

EIN NEUES ANTHRACOTHERIUM AUS DEN OBEROLIGOZÄNEN LINZER SANDEN (*Anthracotherium frehi* n. sp.)

Von Franz Spillmann

(Mit 3 Abb. auf Taf. XIX und XX und 4 Textabb.)

Inhaltsübersicht

Einleitung	179
1. Die geologischen Verhältnisse der Fundstelle	180
2. Allgemeines über die Morphologie der oberen Backenzähne der Gattung <i>Anthracotherium</i>	182
3. Das <i>Anthracotherium</i> aus den älteren Linzer Sanden	184
4. Rekonstruktionsversuch des Lebensraumes und der Lebens- weise der Anthracotherien	194
Literatur	198

Einleitung

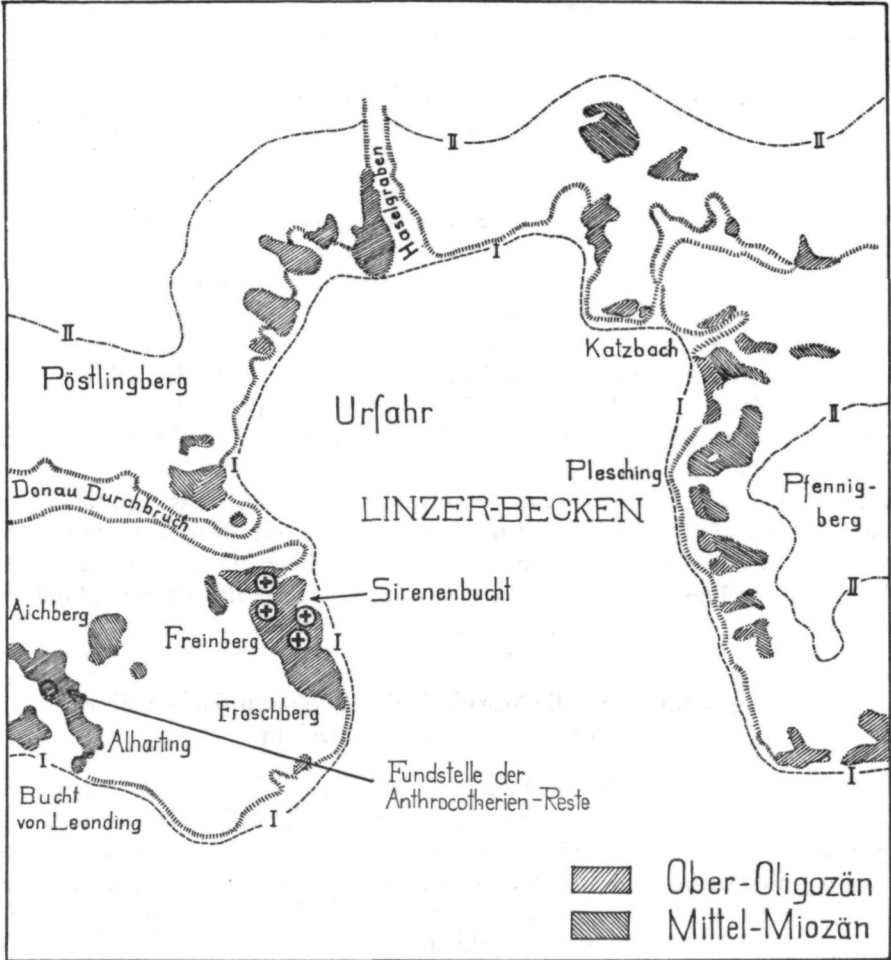
Es ist, soweit dies nachgewiesen werden konnte, für die bisher bekanntgewordenen Fossilreste großer Säugetiere aus den Linzer Sanden (= tieferes Egerien) bezeichnend, daß sie, obwohl altersmäßig recht verschieden, im Prinzip doch gewisse generische Zusammenhänge mit entsprechenden Vertretern der rupelischen Fauna des Mainzer Beckens erkennen lassen. Dies trifft sowohl bei den Sirenen (*Halitherium*), den Rhinocerotiden (*Diceratherium*, *Praeaceratherium*) als auch bei den Anthracotherien (*Anthracotherium*) zu, die in Zeiträumen einiger Millionen Jahre, unter dem Einfluß der sich wandelnden Umweltbedingungen, neue Arten zur Ausbildung brachten.

Der ausgezeichnet erhaltene Rest einer Schädelbasis im Bereich der Molaren und Teile der Prämolaren erweist sich, auf Grund seiner Dimensionen, als der eines Vertreters der kleineren Anthracotherien, nahestehend *Anthracotherium alsaticum* CUV. von Weinheim (KÖNIGSWALD, 1932). Aus den Phosphoriten du Quercy hat H. FILHOL (1876/77) eine gut erhaltene Schädelbasis mit fast kompletter Bezahnung als *Anthracotherium alsaticum* beschrieben. Was dessen Alter betrifft, wäre zu bemerken, daß die Phosphorite des Quercy zum Teil dem Obereozän, zum weit größeren

Teil aber dem Unteroligozän angehören, ja sogar bis zum Rupel reichen. Paläogeographisch gesehen bestand sicherlich eine engere Relation zwischen der rupelischen und chattischen Säugetierfauna des Mainzer Beckens im weiteren Sinn und des Linzer Beckens in seiner ganzen Ausdehnung. Diesem Faunenkomplex entspricht im Unter- und Mitteloligozän ein einziger Vertreter der kleineren Anthracotherien, nämlich *Anthracotherium alsaticum* CUV., wahrscheinlich die einzige Art, die zu Vergleichen herangezogen werden kann. Ob *Anthracotherium alsaticum*, das von H. V. MEYER (1850) aus dem Cyrenenmergel von Hochheim, also chattischen Ablagerungen des Mainzer Beckens stammend, beschrieben hat, tatsächlich dieser Art angehört, ist sehr fraglich, da nur Molaren des Unterkiefers gefunden wurden. Außerdem stellt sich die Frage, ob dieses unter- und mitteloligozäne *Anthracotherium* überhaupt noch das tiefere Egerien erreicht hat. Schließlich sei noch zu erwähnen, daß das unteroligozäne *Anthracotherium monsvialense* vom Monte Viale (DAL PIAZ, 1932) kaum für Vergleiche herangezogen werden kann, da es einerseits *Anthracotherium alsaticum*, was die oberen Backenzähne betrifft, sehr ähnlich ist und andererseits einem südlich gelegenen Faunenkreis angehört, der sich im allgemeinen von dem des nördlichen, des Mainzer Beckens, deutlich unterscheidet.

1. Die geologischen Verhältnisse der Fundstelle

Diese habe ich schon einmal genauer beschrieben und zwar im Zusammenhang mit der Fundstelle fossiler Nashörner im Jahre 1969. Es handelt sich um die sogenannte Reisetbauer-Sandgrube bei dem Dorf Alharting westlich von Linz a. d. Donau. Hier wurden in den basalen Schichten der älteren Linzer Sande, fast unmittelbar über dem kristallinen Grundgebirge schon im Jahre 1939 einzelne Skelettreste (Beckenfragment, ein Schulterblattfragment, einige Rippenstücke sowie Extremitätenknochen) gefunden, die Dr. J. Schadler richtig als solche eines *Anthracotherium* erkannte, ohne natürlich damit die Art bestimmen zu können. Außerdem wurden in nächster Nähe und im selben Horizont der Panzer einer großen und einer kleinen Landschildkröte (Mus. Nr. 473 und 484) gefunden, die einen Hinweis auf bestimmte Umweltbedingungen ermöglichen könnten. Erst im Jahre 1943 kamen bei fortschreitendem Abbau der Sande, ebenfalls in ihrem basalen Anteil und nur wenige Meter von den frühen Funden entfernt, die Schädelreste eines jungen, eines adulten und eines sehr alten *Diceratherium* (*D. kuntneri* SPILLMANN) sowie die schon genannte Schädelbasis eines *Anthracotherium* zum Vorschein. Über diesen fossilführenden Horizont, dunkelrostfarbiger, mehr oder weniger verfestigter mariner Grobsande von einer Mächtigkeit von fast einem Meter, folgen ockerfarbige bis weiße Strandsande, nämlich die älteren Linzer Sande. Ihre Mäch-



I Tiefster Stand des oberoligozänen Meeres.

II Höchster Stand des miozänen Meeres.

