenheit plattig aufreißende Mergelschicht keilte in der Wand sowohl nach Osten wie nach Westen allmählich in einem Sandband aus und erreichte im Mittelstück eine maximale Dicke von ca. 1.50 m. Dieses teils sandige, teils schluffige Mergelband bildete die Grenzschicht zwischen zwei dem Augenschein nach deutlich unterschiedlichen Schotterpaketen. Der dunkelgraue, sandarme, grobkörnige Schotter im Liegenden, mit Geröllgrößen von ca. 10-15 cm, war unterhalb der Mergelschicht in einer Höhe von ca. 8 m aufgeschlossen. Unmittelbar über der Mergelplatte lagerte in einer Mächtigkeit von ca. 14 m ein hellgrauer, stark sandhaltiger Feinschotter mit einer durchschnittlichen Geröllgröße von ca. 1-2 cm Durchmesser. Diese hangende Schotterwand zeigte eine besonders lebhaft kreuzschichtung mit zahlreichen band- oder linsenförmigen Sandeinschaltungen. Darüberliegend ließ sich vor allem in der Mitte der Hügelkuppe eine mehrere Meter starke Mergel-, Ton- und Lehmüberdeckung erkennen.

Die Höhenlinien auf der TK25 zeigen, daß sich die Oberkante der Kiesgrube bei der Kläranlage auf 455 m NN befindet. Zieht man die Stärke des darüberlagernden Schotterpakets ab, dürfte die Mergelschicht in einer Höhe von etwa 440 m NN liegen, nicht wie bei GREGOR (1989: 289) angegeben bei 450 m NN.

Im Verlaufe des Kiesabbaus von 1985 bis 1990, wobei immer wieder von Zeit zu Zeit die störenden Mergelplatten von den Baggern zur Seite geräumt werden mußten, konnten aus mehreren Schichtlagen zahlreiche Obstkisten mit Blattabdrücken aufgesammelt werden. Diese waren teilweise von ausgefällten Eisenverbindungen schön braunrot gefärbt. Schon beim Aufsammeln fielen die zahlreich vorhandenen, großlappigen Pappelblätter besonders auf. Im Vergleich zur Fundstelle Achldorf ließ sich auch ein wesentlich häufigeres Auftreten von *Daphnogene/Cinnamomum*-Blättern feststellen. Neben vielen Blatt- und vereinzelt Samenabdrücken konnten zusätzlich einige Stücke von verkieseltem Holz und wenige schlecht erhaltene Muschel- und Schneckenreste geborgen werden.

Diese Mergellinse mit der festgestellten Mindestausdehnung von ca. 50 x 150 m dürfte innerhalb eines Flußsystems in einem kleinen Stillwasserarm während einer längeren Schüttungspause abgelagert worden sein. Die wenigen Tierreste zeigen, daß das Gewässer nicht allzu belebt gewesen sein dürfte. Vermutlich war es ein verhältnismäßig flacher Tümpel mit stark wechselnden Wasserständen. Dabei siedelte sich im Verlaufe eines längeren Zeitraums rings um dieses Altwasser ein Auwald an mit den dafür typischen Bäumen und Sträuchern. Deren Blätter fielen im Herbst ins Wasser, sanken zu Boden und wurden allmählich im Schlamm eingebettet. Die unterschiedlichen Schottergrößen im Liegenden und Hangenden des Mergels belegen, daß die Transportkraft des Flusses nach dem Wiedereinsetzen einer neuerlichen Schüttung insgesamt jedoch stark nachgelassen haben muß.

2. Das geologische Umfeld des Florenfundpunktes Geisenhausen (H. J. UNGER)

2.1. Geographische Lage des Florenfundpunktes

Der Ort Geisenhausen liegt etwa 10 km südöstlich von Landshut im Tal der Kleinen Vils. Die florenführende Mergellinse fand sich in einer Kiesgrube südöstlich des Ortes, in der Nähe der Kläranlage von Geisenhausen. M. SCHÖTZ ent-

deckte die Floren 1985 und barg sie.

Lage der Kiesgrube: Gradabteilungsblatt Nr. 7539 Geisenhausen

Rechtswert: 45 20 220

Hochwert: 53 70 750

Die Mergellinse mit den Floren soll nach GREGOR (in GREGOR et al. 1989:289) in +450 m NN liegen. Bei der geologischen Landesaufnahme des Gradabteilungsblattes Nr. 7539 Geisenhausen im September 1981 nahm der Verfasser unter der Aufschlußnummer 211 dieselbe Kiesgrube in einem früheren Abbaustadium auf. Die Lage wurde damals mit

Rechtswert: 45 20 120

Hochwert: 53 70 800

angegeben. Innerhalb der Profilabfolge wurden in einer Mergellage ebenfalls nicht näher bestimmbare, schlecht erhaltene Blattabdrücke registriert; doch wurde diese Lage beim fortschreitenden Abbau nicht weiter beobachtet. Nach der damaligen Aufnahme lag sie auch höher als die von M. SCHÖTZ ausgebeutete Mergellinse (siehe unten).

