

Z. geol. Wiss. · Berlin 10 (1982) 7 · S. 929—942

Rekonstruktion des *Aceratherium* (Mammalia, Perissodactyla, Rhinocerotidae) aus dem Jungtertiär vom Höwenegg/Hegau (Baden-Württemberg, BRD)

Von KARL ALBAN HÜNERMANN, Zürich

Mit 11 Abbildungen

1. Einleitung

Zur systematischen Bestimmung von Einzelknochen des postcranialen Skeletts sind vollständige Skelette als Vergleichsobjekte immer wieder unentbehrlich. Deshalb gewinnt jeder der so seltenen vollständigen Skelettfunde, an dem sich die Knochen noch im ursprünglichen Verband befinden, den Rang eines Standards zur Bestimmung von Einzelknochen derselben Art, Gattung, Familie oder gar für einen noch weiteren taxonomischen Rahmen.

Es mag paradox klingen, aber die systematische Einordnung solcher ganzer Skelette kann taxonomische Probleme mit sich bringen. Die im allgemeinen auf Grund einzelner Skelettelemente oder Gebißreste aufgestellten Diagnosen können Merkmale enthalten, die sich am ganzen Skelett als irrelevant erweisen oder gar zu Widersprüchen führen. So läßt sich beispielsweise erst an Skelettproportionen feststellen, daß der Grad der Reduktion des fünften Fingers bei nashornartigen Unpaarhufern (Rhinocerotidae) nicht gleichbedeutend mit dem Evolutionsniveau der Spezies sein muß. Erst bei der Rekonstruktionsarbeit für das hornlose Nashorn *Aceratherium incisivum* kam z. B. zum Ausdruck, daß bei *A. tetradactylum*, der morphologisch ähnlichsten Art zu *A. incisivum* und zugleich dessen stratigraphischem Vorläufer, die Seitenfinger und -zehen, insbesondere der fünfte Fingerstrahl, stärker reduziert sind als bei dem stratigraphisch jüngeren *A. incisivum*.

Die besondere Bedeutung der Rekonstruktion eines Skeletts zu einem Lebensbild liegt also darin, daß aus der Rekonstruktionsarbeit zusätzliche, vergleichend-anatomische Informationen gewonnen werden, welche die Vorstellung von einer fossilen Spezies in systematischer und stratigraphischer Hinsicht abrunden. Die Ergebnisse für das Beispiel *Aceratherium incisivum* KAUP sollen hier zusammenfassend dargestellt werden.

Aus zahlreichen Veröffentlichungen von DIETRICH (1918, 1928, 1929, 1942, 1945 usw.) geht hervor, daß er während seiner langjährigen Museumspraxis oft derartigen Fragestellungen gegenübergestanden hat. 1922 griff er unter anderem in die Diskussion um das Alter des Hegau-Vulkanismus ein. Deshalb sei der vorliegende Beitrag dem Andenken dieses Paläontologen anlässlich seines 100. Geburtstags gewidmet.

Während der Ausgrabungen an der Fossilfundstelle Höwenegg im Hegau wurden zwei nahezu vollständige Skelette des hornlosen Nashorns *Aceratherium* geborgen. Die beiden Skelette sind großenteils vorzüglich erhalten, so daß beispielsweise die Knochen des Appendicularskeletts wenigstens von einer Körperseite unverdrückt überliefert sind. Diese einzigen Skelettfunde nashornartiger Unpaarhufer aus dem postaquitanen Neogen Europas dienen als Grundlage für die Rekonstruktion. Das Material befindet sich im Hessischen Landesmuseum in Darmstadt und in den Landessammlungen für Naturkunde in Karlsruhe.

2. Fundort und Alter der Skelette

Das Höwenegg (Abb. 1) ist der nördlichste Kegel in der Basaltreihe der Hegau-Vulkane. Er liegt wenige Kilometer südwestlich der württembergischen Stadt Tuttlingen. Im Südosten des abbauwürdigen Basalts dehnt sich der Krater eines Tuffschlots von etwa 1 km Durchmesser aus, der mit

Hornblendetuff gefüllt ist. In den höheren Lagen geht die Kraterfüllung in eine Wechsellagerung von Hornblendetuff und mergeligen Sedimenten über. Die ca. 15 m mächtige Wechsellagerung wird als Höwenegg-Schichten bezeichnet (JÖRG 1953, S. 72). Die Schichtfolge am Höwenegg ist früher allgemein mit den obermiozänen Öhninger Schichten zeitlich parallelisiert worden (DIETRICH 1922, S. 143; WITTMANN 1937, S. 15). Ihr organischer Inhalt ist seit langem bekannt (DEEKE 1917, S. 477). Doch erst mit der Entdeckung von Resten des dreizehigen Equiden *Hipparion* (TOBIEN 1938) kam die Diskussion um das Alter des Hegau-Vulkanismus erneut in Gang, da *Hipparion*