Abb. 1: Das Linzer Becken mit den tertiären Strandablagerungen und der Fundstelle der Anthracotherienreste bei Alharting in der Bucht von Leonding (nach Spillmann, 1959)

tigkeit ist je nach der Oberflächengestaltung der Lokalität sehr verschieden und liegt zwischen 15 und 18 Metern. Im Liegenden trifft man auf das sanft nach Norden aufsteigende Grundgebirge, bestehend aus tiefgreifend verwitterten Cordieritgneisen. Ob die unmittelbar darüberliegenden eisen-schüssigen Sande mit ihren Fossilresten einem älteren oder dem gleichen

Horizont angehören, wie die sie überlagernden, weniger festen, lichterem Sande, ist kaum festzustellen, da eine Diskordanz im Sedimentationszyklus kaum festzustellen ist. In ihrer Gesamtheit fällt die ganze Serie der deutlich gebankten, litoralen Sande entsprechend dem Grundgebirge, schwach gegen Süden ein und läßt den Charakter einer ehemaligen Meeresbucht nicht verkennen.

Was die Altersfrage dieser Ablagerungen betrifft, handelt es sich um die sogenannten älteren Linzer Sande, also um das tiefere Egerien (unteres Katt), entsprechend dem geologischen Alter primitiver Nashörner wie *Diceratherium kuntneri* und *Praeaceratherium kerschneri*, die in der Reisetbauer-Sandgrube bei Alharting gemeinsam mit jenem Schädelfragment eines *Anthracotheium*, in ein und demselben Horizont gefunden wurden, das nun beschrieben werden soll. Bemerkenswert sei noch, daß schlecht erhaltene Incisiven von *Anthracotheium* auch anderorts aus den Linzer Sanden bekannt wurden, und zwar aus der Rieseneder-Sandgrube am Fuß des Pöstlingberges und aus einer Sandgrube bei Plesching, die seinerzeit wegen ihrer Größe zu *A. magnum* gestellt wurden, das sogar für das Aquitan noch charakteristisch ist. Leider sind über diese Funde, die dem Altbestand des OÖ. Landesmuseums angehören, keine Angaben über die geologischen Verhältnisse der Fundstelle aufgezeichnet worden, außer der damals üblichen Bezeichnung „Linzer Sande“.

2. Allgemeines über die Morphologie der oberen Backenzähne der Gattung *Anthracotheium*

Diese nur fossil bekannten Paarhufer zeichnen sich durch ihr noch fast vollständiges Gebiß aus ($\frac{3}{3} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{4}{4} \cdot \frac{3}{3}$). Die oberen Molaren besitzen vier spitze, pyramidenförmige Haupthöcker und zwischen den beiden vorderen erhebt sich ein auffallend kegelförmiger Zwischenhöcker (Protoconulus), der eine gewisse Abhängigkeit von der vorderen Innenspitze (Protocon) erkennen läßt. Es handelt sich um zwei verschiedene Formenkreise, die sich eigentlich nur durch ihre jeweilige Größe, jedoch nur geringe Unterschiede im Zahnbaue unterscheiden. Die einen erreichen die Größe eines Nashorns, wie zum Beispiel *Anthracotheium magnum* CUV., die anderen sind relativ kleiner und werden durch *Anthracotheium alsaticum* CUV. vertreten. L. RÜTIMEYER (1857) gab schon eine ausgezeichnete Beschreibung des Zahnbaues der Anthracotherien und weist darauf hin, daß die Haupthöcker der Molaren als dreiseitige Pyramiden ausgebildet sind, wobei das nach außen gerichtete Manteldreieck das breiteste ist und etwas schwach konkav verläuft. Die übrigen Manteldreiecke werden durch das Zusammenrücken der Höcker lingual etwas konvex aufgewölbt, wodurch eine schwach halbmondförmige Basis der einzelnen Haupthöcker entsteht, spe-

ziell an den Innenhöckern. Die Außenhöcker sind immer merklich höher als die ihnen entsprechenden Innenhöcker. Da der vordere Teil der Zahnkrone aus drei Höckern besteht, ist er immer breiter als der hintere. Der Protoconulus ist jedoch niedriger als die ihn flankierenden Haupthöcker. Die vordere Außenecke des Basalbandes ist besonders kräftig ausgebildet und besitzt eine hoch aufragende, kräftig entwickelte, scharfe, nach außen konvexe accessorische Spitze, die bald durch die Abkautung erfaßt wird. Am auslaufenden Tal, also an der Mitte der Außenwand, zwischen den beiden Außenhöckern, befindet sich am Basalband ein noch stärker ausgebildeter accessorischer Basalhöcker, welcher an den noch unabgekauten zweiten und dritten Molar der großen Anthracotherien eine kräftige und scharfe Schmelzkannte mit der ebenfalls gut ausgebildeten hinteren Basalkannte in Verbindung tritt. Dies ist nach RÜTIMEYER ein spezifisches Merkmal, wie es nur bei den großen Anthracotherien auftritt. Der vordere, transversal verlaufende Rand der Zahnkrone besitzt ein gut ausgebildetes Basalband, das gegenüber dem Einschnitt zwischen Innenhöcker (Protocon) und Protoconulus zu einem Basalhöcker anschwillt. Diese Form der Ausbildung des Basalbandes ist für alle Vertreter der großen Anthracotherien *sehr konstant* und findet sich bei den kleineren Arten dieses Genus in abgewandelter Entwicklung. Ein inneres Basalband ist kaum angedeutet und nur an der Mündung des inneren Haupttales befindet sich ein kleiner Schmelzwulst, der durch eine steile Kante mit dem hinteren Innenhöcker (Hypocon) verbunden ist, ein anderes Merkmal, das bei allen Vertretern der Gattung *Anthracotherium* *ungemein konstant* auftritt.

Der erste obere Molar erreicht an Größe nur einen Bruchteil der übrigen (nur $\frac{2}{3}$ des M^3), da die oberen Backenzähne nach vorne im allgemeinen allmählich kleiner werden. Der M^1 , der frühzeitig bereits im Milchgebiß zum Durchbruch kommt, wird mit diesem abgekaut. Ähnlich wie bei den Suiden. Er ist daher im Definitivgebiß auffallend stark abgenutzt im Gegensatz zu den beiden hinteren Molaren. Diese sind, wie das auch der Fossilrest des *Anthracotherium* der älteren Linzer Sande erkennen läßt, nur an der vorderen Höckerreihe schwach abgekaut. Der vierte obere Prämolare des Definitivgebisses zeichnet sich dadurch aus, daß er um die Hälfte breiter als lang ist. Er charakterisiert sich durch einen äußeren und einen inneren, sehr kräftigen, pyramidenförmigen Höcker und kann daher im Bezug auf seine Ausbildung mit der hinteren Hälfte der oberen Molaren verglichen werden (Molarisierung). Die vordere Außenecke besitzt eine ähnliche Verstärkung des Basalbandes wie das der Molaren, nur ist dieses nicht so hoch. Ein an der Hinterseite besonders kräftiges Basalband umgibt den ganzen Zahn. Der dritte obere Prämolare ist mehr oder weniger dreiseitig und viel länger als der P^4 . Er besteht aus einer längsgestellten, von außen nach innen zusammengedrückten, vierseitigen Pyramide mit schar-

fen Kanten, die in eine Spitze auslaufen. Sein Basalband, das an der hinteren Innenwand besonders kräftig ausgebildet ist, bedingt die fast dreieckige Form der Zahnkrone.

Die dieser Ausführung zugrunde liegende Beschreibung der oberen Backenzähne der Gattung *Anthracotherium* von L. RÜTIMEYER, stimmt im Prinzip mit der unseres Fossilrestes aus den älteren Linzer Sanden überein, weshalb kein Zweifel bestehen kann, daß dieser von einem Vertreter und zwar dem Formenkreis der kleineren Anthracotherien stammt. Auch weist RÜTIMEYER darauf hin, daß geringe Größenunterschiede der Zähne im allgemeinen nicht berücksichtigt werden sollen, da solche unter den Begriff „Variationsbreite“ fallen. Grundsätzlich zeichnen sich die kleineren Arten gegenüber den großen durch die unterschiedliche Ausbildung der Basalbänder und eine Abweichung der Grundform der Backenzähne aus.

3. Das *Anthracotherium* aus den älteren Linzer Sanden

Familia *Anthracotheriidae*

Genus *Anthracotherium* CUVIER

Anthracotherium frehi n. sp.

Derivatio nominis: zu Ehren des Herrn Hofrat Dr. Wilhelm Freh, Direktor des OÖ. Landesmuseum in Linz, der mir liebenswürdigerweise die Möglichkeit gab, das Fossilmaterial aus dem Oberoligozän des Linzer Beckens zu bearbeiten.

Material: Eine sehr gut erhaltene Schädelbasis im Bereich der Molaren und einiger Prämolaren – Holotypus.

Aufbewahrung: In den Sammlungen der Paläontologischen Abteilung des OÖ. Landesmuseums in Linz a. d. Donau. Inv.-Nr. 46/1943.

Locus typicus: Reisetbauer-Sandgrube bei Alharting, etwa 4 km westlich von Linz.

