

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Herausgegeben vom

Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart

Serie B (Geologie und Paläontologie), Nr. 41

Stuttgart 1978

Ein Sauropoden-Rest (Reptilia, Saurischia) aus dem Posidonienschiefer (Lias, Toarcium) von Holzmaden

Von R. Wild, Ludwigsburg

Mit 2 Tafeln und 2 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus dem Posidonienschiefer (Toarcium) von Ohmden bei Holzmaden, Württemberg, wird der sauropode Dinosaurier *Ohmdenosaurus liasicus* n. gen. n. sp. anhand einer unvollständigen Hinterextremität (Tibia und Fußwurzel) bekanntgemacht. Es ist der erste Dinosaurierfund im Oberlias überhaupt, was seine isolierte Stellung unter den frühen Sauropoden erklärt. Korrosionserscheinungen an der Tibia deuten auf eine Umlagerung des Knochens nach vorheriger Einbettung an Land oder an der Küste.

Summary

The sauropod dinosaur *Ohmdenosaurus liasicus* n. gen. n. sp. is described by an uncomplete hinder limb (tibia and tarsus) from the Posidonienschiefer (Toarcium) of Ohmden near Holzmaden, Württemberg. It is the first-known dinosaur-find from the Upper Liassic at all, so showing its isolated position within the early sauropods. Corrosion-marks on the tibia indicate that the bone is dislocated after being imbedded on land or near the shore.

Einführung

Im Museum HAUFF in Holzmaden ist seit mehreren Jahren ein als Plesiosaurier-Humerus bestimmter Extremitätenknochen ausgestellt. Bei einem meiner im Zusammenhang mit dem Baden-Württembergischen Denkmalschutzgesetz stehenden Besuche erkannte ich in diesem Knochen den Extremitätenrest eines Dinosauriers. Er stellt den ersten derartigen Fund im Posidonienschiefer Holzmadens dar. Das Stück wurde mir freundlicherweise von Dr. B. HAUFF, Holzmaden, zur Bearbeitung ausgeliehen, wofür ich sehr danke. Dank sage ich auch H. LUMPE, Fotografenmeister am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (Ludwigsburg), für die Anfertigung von Foto-Aufnahmen. Meinem Vater M. WILD, Kulmbach, danke ich für die Zeichnungen.

Der Saurierrest stammt nach den Auskünften von B. HAUFF aus alten Beständen des Museums HAUFF. Er wurde in einem der früheren, heute zugeschütteten Brüche auf der Gemarkung Ohmden gefunden. Da sich der Knochen nach unten in Schiefer fortsetzt, läßt sich 1. zweifelsfrei seine Herkunft aus dem

Posidonienschiefer (Toarcium) und 2. sein genaues stratigraphisches Niveau feststellen. Der grauschwarze, feinlamierte Tonschiefer, der zahllose kleine Fischreste enthält, entstammt dem oberen Bereich des Schwarzzura Epsilon II₄, dem sogenannten unteren Schiefer. Der untere Schiefer zeichnet sich durch seltene Wirbeltierfunde, wie Flugsaurier und das Meereskrokodil *Pelagosaurus*, sowie das erstmalige Auftreten von Plesiosauriern und der Meereskrokodile überhaupt aus.

Bisherige Dinosaurier-Funde aus dem Schwarzzura (Lias)

Nach ihrem Ursprung wahrscheinlich in der Mitteltrias sind bereits in der Obertrias Saurischier und Ornithischier mit fast allen später bekannten Großgruppen, zum Teil sogar recht zahlreich, vertreten. Hingegen kennt man aus dem weltweit thalattokraten Lias von Dinosauriern meist nur fragmentäre Reste, Knochen und Zähne, vereinzelt auch Fährten. Sie sind fast ausschließlich aus Europa bekanntgeworden.

Aus dem unteren Schwarzzura (Angulatensandstein) von Lothringen erwähnt v. HUENE (1908: 247, Fig. 277; 1932: 219) Megalosaurier-Zähne und eine Endphalange. Der untere Lias von Charmouth, Lyme Regis, Watchet in Dorset, Wilmcote in Warwick und Barrow-on-Soar in Leicestershire, England, lieferte Reste von Saurischiern und Ornithischiern. Auf die Saurischier-Funde wird in der Diskussion des Ohmdener Dinosauriers noch näher eingegangen. Am bekanntesten ist der Ornithischier *Scelidosaurus harrisoni* OWEN, belegt durch ein vollständiges Skelett. Unter diesem Namen beschrieb OWEN (1861, 1862) auch Reste von anderen Reptilien. NEWMAN (1968: 40 ff.) bestimmte deshalb das vollständige Skelett als Lectotyp von *Scelidosaurus harrisoni*. Alle anderen unter diesem Namen laufenden Skelettreste (RIXON 1968: 315 ff.; Fig. 99—102; 1976: 105 ff.; Fig. 9—11) und der von LYDEKKER (1888: 181) als *Scelidosaurus* bestimmte Lectotyp, nach NEWMAN (1968: 41 ff.) ein Megalosaurier-Kniegelenk, gehören nicht zu dieser Gattung. *Scelidosaurus* ist ein ornithopoder Ornithischier (THULBORN 1977: 725 ff.). Die von OWEN (1861: 5 ff.; Tag. 3) und neuerdings GALTON (1975: 74 ff.; Fig. 1 A—D) sowie RIXON als von jugendlichen Scelidosauriern stammend betrachteten Skelettreste aus dem Lias Englands sollen nach NEWMAN (1968: 41) und THULBORN (1977: 725 ff.) zu einer mit dem Ornithischier *Hypsilophodon* nahe verwandten Form gehören. Mit dieser und *Scelidosaurus* wären demnach aus dem Lias Englands bislang zwei Ornithischier bekannt. Als weiterer europäischer Fund kommt noch *Lusitanosaurus* aus dem Lias (Sinemurium) von Portugal hinzu (LAPPARENT & ZBYSZESKI 1957: 47 f.), ein durch ein Kieferfragment belegter Ornithischier.

Aus dem oberen Lias sind bislang keine Dinosaurier-Funde beschrieben worden. Zwar erwähnt v. HUENE (1926a: 36; 71) auf Grund einer brieflichen Mitteilung von WATSON ein Dinosaurier-Femur aus Whitby. Dieser Knochen ist jedoch bislang nicht publiziert worden.