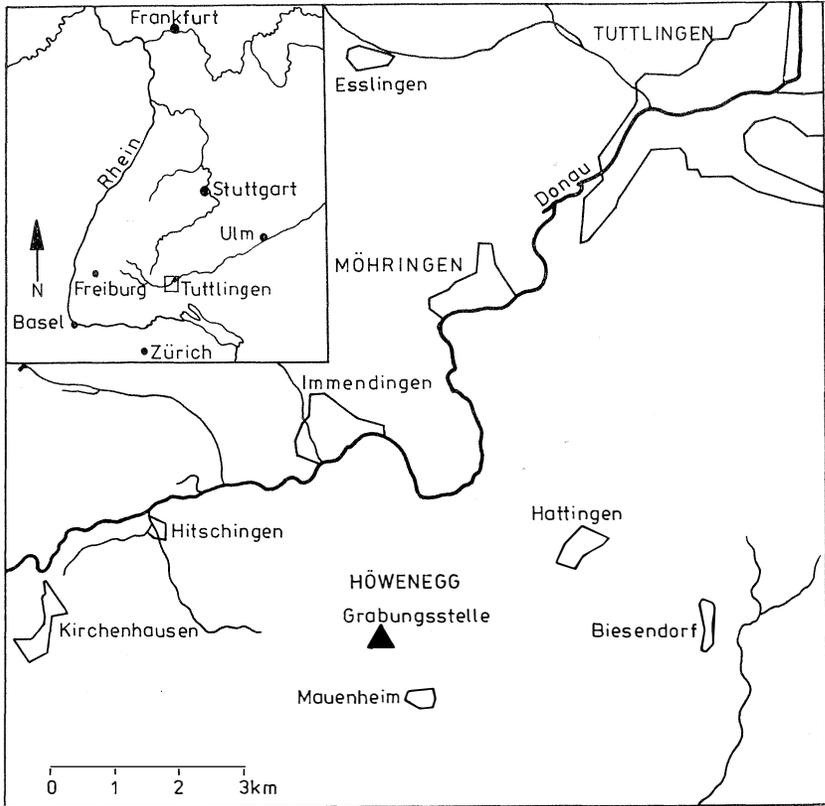


Abb. 1. Geographische Skizze von Baden-Württemberg mit Detailskizze vom Fundgebiet des Höwenegg

für unterpliozänes Alter der Tuffe spricht (TOBIEN 1956, S. 220). Die Frage nach der stratigraphischen Einstufung der Höwenegg-Schichten war einer der Gründe für die Durchführung systematischer Grabungen auf Wirbeltiere am Südhang des Höwenegg (JÖRG u. a. 1955; TOBIEN & JÖRG 1959). Die Grabungskampagnen von 1950 bis 1963 erbrachten eine artenreiche *Hipparion*-Fauna mit zahlreichen Skelettfunden von Großsäugern. 1953 und 1954 konnte je ein Skelett von *Aceratherium* geborgen werden (Abb. 2). Die Faunen- und Florenelemente der Fundstelle am Höwenegg bestätigen außerdem, daß es sich bei den mergeligen Sedimenten um Ablagerungen eines Süßwassersees handelt (TOBIEN 1968, S. 559; ROTHAUSEN 1970, S. 53). Trotz der zahlreichen wertvollen paläontologischen Belege ist die Diskussion um das Alter der Höwenegg-Schichten und deren zeitliche Beziehung zum benachbarten Basalt noch nicht abgeschlossen (SCHREINER 1974, S. 237; 1976, S. 28).

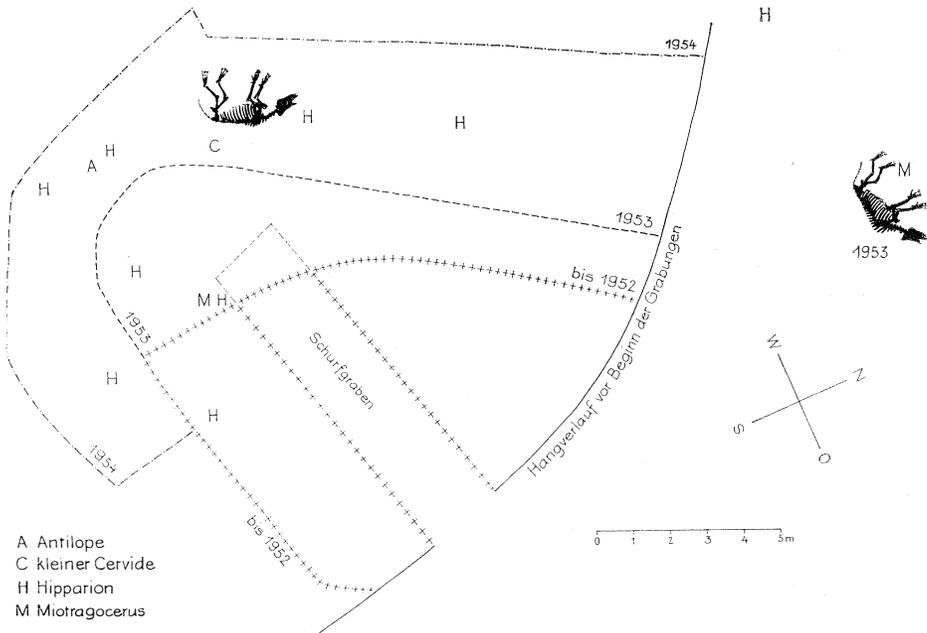


Abb. 2. Lageskizze der *Aceratherium*-Skelettfunde an der Grabungsstelle

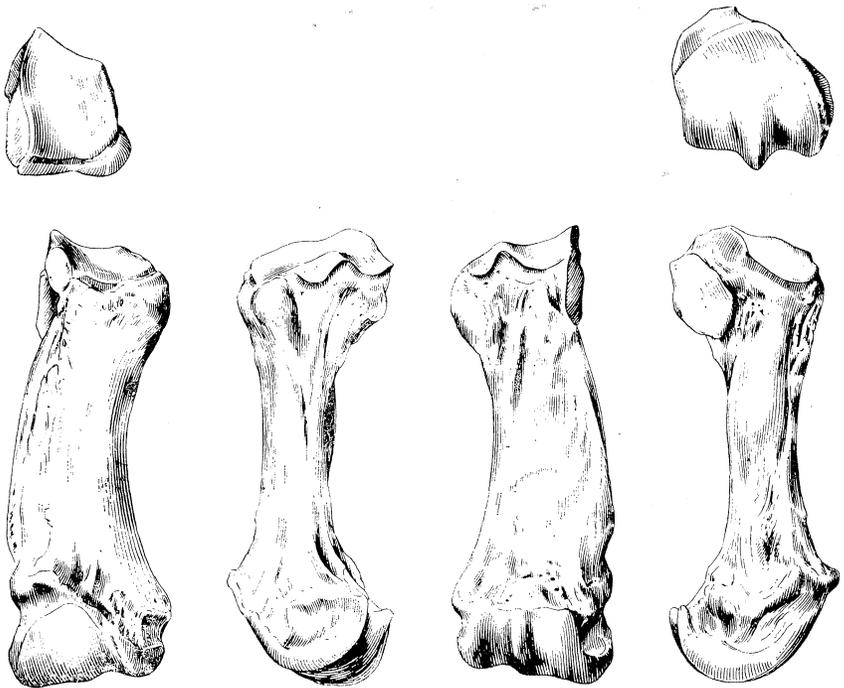


Abb. 3. Metacarpale IV sinister, $\times 0,5$

oben links — proximal; oben rechts — distal; unten v. l. n. r. dorsal, lateral, plantar, medial