Stratum typicum: Ältere Linzer Sande (dunkelrostfarbige Grobsande, unmittelbar über dem kristallinen Grundgebirge).

Geologisches Alter: Tieferes Egerien (unteres Chatt).

Beschreibung

Nach gründlichen Untersuchungen kam ich zu der Überzeugung, daß nur *Anthracotherium alsaticum* CUV., ein typischer Vertreter der kleineren Anthracotherien des weiteren Mainzer Beckens zu unseren Vergleichen herangezogen werden kann, da das *A. monsvialense* (DE ZIGNO, 1880) vom Monte Viale aus dem Unteroligozän Italiens, das durch sehr gut erhaltene Schädel bekannt wurde, diesem sehr nahestehend, immerhin einem anderen Faunenbereich angehörte. Nicht so das *Anthracotherium* aus den chatti-schen Strandsanden des Linzer Beckens, diesseits des Molassemeeres.

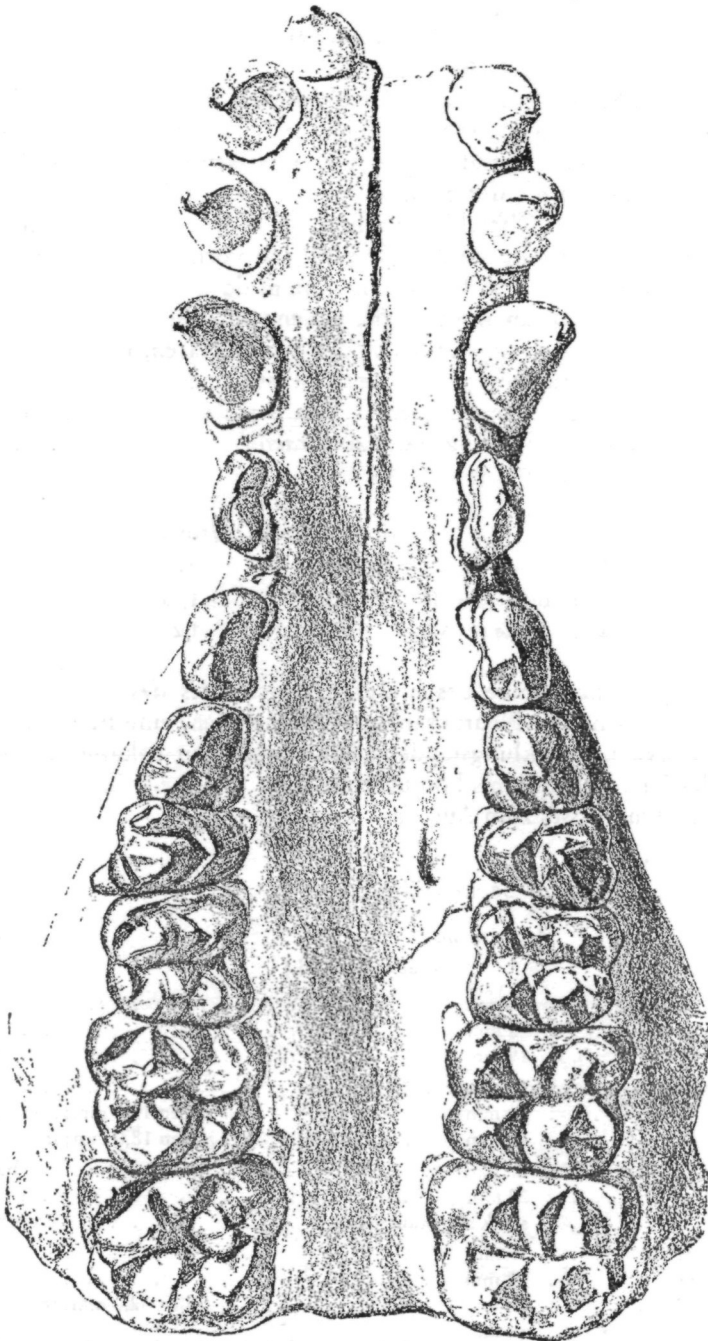


Abb. 2: Schädelbasis von *Anthracotherium alsaticum* Cuv. Cayus, Phosphorite des Quercy
(aus H. Filhol)

Was nun das Schädelfragment als solches betrifft, sei zuerst auf ein wichtiges Merkmal, nämlich auf die abweichende Schädelbreite hingewiesen, die sich aus dem Vergleich mit *Anthracotherium alsaticum* CUV. ergibt. Diese geht aus dem Verhältnis der entsprechenden Gaumenbreite zur Breite der Molarenreihe, hervor. Obwohl die äußere Wand des Schädels im Bereich der noch zum Teil erhaltenen Maxillaren nach vorne deutlich konvergiert, ist der harte Gaumen vorne breiter als hinten, da die beiden letzten Molaren an Größe, speziell an Breite stark zunehmen. Der Index zwischen der Gaumenbreite, gemessen an der Mitte der drei Molaren, im Verhältnis zur entsprechenden Breite dieser, läßt deutlich erkennen, daß das *Anthracotherium* aus den chattischen Linzer Sanden einen relativ breiteren Schädel hat als das unter- bis mittelligozäne *Anthracotherium alsaticum* des weiteren Mainzer Beckens.

	<i>A. alsaticum</i>	<i>A. frehi</i> n. sp.
Gaumenbreite am M ¹ : Breite des M ¹	1,4	2,0 (rekonstruiert)
Gaumenbreite am M ² : Breite des M ²	1,0	1,45
Gaumenbreite am M ³ : Breite des M ³	0,7	1,2

Mit der Breitenzunahme des hinteren Abschnittes des harten Gaumens ist auch eine solche des Neurocraniums anzunehmen, eine Erscheinung, die als progressive Entwicklungstendenz bei Säugetieren bekannt ist, die auf Kosten des Visceralcraniums kompensiert wird und meist in der Reduktion des Prämolarengebisses zum Ausdruck kommt.

Vergleichende Maße der Backenzähne:

	<i>A. alsaticum</i>	<i>A. frehi</i> n. sp.
	(nach FILHOL)	
P ³ Breite hinten	15 mm	15,5 mm
Länge	28 mm	24,5 mm
Höhe	19 mm	14,5 mm
P ⁴ Breite	25 mm	24,0 mm
Länge	18 mm	außen 17,0 mm; innen 14,0 mm
Höhe	19 mm	außen 18,0 mm; innen 16,5 mm
M ¹ Breite	27 mm	beschädigt
Länge	22 mm	25,5 mm
Höhe	stark abgekaut	stark abgekaut
M ² Breite vorne	37 mm	39,5 mm
Breite hinten	32 mm	36,5 mm
Länge	30 mm	außen 32,0 mm; innen 30,0 mm
M ³ Breite vorne	33 mm	43,0 mm
Breite hinten	38 mm	30,5 mm
Länge	31 mm	außen 33,0 mm; innen 30,0 mm

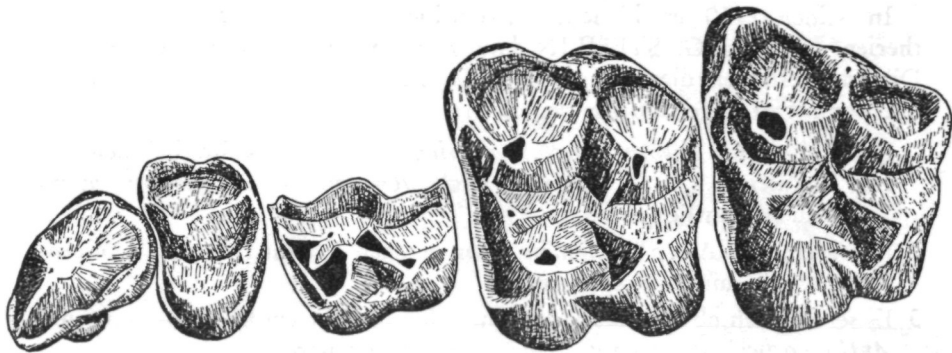


Abb. 3: Linke Zahnreihe von *Anthracotherium frehi* n. sp. (Zeichnung Dr. G. Rabeder)

Diese vergleichenden Maße der Backenzähne, soweit sie erhalten sind, zeigen einerseits, daß beide Arten dem Formenkreis der kleineren Anthracotherien angehören und andererseits, daß auffällige Unterschiede am P⁴, ganz besonders aber am M³ auftreten. In diesem Zusammenhang soll der Unterschied zwischen den Vertretern der kleineren und der großen Anthracotherien, der sich aus den Dimensionen der oberen Backenzähne ergibt, angeführt werden. Ein Beispiel dafür ist das große *Anthracotherium illyricum* TELLER aus dem Oligozän von Trifail in Nordjugoslawien, ein naher Verwandter von *Anthracotherium magnum* CUV.