Auch die außereuropäischen Dinosaurierfunde aus dem Lias sind spärlich. Unter *Amygdalodon patagonicus* beschreibt CABRERA (1947: 1 ff.; Fig. 1—5) Zahn-, Wirbel- und Beckenreste eines frühen, bereits sehr großen Sauropoden. Erwähnt seien auch Reste eines Saurischiers aus dem Lias von Australien (v. HUENE 1932: 232), des riesigen Saurischiers *Rhoetosaurus brownei* ebenfalls aus Australien (LONGMAN 1926: 183 ff., Taf. 29—33; 1927: 1 ff., Taf. 1—5) und fragmentäre

Skeletteile von unbestimmten, ebenfalls riesenhaften Saurischiern aus dem Lias von Indien (JAIN, ROBINSON & CHOWDHURY 1962: 755 ff.; COLBERT 1965: 125 f.). Von Nordamerika (Arizona) stammt der kleine Saurischier *Segisaurus halli* (CAMP 1936: 39 ff.), dessen Alter als bislang liassisch angesehen wurde. Nach GALTON (1971: 790 ff.) hat dieser zu den Coelurosauriern gehörende Dinosaurier (ROMER 1968: 399) jedoch rätisches Alter. Deshalb und wegen seiner Zugehörigkeit zu den Coelurosauriern kann *Segisaurus* für den Vergleich mit dem Ohmdener Dinosaurier-Rest unberücksichtigt bleiben. Schließlich sei auch noch *Dilophosaurus wetherilli* (WELLES) angeführt. Nach WELLES (1954: 591 ff.; 1970: 989) soll *Dilophosaurus* aus dem oberen Unterlias oder dem unteren Mitteldogger stammen. *Dilophosaurus* ist ein großer Vertreter der Coelurosaurier (WELLES 1970: 989). CHARIG, ATTRIDGE & CROMPTON (1965: 216) sowie GALTON (1971: 792 f.) vermuten jedoch, daß das Alter der Kayenta-Formation, aus der *Dilophosaurus* stammt, obertriassisches Alter hat.

Systematische Beschreibung

In der systematischen Zuordnung des Ohmdener Dinosaurier-Restes stütze ich mich auf die von CHARIG, ATTRIDGE & CROMPTON (1965) aufgestellte neue Klassifikation der Ordnung Saurischia. Daß der Extremitätenrest aus Ohmden nur einem Saurischier zuzuordnen ist, wird in der Diskussion begründet.

Klasse Reptilia

Unterklasse Archosauria

Ordnung Saurischia SEELEY 1888

Unterordnung Sauropodomorpha v. HUENE 1932, sensu CHARIG & al.

Infraordnung Sauropoda MARSH 1878

Familie inc. sed.

Gattung *Ohmdenosaurus* n. gen.

Typusart: *Ohmdenosaurus liasicus* n. gen. n. sp.

Derivatio nominis: nach dem Fundort Ohmden bei Holzmaden und gr. *σαῦρος* = Echse.

Diagnose der Gattung: Quadrupeder, etwa 3—4 m großer Saurischier mit gedrungener, massiver Tibia, die an beiden Gelenkenden stark verbreitert ist; Tibia mit lateral eingebogenem und lateral von einem Sulcus begrenztem, abfallenden, kräftigen Cnemialkamm; proximales Gelenkende senkrecht zur Schaftlängsachse stehend; Tibia seitlich mit distal bis zur Tibiamitte ziehender Crista lateralis; Astragalus flach, sandalenförmig, ohne Processus ascendens; Calcaneus klein, scheibenförmig; Fußgelenk mit ?knöchernen Sesamoiden.

Ohmdenosaurus liasicus n. sp.

Derivatio nominis: nach Lias, Unterer Jura.

Diagnose der Art: siehe Gattungsdiagnose.

Holotyp: Rechte Tibia, Astragalus, Calcaneus und ?Sesamoid-Knöchelchen in Tonschiefer-Platte, jedoch nicht mehr in natürlichem Skelettverband; ohne Nr. aufbewahrt im Museum HAUFF, Holzmaden.

Vorkommen: Schwarzer Jura, Epsilon II₄ (mittleres Toarcium, obere *tenuicostatum*- bis untere *falcifer*-Zone) von Ohmden bei Holzmaden, Württemberg.

Beschreibung und Maße

Tibia (Taf. 1, 2; Abb. 2b): Die rechte Tibia ist bis auf das distale Gelenkende allseitig freigelegt. Sie ist unverdrückt erhalten. An einigen Stellen ist bei der Präparation oberflächlich die perichondrale Knorpelschicht verlorengegangen. Die Tibia ist an beiden Enden stark verbreitert. Die Enden weisen starke Korrosionserscheinungen auf (s. S. 10). Das proximale Ende der Tibia steht senkrecht zur Schaftlängsachse. Es ist in Längsrichtung verlängert (Taf. 2). Nach vorne setzt sich vom proximalen Gelenkende der etwa 4 cm vorspringende Cnemialkamm ab. Er ist laterad eingebogen. Seine proximale Oberfläche biegt, von der Gelenkfläche ausgehend, distad ab. Nach etwa 10 cm läuft der Cnemialkamm distad in den Schaft aus. Laterad wird der Cnemialkamm durch einen Sulcus gegen den Schaft der Tibia begrenzt. Etwa 8 cm unterhalb des proximalen Gelenkendes erhebt sich am Schaft die Crista lateralis. Sie ist größtenteils abgebrochen. Sie erstreckt sich über 13 cm distad bis etwa zur Mitte des Schaftes. Diese Muskelansatzstelle dürfte der flexorischen Tibialis-Muskulatur zur Insertion gedient haben (vgl. v. HUENE 1908: 296). Zwischen proximalem und distalem Gelenkende ist der Schaft stark eingezogen, insbesondere auf der fibularen Seite. Das distale Gelenkende ist querverbreitert und um 90° gegenüber dem proximalen tordiert. Infolge einer quer von lateral nach medial verlaufenden Bruchfläche ist das distale Gelenkende auf der hinteren Seite nur fragmentär erhalten. Die Gelenkfläche selbst ist größtenteils von Schiefer und einer sehr harten, pyritreichen Kalkgeode bedeckt. Diese setzt sich distad bis zum Astragalus fort (s. S. 6). Im Kalk ist die Schnecke *Coelodiscus* häufig. Randlich geht die Kalkgeode in Tonschiefer über. Der beschädigte Condylus lateralis der Tibia liegt etwa 2–3 cm höher als der wesentlich breitere und längere Condylus medialis (= Malleolus tibiae). Auf der hinteren Seite ist der Condylus lateralis gegen den Condylus medialis durch eine Längsgrube und mehr medial durch eine scharfe, nur fragmentär erhaltene Crista abgesetzt, ähnlich wie bei *Plateosaurus*. Die Grube läuft proximad nach etwa 4 cm über dem lateralen Condylus in den Schaft aus. Nach hinten überragt der Malleolus tibiae den lateralen Condylus um bis zu 3 cm. Die Gelenkfläche des Malleolus ist im hinteren Abschnitt konvex gewölbt. Hingegen scheint sie nach vorne und zum lateralen Condylus zu konkav eingewölbt zu sein. Sie würde sich damit der proximalen Fläche des Astragalus anpassen. Das Fußgelenk, systematisch außerordentlich wichtig, ist in Abb. 2b rekonstruiert.