2.2. Zur Geologie um Geisenhausen

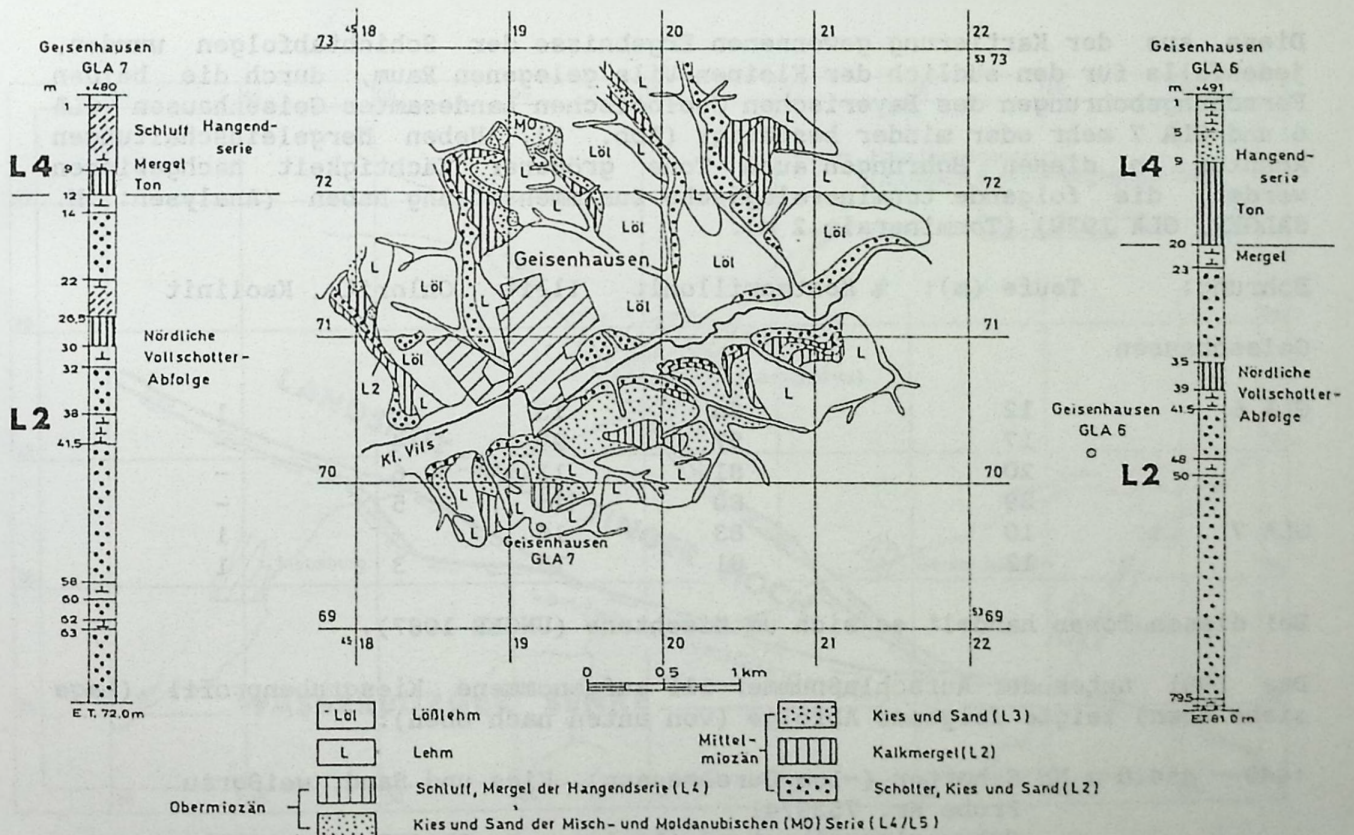


Abb. 1: Geologische Übersicht (aus UNGER 1991)

Geisenhausen liegt geologisch im Tertiären Hügelland, in der ostbayerischen Molasse (Abb. 1). Die Schichtenfolge vom Talgrund der Kleinen Vils aufwärts wurde bei der Kartierung wie folgt ermittelt:

Südlich der Kleinen Vils:

- 455 m NN Schotter (-15 cm Durchmesser), Kies und Sand, weißgrau mit kreuzgeschichteten Sandlagen und -linsen und Lagen von Mergel, olivgrau, und Ton.
(Nördliche Vollsotter-Abfolge, Lithozone L2),
- 460 m NN Kalkmergel, helloliv-weiß (Lithozone L2),
- 475 m NN Kiese (-6 cm Durchmesser) und Sande, braungrau (Lithozone 3), darüber Mergel, oliv (Lithozone L4-Hangendserie).

Nördlich der Vils:

- 465 m NN Schotter, Kies und Sand, weißgrau, mit Mergellagen und -linsen.
(Nördliche Vollsotter-Abfolge, Lithozone L2),
- 475 m NN Kalkmergel, helloliv-weiß (Lithozone L2),
- 480 m NN Kies (-5 cm Durchmesser) und Sand, bräunlich
(Lithozone L4-Mischserie).
- 485 m NN Kies (-3 cm Durchmesser) und Sand, rotbraun, mit Feldspäten
(Lithozone L4/L5-Moldanubische Serie).

Diese aus der Kartierung gewonnenen Ergebnisse der Schichtabfolgen wurden, jedenfalls für den südlich der Kleinen Vils gelegenen Raum, durch die beiden Forschungsbohrungen des Bayerischen Geologischen Landesamtes Geisenhausen GLA 6 und GLA 7 mehr oder minder bestätigt (Abb. 1). Neben Mergeleinschaltungen konnten in diesen Bohrungen auch Tone größerer Mächtigkeit nachgewiesen werden, die folgende tonmineralogische Zusammensetzung haben (Analysen: M. SALGER, GLA 1979) (Tonminerale 2 m):

Bohrung:	Teufe (m):	% Montmorillonit	Illit	Chlorit	Kaolinit
Geisenhausen					
GLA 6	12	86	13	-	1
	17	57	29	14	-
	20	81	13	6	-
	39	80	15	5	-
GLA 7	10	83	16	-	1
	12	81	15	3	1

Bei diesen Tonen handelt es sich um Mischtone (UNGER 1987).