3. Vorarbeiten für die Rekonstruktion des Skeletts

Der Versuch einer Rekonstruktion des Höwenegg-*Aceratherium* ist hier auf zeichnerischer Basis durchgeführt worden. Dabei wurden zunächst der Schädel sowie jeder Einzelknochen der Gliedmaßen in sechs Ansichten gezeichnet, um eine möglichst exakte räumliche Vorstellung der einzelnen Skelettelemente zu vermitteln (Abb. 3). Die zeichnerische Darstellung stieß bei den körperlich erhaltenen Knochen auf relativ geringe Schwierigkeiten. Die Gliedmaßenknochen vom Zeugopodium an nach distal sind wenigstens jeweils von einer Körperseite der Vorder- und Hinterextremitäten so gut erhalten, daß man eine recht genaue Vorstellung von der rechts-links-Variation eines Individuums bekommen kann (Abb. 4). Die wenigen fehlenden Details ließen sich jeweils an Hand des Knochens der Gegenseite spiegelbildlich ergänzen. Aus diesen

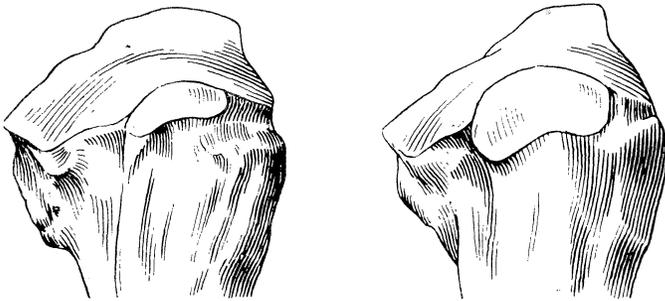


Abb. 4. Metacarpale III sinister, Proximalende von medial mit Gelenkflächen-Varianten für das Metacarpale II, nat. Gr.
links von Skelett I 1953; rechts von F 1954

Studien ging auch hervor, daß die Variation zwischen den beiden Skeletten geringer war als die individuelle Variation. Deshalb kann man mit Sicherheit annehmen, daß beide Skelette von derselben Spezies stammen.

Schwieriger gestaltete sich die zeichnerische Darstellung der Knochen des Stylopodiums, weil Humeri und Femora beider Skelette beim Durchtrennen der Funde in transportable Abschnitte in Mitleidenschaft gezogen worden waren. Außerdem gehören diese beiden Regionen bei dem lebenden Tier zu den breitesten Stellen des Körpers, die dann während der Fossildiagenese besonders stark zusammengesunken sind. Bei der Darstellung von Humerus und Femur setzte also bereits echte Rekonstruktionsarbeit ein. Es war jedoch möglich, einen Humerus aus den Fragmenten beider Skelette zu rekonstruieren (Abb. 8). Bei der Rekonstruktion des Femur mußte außer den Fragmenten beider Skelette noch ein gut erhaltener Einzelfund — der auf dieselbe Spezies bezogen wird — hinzugezogen werden. Auf Grund dieser Montagen erscheinen Humerus und Femur nicht nur glaubwürdig, sondern dürften den realen Formverhältnissen recht nahe kommen.

Beim Schädel waren die Schwierigkeiten der Rekonstruktion größer (Abb. 5). An den beiden Skeletten sind die Schädel derart stark verdrückt, daß sie für die Rekonstruktion nicht ausreichen. Deshalb wurde der Einzelfund eines Schädels (Hö 25/55, Karlsruhe) zu Hilfe genommen. Der Karlsruher Schädel ist das einzige Exemplar vom Höwenegg-*Aceratherium*, dessen Erhaltungszustand eine körperliche Konservierung erlaubte. Außerdem existiert noch ein unvollständiger Schädel (Hö 56/7, Darmstadt), der zur Ergänzung der Beobachtungen herangezogen wurde. Auf Grund dieses Materials

sind die ursprüngliche Form und Position der meisten diagnostisch wichtigen Schädelregionen: Nasale, infraorbitale Maxillarregion, Naseneinschnitt, supraorbitale Breite des Frontale, Steilabfall des Hinterhaupts sowie Ausdehnung und Stärke des Jochbogens erkennbar. Unsicher bleibt die Prämaxillarregion und damit die Frage nach Vorhandensein oder Fehlen eines oberen Schneidezahns (I¹). Die Abnutzungsspuren am I₂ des Schädels vom Skelett F 1954 sowie vereinzelte Zahnsplinter in der völlig verdrückten Prämaxillarregion desselben Skeletts liefern die Hinweise dafür, daß ein — wenn auch schwacher — I¹ vorhanden gewesen sein dürfte. Mit dem Nachweis des winzigen I₁ am Skelett I 1953, dessen Krone kugelförmig ist, ist das Vordergebiß des Höwenegg-*Aceratherium* als vollständiges Rhinocerotiden-Vordergebiß belegt.