größte Länge	größte Breite proximal -längs	größte Breite proximal -quer	Durchmesser Mitte		größte Breite distal -längs	größte Breite distal -quer
			längs	quer		
405	ca. 150	115	63	43	ca. 75	ca. 120

Maße der Tibia (in mm)

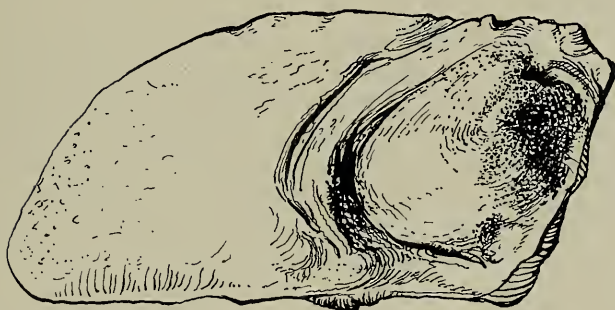
Astragalus (Taf. 1; Abb. 1): Der sandalenförmige Astragalus liegt von der Tibia losgelöst und ist in die Plantarebene rotiert. Er zeigt die proximale Gelenkfläche. Diese weist eine größere, medial gelegene konkave und eine etwa 2 cm höher liegende, laterale kleinere Eintiefung auf. Letztere nimmt den Condylus lateralis der Tibia auf. In die größere Vertiefung des Astragalus gelenkt



a



b



c

0 5 10 cm

A horizontal scale bar with three segments, labeled 0, 5, and 10 cm. The bar is a simple black line with vertical tick marks at the 0, 5, and 10 cm positions.

Abb. 1. *Ohmdenosaurus hasicus* n. gen. n. sp.; rechter Astragalus, Schwarzjura Epsilon II₄ (Toarcium) von Ohmden bei Holzmaden (Museum HAUFF); a: von dorsal, b: von hinten, c: von ventral; gestrichelt: ergänzte Partien.

der Malleolus tibiae. Zwischen beiden Gelenkvertiefungen des Astragalus erscheint hinten eine Furche. Sie wird als Ligamentgrube für den Ansatz von Bändern des Fußgelenkes gedeutet. Dem Astragalus fehlt ein ausgesprochener Processus ascendens. Die distale Gelenkfläche des Astragalus legte ich selbst frei. Sie war von einer pyritreichen Stinkkalkgeode bedeckt, die sich bis zum Malleolus tibiae fortsetzte (s. S. 4). Diese Konkretion enthält häufig die kleine Schnecke *Coelodiscus*. Man nimmt an, daß sie aassfressend war, da sie fast ausschließlich in Kalkkonkretionen um Wirbeltierreste vorkommt. Die distale Seite des Astragalus weist lateral eine halbringförmige Vertiefung auf. Diese umgibt eine dazwischenliegende Aufwölbung. Wegen der durchgehend unversehrten Oberflächenstruktur handelt es sich bei dieser Vertiefung um keine Korrosionskavität, sondern wahrscheinlich um eine Ligamentgrube oder eine Zone unvollständiger Verknöcherung. Eine vergleichbare Struktur ist mir von keinem Saurischier-Astragalus bekannt.

größte Breite	größte Länge	größte Höhe medial -anterior	größte Höhe medial -posterior	größte Höhe lateral -anterior	größte Höhe lateral -posterior
140	65	19	15	ca. 30	25

Maße des Astragalus (in mm)

Calcaneus (Taf. 1): Der Calcaneus ist gerundet scheibenförmig. Sein größter Durchmesser beträgt 43 cm, seine größte Höhe in der Mitte 15 mm. Die ?proximale Oberfläche ist ähnlich wie beim Astragalus und den Tibia-Endflächen rauh strukturiert und randlich gefurcht. Dies deutet auf einen ursprünglichen Knorpelüberzug. Die ?distale Gelenkfläche des Calcaneus ist uhrglasförmig nach unten gewölbt.

?**Sesamoide** (Taf. 1): Auf der hinteren Seite, distal vom lateralen Condylus, liegen mehrere 5—30 mm große, längliche oder runde und zum Teil ineinander übergehende knöcherne Gebilde. Sie weisen eine körnige, unregelmäßig begrenzte Oberfläche auf. Vom umgebenden Schiefergestein sind sie deshalb nur schwer freizupräparieren. Durch ihre Körnigkeit unterscheiden sie sich auffallend vom Perichondral- und Enchondral-Knochengewebe der Tibia. Ich vermute, daß es sich bei diesen Gebilden um verknorpelte Sesamoide handelt, die, durch Kalksalze imprägniert, fossil erhalten sind. Diese ?Sesamoide liegen im Bereich der ursprünglichen Anheftungsstellen des Musculus peroneus bzw. der Achillessehne an der Stelle stärkster Zugspannung des Fersengelenkes. Deshalb werden sie als mögliche Sehnenverknöcherungen angesprochen, auch wenn diese Feststellung im Gegensatz zu v. HUENES Auffassung steht, die Saurischier hätten niemals Sehnenverknöcherungen gehabt (v. HUENE 1932: 23). Möglicherweise sind die beschriebenen Gebilde aber auch verkalkte Knorpelteile des Astragalus.

Diskussion

Wie CHARIG, ATTRIDGE & CROMPTON (1965: 208, 210; Taf. 1, Fig. 1—6) dargestellt haben, ist gerade das Fußgelenk neben der Form des Beckens für die Klassifikation der Saurischia von entscheidender Bedeutung. Der Extremitätenrest *Ohmdenosaurus* kann somit systematisch einwandfrei bestimmt werden. Seine besonderen Merkmale seien noch einmal hervorgehoben: massive, terminal