A. illyricum *A. frehi* n. sp.

M ³	Länge	58 mm	33,5 mm
	Breite vorne	56 mm	43,0 mm
	Breite hinten	51 mm	30,5 mm

Dieser Zahn ist bei *A. magnum* fast rechteckig, bei *A. illyricum* schwach trapezförmig und bei *A. frehi* nahezu dreieckig.

M ²	Länge	beschädigt	außen 32,0 mm; innen 30,0 mm
	Breite vorne	53 mm	39,5 mm
	Breite hinten	52 mm	36,5 mm
M ¹	Länge	32 mm	25,5 mm
	Breite	40 mm	beschädigt
P ⁴	Länge	26 mm	17,0 mm
	Breite	30 mm	24,0 mm
P ³	Länge	39 mm	24,5 mm
	Breite hinten	29 mm	15,5 mm

Dieser Zahn ist fast dreieckig und läuft nach vorne in eine Spitze aus.

Auffallend ist ferner, daß bei *A. illyricum* und ebenso bei *A. frehi* die Zähne der rechten Reihe immer etwas länger und breiter sind als die der linken.

In seiner 1910 erschienenen „Revision der europäischen Anthracotherien“, weist H. G. STEHLIN darauf hin, daß man den odontologischen Differenzierungen dieser Tiere kein besonderes Vertrauen schenken solle und kommt zu folgenden Überlegungen:

1. Das Tellersche *Anthracotherium illyricum* sei höchstwahrscheinlich nur eine Lokalrasse von *A. magnum*, auch wenn gewisse Abweichungen im Zahnbau erkenntlich sind.
2. Die kleineren Arten sollten in einer eigenen Gattung, nämlich *Microbunodon* zusammengefaßt werden.
3. Es sei fraglich ob überhaupt zwischen den Gattungen *Microbunodon* und *Anthracotherium* markante Zahnunterschiede auftreten.
4. Vertreter der kleineren und großen Anthracotherien treten fast immer gemeinsam auf.

Beschreibung der Backenzähne unseres *Anthracotherium* aus den älteren Linzer Sanden

Um mit den Ausführungen STEHLINS konform zu gehen, handle es sich bei den Anthracotherien um Tiere, die im Laufe vieler Millionen Jahre ihrer Existenz, sich kaum an die jeweils geänderten Umweltbedingungen anpassen konnten. Dies wäre ein wohl sehr seltener Einzelfall besonders konservativer Säugetiere, bei denen im Schädel- und im Zahnbau, während ihrer Entwicklungsgeschichte nur geringe Abweichungen auftreten, die unter den Begriff „Variationsbreite“ fallen. Ein wichtiges Merkmal der progressiven Entwicklung spiegelt sich in der jeweiligen, immer komplizierter werdenden Ausbildung des Gebisses, speziell der Backenzähne, die ursprünglich länger als breit waren und außerdem meist an Größe zunehmen. Eine weitere Differenzierung erfahren die oberen Molaren durch das Auftreten von Styli (Pfeilern) über den Basalbändern (Cingulum), wodurch die Kaufläche erweitert werden kann. Die in fünf spitze Höcker auslaufende Krone der Molaren, eine Zahnform wie sie nur bei diesen Tieren anzutreffen ist, nähert sich im Laufe der Usur dem bunodonten Gebiß der Omnivoren, mit Anklängen zur Selenodontie. Deshalb hatte man die Vertreter der Familie Anthracotheriidae, im Gegensatz zu den Suidae (Bunodontia) zu den Bunoselenodontia gestellt (VON ZITTEL) vertreten durch ausschließlich fossile Gattungen der Artiodactyler des Eo- und Oligozäns, die vielleicht noch in das untere Miozän reichen könnten, um vollkommen zu erlöschen.

Eine möglichst detaillierte Beschreibung des Gebisses erachte ich als notwendig, da gut erhaltene Zahnreihen dieser alttertiären Paarhufer relativ selten sind, speziell wenn es sich um eine neue Art handelt. Von den Prä-

molaren sind bei unserem Fossil nur der dritte und der vierte der linken Seite erhalten. Aufkommender Zweifel, ob dieser dritte Prämolare eventuell der zweite sein könnte, kann dahin entkräftet werden, daß er genau in derselben Position gefunden wurde, wie das präparierte Objekt erkennen läßt, denn außerdem wurde die in einem größeren Block ausgegrabene Schädelbasis in meiner Gegenwart von einem ausgezeichneten Präparator, wie es Herr Bernhard Stolz sen. war, gewissenhaft ausgearbeitet. Der Zahn befand sich unbedingt *in situ* auch wenn an dieser Stelle der maxillare Anteil der Schädelbasis abgebrochen ist.

P³ (links):

Die Grundform dieses etwas schräge gestellten Zahnes ist durch eine sehr spitze, seitlich stark zusammengedrückte vierseitige Pyramide mit fast spiegelgleichen Dreiecken an der Außen- und Innenwand charakterisiert. Mit Ausnahme der vorderen Außenseite ist dieser Prämolare von einem Basalband umgeben, das an der Hinterseite kräftiger wird und sogar auf die Außenwand, bis zur Zahnmitte übergreift. Sein Umriß ist fast eiförmig, d. h. hinten merklich breiter als vorne, wo er in eine abgerundete Spitze ausläuft. Am Hinterrand verbindet sich die scharfe Pyramidenkante mit dem dort höher aufragenden Basalband (Cingulum). Die noch unabgekaute Spitze erreicht die ansehnliche Höhe von 14,5 mm bei einer Zahnlänge von 24,5 mm. Dieser Zahn und ebenso die vor ihm liegenden Prämolaren (P² und P¹) weisen eine für Omnivore recht ungewöhnliche Form auf, die vielmehr für Carnivoren charakteristisch ist. P² unterscheidet sich, wie aus Abbildungen und Beschreibungen zu erkennen ist, vom P³ durch seine schmal-ovale Basis und größere Breite an der Zahnmitte.

P⁴ (rechts):

Ist ein zweihöckeriger, quergestellter Zahn, von fast regulär ovaler Form. Der Außenhöcker hat die Gestalt einer vierseitigen Pyramide von transversaler Basis, wobei die parallel gleichlaufende Außenseite merklich länger ist als die Innenseite (12 mm zu 9 mm). Der Mantel dieser Pyramide, deren Außenwand schwach konkav verläuft, wird durch eine Schmelzleiste an der Mittellinie verstärkt. Die seitlichen Dreiecke, sowohl vorne als auch hinten, sind schwach konvex und enden nach oben in eine etwas abgerundete Spitze. Der Innenhöcker hat an seiner lingualen Seite einen mehr kegelförmigen Mantel, jedoch an der Gegenseite eine schwach konkave Fläche, wodurch seine Basis annähernd halbmondförmig wird. Er ist etwas niedriger als der Außenhöcker. Auch bei diesem Zahn ist das Cingulum auf die Außen- und Innenwand beschränkt, wo es an der vorderen, äußeren Ecke einen auffallend hohen Basalhöcker bildet, ähnlich diesem der oberen Molaren, wenn auch nicht so kräftig. Auffallend ist ferner eine besonders

starke, vertikal verlaufende Schmelzleiste an der Union der äußeren Manteldreiecke des Außenhöckers. Letzteres erreicht eine Höhe von 18,5 mm, gegenüber der von 15,0 mm des Innenhöckers. Im allgemeinen ähnelt der P¹ mit einer Länge von 16,0 mm und einer Breite von 24,5 mm der hinteren Hälfte der oberen Molaren, bedingt durch seine Molarisation. Ebenso wie am P² kann man auch an diesem Zahn keine Usur feststellen, eine Tatsache, daß unser fossiles *Anthracotherium* einem jüngeren, kaum dreijährigen Individuum entspricht, bei dem erst kürzlich der Zahnwechsel abgeschlossen war.

Entwicklungsgeschichtlich gesehen, geht der fünfzackige Molar vom Trigon aus. Mit der Verlängerung seiner Krone hat eine Verschiebung des aus dem Metacon hervorgegangenen Metaconulus nach innen stattgefunden, wodurch er an Stelle des fehlenden Hypoconus zum hinteren Innenhöcker wurde. Somit bekam die Zahnkrone einen Vorderlobus bestehend aus Paracon, Protoconulus und Protocon und den Hinterlobus bestehend aus Metacon und Metaconulus. Erst in weiterer Folge tritt der Hypocon auf, wodurch der Hinterlobus dreihöckerig wird, eine Entwicklungsstufe die die Anthracotherien nie erreicht haben.