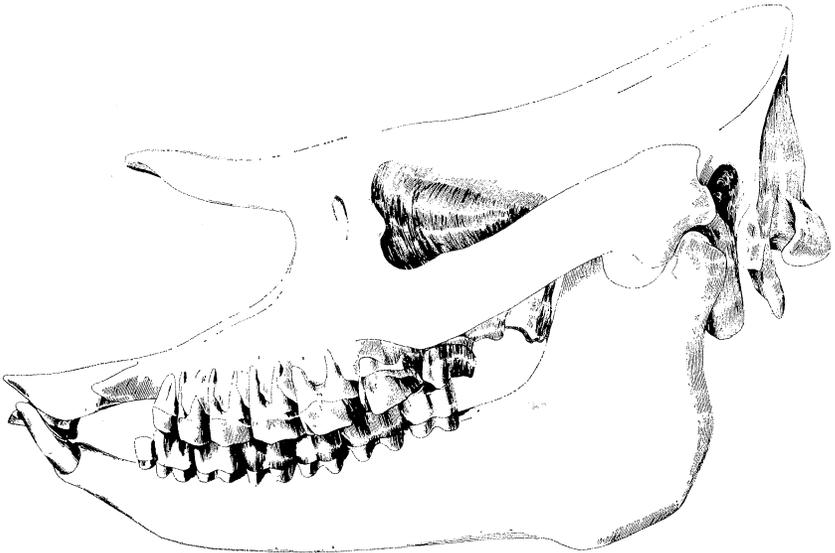


Abb. 5. Schädel-Rekonstruktion, Vergr. 0,2×

Die Backenzahnreihe des Oberkiefers (P¹—M³) ist am Skelett I 1953 so gut erhalten, daß die Details der Zahnkronen vollständig belegt sind. Die Backenzahnreihe des Unterkiefers ist an demselben Skelett zwar vollständig, jedoch stark verdrückt. Jedenfalls kann an Hand des Zahnmaterials für das Höwenegg-*Aceratherium* die Zahnformel $\frac{1 \cdot 0 \cdot 4 \cdot 3}{2 \cdot 0 \cdot 4 \cdot 3}$ angegeben werden.

Für die Gürtel wurde auf separate Zeichnungen verzichtet, da man hier weitgehend auf Vergleichsmaterial angewiesen war. Bei der Rekonstruktion der Scapula lag lediglich das stark verdrückte und sehr fragmentäre linke Exemplar des Skeletts I 1953 vor. In situ konnte man an diesem Stück den ursprünglichen Schulterblatt-Umriß größtenteils erkennen. Der Knochen war jedoch in derart viele kleine Teile zerfallen, die meist zusätzlich noch gestaucht waren, daß er nur sehr unvollkommen zusammengesetzt werden konnte. Das Fragment allein kann daher nicht als Grundlage für die Rekonstruktion des Schultergürtels dienen. Vom Becken sind weder an den Skeletten noch unter den Einzelfunden große Fragmente vorhanden, die eine genaue Vorstellung von der Form dieser Knochenpartie vermitteln könnten. Die Unvollständigkeit der Gürtelregionen der Skelette bereits bei der Freilegung ist darauf zurückzuführen, daß diese sich an den Stellen der größten Breitenausdehnung des Körpers befinden. Deshalb

trifft für sie gleichermaßen wie für die Stylopodien zu, daß sie während der Fossil-diagenese besonders stark beansprucht und infolgedessen komprimiert und zertrümmert worden sind.

Von der Wirbelsäule ist der Cervicalbereich am Skelett F 1954 zwar belegt, größere Fragmente liegen jedoch nur vom Epistropheus sowie vom 5. bis 7. Halswirbel vor. Der Thorax ist an beiden Skeletten teilweise erhalten geblieben und in situ konserviert worden. Aus der Lumbalregion des Skeletts F 1954 sind Überreste der ersten drei Lendenwirbel vorhanden. Der Körper des dritten Lendenwirbels ist an der Facies terminalis cranialis merklich höher als an der Facies terminalis caudalis. Diese Form des Wirbelkörpers, mit ausgeprägt cranio-caudaler Höhendifferenz, ist bei Nashörnern charakteristisch für den vorletzten Lendenwirbel. Deshalb kann angenommen werden, daß am Skelett F 1954 der Lumbalbereich aus vier Wirbeln bestanden hat. Die Sacral- und Caudalregionen der Wirbelsäulen wurden zusammen mit dem Becken bei der Bergung zugunsten diagnostisch wichtigerer Skelettabschnitte geopfert. Es liegen nur noch wenige, isolierte Schwanzwirbel vor, wovon der kleinste mit dem 15. Schwanzwirbel eines Javanashorns gut übereinstimmt.

4. Rekonstruktion des Skeletts

Bei der Gesamtrekonstruktion des Skeletts vom Höwenegg-*Aceratherium* (Abb. 9) wurden zu Vergleichszwecken Knochen aller rezenten Nashornarten herangezogen, hauptsächlich jedoch vom Javanashorn, weil in den Sammlungen des Naturhistorischen Museums Basel und des Zoologischen Museums der Universität Zürich von dieser Spezies das reichhaltigste Skelettmaterial vorhanden ist (Abb. 8a). Die zeichnerische Rekonstruktion einzelner Körperabschnitte und deren Zusammensetzung lief in mehreren Arbeitsgängen ab, die hier am Beispiel der Hintergliedmaße erläutert werden sollen:

Zunächst wurde eine Gliedmaße des rezenten Vergleichsobjekts *Rhinoceros sondaicus* (Javanashorn) zur allgemeinen Orientierung zusammengesetzt. Dabei wurden die Knorpelauflagen der Gelenkflächen vernachlässigt, da sie an Gliedmaßen sehr gering sind. Vom Höwenegg-*Aceratherium* wurden nun die distalen Abschnitte des Autopodiums (Mittelfuß und Zehenglieder) in verschiedenen Standstellungen montiert und gezeichnet. Dadurch konnte der einwandfreie Bodenkontakt erreicht und die Abweichungen von der Vertikalen berücksichtigt werden. In diesem Arbeitsgang war es besonders schwierig, die Sesambeine an Mittelfuß- und Zehenknochen in eine zutreffende Position zu bringen. Daran sind außer den Gelenkflächen die Tuberositäten für die Sehnenansätze der Beugermuskulatur die einzigen Orientierungsstellen. Die Ansätze sind jedoch auch an rezenten Skeletten oft nicht einwandfrei erkennbar. Bevor die Fußwurzel exakt montiert werden konnte, mußte vom proximalen Metatarsus in Standstellung ein Gipsnachguß angefertigt werden. Die einzelnen Wurzelknochen wurden mit Tonformen in der erforderlichen Konstellation gehalten. Erst jetzt konnte das gesamte Autopodium von allen vier Seiten gezeichnet werden (Abb. 6a—d). In diesen Darstellungen kommen die Knochen alle in Schrägansichten vor, die einerseits diagnostischen Wert besitzen, andererseits am Einzelknochen nie genau konstruiert werden können. Nun mußte zunächst die Position des Oberschenkelknochens in Lebensstellung festgelegt werden. Zur Orientierung am lebenden Tier gibt es hierfür zwei wichtige Anhaltspunkte, die auf der Körperoberfläche ebenfalls sichtbar sind: die Lage des großen Muskelfortsatzes (Trochanter major) und diejenige der Kniescheibe. Erst jetzt konnte die Stellung des Unterschenkels (Tibia und Fibula) eingepaßt werden, da vorher weder seine Abweichung von der Vertikalen noch sein Anteil an der Torsion der gesamten Gliedmaße in der Längsachse feststellbar waren. Nun ergab sich die Position des Unterschenkels aus den Lagebeziehungen der beiden distalen Gelenkhöcker des Oberschenkels



Abb. 6. Rekonstruktion des Autopodiums der linken Hintergliedmaßen, Vergr. 0,4×
a - dorsal; b - medial; c - plantar; d - lateral

(Condylus tibialis und fibularis) zu den Gelenkkämmen des Sprungbeins (Trochlea tali). Abschließend erfolgte die Projektion der beiden Gliedmaßen aufeinander (Abb. 7b). Hier wurde das rechte Bein durch Zeichnungen von Einzelknochen der linken Körperseite spiegelbildlich ergänzt. Als Fixpunkte galten die beiden Bodenkontakte und die Gelenkköpfe der Oberschenkelknochen. Dabei wurde die Fovea capitis beider Femurköpfe aufeinander zugewendet, so daß sie in einer Achse senkrecht zur Zeichenebene sich gegenüberstehen. Auf diese Weise vereinfacht, konnte die Bewegung des Tiers im



Abb. 7. Hintergliedmaßen in Schreitstellung von links, Vergr. 0,11 ×

Schritt allein durch das Gliedmaßenskelett zum Ausdruck gebracht werden. Dann war das Becken in Lebensstellung anzupassen. Dazu sind Vergleichsberechnungen erforderlich geworden, die zumindest ungefähre Anhaltspunkte vermitteln. Beim rezenten Javanashorn sowie beim afrikanischen Spitzmaulnashorn beträgt die vertikale Distanz vom Dorsalrand des Acetabulum bis zum dorsalsten Punkt des Beckens in Lebensstellung etwa 25–30% der Höhe des Standbeins vom Boden bis zum Femurkopf. Die Standbeinhöhe liegt in unserer Rekonstruktionszeichnung bei 90 cm. Für das Becken sind dann weitere 20–30 cm hinzuzurechnen. Damit kommt man für das Höwenegg-*Aceratherium* auf eine Kruppenhöhe von 110–120 cm. Diese Genauigkeit ist jedoch allein dadurch gewährleistet, daß die Detailzeichnungen alle in natürlicher Größe ausgeführt worden sind.

Bei der Rekonstruktion der Vordergliedmaße wurde in gleicher Weise vorgegangen wie bei der Hintergliedmaße. Hierbei traten einige zusätzliche Komplikationen auf. Da das Standbein der Vordergliedmaße vom Ellenbogen an nach distal senkrecht steht, müssen die Phalangenbögen steiler abgewinkelt sein als an den Hintergliedmaßen. In der Mittelhand kommt das Metacarpale V als viertes Element hinzu. Seine normale Abwinkelung gegen das Metacarpale IV ist weniger durch die Gelenkfläche am Metacarpale IV als durch den tief ausgehöhlten Gelenkkontakt am Unciforme gegeben.



Abb. 8. linke Vordergliedmaßen (Standbeine) von dorsal, auf gleiche Höhe gebracht, links *Rhinoceros sondaicus*, rechts Höwenegg-*Aceratherium*, Vergr. 0,13×

Auch die Montage der Handwurzel war schwieriger als die der Fußwurzel, weil diese nicht nur aus mehr Elementen besteht, sondern auch in proximo-distaler Richtung ein lebhafteres Relief aufweist. Der fünfte Strahl, der rezent lediglich noch als halbkugelförmiges Metacarpalrudiment erkennbar ist, weist zwar beim Höwenegg-*Aceratherium* alle funktionell erforderlichen Elemente auf, ist jedoch nicht so stark entwickelt, daß mit Bodenkontakt zu rechnen wäre. Für die Platzierung von Humerus und Scapula war vor allem die Feststellung an Fotos von rezenten Nashörnern maßgebend, daß am Standbein die Distanz vom Boden zum Olecranon ulnae die Widerristhöhe halbiert. Die Distanz vom Boden zum Unterrand des Olecranon beträgt in unserer Rekonstruktion 60 cm,

woraus sich für das Höwenegg-*Aceratherium* eine Widerristhöhe von 120 cm ergibt. Ein weiterer Anhaltspunkt ergibt sich daraus, daß die Längsachse des Humerus am Standbein etwa im rechten Winkel zur Längsachse der Scapula steht.