Das 1981 unter der Aufschlußnummer 211 aufgenommene Kiesgrubenprofil (Lage siehe oben) zeigte folgende Abfolge (von unten nach oben):

- +440 - 454.0 m NN Schotter (-1cm Durchmesser), Kies und Sand, weißgrau
Probe Nr. 7539/41
Schwermineralbestand (Analyse: M. SALGER, GLA 1981):
Granat 92 %
Zirkon -
Turmalin 1 %
Rutil 1 %

Hornblende 1 %

Disthen 1 %

Es handelt sich um ein typisches L2-Spektrum

- 454.5 m NN Mergel, tonig, gelbbraun,

- 455.0 m NN Ton, blaugrau

Probe Nr. 7539/42

Tonanalyse (M. SALGER, GLA 1981):

Montmorillonit 53 %

Illit 27 %

Chlorit 19 %

Kaolinit 1 %

Es handelt sich um einen typischen L2-Ton aus der Nördlichen Vollschorer-Abfolge.

- 459.0 m NN Mergel, helloliv,
bis 457 m tonig, schluffig
mit schlecht erhaltenen Blattabdrücken
(?Acer, Ulmus, Quercus ?)
- 459.5 m NN Kalkmergel, helloliv-weiß
- 460.0 m NN Überdeckung (Lehm).

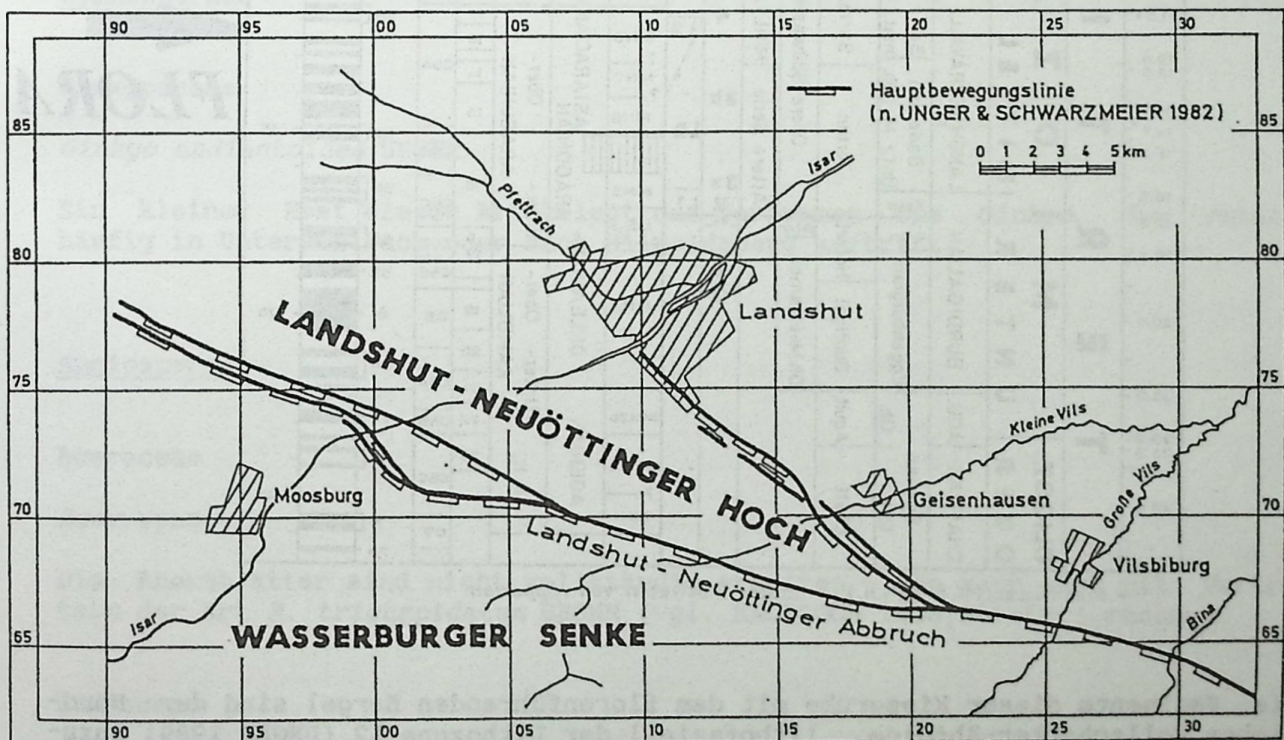
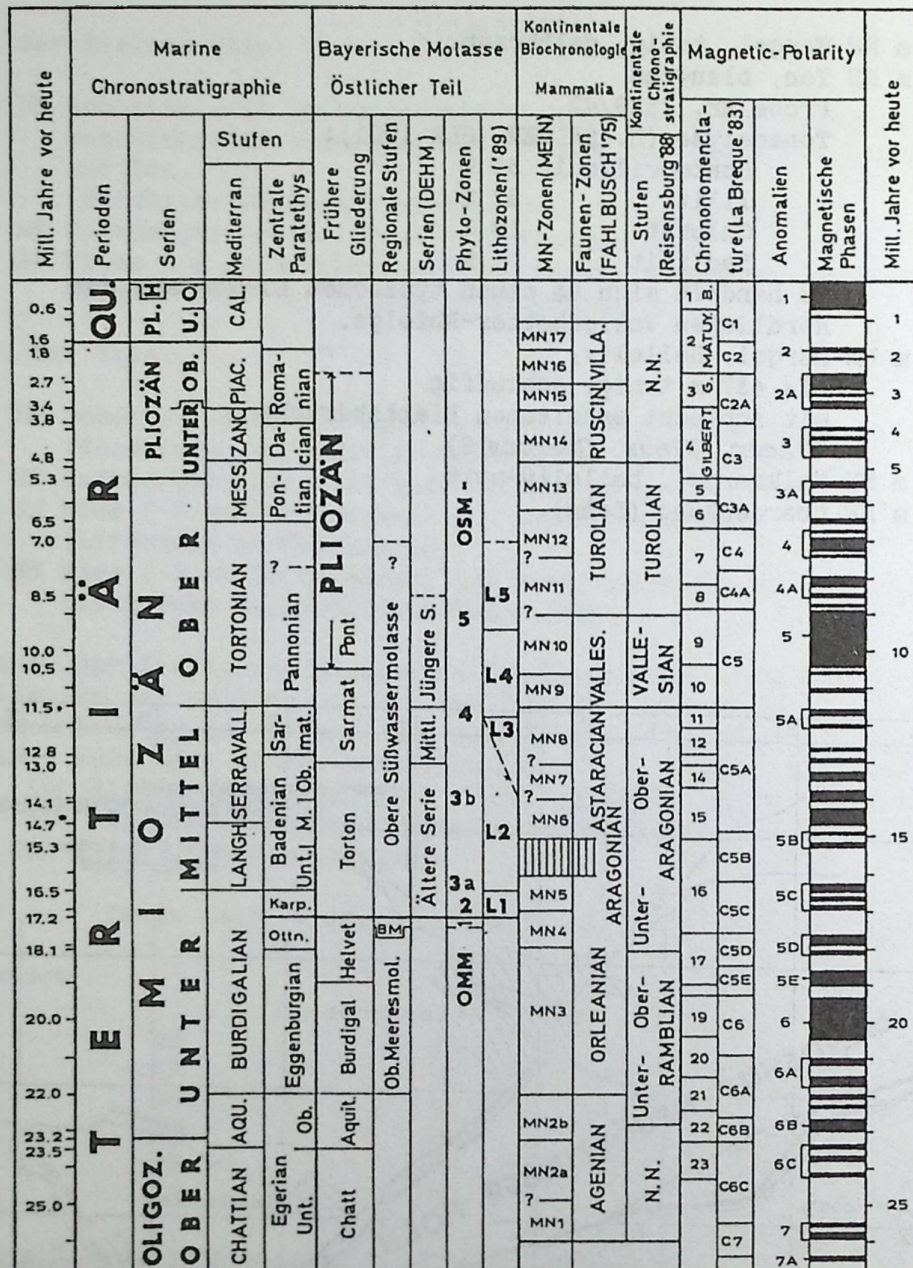