M¹ (links und rechts):

Von diesen Zähnen ist beiderseits die äußere Hälfte abgebrochen, weshalb deren Breite nicht genau festgestellt werden konnte. Beide Zähne sind außerdem am vorderen Innenhöcker (Protocon) besonders stark abgekaut, lassen aber doch einige Einzelheiten erkennen, wie etwa das Verhältnis des Protocon zum Protoconulus. Das halbmondförmige Protocon mit seiner konvexen Außenwand zeigt deutlich dessen Zusammenhang, beziehungsweise Zugehörigkeit zum Protoconulus, gleich einem Parasthöcker innerhalb eines gemeinsamen Schmelzmantels. Vom vorderen Außenhöcker (Paracon) ist nur noch ein Rest der Innenwand erhalten, die deutlich die Pyramidenform dieses Höckers erkennen läßt, ähnlich dem auch nur teilweise erhaltenen hinteren Außenhöcker (Metacon). Der hintere Innenhöcker (Metaconulus), der, da er auffallend niedrig ist, weniger abgekaut wurde, hat die typische Form einer dreiseitigen Pyramide, bei der die nach vorne und außen orientierte Mantelfläche nur schwach konkav, die nach innen und hinten verlaufende, schwach konvex ist. Ein sehr kräftiges Cingulum reicht von außen kommend, bis an die innere Vorderkante, fehlt aber wie bei allen Molaren an deren Innenseite. Nur zwischen Protocon und Metaconulus versperrt ein kleiner, knopfförmiger Schmelzpfiler das dort auslaufende Quertal. Auch an der Hinterseite dieses Zahnes ist kein Basalband vorhanden. Auffallend ist die ungleiche Länge der beiden ersten Molaren, die links 25,5 mm, rechts jedoch nur 23,0 mm beträgt.

M² (links und rechts):

Diese beiden Molaren haben eine fast regelmäßige, rechteckige Basis, bei der die Länge etwas geringer ist als die Breite (links = 31,0 mm : 39,0 mm; rechts = 30,0 mm : 34,0 mm). Ihre Vorderhöcker sind schwach abgekaut, während die Hinterhöcker noch keine Usur erkennen lassen. Dieser Gegensatz zu den M¹ und die kaum stattgefundene Abkautung der Prämolaren, ist eine typische Erscheinung bei gewissen Paarhufern (z. B. Suidae), wo schon im Milchgebiss der erste Molar zum Durchbruch kommt.

Der vordere Außenhöcker (Paracon) wird von einer fünfseitigen spitzen Pyramide gebildet, deren Manteldreiecke gegeneinander durch scharfe, etwas verstärkte Kanten abgegrenzt sind. Von diesen ist die nach innen gerichtete schwach konvex, die übrigen jedoch etwas konkav. Die Vorderwand dieses Höckers verläuft fast parallel zum Vorderrand des Zahnes, während die anderen so verteilt sind, daß sie ein fast regelmäßiges Pentagon bilden. Die schwach abgekaute Spitze zeigt einen kräftigen Schmelzbelag, der die kreisrunde Dentininsel umgibt.

Der vordere Innenhöcker (Protocon) ist ähnlich dem des P⁴ und M¹, denn auch er ist an der Basis mehr oder weniger halbmondförmig, mit fast kegelförmiger Vorder-, Innen- und Hinterseite, während die Außenseite bei fortschreitender Usur soweit abgetragen wird, daß sie verschwindet, um an dieser Stelle einen gemeinsamen Schmelzmantel mit dem Zwischenhöcker (Protoconulus) auszubilden, wie dies am M¹ unseres Fossils deutlich zu beobachten ist.

Der Zwischenhöcker (Protoconulus) besteht aus einer dreiseitigen Pyramide mit relativ flach verlaufenden Seitenflächen und ist durch ein tiefes Tal vom vorderen Außenhöcker scharf abgegrenzt.

Der hintere Außenhöcker (Metacon) wird von einer etwas unregelmäßigen, vierseitigen, von außen nach innen zusammengedrückten Pyramide gebildet, die sich über einer schmalen, dafür um so längeren trapezförmigen Basis erhebt. Die fast doppelt so breite Außenfläche ist schwach konvex, während die schmalen Vorder- und Hinterseiten flach verlaufen. Die Innenseite erreicht kaum die Hälfte der Breite der Außenwand und ist ebenfalls schwach konvex.

Der hintere Innenhöcker (Metaconulus) stellt eine Kombination von Pyramide und Kegel dar. Er ist nämlich an der Vorder- und Außenseite von markanten Pyramidendreiecken mit flachem Verlauf gekennzeichnet, während die Innen- und Hinterseite kegelförmig abgerundet sind und fast ineinander übergehen.

Das Basalband (Cingulum), das besonders kräftig an der Vorder- und Außenseite ausgebildet ist, reicht aber in kontinuierlichem Verlauf von der Mitte der Innenfläche des Protocon über den Vorder- und Außenrand der Zahnkrone bis zum Hinterrand des Metacons. Es zeigt an

der vorderen Außenecke des Zahnes einen auffallend kräftigen, hohen und in einer Spitze auslaufenden Schmelzhöcker (Styli) am Rande des Basalkragens. An der äußeren Zahnmitte befindet sich außerdem ein ebensolcher Basalhöcker, der seitlich abgeflacht, mit je einer Schmelzleiste mit den Innenhöckern (Protocon und Metaconulus) in Verbindung tritt. In seiner Ausbildung kann dieser Molar mit seinen spitzen, pyramidenförmigen Höckern und Styli kaum als Prototyp eines Omnivorengebisses angesehen werden, wenn auch eine gewisse Tendenz zur herbivoren Nahrungsweise angedeutet wird.

M^a (links und rechts):

Dieser Zahn hat die Form eines sehr unregelmäßigen Trapezes, das sich fast der eines Dreieckes nähert. Die auffallend breite Vorderseite (links = 42,5 mm; rechts = 39,0 mm), entspricht einer Breite über dem hinteren Höckerpaar von 31,0 mm (links) beziehungsweise 29,0 mm (rechts), wobei zu bemerken ist, daß der Metacon sich noch merklich nach hinten erstreckt. Diese eigenartige Form des M^a scheint mir ein spezifisches Artmerkmal zu sein, da dieser Zahn bei fast allen Anthracotherien, gleichgültig ob sie den Formenkreisen der großen oder kleineren Arten angehören, rechteckig bis nahezu quadratisch ist. Leider findet man in der entsprechenden Literatur kaum detaillierte Angaben über feinere Strukturen im Aufbau der Zähne dieser Tiere, wie ich es versucht habe darzustellen, um etwaige Unterschiede festzustellen, die ebenfalls zu Vergleichen herangezogen werden könnten.

Der vordere Außenhöcker (Paracon) hat die Form einer seitlich stark zusammengedrückten Pyramide mit trapezförmiger Basis. Seine Außenwand ist fast dreimal so breit als die Innenwand, konvex und die stark hervortretenden seitlichen Kanten verbinden sich durch eine hohe Schmelzleiste mit dem vorderen Eck- und Mittelpfeiler des Cingulums. Das vordere und hintere Manteldreieck ist auffallend schmal und flach, die Innenwand jedoch konvex.

Der hintere Außenhöcker (Metacon) ist ebenfalls pyramidenförmig mit nahezu dreieckiger Basis. Von den fast gleichgroßen Manteldreiecken ist das äußere ziemlich flach, die übrigen schwach konvex. Beiderseits der Außenwand mit scharfen Kanten, ziehen scharfe Schmelzleisten zum Cingulum.

Der vordere Zwischenhöcker (Protoconulus) ist merklich niedriger als die ihn flankierenden Haupthöcker. Er ist auch relativ klein und besitzt die Form einer dreiseitigen Pyramide, die sich deutlich dem Protocon anschmiegt. Seine annähernd gleichgestalteten Manteldreiecke zeichnen sich durch scharfe Schmelzkanten aus.

Der vordere Innenhöcker (Protocon) ist der kräftigste



Abb. 1: Die Reisetbauer-Sandgrube bei Alharting im heutigen verfallenen Zustand.
Fundstelle des *Anthracotherium frehi* n. sp. und *Diceratherium kuntneri* Spill.