stark verbreiterte Tibia mit distad abfallendem, laterad eingebogenem und durch einen Sulcus begrenztem Cnemialkamm; tiefliegende, bis zur Schaftmitte ziehende Crista lateralis; distales Tibiaende deutlich zweigeteilt und beide Condylen gegeneinander in der Höhe versetzt; flacher Astragalus ohne Processus ascendens; scheibenförmiger Calcaneus. Auf Grund dieser Merkmale gehört *Ohmdenosaurus* nicht zu den Ornithischiern, auch wenn entfernte Ähnlichkeit z. B. mit dem obertriassischen *Pisanosaurus* aus Argentinien besteht (BONAPARTE 1976: 811 f.; Fig. 5). Sie ist genereller Art, da *Pisanosaurus* nahe der Ursprungsgruppe der Saurischia und Ornithischia, mitteltriassischen Thecodontiern, steht. Obige Merkmale der Tibia und des Fußgelenkes weisen *Ohmdenosaurus* zweifelsfrei als quadrupeden Saurischier aus. Wegen des unterschiedlichen Baues des Fußgelenkes und der hohlen Extremitätenknochen scheiden Theropoden, also Coelurosaurier und Carnosaurier der Klassifikation nach CHARIG & al., von vorneherein aus (vgl. COLBERT 1964). Die triassischen „Carnosaurier“ haben ein den Prosauropoden entsprechendes Fußgelenk mit zentralem Processus ascendens am Astragalus. Dieser wird hinten distal von einem tief reichenden, vom Condylus medialis der Tibia ausgehenden Fortsatz begrenzt (Abb. 2a). Die triassischen, bislang nur von unvollständigen Skelettresten her bekannten „Carnosaurier“ werden deshalb von CHARIG & al. als carnivore Prosauropoden betrachtet. Die Carnosaurier des Jura besitzen hingegen einen vorn am Astragalus aufragenden, schmalen Processus ascendens. Er greift vorn-proximad über das distale Gelenkende der Tibia (CHARIG & al. 1965: Taf. 1; Fig. 5, 6). Der Bau des Fußgelenkes der Carnosaurier des Jura erinnert mehr an jenen der Coelurosaurier. Die morphologischen Übereinstimmungen zwischen beiden verwandten Gruppen erstrecken sich auch auf die Tibia, wie aus der unterschiedlichen systematischen Zuordnung isoliert gefundener derartiger Knochen hervorgeht. So wurde eine von WOODWARD (1908: 257 ff.; Fig.) aus dem unteren Lias von Wilmcote, England, beschriebene Megalosaurier-Tibia von ANDREWS (1921: 570 f.; 575) in die Nähe des ?Coelurosauriers *Sarcosaurus woodi* ANDREWS gestellt, von v. HUENE (1932: 51 f.) unter dem Namen *Sarcosaurus andrewsi* als Coelurosaurier-Tibia neu beschrieben, in der gleichen Arbeit (218; Taf. 43, Fig. 1) als *Magnosaurus woodwardi* HUENE jedoch zu den Megalosauriern gerechnet und schließlich als „Sarcosaurus-Tibia“ wiederum den Coelurosauriern zugeordnet (v. HUENE 1956: 477). Wie bei anderen Megalosauriern weist diese Tibia aus dem unteren Lias mit jener von *Ohmdenosaurus* durch die unterschiedliche Ausbildung des Cnemialkammes, die nach hinten abfallende proximale Gelenkfläche der Tibia, sowie das unterschiedlich gebaute distale Tibiaende, von der Größe abgesehen, nur oberflächliche Ähnlichkeit auf (vgl. auch OWEN 1856: 18; Taf. 9; NEWMAN 1968: 41; Taf. 8, Fig. 3, 4; v. HUENE 1932: 222).

Die Tibia/Tarsal-Gelenkung der Sauropoden ist jener der Prosauropoden recht ähnlich (Abb. 2c). Dies ist auch einer der Gründe, Prosauropoden und Sauropoden als Unterordnung Sauropodomorpha v. HUENE 1932 zusammenzufassen (CHARIG & al. 1965: 214). Die Sauropoden stammen von Prosauropoden ab (v. HUENE 1932: 17 ff.; COLBERT 1964: 19 f.). Beide Gruppen scheinen primär quadruped zu sein. Nur einzelne, jedoch weitverbreitete und deshalb gut bekannte Prosauropoden haben sich über ein semiquadrupedes Stadium dann auch biped fortbewegt, wie z. B. die Plateosaurier. Hiermit in Zusammenhang steht der Bau des Tarsus und die Ausbildung der Tibia. Eine nach hinten abfallende proximale

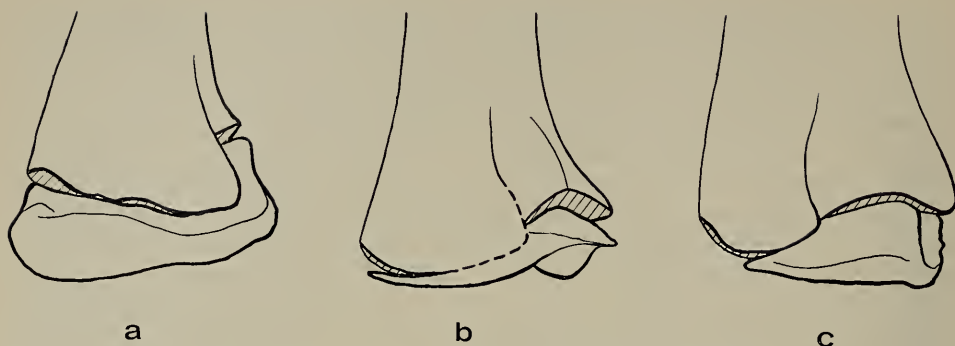


Abb. 2. Vergleich der Tibia/Astragalus-Gelenkung a: des Prosauropoden *Plateosaurus* (SMNS Nr. 13200) aus dem mittleren Keuper von Trossingen, b: des Sauropoden *Ohmdenosaurus* (Museum HAUFF) aus dem Toarcium von Ohmden und c: des Sauropoden *Brontosaurus* (SMNS Nr. 10368) aus dem Oberjura von Wyoming, USA; jeweils rechts von hinten, auf gleiche Größe gebracht; gestrichelt: ergänzte Partien. SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (Ludwigsburg).