Abb. 2: Tektonische Übersicht (nach UNGER & SCHWARZMEIER 1982, 1987)

Tabelle 1: Stratigraphische Übersicht



• Ries Impact (14.6 Ma v.h.) • Erstes Auftreten von Hipparion

FLORA

Die Sedimente dieser Kiesgrube mit dem florenführenden Mergel sind der Nördlichen Vollschocter-Abfolge, lithofaziell der Lithozone L2 (UNGER 1989) zuzuordnen. Zeitlich sind die Sedimente der Lithozone L2 (wohl einschließlich derer der Lithozone L3, die regional offensichtlich den oberen Abschnitt der Nördlichen Vollschocter-Abfolge repräsentieren) in das Mittelmiozän (Badenien bis Sarmatien) einzustufen (Tab. 1). Da die florenführende Schicht mit Sicherheit im oberen Teil der L2-Abfolge lagerte, ist nach lithologischen und

schwermineralanalytischen Kriterien für sie ein Alter zwischen dem oberen Badenien und dem unteren bis mittleren Sarmatien anzusetzen.

Tektonisch liegt der Florenfundpunkt Geisenhausen auf dem Landshut-Neuöttinger Hoch (Abb. 2), eine Position, die wahrscheinlich der Anlaß für die Sedimentation der L3-Grobklastika und von Stillwassersedimenten (Mergel, Tone) größerer Mächtigkeit war.

3. Die Flora (H.-J. GREGOR & E. KNOBLOCH)

Die ärmliche Blattflora von Geisenhausen liegt in grünlich-grauen polygonal brechenden Mergeln vor. Wie gewöhnlich in der Molasse, sind die Fossilien als Abdrücke erhalten und zeigen keinerlei Kutikeln mehr. Das gesamte Material liegt in der Sammlung des Naturmuseums Augsburg unter der Eingangsnummer 403.

3.1. Die fossilen Arten

Im folgenden werden die fossilen Arten der Geisenhauser Flora kurz dargestellt, wobei aufgrund der bereits gut bekannten Arten keine ausführliche Besprechung nötig erscheint.

Gymnospermae

Ginkgoaceae

Ginkgo andiantoides UNGER

Ein kleiner Rest dieser Art belegt das Vorkommen des *Ginkgo*, der relativ häufig in Unterwohlbach oder auch Hilpoldsberg auftritt.

Angiospermae

Aceraceae

Acer spec.

Die Ahornblätter sind nicht vollständig erhalten - man kann aber mit Vertretern der Art *A. tricuspidatum* BRONN (vgl. KNOBLOCH 1986:30 etc.) rechnen.

Lauraceae

Daphnogene polymorphum (Al. BR.) ETT.

Taf. 3, Fig. 3-4, 7

1856 - *Cinnamomum polymorphum* - O. HEER, Schweiz II: 88-90; Taf. 93, Fig. 25-28; Taf. 94, Fig. 1-26

1969 - *Daphnogene cinnamomeum* - KNOBLOCH, Mähren: 46, Abb. 138, Taf. 13, Fig. 7

Die in der OSM häufigen Blätter finden sich auch in dieser Fundstelle, und zwar dominant. Sie sind breit-oval, sehr variabel und unterscheiden sich deutlich von den lanzettlichen Blättern anderer, älterer Fundstellen, z.B. von Burtenbach.

Hamamelidaceae

Liquidambar europaea Al. BR.

Taf. 3, Fig. 8

1969 - *Liquidambar europaea* - KNOBLOCH, Mähren: 94-96, Taf. 44, Fig. 1,3,4-7; Taf. 45, Fig. 1,2,6; Taf. 46, Fig. 1,4; Taf. 49, Fig. 2

1989 - *Liquidambar europaea* - MELLER, Sprendlingen: 50-52, Taf. 18, Fig. 6-7; Taf. 19, Fig. 1-4

Die Art gilt als Durchläufer in der Molasse und ist vor allem in den jüngsten Floren sehr häufig.