Die Wirbelsäule wurde aus sieben Halswirbeln, 17 Thorakalwirbeln, vier Lumbalwirbeln, fünf Sacrumelementen und 21 Schwanzwirbeln zusammengesetzt. Während sich diese Zahlenangaben aus dem Cervical- und Rumpfbereich an den Skeletten nachweisen lassen, wurde die Anzahl der Schwanzwirbel — wie bereits bei FLOWER (1885, S. 83) — als Mindestwert von rezenten Nashörnern übernommen. Das fünfteilige Sacrum ergab sich als harmonischer Übergang zwischen Rumpf- und Schwanzabschnitt der Wirbelsäule.

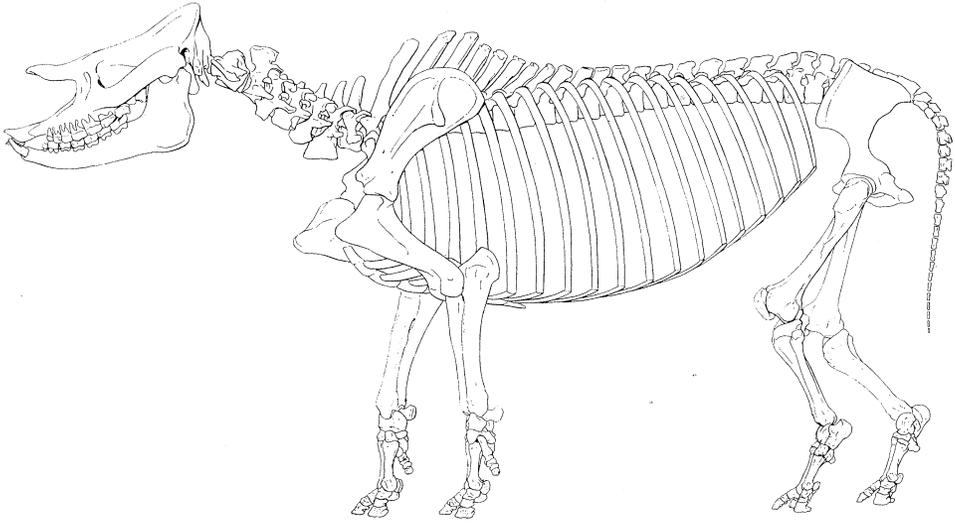


Abb. 9. Rekonstruktion des *Aceratherium*-Skeletts, Vergr. ca. 0,05 ×

Nachdem das postcraniale Skelett soweit zusammengefügt war, ließ sich die Schädelrekonstruktion problemlos anpassen. Die Hauptschwierigkeiten brachte die Schädelrekonstruktion indessen am Gesichtsschädel, mit dem unglaublich kurzen Nasenbein sowie durch die erhaltungsbedingten, bereits erwähnten Unsicherheiten. Darauf sowie auf die Gestalt des *Aceratherium* soll im folgenden Kapitel noch kurz eingegangen werden.

5. Das Aussehen des Höwenegg-*Aceratherium*

An der Schädelrekonstruktion fällt das extrem kurze und vollkommen glatte Nasale auf, welches an beiden Skeletten belegt ist. Daraus kann man nicht nur auf die völlige Hornlosigkeit des Höwenegg-*Aceratherium* schließen, sondern auch auf einen extrem weit geöffneten Naseneinschnitt, der an die Verhältnisse beim Tapir erinnert (Abb. 5). Die Spitze des Naseneinschnitts liegt jedoch beim Tapir höher am Schädel und ragt über den Vorderrand der Augenhöhle hinaus. Da die Form des Gesichtsschädels den Gesichtsausdruck des Tiers prägt und demzufolge das Aussehen des gesamten Tiers mit beeinflußt, werden hier verschiedene Möglichkeiten zur Diskussion gestellt. Dabei wird auf die Weichteilgrundlage der mimischen Muskulatur nicht näher eingegangen. Die Voraussetzungen dazu werden in einer ausführlicheren Studie erarbeitet (z. Z. in Vorbereitung).

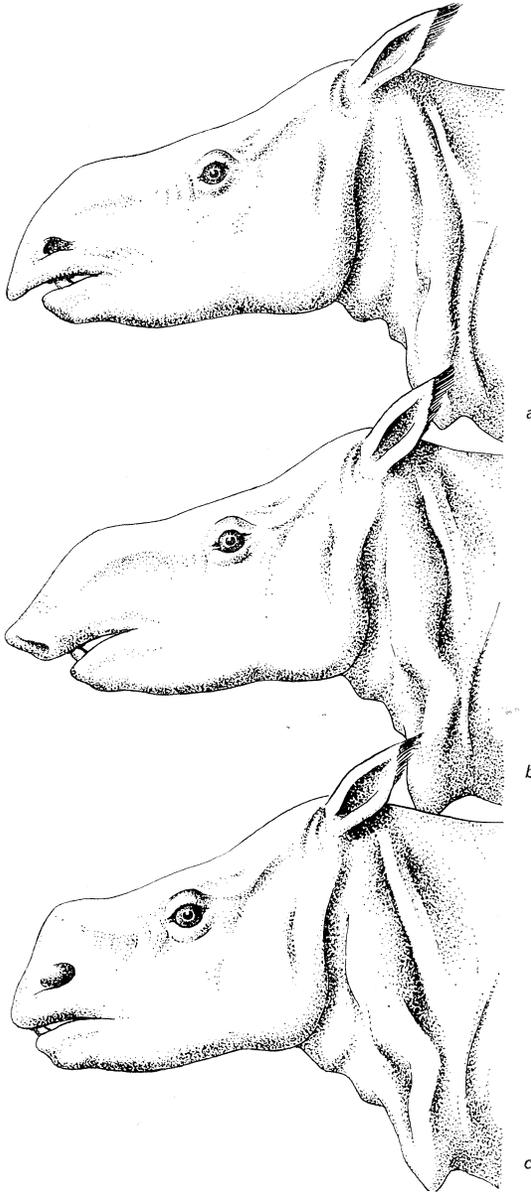


Abb. 10. Drei Möglichkeiten der Kopfrekonstruktion für das *Aceratherium* in Anlehnung an: oben — Spitzmaulnashorn; Mitte — Tapir; unten — Spitzmaulnashorn-Neonat