Gelenkfläche der Tibia deutet auf eine im Kniegelenk abgewinkelte Hinterextremität, wie sie z. B. auch die Plateosaurier aufweisen. Sie ist in erster Linie bei bipeden Saurischiern festzustellen (ROMER 1968: 377, 615 ff.; v. HUENE 1908: 325 f.; 1932: 222). Hingegen haben die quadrupeden Saurischier „graviporale“, säulenförmige Hinterextremitäten. Die Gelenkflächen von Tibia und Femur stehen nahezu senkrecht zur Schaftlängsachse des jeweiligen Knochens. Das Kniegelenk ist also in Ruhestellung mehr oder weniger gestreckt. Dementsprechend wirkt sich das auf die Hinterextremität übertragene Körpergewicht bei abgewinkeltem Kniegelenk auf die Form des Astragalus anders aus, als bei gestrecktem Kniegelenk. Deshalb ist der Processus ascendens am Astragalus bei den quadrupeden Sauropoden nur schwach ausgebildet oder fehlt zum Teil gänzlich (vgl. ROMER 1968: 614). Dieser Fortsatz ist bei den bipeden oder semiquadrupeden Prosauropoden stark entwickelt (v. HUENE 1926b: 37; Taf. 5, Fig. 8) (Abb. 2a). Der Processus ascendens fehlt dem Astragalus von *Ohmdenosaurus*. Im Gegensatz zu *Plateosaurus* hat die Tibia von *Ohmdenosaurus* eine horizontale proximale Gelenkfläche (Taf. 2). Beide Merkmale sprechen somit übereinstimmend für eine quadrupede Fortbewegungsweise von *Ohmdenosaurus*. Ich halte somit *Ohmdenosaurus* für einen Sauropoden. Von den Größenunterschieden einmal abgesehen, erinnert der Astragalus von *Ohmdenosaurus* eher an jenen z. B. von *Diplodocus*, *Brontosaurus* (Abb. 2c) oder *Camarasaurus* (OSBORN & MOOK 1921: 369 ff.; Fig. 116) als an jenen der Prosauropoden, z. B. *Plateosaurus* (Abb. 2a). Leider sind unter- und mitteljurassische Sauropoden wegen weltweit vorherrschender mariner Ablagerungen sehr selten und liegen nur in Resten, so wie *Ohmdenosaurus*, vor. Von *Amygdalodon patagonicus* CABRERA aus dem Lias Patagoniens sind nur einzelne Zähne, Wirbel und ein fragmentäres Pubis bekannt (CABRERA 1947: 1 ff.; Fig. 1—5). Auch der bereits riesenhafte Sauropode *Rhoetosaurus brownei* LONGMAN aus dem Lias von Queensland, Australien, (LONGMAN 1926: 183 ff.; Taf. 29—33; 1927: 1 ff.; Taf. 1—5) ist nur sehr fragmentär überliefert. Mit einer Femurlänge von über 1,50 m ist *Rhoetosaurus* mehr als dreimal so groß wie *Ohmdenosaurus*. *Rhoetosaurus* wird wie *Amygdalodon*

in der Familie Brachiosauridae zur Unterfamilie Cetiosaurinae gezählt (ROMER 1968: 620). Diese soll nahe der Ursprungsgruppe der Sauropoden stehen, obwohl sie bereits im Lias mit gigantischen Formen vertreten ist. Die namengebende Gattung ist *Cetiosaurus* aus dem Oxford von England (OWEN 1875: 27 ff.). Die nahezu 1 m lange Tibia von *Cetiosaurus* (OWEN 1875: 37 ff.; Fig. 7; v. HUENE 1927: 449; Taf. 14, Fig. 41) ist wie jene bei den geologisch jüngeren Sauropoden am proximalen Ende in der Medianen außerordentlich stark verlängert. Beträgt der Zahlenwert für das Verhältnis größte Länge zu größter Breite des proximalen Tibiaendes z. B. bei *Plateosaurus* 1,1 und bei *Ohmdenosaurus* 1,4, so macht dieser Wert bei *Cetiosaurus* bereits 3,0 und bei *Brontosaurus* über 3 aus. Hierdurch und durch die beträchtlichen Größenunterschiede ist klar bewiesen, daß *Ohmdenosaurus* nicht zur Familie Brachiosauridae und damit auch nicht zu den Cetiosauriern gehören kann. Wie auch der eigenartige Astragalus dokumentiert, scheint *Ohmdenosaurus* eine neue Familie innerhalb der Sauropoda zu repräsentieren.

Ohmdenosaurus ist ein kleiner Sauropode, gemessen an den bekannten Riesenformen. Auch auf Grund des Baues der Tibia dürfte er der Ursprungsgruppe der Sauropoden viel näher stehen als die großwüchsigen Cetiosaurier. Daß es bereits in der Obertrias kleine quadrupede Sauropoden oder diesen nahestehende Prosauropoden gegeben hat, aus denen dann die Sauropoden abgeleitet werden können, ist durch Fährten aus den obertriassischen Stormberg-Schichten Südafrikas belegt (CHARIG & al. 1965: 202; F. & E. ELLENBERGER & GINSBURG 1970: 152 f.; Fig. 2f, k). Die Erzeuger dieser Fährten sind großteils bislang unbekannt. Doch könnte eine dieser Formen nach F. ELLENBERGER & GINSBURG (1966) der prosauropode oder vielleicht schon sauropode Dinosaurier *Euskelosaurus* aus der Obertrias Südafrikas sein. Zu dieser Gruppe kleiner, quadrupeder Sauropoden kann auch *Ohmdenosaurus* gerechnet werden. Im Bau des Fußgelenkes steht *Ohmdenosaurus* wegen des vielleicht nicht ganz vollständig verknöcherten, flachen Astragalus den Sauropoden näher als den Prosauropoden (Abb. 2). Die Tibia mit ihrem deutlich abgestuften distalen Gelenkende und der Umriss des schuhförmigen Astragalus weisen hingegen mehr auf die Prosauropoden. So steht der Extremitätenrest von *Ohmdenosaurus* nahezu intermediär zwischen Prosauropoden und Sauropoden und zeigt die teils fortschrittliche, teils konservativ verlaufende Evolution einzelner Knochen nach dem WATSONSchen Mosaikmodus. Wie die Entwicklung der Sauropoden von ihrem ersten Auftreten, wahrscheinlich bereits in der Obertrias, dann im Lias und Dogger verlief, weiß man gegenwärtig nicht. Bislang kennt man auch fast keine zwischen Prosauropoden und Sauropoden vermittelnden Formen. Mit dem Ende der Triaszeit verschwinden die Prosauropoden plötzlich und weltweit (COLBERT 1964: 19; GALTON 1971: 792); was vielleicht durch ihr Aussterben an der Trias/Jura-Grenze infolge der sich grundlegend und in geologisch sehr kurzer Zeit ändernden Land/Meer-Verhältnisse erklärt werden könnte (COLBERT 1965: 123 ff.). Erst vom oberen Dogger bzw. vom Malm an sind die Sauropoden mit den bekannten Riesenformen zahl- und formenreich weltweit vertreten.

Erhaltungszustand und Herkunft

Der Extremitätenrest aus dem Posidonienschiefer von Ohmden ist der einzige Nachweis von terrestrischen Sauriern im Oberlias (Toarcium) überhaupt, wenn man von dem unbeschriebenen Femur aus Whitby (v. HUENE 1926a: 36)

einmal absieht. Sein Vorkommen im Fundgebiet Holzmaden bestätigt die Landnähe des Ablagerungsraumes in Süddeutschland. Hierauf deuten auch vereinzelte Funde von Zweigen und Ästen von Koniferen, Cycadeen und Schachtelhalmgewächsen, sowie die häufigen, bis 10 m langen Koniferenstämme. Seit kurzem kennt man aus dem unteren Posidonienschiefer Süddeutschlands auch zwei Rhynchocephalen-Skelette, die demnächst beschrieben werden sollen. Ihr Skelettbau spricht für Bewohner von Küstengewässern. Indirekt ist dies auch durch die Gastrolithen des Krokodiliers *Steneosaurus* und generell durch den Skelettbau der Liaskrokodiler belegt (WESTPHAL 1962: 110 ff.). Auch die Flugsaurier sind Indikatoren für Landnähe.