Parrotia pristina (ETT.) STUR

1986 - *Parrotia pristina* - KNOBLOCH, Mähren: 17-18, Taf. 2, Fig. 4,12; Taf. 10, Fig. 2; Taf. 15, Fig. 4

1989 - *Parrotia pristina* - MELLER, Sprendlingen: 46-49, Taf. 18, Fig. 1-5; Abb. 3

Die Art kann in der Molasse als seltener Begleiter gelten, wobei die Gattung keineswegs klar abgegrenzt erscheint - es kommen auch andere Genera der Familie hier in Betracht (näheres vgl. in MELLER 1989:46-49).

Platanaceae

Platanus leucophylla (UNG.) KNOBL.

1954 - *Platanus aceroides* GOEPP. sensu HEER - HANTKE, Schrotzburg: 64-65, Taf. 9, Fig. 3-9

1969 - *Platanus platanifolia* - KNOBLOCH, Mähren: 97-102, div. Taf. u. Fig.

1989 - *Platanus* cf. *leucophylla* - MELLER, Sprendlingen: 445-46, Taf. 17

Die Blätter sind meist dreilappig und zeigen randlich große dreieckige hakenförmige Zähne.

Salicaceae

Populus balsamoides GOEPP.

Taf. 2, Fig. 1

1989 - *Populus* cf. *balsamoides* - MELLER, Sprendlingen: 16-18, Taf. 6, Fig. 1-3

Diese und die folgende Art sind in Molassefloren sehr dominant und von der Schrotzburg (HANTKE 1954: 54,55) näher untersucht worden.

Populus populina (BRONGN.) KNOBL.

1989 - *Populus populina* - MELLER, Sprendlingen: 18-20, Taf. 6, Fig. 4,5

Diese Art hat größere und glattere Blätter als die vorige.

Ulmaceae

Ulmus pyramidalis GOEPP.

Taf. 3, Fig. 5-6

1969 - *Ulmus pyramidalis* - KNOBLOCH, Mähren: 103-106, div. Taf. u. Fig.

1986 - *Ulmus pyramidalis* - KNOBLOCH, Achldorf: 18-19, div. Taf. u. Fig.

Die Ulme gehört auch heute noch zur Weichholzaue z.B. in den Rheinniederungen. Die Art kommt als *U. longifolia* UNGER sensu HANTKE (19854: 59-62) auf der Schrotzburg häufig vor, selten aber in Geisenhausen.

Fagaceae

Quercus pontica-miocaenica GOEPP.

1986 - *Quercus pontica-miocenica* - KNOBLOCH, Achldorf: 23, Taf.20, Fig.3 (4/3)

1989 - *Quercus pontica-miocenica* - MELLER, Sprendlingen: 34-36, Taf. 11, Fig.9

Diese und die folgende Art sind Leitfossilien für die jüngeren Floren in Bayern und haben als Vorläufer die Art *Qu. kubinyi* (KOV. ex ETT.) BERGER.

Quercus pseudocastanea GOEPP.

1969 - *Quercus pseudocastanea* - KNOBLOCH, Mähren: 87-90, Abb. 211, Taf. 40, Fig. 3-4

1986 - *Quercus pseudocastanea* - KNOBLOCH, Achldorf: 23, div. Taf. u. Fig.

Von dieser Art liegen in Geisenhausen nur wenige Exemplare vor, wobei die Abgrenzung zu *Qu. schoetzi* (vgl. KNOBLOCH 1986: 23) nicht immer ganz leicht ist.

Sapindaceae

Koelreuteria macroptera (KOV.) EDW.

Taf. 3, Fig. 2

1963 - *Koelreuteria macroptera* - RÜFFLE, S. 237, Taf. 12, Fig. 28-31; Taf. 13, Fig. 1-5; Taf. 27, Fig. 9

1982 - *Koelreuteria macroptera* - GREGOR, S. 113, Taf. 7, Fig. 14

Der halbe Rest einer dreiteiligen, aufgeblasenen häutigen Kapsel ist gut bestimmbar und belegt dieses Seifenbaumgewächs in Geisenhausen. Auch in Derching kommt die Art vor.

Smilacaceae

Smilax sagittifera HEER

Taf. 3, Fig. 1

1954 - *Smilax sagittifera* - HANTKE, Schrotzburg: S. 82, Taf. 14, Fig. 13;
Taf. 15, Fig. 1-2Die Blätter der Salsaparille kommen selten, aber stetig in den OSM-Floren vor.
1 Blatt stammt von Geisenhausen.4. Alterszuordnung und Ökologie (H.-J. GREGOR)

4.1. Stratigraphische Zuordnungen

KNOBLOCH hat in GREGOR et al. (1989: 308) die Flora von Geisenhausen als zum "Intermediären Florenkomplex" gehörig eingestuft, d.h. in die Zeit zwischen Phytozone OSM-4 (Achldorf) und 3b₁ (Burtenbach). Nach Tab. 2 (ibid. S. 313) gehört die Flora also in den Zeitraum Ober-Baden bis etwa mittleres Sarmat, was in Bayern ungefähr der mittleren Serie entspricht (Phytozone OSM 3 b₂ - ibid. S. 329). Die Blattflora kann nach GREGOR (1982) in folgende Typen und Häufigkeitsgrade aufgegliedert werden (Tab. 2):

<u>Typ</u>	<u>Häufigkeit</u>	<u>Element</u>
a cinnamomoide	3	i (immergrün)
l populoide	2	s (sommergrün)
g aceroide	2	s
o rosoide	3	s
i quercoides	3-2	s
m carpinoide	2	s

Nach der für Blattfloren dargestellten Methode zur stratigraphischen Einengung würde hier eine gilm-Flora gelten, was auf eine hohe stratigraphische Position hindeutet (ibid. S.16).