Die Abb. 10 zeigt drei Ausdrucksmöglichkeiten des Kopfes für das Höwenegg-*Aceratherium*. Bei a ist der rekonstruierte Schädel in ein hornloses Modell des Kopfes vom Spitzmaulnashorn eingepaßt. Diese Möglichkeit birgt eine gewisse Wahrscheinlichkeit, da die spitze Oberlippe als Greiforgan entwickelt gewesen sein kann. Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Oberlippen-Nasen-Region bei hornlosen Formen sicher viel beweglicher war als bei den Hornträgern. Die Beweglichkeit dieser Region

wurde in Abb. 10b zum Ausdruck gebracht, indem der Schädel in den Kopf eines Tapirs projiziert wurde. Die abweichende Lage des Naseneinschnitts und die geringe relative Höhe des Gesichtsschädels scheint mir jedoch gegen diese „tapiroide“ Lösung zu sprechen. Die Abb. 10c erinnert an eine plump pferdeartige Variante. Es handelt sich jedoch um den Kopf eines neugeborenen Spitzmaulnashorns, in welchen der rekonstruierte Schädel eingesetzt worden ist. Die Übereinstimmung ist so erstaunlich gut, daß dieser Variante der Vorzug gegeben wird. Sie ist dann im Lebensbild vom Höwenegg-*Aceratherium* (Abb. 11) weiterausmodelliert verwirklicht worden.

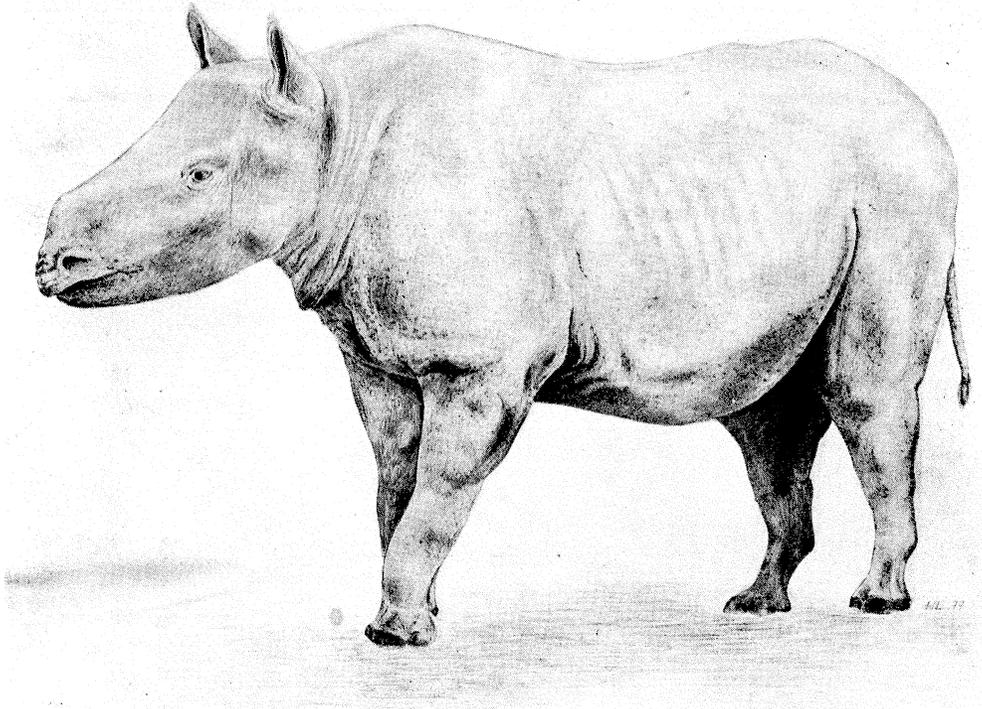


Abb. 11. Gesamtrekonstruktion des *Aceratherium* vom Höwenegg, Vergr. ca. 0,075 ×

Die postcranialen Proportionen sind für den Gesamthabitus des Tiers von ausschlaggebender Bedeutung. Das Ergebnis der dafür erforderlichen Betrachtungen und Berechnungen sei hier zusammengefaßt: Nach GREGORY (1912, S. 285 und 288) werden die Nashörner zusammen mit den Tapiren auf Grund der Langknochen-Indices zu den großen Zehengängern bzw. zum mediportalen Lokomotionstyp zusammengefaßt. Diese Zwischenstellung zwischen dem graviportalen und kursorialen Bewegungstyp kommt auch am Höwenegg-*Aceratherium* gut zum Ausdruck. Allgemein bei Nashörnern lassen sich die Indices besser an der Hinter- als an der Vordergliedmaße erkennen. Während die auffallend verlängerte Tibia eine kursoriale Differenzierung andeutet, sprechen die kurzen Metatarsalia für eine Anlehnung an den graviportalen Bewegungstyp (HOWELL 1965, S. 201). Insgesamt machen die Gliedmaßenknochen des Höwenegg-*Aceratherium*

einen schlankeren Eindruck als bei rezenten Formen (vgl. insbesondere Abb. 8 und Abb. 11).

Dem schlankeren Bauplan wurde bei der Darstellung der Wirbelsäule in den Abb. 9 und 11 Rechnung getragen. Sie ist im Rumpfbereich nicht soweit abwärts gebogen wie bei den schweren afrikanischen Formen und dem indischen Panzernashorn.