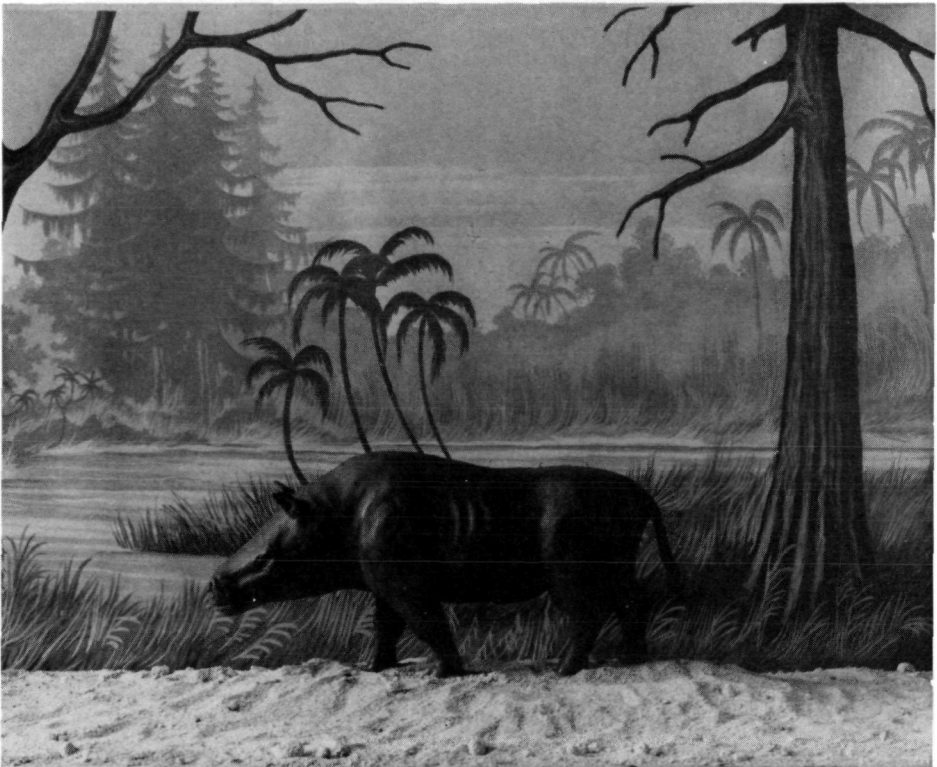


Abb. 2: Das Freh'sche *Anthracotherium* in einem Auwald (Rekonstruktionsversuch,
ausgeführt von Herrn Pertelwieser sen. unter der Leitung des Autors).

Tafel XX

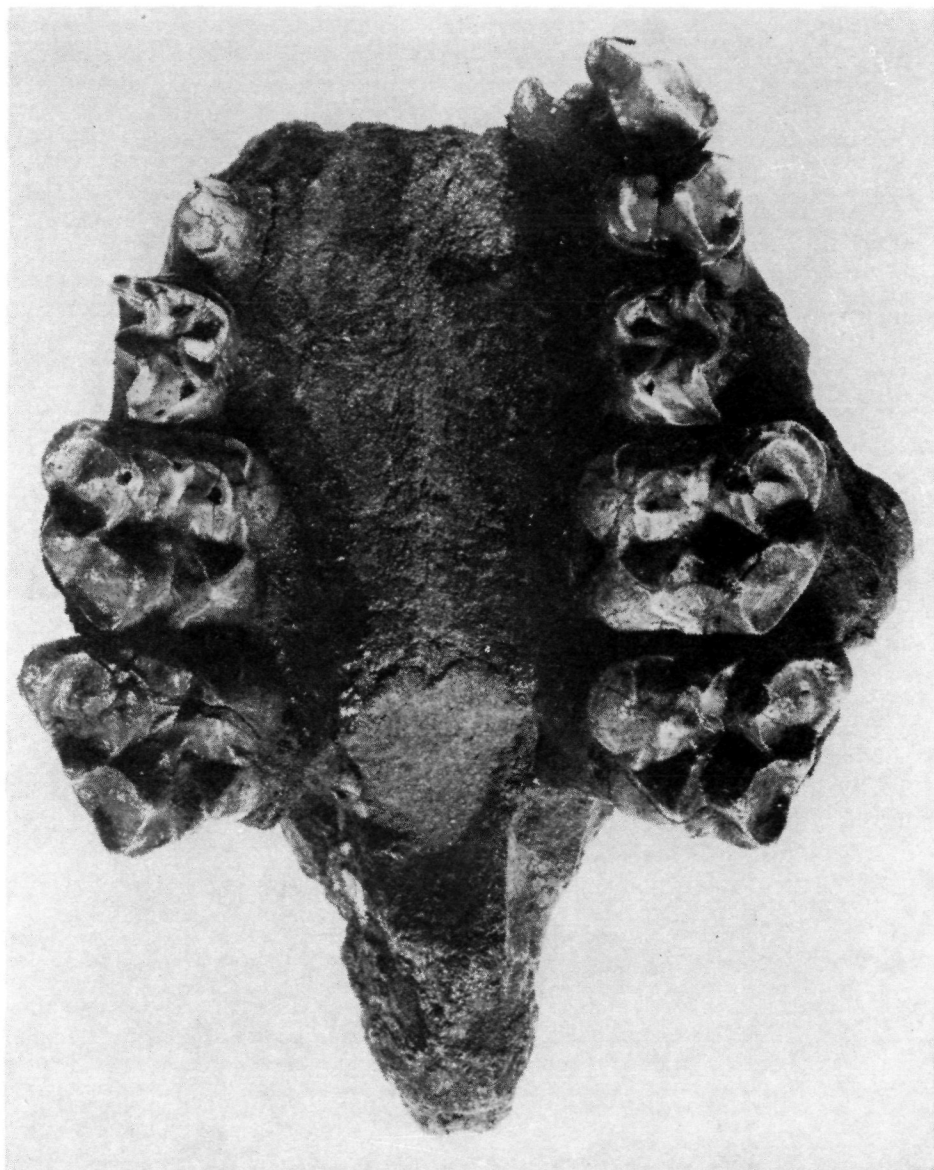


Abb. 3: Die Schädelbasis von *Anthracotherium frehi* n. sp. aus den älteren Linzer Sanden der Reisetbauer-Sandgrube bei Alharting. $\frac{4}{5}$ der nat. Größe.

des Zahnes, ist aber leider an der rechten Zahnreihe etwas beschädigt. Auch er hat im Prinzip die Form einer regulären, vierseitigen Pyramide wenn auch die Innen- und Vorderwand so stark konvex verlaufen, daß fast eine Kegelform vorgetäuscht wird. Die Hinter- und Außenwand ist ziemlich flach und letztere trennt ein schwaches Tal vom Zwischenhöcker.

Der hintere Innenhöcker (*Metaconulus*) ist wohl der schwächste Hauptkörper und hat die Form einer dreiseitigen Pyramide. Die nach hinten und innen gerichtete Mantelfläche ist stark konvex und viel breiter als die flachen Vorder- und Außenseiten. Da er sich enge an den hinteren Außenhöcker anschließt und auch näher an den vorderen Innenhöcker heranrückt entsteht jene eigenartige Form des M^3 , die sich durch die Reduktion des *Metaconulus* charakterisiert und wie sie bisher bei keinem Vertreter der Gattung *Anthracotherium* bekannt wurde. Hier erreicht der Zahn seine geringste Länge und Breite.

Das Basalband (*Cingulum*) ist dem des M^2 sehr ähnlich. Es beginnt auf derselben Höhe der vorderen Ecke des Protoconus und zieht als schmaler Wulst an der Vorderseite des Zahnes zur Außenwand, wo es an der vorderen Außenecke auffallend stark anschwillt. Besonders kräftig ist das Parastyl, das an seinem Hinterrand noch bis zum Mesostyl mit einer scharfen Schmelzkannte reicht. Das Mesostyl, das zwischen Para- und *Metacon* liegt, ist fast knopfförmig und steht mittels einer Schmelzleiste mit der Hinterkannte der ersteren und der Vorderkannte des letzteren in Verbindung. Auf diese Weise hat sich am Außenrand der beiden Außenhöcker eine entsprechende tiefe, ovale Grube, ähnlich wie am P^2 gebildet, die die Kaufläche dieser Zähne merklich vergrößert. Obwohl an der Innenseite dieses letzten Molars kein Basalband ausgebildet wird, erscheint am Ausgang des Quertales zwischen Protocon und *Metaconulus* ein kleiner Schmelzpfiler.