Der Eg-Faktor beträgt $100 \times \frac{\text{immergrüne Artenzahl}}{\text{Gesamtartenzahl}} = \frac{1}{6} = 16$

und kommt in der Nähe von Derching, Schrotzburg, Lerch (Willershausen), Massenhausen, Gabbro oder Kreuzau vor (vgl. GREGOR 1982: Tab. 3).

Als typische Molasseflora steht sie somit im Zeitraum Mittel- bis Obermiozän, was dem Zeitraum des sog. Baden und Sarmat entspricht.

4.2. Öko-Soziologie

Wie bereits bei GREGOR et al (1989: Tab. 4 und S. 311) angedeutet, beinhaltet die Flora des "Intermediären Komplexes" neben *Leguminocarpum*, *Acer*, *Liquidambar* auch *Populus*, *Juglans*, *Fraxinus*, *Celtis*, *Alnus*, *Platanus*, *Salix*, *Ulmus*, *Betula* und *Acer*.

Nicht alle der genannten Formen kommen zusammen in Geisenhausen vor, wohl aber

auch der *Ginkgo*, der ebenfalls in der Flora von Unterwohlbach und Lerch auftritt und durchaus als zwar seltenes, aber typisches Element der Auewälder in den jüngeren Ablagerungen der OSM gelten darf.

Ein Vergleich der Komplexe mit einigen weiteren Blattfloren Mitteleuropas soll Übereinstimmungen und Differenzen zeigen, wobei die erste Zahl die direkte Artenübereinstimmung zeigt (A), die zweite das gemeinsame Vorkommen einer Gattung in den Floren (B) und (C) die Artenzahl der Floren zeigt.

Die am besten mit Geisenhausen übereinstimmenden Floren von Achldorf, Aubenh
am, Sprendlingen, Hilpoldsberg und Breitenbrunn zeigen insgesamt also eine soziologische Komposition des Auewaldes, die aus den folgenden Dominanten besteht (vgl. Tab. 2):

<i>Platanus leucophylla</i>	Durchläufer D = 10
<i>Ulmus pyramidalis</i>	"
<i>Salix angusta</i>	"
<i>Liquidambar europaea</i>	"
<i>Populus balsamoides</i>	"
<i>Daphnogene polymorpha</i>	häufiges Element D = 9-7
<i>Populus populina</i>	" "
<i>Acer tricuspidatum</i>	" "
<i>Quercus pseudocastanea</i>	" "
<i>Quercus kubinyi</i>	" "

Als seltene Begleiter bzw. Leitfossilien können gelten:

<i>Ginkgo adiantoides</i>	Charakterpflanze D = 5
<i>Parrotia pristina</i>	"
<i>Ostrya kvacekii</i>	" D = 2

Aufgrund der soziologischen Komposition der Blattflora kann die stratigraphische Stellung der Flora als zwischen Phytozone OSM-4 und OSM-3b₂ gelegen angenommen werden.

4.3. Paläoklima

Wie schon in GREGOR et al. (1989:337) zusammengestellt, ist das Klima von Geisenhausen zur Zeit des Baden - Sarmat als ein Cfa-Klima (sensu KÖPPEN) zu sehen (für OSM 3-a/b bis 4), also ein humides, warm gemäßigtes Virginia-Klima mit reichlich Sommerniederschlägen (perhumid), Wintertrockenheit und einer mittleren Jahrestemperatur von ca. 14-16° C. Dies entspricht dem heutigen Klimaregionsbereich No. 5 in China (vgl. GREGOR 1989, Tab. 2 mit Daten) mit Mixed Mesophytic Forests.

5. Literatur

- GREGOR, H.-J. (1982): Eine Methode der ökologisch-stratigraphischen Darstellung und Einordnung von Blattfloren unter spezieller Berücksichtigung der Tertiär-Ablagerungen Bayerns. - Verh. Geol. B.-A. (Jg. 1982), 2: 5-19, 3 Tab.; Wien.
- (1989): Versuch eines neuen Klima-Modells für die Zeit der Oberen Meeres-