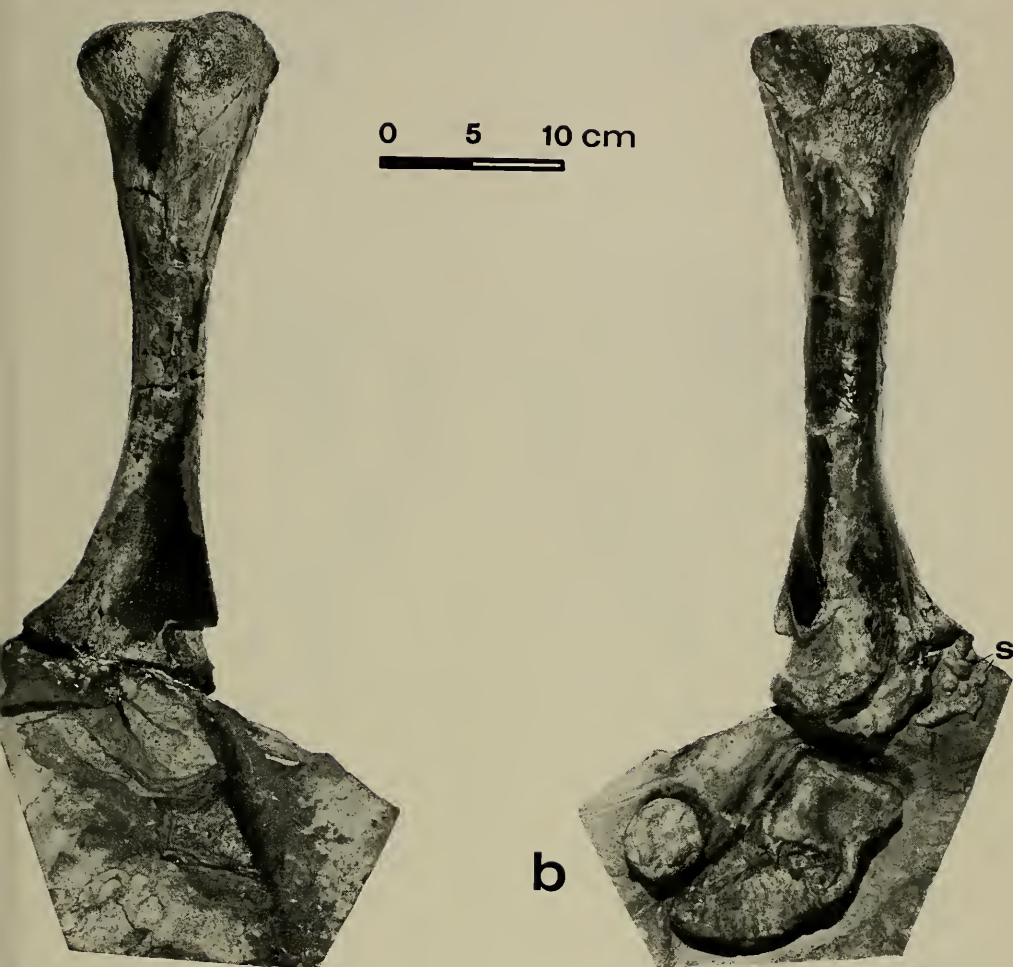
Die Tibia von *Ohmdenosaurus* weist einen besonderen Erhaltungszustand auf, wie er bislang an Wirbeltierresten im Posidonienschiefer Mitteleuropas noch nicht beobachtet wurde. Auf der Medialseite des proximalen und distalen Gelenkendes der Tibia befindet sich jeweils eine unterschiedlich große und tiefe Korrosionskavität. Am proximalen Ende ist diese 7 cm breit, 5 cm hoch und 5 cm tief. Am distalen Ende verläuft sie über 9 cm quer von vorne nach hinten-seitlich, ist etwa 3—4 cm hoch und etwa 2 cm tief (Taf. 2). Die nahezu gleiche Orientierung dieser Kavitäten an den vorspringenden Bereichen der Gelenkenden läßt darauf schließen, daß der Knochen vor seiner endgültigen Einbettung längere Zeit an Land oder im Wasser der Erosion ausgesetzt war. Diese griff den Knochen einseitig an, was darauf schließen läßt, daß er, auf der Lateralseite liegend, soweit im Sediment eingebettet war, daß die Erosion nur die darüber hinausragenden Gelenkenden einseitig kappen konnte. Ob der Knochen bis dahin noch im Skelettverband stand, ist unbekannt. Tibia und Fußwurzel müssen jedoch noch miteinander verbunden gewesen sein, wie der Fundzustand zeigt. Der Skelettrest erfuhr also sehr wahrscheinlich einen zweimaligen Transport und eine zweimalige Einbettung. Einmal, vermutlich noch im Skelettverband, vom Todesort des Tieres bis zum ersten Ablagerungsort. Dort entstanden die Korrosionskavitäten. Nach Aufarbeitung wurde er zum endgültigen Fundort transportiert. Bislang sind bei keinem einzigen marinen oder amphibischen Wirbeltier des Posidonienschiefers derartige Korrosionserscheinungen festgestellt worden. Submarine Erosion fand nämlich im Ablagerungsbereich des süddeutschen Posidonienschiefers wegen weitgehend fehlenden Tiefenströmungen, also sehr ruhigen Sedimentationsbedingungen (RIEBER 1975: 177 ff.), nicht statt. Ich nehme deshalb an, daß die Korrosionskavitäten noch an Land in Küstennähe, vielleicht in einem Flußdeltabereich, entstanden sind. Erst bei dem später erfolgten Transport von dort zum endgültigen Einbettungsort scheint das Skelett oder der Kadaver zerlegt worden zu sein. Jedenfalls gelangte die Tibia noch mit der Fußwurzel in natürlichem Verband zum Fundort. Nach Fäulnis der restlichen noch verbindenden Weichteile — worauf die aassfressende Schnecke *Coelodiscus* hinweisen könnte — erfolgte eine geringe Verlagerung der Knochen, wie sie häufig auch an anderen Wirbeltierskeletten beobachtet wird. Dies geht auf geringe Wasserbewegung zurück, wie sie allgemein an Fossilien im Posidonienschiefer von Holzmaden immer wieder festzustellen ist (HAUFF 1960: 38). Der Transport vom ersten zum endgültigen Einbettungsort setzt bei dem Gewicht der dickwandigen Tibia eine hohe Energie voraus, insbesondere wenn man berücksichtigt, daß die Holzmaden nächstgelegene Küste damals im Südosten in mindestens 100 km Entfernung zu suchen ist (vgl. LEMCKE 1970; 27 f.; Fig. 4). Der Transport könnte durch starke

oberflächennahe Strömungen (HAUFF 1960: 41 ff.; RIEBER 1975: 182) erfolgt sein. Doch ist eher an einen solchen durch Aasfresser, Krokodile oder Plesiosaurier zu denken. Mit der in den letzten Jahren stark zunehmenden Häufigkeit von Wirbeltierfunden im Gebiet Holzmaden wächst vielleicht auch die Chance, einen weiteren Landsaurierrest zur Klärung dieser Fragen zu finden. Jedenfalls zeigen die obigen Feststellungen, wie wichtig es ist, den Erhaltungszuständen von Wirbeltierresten Beachtung zu schenken, um die Entstehung dieser einzigartigen Fossilagerstätte klären zu können.