Was das Gebiß als solches betrifft, ist festzustellen, daß infolge einer progressiven Spezialisierung die einzelnen Zähne der Anthracotherien eine besondere Differenzierung entsprechend ihrer mechanischen Inanspruchnahme erfahren haben, die in ihrer spezifischen Form zum Ausdruck kommt. Dabei sind es ganz besonders die Molaren, die durch ihre sekundäre Breitenzunahme, den ursprünglichen Längenzuwachs überholten. Dadurch kam es zu einer Reduktion am Hinterlobus des M^3 , wo der *Metacon* mit dem *Metaconulus* mehr und mehr in die Zahnmitte verlagert wurde, und damit die spezifische Form gegenüber den zeitlich älteren Arten ausbildete. Zähne mit schmalen, verlängerten, scharfen und mehrspitzigen Kronen sind zum zerschneiden, breite mit spitzen Höckern zum Zermahlen harter Nahrung (K. V. ZITTEL, 1918) am geeignetsten. Die Omnivoren haben ein ausgesprochen bunodontes Gebiß, wobei die meist niedrigen Backenzähne vergrößert und mit mehr kuppelförmigen Höckern ausgestattet werden. Dagegen kommt es bei den Herbi-

voren zur Bildung von V-förmigen, längsgestellten Höckern, die durch die seitliche Bewegung der Unterkiefer zu idealen Triturationsorganen werden (selenodontes Gebiß). Nach P. D. TERRA (1911) erinnert der eigenartige Bau der Prämolaren bei den Anthracotherien vielmehr an ein Carnivorengebiß, auch wenn die oberen fünfhöckerigen Molaren ihre Tendenz zur Entwicklung mehr oder minder längsgestellter Höcker erkennen lassen. Es ist ferner eine bekannte Tatsache, daß es im Laufe der phylogenetischen Entwicklung, auch bei den Ungulaten zu Änderungen, verbunden mit Reduktionserscheinungen kommt. Diese beginnen bei den Prämolaren am P_4 , der bei *Anthracotherium* bereits molarisiert wurde und schreiten nach vorne fort, während die Umformung am ersten beginnt und dann nach hinten fortsetzt. Bei den Anthracotherien finden wir ähnliches an den oberen Molaren, wo der M_1 im Verhältnis zu den übrigen merklich kleiner wird, wie dies auch aus dem Vergleich unseres *Anthracotherium* aus dem Oberoligozän (Egerien) des Linzer Beckens mit dem unter- und mitteloligozänen *Anthracotherium alsaticum* deutlich hervorgeht. Ferner finden wir, daß auch der M_2 und ganz besonders der M_3 am Hinterlobus merklich schmaler werden, da das hintere Höckerpaar viel stärker zusammenrückt und dadurch die eigenartig abweichende Form des letzten Molares des zeitlich jüngeren *Anthracotherium frehi*, als neue Art bestätigen.

4. Rekonstruktionsversuch des Lebensraumes und der Lebensweise der Anthracotherien

Schon 1874 hat Waldemar KOWALEVSKY in seiner Monographie der Gattung *Anthracotherium* darauf hingewiesen, daß die Hauptursache der eigenartigen Modifikation des Zahnbaues bei diesen Tieren auf eine ebenso eigenartige Anpassung an einen notwendigen Nahrungswechsel zurückzuführen sei. Bedingt wurde dieser durch die klimatischen Veränderungen ihres Lebensraumes seit dem Beginn des Oligozäns, der sich einerseits auf die Vegetation und damit auf die Futterpflanzen auswirken mußte. Der am Ende des Eozän einsetzende Siegeszug der Gramineen verursachte eine einschneidende Veränderung fast aller Gruppen der Ungulaten, daß schon einzelne dieser im Mitteloligozän eine bedeutende Größe erreichten, wie etwa die Anthracotherien und Nashörner. Bei all diesen Tieren kann außerdem eine progressive Komplikation des Gebisses festgestellt werden, wie das Höherwerden der Zahnkronen, die Ausbildung akkzessorischer Zahnelemente, wie kräftige Basalbänder mit Pfeilern etc., speziell an den Molaren.

Marine Trans- und Regressionen haben im Tertiär die Verbreitung von

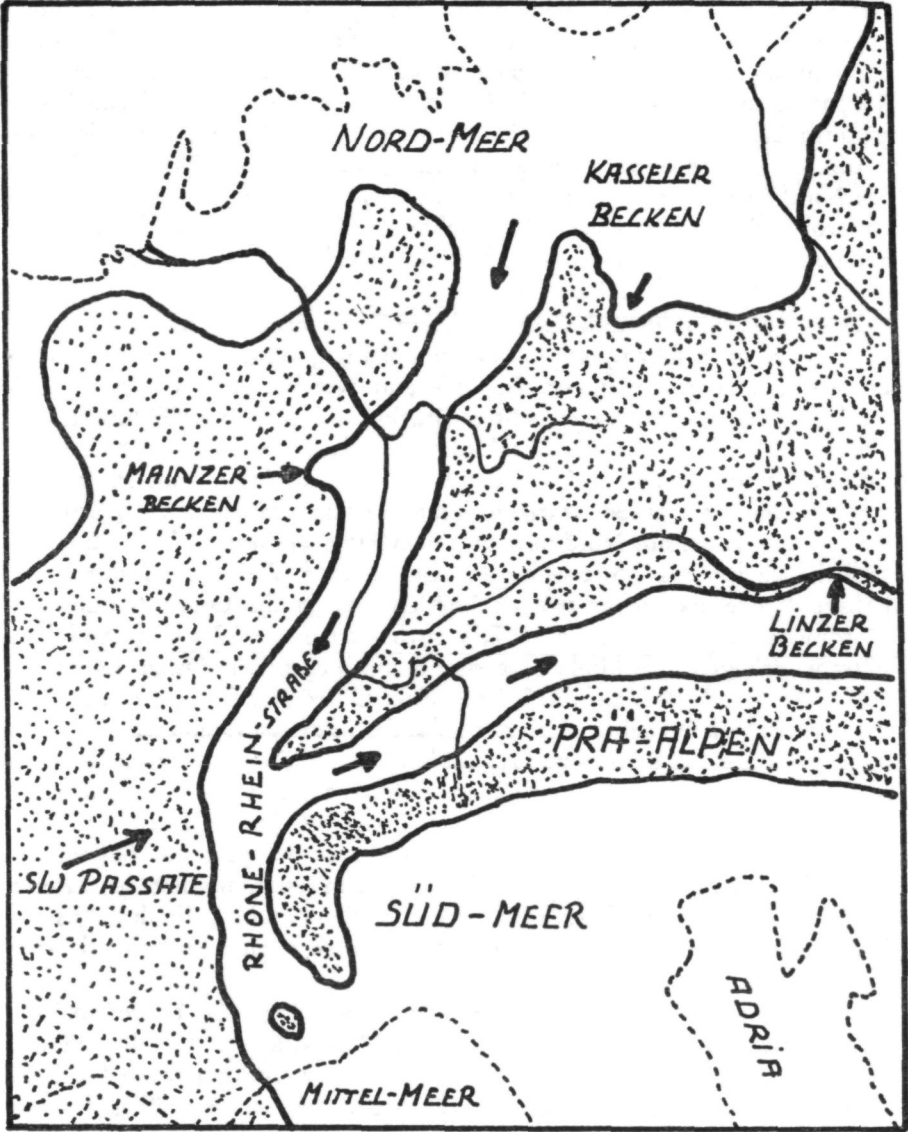


Abb. 4: Verbindung des europäischen Nord- und Südmeeres an der Grenze Rupel-Chatt.
(Umgezeichnet nach E. Kaiser)

Festland und Meer vielfach verändert und dadurch klimatische Veränderungen hervorgerufen. Das eozäne Meer umfaßte, soweit dies für unsere Betrachtung in Frage kommt, ganz Südeuropa, das Gebiet der Alpen und Karpaten, sowie das südliche Rußland, Gebiete die nur als flache Inselgruppen über den Meeresspiegel hervorragten. Mit Beginn des Oligozäns drang, eingeleitet durch eine der bedeutendsten marinen Transgressionen, das Nordmeer bis weit nach dem Süden und Osten vor, so daß bereits im Unteroligozän Europa einen relativ schmalen Kontinent darstellte, der von Spanien über Teile Frankreichs, Mitteldeutschland, das nördliche Österreich bis Südrußland reichte.

Das oligozäne Klima, das uns in diesem Zusammenhang interessiert, war entschieden noch subtropisch-ozeanisch, abhängig von den vorherrschenden Luft- und Meeresströmungen. In Süd- und Nordfrankreich kam es noch im Unteroligozän zu ausgedehnten Brack- und Süßwasserbildungen, die beweisen, daß in diesen niederschlagsreichen Regionen eine üppige Vegetation aufkommen konnte. Gegen das Ende des Mitteloligozäns, in der Zeit einer besonders starken marinen Transgression, entstand zwischen der Region um Kassel am Nordmeer und dem Mainzer Becken, am Strand des südlicher gelegenen Molassemeeres, eine direkte Verbindung, durch die kältere Wassermassen einströmen konnten, da ja die Ostverbindung des Nordmeeres unterbrochen war. Die vorherrschenden West- bis Südwestpassate, drängten die kühle Meeresströmung gegen den Osten ab, dessen Auswirkung sich auch auf das Küstengebiet Oberösterreichs erstreckten. Da die Temperatur des subtropischen Festlandes in diesen Regionen höher war als die des Meeres, kam es zur Ausbildung arider Zonen, zumindest in der Küstennähe, mit Flugsand- und Dünenbildungen, wie etwa die mächtigen Linzer Sande, des tieferen Oberoligozäns (tieferes Egerien). Mit dem Ausklingen des Rupels, mit einer üppigen Vegetation, Sümpfen und Süßwasserseen, sowie einer aufblühenden Tierwelt kam es zumindest in unseren Regionen nach und nach zu klimatischen Veränderungen, die ihre Auswirkungen auf die Lebewesen des Festlandes dieser Zeit, deutlich erkennen lassen.