- und Süßwasser-Molasse in Bayern. - Doc. nat., 46: 34-37, 2 Tab., 19 Abb.; München.
- & HOTTENROTT, M., & KNOBLOCH, E., & PLANDEROVA, E. (1989): Neue mega- und mikrofloristische Untersuchungen in der jungtertiären Molasse Bayerns. - Geologica Bavarica, 94: 281-369; München.
- HANTKE, R. (1954): Die fossile Flora der obermiozänen Oehninger Fundstelle Schrotzburg (Schienerberg, Süd-Baden). - Denkschr. Schweiz. naturf. Ges., Abh. 80, 2: 31-118, 16 Taf., 2 Tab. 4 Diagr., 2 Abb.; Zürich.
- HEER, O. (1855, 1856, 1859): Flora Tertiaria Helvetia. Bd. I 117 S., 50 Taf.; Bd. II, 100 S., 110 Taf.; Bd. III, 378 S., 156 Taf.; Wintherthur.
- JUNG, W. (1968): Pflanzenreste aus dem Jungtertiär Nieder- u. Oberbayerns und deren lokalstratigraphische Bedeutung. - 25. Ber. naturw. Ver. Landshut: 43-72, 8 Taf.; Landshut.
- KNOBLOCH, E. (1969): Tertiäre Floren von Mähren. - 201 S., 309 Abb., 78 Taf.; Brno.
- (1986): Die Floren aus der Oberen Süßwassermolasse von Achldorf bei Vilsbiburg (Niederbayern). - Doc. nat., 30: 14-48, 20 Taf.; München.
- (1988): Neue Ergebnisse zur Flora von Aubenham (Obere Süßwassermolasse, Ampfing Krs. Mühldorf am Inn). - Doc. nat., 42: 2-27, 14 Taf.; München.
- MELLER, B. (1989): Eine Blatt-Flora aus den obermiozänen Dinotheriensanden (Vallesium) von Sprendlingen (Rheinhessen). - Doc. nat., 54: 1-109, 8 Abb., 2 Tab., 26 Taf.; München.
- RÜFFLE, L. (1963): Die obermiozäne (sarmatische) Flora vom Randecker Maar. - Paläont. Abh. I, 3: 139-298, Taf. I-XXXIV, 45 Abb.; Berlin.
- UNGER, H. J. (1987): Lagerung und Ausbildung der obermiozänen Tone im Raum Vilsbiburg (Niederbayern). - Geol. Jb., A 105: 25-56; Hannover.
- (1989): Die Lithozonen der Oberen Süßwassermolasse Südostbayerns und ihre vermutlichen zeitlichen Äquivalente gegen Westen und Osten. - Geologica Bavarica, 94: 195-237; München.
- (1991): Geologische Karte von Bayern 1:50 000 Erläuterungen zum Blatt L 7538 Landshut. - Im Druck, München (Bayer. Geol. L.-Amt).
- & SCHWARZMEIER, J. (1982): Die Tektonik im tieferen Untergrund Ostniederbayerns. - Jb. Oberösterreich. Mus.-Ver., 127(I): 197-220; Linz.
- & -- (1987): Bemerkungen zum tektonischen Werdegang Südostbayerns. - Geol. Jb., A 105: 3-23; Hannover.
- ZAHN, H. (1988): Eine neue Pflanzenfundstelle in Sandsteinen der Oberen Süßwassermolasse von Ebing (Waldkraiburg). Kurzbericht IV in: Doc. nat. 42; München.

6. Tafelerklärungen

Das Material wurde freundlicherweise von F. HÖCK (Inst. f. Paläontologie und historische Geologie, München) aufgenommen.

Die Fossilien liegen im Naturmuseum Augsburg unter der Eingangsnummer 403.

Tafel 2:

Fig. 1: Mergelplatte mit Blättern von *Populus balsamoides* GOEPP. von Geisenhausen; nat. Größe
Inv.-Nr. 91-2525/403

Tafel 3:

Blätterfossilien aus dem Intermediären Florenkomplex von Geisenhausen.

Fig. 1: *Smilax sagittifera* HEER sensu HANTKE
Blatt, x 1; NMA 91-2519

Fig. 2: *Koelreuteria macroptera* (KOV.) EDW.
häutige Fruchthülle, oberer Teil, x 1, NMA 91-2518/403

Fig. 3: *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT.
kleines ovales Blatt, x 1; NMA 91-2522

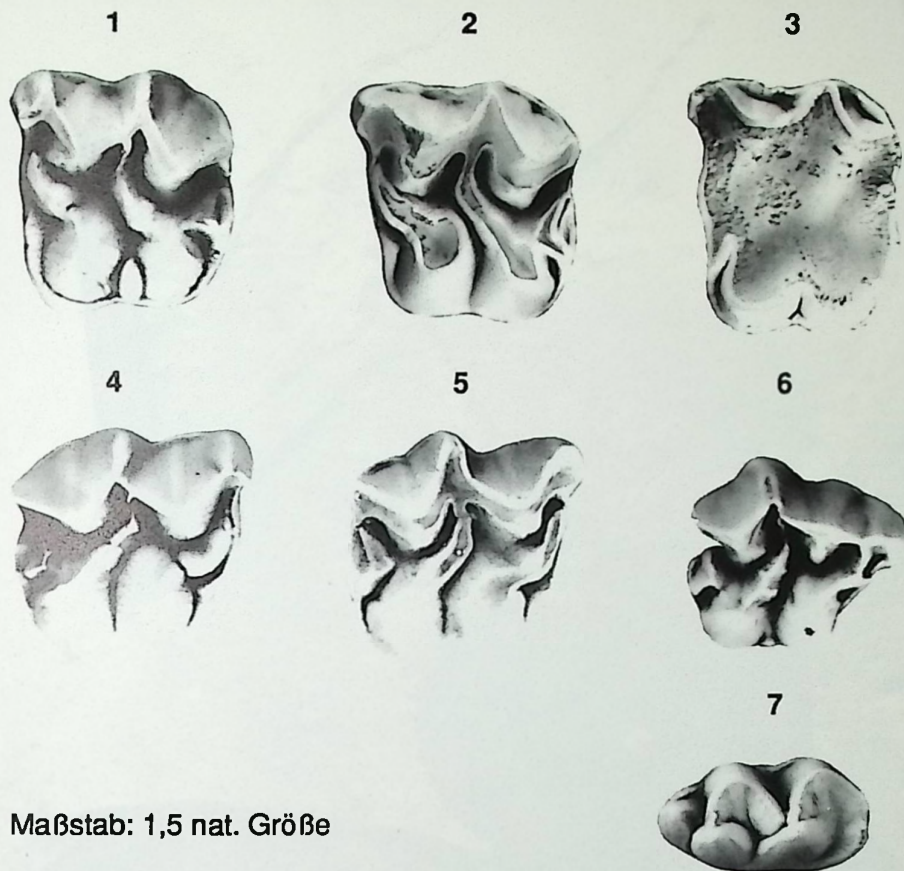
Fig. 4: *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT.
großes Blatt mit Pilzbewuchs, x 1; NMA 91-2521

Fig. 5: *Ulmus pyramidalis* GOEPP.
fragmentäres Blatt, x 1; NMA 91-2523

Fig. 6: *Ulmus pyramidalis* GOEPP.
deutlich erhaltenes Blatt, x 1; NMA 91-2524

Fig. 7: *Daphnogene polymorpha* (AL. BR.) ETT.
lanzettliches Blatt mit Kutikeleindruck, x 1; NMA 91-2526/403