Herrn Prof. Dr. H. TOBIEN, Mainz, verdanke ich viele wertvolle Anregungen. Das fossile und rezente Rhinocerotiden-Material stellten das Naturhistorische Museum Basel, das Hessische Landesmuseum Darmstadt, die Landessammlungen für Naturkunde Karlsruhe und das Zoologische Museum der Universität Zürich zur Verfügung. Die Zeichnungen wurden von den Herren O. GARRAUX, Basel, und H. LANZ, Bassersdorf/Zürich angefertigt. Die Vorarbeit für diesen Beitrag wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt. Allen genannten Herren und Institutionen möchte ich an dieser Stelle nochmals aufrichtig danken.

Zusammenfassung

Es werden der Fundort und der Erhaltungszustand von zwei Skeletten eines hornlosen Vertreters der nashornartigen Unpaarhufer (Rhinocerotidae) aus dem Jungtertiär von Baden-Württemberg/BRD beschrieben. Die einzigen so vollständigen Skelettfunde von Rhinocerotiden aus dem postaquitanen Tertiär Europas bilden die Grundlage einer Rekonstruktion. Die Arbeitsgänge zur Rekonstruktion werden zusammenfassend erläutert und begründet.

Резюме

Описываются местонахождения и сохранность двух скелетов представителя безрогих носорогов (Rhinocerotidae) из верхнего кайнозоя Баден-Вюрттемберга (ФРГ). Эти единственные по своей полноте скелеты риносеротид из постаквитанского кайнозоя Европы послужили основой для предпринятой реконструкции. Процесс реконструкции кратко излагается и обосновывается.

Summary

An explanation is given of the discovering place and the state of preservation of two skeletons which are hornless types of rhinoceros (Rhinocerotidae) from the upper Tertiary of Baden-Württemberg (F.G.R.). The only as complete skeletons which have been found from the post-aquitainian Tertiary of Europe represent the base of a reconstruction whose processes are commented and argued in summary.

Literatur

- DEEKE, W.: Geologie von Baden. T. 2. — Berlin: Verl. Gebr. Borntraeger, 1917.
- DIETRICH, W. O.: Über eine neue Mastodon-Rekonstruktion (*Mastodon angustidens* Cuv.). — Naturwiss. Wochenschr., Berlin **17** (1918), S. 369—372.
- Lassen sich *Chalicotherium* und verwandte Gattungen schon rekonstruieren? — Cbl. Mineral. etc., B, Stuttgart (1928), S. 366—376.
- Über Rekonstruktionen fossiler Säugetiere. — Z. Säugetierkd., Berlin **2** (1929), S. 177—186.
- Zur Entwicklungsmechanik des Gebisses der afrikanischen Nashörner. — Zbl. Mineral. etc., B, Stuttgart (1942), S. 297—300.
- Nashornreste aus dem Quartär Deutsch-Ostafrikas. — Palaeontographica, A, Stuttgart **96** (1945), S. 45—90.
- FLOWER, W. H.: An introduction to the osteology of Mammalia. 3. Aufl. — London: Macmillan & Co., 1885. 383 S. Reprint: Amsterdam: Asher & Co., 1966.

- GREGORY, W. K.: Notes on the principles of quadrupedal locomotion and on the mechanism of the limbs in hoofed animals. — Ann. New York Acad. Sci., New York **22** (1912), S. 267—292.
- HOWELL, A. B.: Speed in animals. — New York and London: 1944. Reprint 1965. 270 S.
- JÖRG, E.: Die Schichtenfolge der Fossilfundstelle Höwenegg (Hegau). — Jahresber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., Stuttgart **35** (1953) (1954), S. 67—87.
- JÖRG, E.; REST, H.; TOBIEN, H.: Die Ausgrabungen an der jungtertiären Fossilfundstätte Höwenegg/Hegau 1950—1954. — Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdtschld., Karlsruhe **14** (1955) **1**, S. 3—21.
- RECK, H.; DIETRICH, W. O.: Ein Beitrag zur Altersfrage der Hegau-Basalt-Vulkane. — Cbl. Mineral. etc., Stuttgart (1922), S. 138—148.
- ROTHAUSEN, K.: Methodik und Ausdeutung von Einsteuerungsmessungen. — Abh. hess. Landesamt Bodenforsch., Wiesbaden **56** (1970), S. 49—55.
- SCHREINER, A.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Landkreises Konstanz. 2. Aufl. — Stuttgart: 1974. 286 S.
- Hegau und westlicher Bodensee. — Stuttgart: Verl. Gebr. Borntraeger, 1976. X + 93 S. (Slg. geol. Führer; Bd. 62).
- TOBIEN, H.: Über *Hipparion*-Reste aus der obermiozänen Süßwassermolasse Südwestdeutschlands. — Z. dt. geol. Gesellsch., Berlin **90** (1938), S. 177—192.
- Zur Ökologie der jungtertiären Säugetiere vom Höwenegg/Hegau und zur Biostratigraphie der europäischen *Hipparion*-Fauna. — Schr. Ver. Gesch. Naturgesch. Baar u. angrenz. Landest., Donaueschingen **24** (1956), S. 208—223.
- Typen und Genese tertiärer Säugerlagerstätten. — Ecl. geol. Helv., Basel **61** (1968) **2**, S. 549 bis 575.
- TOBIEN, E.; JÖRG, E.: Die Ausgrabungen an der jungtertiären Fossilfundstätte Höwenegg/Hegau 1955—1959. — Beitr. naturkd. Forsch. Südwestdtschld., Karlsruhe **18** (1959) **1**, S. 175—181.
- WITTMANN, O.: Deckentuff und Molasse am Höwenegg. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte eines Hegauvulkans. — Jahresber. u. Mitt. oberrhein. geol. Ver., Stuttgart **26** (1937), S. 1—32.

Manuskripteingang: 27. August 1979

Anschrift des Autors:

Dr. K. A. HÜNERMANN, Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich
CH-8006 Zürich, Künstlergasse 16