In meinen Ausführungen über die Entstehung der oberoligozänen Phosphorite von Prambachkirchen (SPILLMANN, 1972), habe ich den Versuch angestellt, diese als fossilen Guano einer ichthyophagen Ornis zu interpretieren, wobei die Frage nach ihrem Lebensraum näher erörtert wurde. Ähnlichkeit letzteres bei Übereinstimmung der Lebensweise dieser großen Vogelkolonien der Vorzeit mit jenen der Gegenwart, wäre vom Erhaltungszustand des fossilen und rezenten Guano abzuleiten, wie dieser nur in ariden Regionen möglich ist. Ein solcher Lebensraum ist uns von der Küste des zentralen und südlichen Perus bekannt, wo riesige Vogelkolonien auf kleineren und größeren Inseln leben, die innerhalb eines Tropengürtels

liegen, der auch die strandnahen Gebiete des Festlandes einschließt. Die eigenartigen klimatischen Bedingungen dieser wüstenartigen Küstenlandschaft sind einer Wechselbeziehung zwischen dem relativ kalten Wasser des Humboldtstromes, mit einer durchschnittlichen Temperatur von 16°C und der höheren Temperatur des Festlandes, mit durchschnittlich 20°C zuzuschreiben. Die Folgen dieser konstanten Temperaturdifferenzen sind einerseits die Abkühlung dieser Küstengebiete, deren Temperatur nicht in Relation mit der geographischen Lage (etwa 6° bis 18° südlicher Breite) steht und andererseits das Fehlen von Niederschlägen, wenn auch die Luftfeuchtigkeit relativ hoch ist. Eine wichtige Rolle spielt auch der Temperaturunterschied zwischen Tag und Nacht in solchen ariden Gebieten, der zur Entstehung der Antipassate führt. Sind es doch Passat und Antipassat, die für die Anhäufung enormer Sandlager an diesen Küsten verantwortlich sind. Nur durch derartige klimatische Bedingungen konnten und können die Guanoablagerungen in ihrem natürlichen Zustand erhalten bleiben, denn dort wo es zu periodischen Niederschlägen kommt, verliert der Kot dieser Vogelmassen seine ursprüngliche Struktur, wird ausgewaschen oder abgetragen.

Dieser Vergleich eines eigenartigen Lebensraumes der Gegenwart mit einem auffallend ähnlichen der Vorzeit, läßt auch die Möglichkeit offen, daß es im höher gelegenen Hinterland, außerhalb dieses Trockengürtels in Meeresnähe, zu periodischen Niederschlägen gekommen sein mag, wo sich eine steppen- bis buschwaldähnliche Vegetation ausbilden konnte. Dort und in den Uferwäldern der aus dem Hochland kommenden Wasserläufe, fanden selbst die großen Landsäuger wie *Anthracotherium* und die Nashörner ihren Lebensunterhalt. Kam es aber zu einem Aussetzen der Regenperiode, so wie wir dies auch aus den Anden Perus kennen, führt dies zu katastrophalen Auswirkungen auf die Pflanzen- und Tierwelt dieser Regionen. Tiere, die sich nicht rechtzeitig durch Abwanderung retten konnten, verhungerten und verdursteten, gleichgültig ob alt oder jung. Da sie wahrscheinlich ihre letzte Zuflucht in den Uferwäldern, an den ebenfalls versiegenden Wasserläufen suchten, wurde dort ihr Schicksal besiegelt. Ihre Kadaver wurden dann, wenn wieder Regenfälle einsetzten, von den Fluten ins Meer gespült und hier in der Nähe der Flußmündungen angetrift, wo sie unter den Strandsanden begraben wurden.

Über die Lebensweise der Anthracotherien besteht noch immer ein berechtigter Zweifel. Diese Tiere, die scheinbar sumpfige Gebiete bevorzugten, da ihre Reste meist in kohlenführenden Ablagerungen gefunden wurden (*Anthracotherium* = Kohlentier), waren bestimmt keine ausgesprochenen Pflanzenfresser, wie dies aus der Form ihres Vordergebisses, inklusive der drei vorderen Prämolaren abzuleiten ist. Auch die für Ungulaten recht ungewöhnliche Ausbildung der Molaren im Oberkiefer mit

fünf spitzen, pyramidenförmigen Höckern, spricht für eine Ernährung, wie wir sie bei rezenten Landsäugetieren kaum kennen. Entschieden dienten die schmalen, längsgestellten, scharfen und spitzen Zähne des Vordergebisses, mit kräftigen Eckzähnen, kombiniert mit den breiten, spitzhöckerigen Backenzähnen, zum Zermahlen einer harten Nahrung, sei diese pflanzlicher oder tierischer Herkunft gewesen.

Abschließend sei auch an dieser Stelle, Herrn Hofrat Dr. Wilhelm Freh, Direktor am OÖ. Landesmuseum, für die Überlassung des gesamten Fossilmaterials aus den Linzer Sanden, zwecks Neubearbeitung, mein innigster Dank auszusprechen. Dank schulde ich auch Herrn Dr. Gernot Rabeder vom Paläontologischen Institut der Universität Wien, für wertvolle Literaturhinweise und Meinungsaustausch.

Literatur

- Abel, O. (1942), Die Erforschung der vorzeitlichen Lebensräume. *Palaeobiologica*, Bd. VII, Heft 5/6.
- Braumüller, E. (1961), Die paläogeographische Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. *Erdöl Z.* 77.
- Cuvier, F. (1825), *Dents d. mamif. considér. comme caract. zool.* Straßburg.
- Dal Piaz, G. (1932): *Mammiferi dell'Oligocene veneto, Anthracotherium monsvialense*. Mem. Inst. Geol. Univ. Padova.
- Filhol, H. (1876/77) *Phosphorites du Quercy*
- Gaudry, A. (1878), *Enchaînements du monde animal dans les temps géologiques*.
- Hilber, V. (1918), *Anthracotherien-Zähne aus Trifail*. Verh. d. naturw. Ver. f. Steiermark. Bd. 55, Jahrg. 1918.
- Kaiser, E. (1924), *Lehrbuch d. geologischen Formationen*. Bd. IV; Enke Verlag, Stuttgart.
- Kowalevsky, W. (1873), *Monographie der Gattung Anthracotherium*. *Palaeontographica* Bd. XXII.
- Rütimeyer, J. (1857), *Über Schweizer Anthracotherium magnum*. Zürich.
- Sisson, S. & Grossmann J. D. (1947), *Anatomía de los animales domésticos*. Salvat Verl. Barcelona-Buenos Aires.
- Spillmann, F. (1969), *Neue Rhinocerotiden aus den oligozänen Sanden des Linzer Beckens*. Jb. OÖ. MV., Bd. 114, I. Abh., Linz.
- (1972), *Ein Versuch die Entstehung der Phosphorite aus dem Raum von Linz zu klären*. Jb. OÖ. MV., Bd. 117, I. Abh. Linz.
- Stehlin, H. G. (1910), *Revision der europäischen Anthracotherien*. Verh. d. nat.forsch. Ges. Basel.
- Teller, E. (1884), *Neue Anthracotherienreste*. Wien.
- Terra, P. de (1911), *Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten*. Jena, Verl. Fischer.
- Thenius, E. (1960), *Wirbeltierfunde aus der paläogenen Molasse Österreichs und ihre stratigraphische Bedeutung*. Verh. Geol. B.-Anst. Wien.
- Weber, M. (1904), *Die Säugetiere*. Jena, Verl. Fischer.
- Weberbauer, A. (1945), *El mundo vegetal de los Andes peruanos*. Ministerio de Agricultura, Lima.
- Zapfe, H. (1953), *Zur Altersfrage der Braunkohle von Langau bei Geras in Niederösterreich*. Berg- u. Hüttenmännische Monatshefte, Jg. 88, Heft 1, Wien.
- Zittel, K. v. (1918), *Grundzüge der Paläontologie*. Bd. II. Verl. Oldenburg, München-Berlin.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch des Oberösterreichischen Musealvereines](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [119a](#)

Autor(en)/Author(s): Spillmann Franz

Artikel/Article: [Ein neues Anthracotherium aus den oberoligozänen Linzer Sanden \(Anthracotherium frehi n. sp.\). 179-198](#)