Fig. 8: *Liquidambar europaea* AL. BR.
fragmentäres Blatt, x 1; NMA 91-2520/403



Taf. 1: *Anchitherium aurelianense aurelianense*

Fig. 1: P3/4 sin., Stätzling (NMA 91-1633/878)

Fig. 2: P3/4 sin., Stätzling (NMA 91-1630/878)

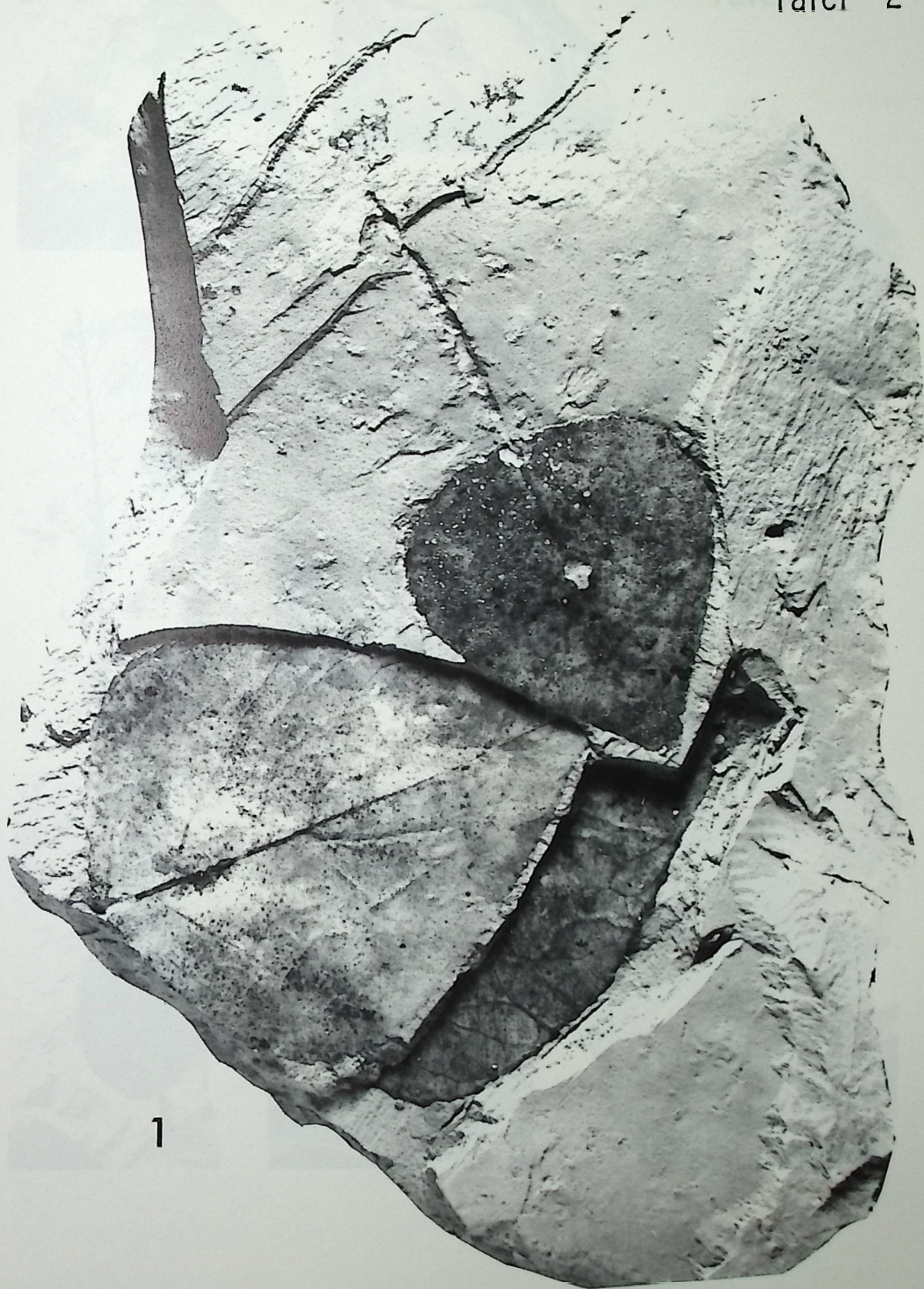
Fig. 3: P3/4 sin., Stätzling (NMA 91-1636/878)

Fig. 4: D3/4 dex., Stätzling (NMA 91-1643/878)

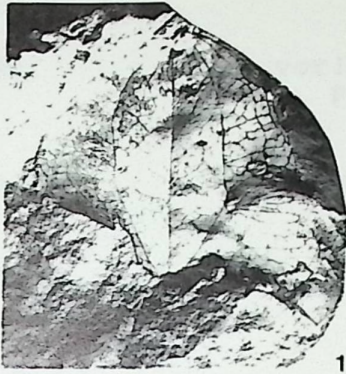
Fig. 5: D3/4 sin., Stätzling (NMA 91-1644/878)

Fig. 6: D2 dex., Derching (NMA 86-55/333)

Fig. 7: M3 sin., Ehekirchen (MNA 86-36/333)



Tafel 3



2

4



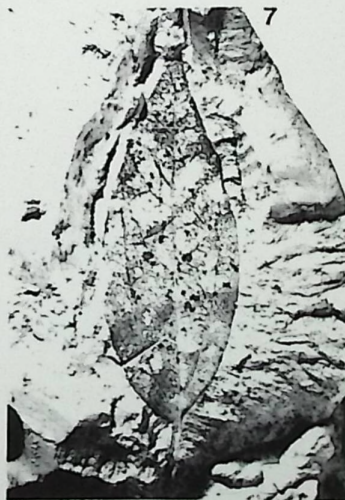
3



5



6



7



8