Literatur

- ANDREWS, C. W. (1921): On some remains of a theropodous dinosaur from the Lower Lias of Barrow-on-Soar. — Ann. Mag. nat. Hist., (9) 8, 570—576; London.
- BONAPARTE, J. F. (1976): *Pisanosaurus mertii* CASAMIQUELA and the origin of the Ornithischia. — J. Paleontology, 50/5, 808—820; Tulsa/Okl.
- BUCKLAND, W. (1824): Notice on the *Megalosaurus* or great fossil lizard of Stonesfield. — Trans. geol. Soc. London, (2) 1, 390—396; London.
- CABRERA, A. (1947): Un saurópodo nuevo del Jurásico de Patagonia. — Notas Mus. La Plata, 12, Paleont. no. 75, 1—17; La Plata.
- CAMP, C. L. (1936): A new type of small bipedal dinosaur from the Navajo Sandstone of Arizona. — Univ. Calif. Publ., Dep. geol. Sci. Bull., 24, 39—56; Berkeley.
- CHARIG, A. J., ATTRIDGE, J. & CROMPTON, A. M. (1965): On the origin of the sauropods and the classification of the saurischia. — Proc. Linn. Soc. London, 176/2, 197—221, London.
- COLBERT, E. H. (1964): Relationships of the saurischian dinosaurs. — Amer. Mus. Novitates, no. 2181, 1—24; New York.
- (1965): The age of reptiles. 14+228 S., 67 Abb.; London (Weidenfeld & Nicolson).
- ELLENBERGER, F. & GINSBURG, L. (1966): Le gisement de dinosauriens Triasiques de Maphutseng (Basutoland) et l'origine des sauropodes. — Centr. nation. Rech. Acad. Sci. Paris, 262, 444—447; Paris.
- ELLENBERGER, F., ELLENBERGER, P. & GINSBURG, L. (1970): Les dinosauriens du Trias et du Lias en France et en Afrique du Sud, d'après les pistes qu'ils ont laissées. — Bull. Soc. géol. France, (7) 12, 151—159; Paris.
- GALTON, P. M. (1971): The prosauropod dinosaur *Ammosaurus*, the crocodile *Protosuchus*, and their bearing on the age of the Navajo Sandstone of Northeastern Arizona. — J. Paleontology, 45/5, 781—795; Tulsa/Okl.
- (1975): English hypsilophodontid dinosaurs (Reptilia: Ornithischia). — Paleontology, 18/4, 741—752; London.
- HAUFF, B. (1960): Das Holzmadenbuch. 2. Aufl., 54 S., 80 Taf., 5 Abb.; Öhringen (Rau).
- HUENE, F. v. (1907—08): Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. — Geol. paläont. Abh., Suppl. 1, Text u. Taf., 12+419 S., 351 Abb., 111 Taf.; Jena.
- (1926): The carnivorous saurischia in the Jura and Cretaceous Formations. — Rev. Mus. La Plata, 29, 35—167; Buenos Aires. — [1926 a]
- (1926): Vollständige Osteologie eines Plateosauriden aus dem schwäbischen Keuper. —
- (1927): Sichtung der Grundlagen der jetzigen Kenntnis der Sauropoden. — Eclogae geol. Helv., 20/3, 444—470; Basel.
- Geol. paläont. Abh., N. F. 15/2, 139—178; Jena. — [1926 b]
- (1932): Die fossile Reptil-Ordnung Saurischia, ihre Entwicklung und Geschichte. — Monogr. Geol. Paläont., (1) 4, 361 S., 41 Abb., 56 Taf.; Leipzig.
- (1956): Paläontologie und Phylogenie der Niederen Tetrapoden. 12+716 S., 690 Abb.; Jena (Fischer).
- JAIN, S. L., ROBINSON, P. L. & CHOWDHURY, T. K. R. (1962): A new vertebrate fauna from the Early Jurassic of the Deccan, India. — Nature, 194, 755—757; London.
- LAPPARENT, A. F. DE & ZBYSZEWSKI, G. (1957): Les dinosauriens du Portugal. — Serv. Géol. Portugal Mém., N. S. 2, 1—63; Lisboa.

- LEMCKE, K. (1970): Epirogenetische Tendenzen im Untergrund und in der Füllung der Molassebeckens nördlich der Alpen. — Bull. Ver. schweiz. Petrol. Geol. Ing., 37, no. 91, 25—34; Basel.
- LONGMAN, H. A. (1926): A giant dinosaur from Durhan Downs, Queensland. — Mem. Queensland Mus., 8/3, 183—194; Brisbane.
- (1927): The giant dinosaur *Rhoetosaurus Brownei*. — Mem. Queensland Mus., 9/1, 1—18; Brisbane.
- LYDEKKER, R. R. (1888): Catalogue of the fossil reptilia and amphibia in the British Museum (Natural History). Part I. 12+303 S.; London (Taylor & Francis).
- NEWMAN, B. H. (1968): The Jurassic dinosaur *Scelidosaurus harrisoni*, OWEN. — Palaeontology, 11/1, 40—43; London.
- OSBORN, H. F. & MOOK, C. C. (1921): *Camarasaurus*, *Amphicoelias*, and other sauropods of COPE. — Mem. amer. Mus. nat. Hist., N. S. 3/3, 249—387; New York.
- OWEN, R. (1856): Monograph of the fossil reptilia of the Wealden Formations. — Part. III. *Megalosaurus bucklandi*. — 26 S., 12 Taf.; London (Palaeontogr. Soc.).
- (1861): A monograph of a fossil dinosaur (*Scelidosaurus harrisonii*, OWEN) of the Lower Lias. Part I of a monograph of the fossil reptilia of the Liassic Formations. 14 S., 6 Taf.; London (Palaeontogr. Soc.).
- (1862): A monograph of a fossil dinosaur (*Scelidosaurus harrisonii*, OWEN) of the Lower Lias. Part II of a monograph of the fossil reptilia of the Liassic Formations. 26 S., 11 Taf.; London (Palaeontogr. Soc.).
- (1875): British fossil reptilia of the Mesozoic Formations. Part II. Monograph of the genus *Cetiosaurus*. 27—43; London (Palaeontogr. Soc.).
- RIEBER, H. (1975): Der Posidonienschiefer (oberer Lias) von Holzmaden und die Grenzbitumenzone (mittlere Trias) des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). — Jh. Ges. Naturk. Württ., 130, 163—190; Stuttgart.
- RIXON, A. E. (1968): The development of the remains of a small *Scelidosaurus* from a Lias nodule. — Museums J., 67/4, 315—321; London.
- (1976): Fossil animal remains: Their preparation and conservation. 6+304 S., 35 Abb.; London (Athlone).
- ROMER, A. S. (1968): Osteology of the reptiles. 2. Aufl., 21+772 S., 248 Abb.; Chicago & London (University Press).
- THULBORN, R. A. (1977): Relationships of the Lower Jurassic dinosaur *Scelidosaurus harrisonii*. — J. Paleontology, 51/4, 725—739; Tulsa/Okla.
- WELLES, S. P. (1954): New Jurassic dinosaur from the Kayenta Formation of Arizona. — Bull. geol. Soc. America, 65, 591—598; Washington.
- (1970): *Dilophosaurus* (Reptilia: Saurischia), a new name for a dinosaur. — J. Paleontology, 44/5, S. 989; Tulsa/Okla.
- WESTPHAL, F. (1962): Die Krokodilier des deutschen und englischen Oberen Lias. — Palaeontographica, 118, 23—118; Stuttgart.
- WOODWARD, A. S. (1908): Note on a megalosaurian tibia from the Lower Lias of Wilmcote, Warwickshire. — Ann. Mag. nat. Hist., (8) 1, 257—259; London.

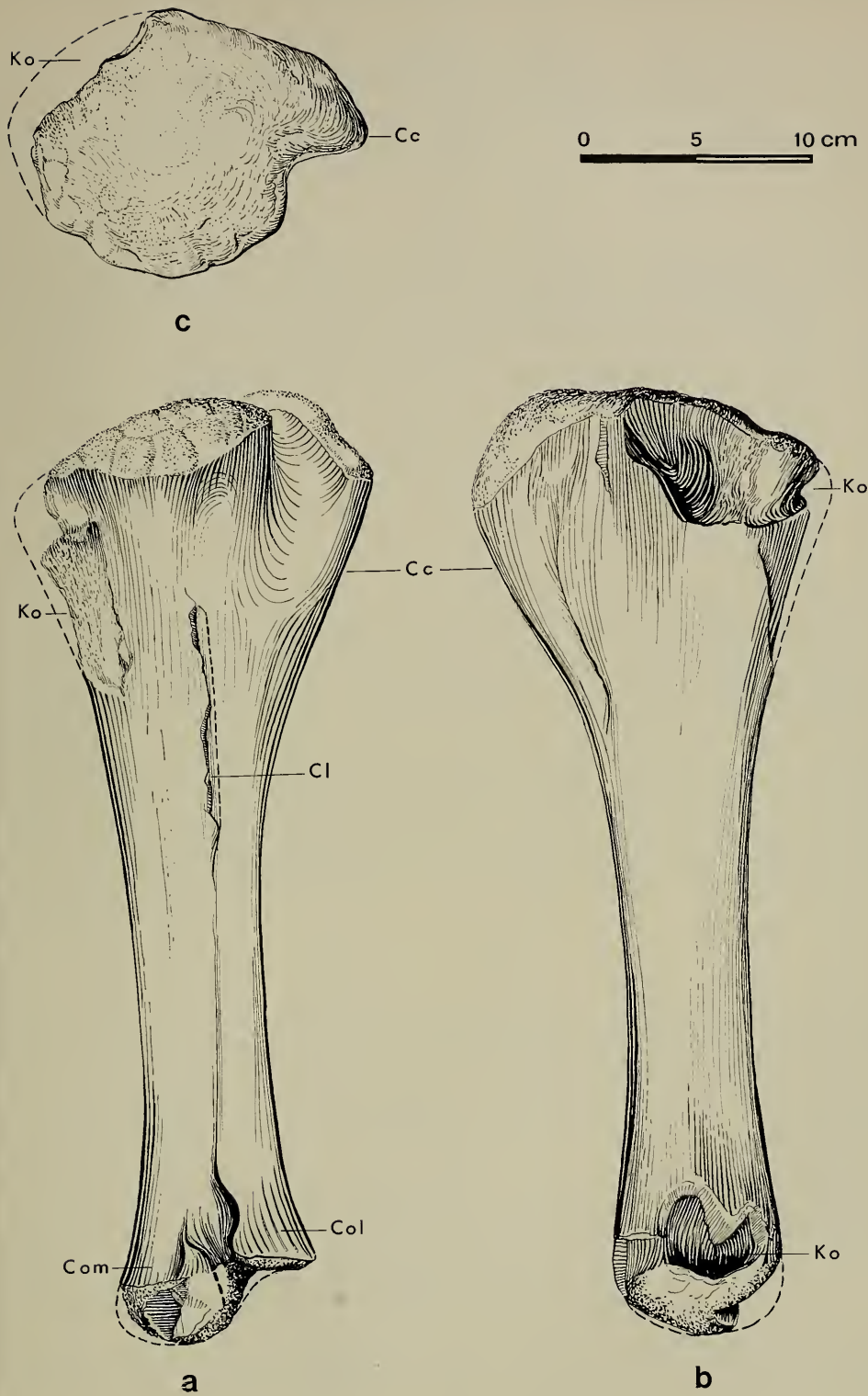


Tafel 1.

Ohmdenosaurus liasicus n. gen. n. sp.; rechte Tibia, Astragalus, Calcaneus und ?Sesamoide (= s); Schwarzhura Epsilon II₄ (Toarcium) von Ohmden bei Holzmaden (Museum HAUFF); a: von vorn, b: von hinten.

Tafel 2.

Obmdenosaurus liasicus n. gen. n. sp.; rechte Tibia; a: von lateral; b: von medial; c: proximale Gelenkfläche. — Cc = Crista cnemialis, Cl = Crista lateralis, Col = Condylus lateralis, Com = Condylus medialis, Ko = Korrosionskavität; gestrichelt: Umriß ergänzt.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [41_B](#)

Autor(en)/Author(s): Wild Rupert

Artikel/Article: [ein Sauropoden-Rest \(Reptilia, Saurischia\) aus dem Posidonienschiefer \(Lias, Toarcium\) von Holzmaden 1-15](#)