

## Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 9. Crocilia

Von EUGEN SCHERER, München<sup>1)</sup>

Mit 2 Abbildungen und Tafel 4

### Zusammenfassung

Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen bei Mainburg in Niederbayern ist heute die bedeutendste Vertebraten-Fundstelle der Bayerischen Oberen Süßwasser-Molasse. Sie hat neben einem reichen Material von Säugetieren auch fragmentarische Reste von Krokodilen geliefert. Von Bedeutung ist ein rechtes vorderes Dentale-Fragment, das als *Diplocynodon cf. gracilis* VAILLANT 1872 bestimmt wird.

### Summary

The Upper Miocene fossil locality Sandelzhausen near Mainburg in Lower Bavaria represents the most important vertebrate locality of the Bavarian Upper Freshwater Molasse. Besides rich material of mammals it has delivered also fragmentary remains of crocodiles. Remarkable is a right anterior fragment of a dentary which is determined as *Diplocynodon cf. gracilis* VAILLANT 1872.

### Résumé

Le gisement du Miocène supérieur de Sandelzhausen près de Mainburg en Basse Bavière représente la plus importante localité des vertébrés fossiles de la Molasse d'eau douce bavaroise. A côté de matériaux riches de mammifères elle a fourni des restes fragmentaires de crocodiliens. Un fragment antérieur d'un dentaire droit que nous déterminons comme *Diplocynodon cf. gracilis* VAILLANT 1872 est remarquable.

<sup>1)</sup> Dr. med. E. SCHERER, Institut für Paläontologie und historische Geologie, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10.

## Inhalt

Einleitung und Material . . . . .	104
Beschreibung der Fundstücke . . . . .	105
<i>Diplocynodon cf. gracilis</i> VAILLANT 1872 . . . . .	105
Dentale-Fragment 1 . . . . .	105
Zur Bestimmung des Fundstückes . . . . .	108
<i>Diplocynodon</i> sp. . . . .	111
Dentale-Fragment 2 . . . . .	111
Dentale-Fragment 3 . . . . .	111
Die Einzelzähne . . . . .	112
Schlußfolgerungen . . . . .	113
Literatur . . . . .	114

## Einleitung und Material

Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen bei Mainburg in Niederbayern, über die FAHLBUSCH & GALL 1970 und FAHLBUSCH, GALL & SCHMIDT-KITTLER 1972 einen Überblick gegeben haben, stellt heute die bedeutendste Vertebraten-Fundstelle der Bayerischen Oberen Süßwasser-Molasse dar. Sie hat neben einem reichen Material von Säugetieren auch Reste von Krokodilen geliefert, die als Klimazeugen von Bedeutung sind (BERG 1964). Die Erforschung der Fundstelle Sandelzhausen wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 53 „Palökologie“ gefördert.

Das fragmentarische Krokodilmaterial (130 Stücke) ist das Ergebnis einer vieljährigen Sammlungs- und Grabungstätigkeit. Es besteht aus einigen Skelettresten (11), einigen meist fragmentarischen Hautknochenplatten (23) und zahlreichen Einzelzähnen (96). Das einzige größere Fundstück ist ein rechtes vorderes Dentale-Fragment, das im Detail beschrieben und abgebildet wird. Das Material wird in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München unter den Inventar-Nrn. 1959 II 34, 417—437 aufbewahrt.

Im einzelnen sind vorhanden:

vom Cranium ein 41,4x23,0 mm großes Fragment eines rechten Jugale (Außenfläche mit kräftiger netzartiger Skulptierung, unterer Rand der Orbita leicht aufgewulstet) mit einem Teil der an der Innenseite ansetzenden Columna postorbitalis (1959 II 436) und ein sehr kleines, aber unverkennbares Fragment von der rechten hinteren Ecke des Stirnbeines mit der zusammenhängenden Naht zum Partiale und rechten Postfrontale (1959 II 437);

vom Unterkiefer: 3 rechte vordere Dentale-Fragmente (1959 II 417—419); alle zeigen das namengebende Gattungsmerkmal: Doppelzahn  $\frac{3}{4}$  bzw. die entsprechenden Alveolen; vom zahnlosen hinteren Teil des Unterkiefers ein 40 mm langes Fragment von der äußeren unteren Kante des Angulare (1959 II 420);

96 Einzelzähne (1959 II 427—435);

4 isolierte Wirbelkörper von der Hals- und vordersten Brustwirbelsäule, 21,4 bis 29,9 mm lang, und ein nicht näher bestimmbarer hinteres Fragment eines Wirbelkörpers von der gleichen Größenordnung (1959 II 421);

23 meist fragmentarische Hautknochenplatten (1959 II 34 und 422—426), die vom Cervicalschild (422), Rückenpanzer, Bauchpanzer und sonstigen, nicht nä-

her bestimmbaren Körperstellen stammen; von den vollständigen Platten mißt die größte 38x29 mm (423), die kleinste 11,0x9,5 mm (424).

Das Vorkommen von zweiteiligen Bauchpanzerplatten ist neben dem Doppelzahn des Unterkiefers von Bedeutung für die Genus-Bestimmung *Diplocynodon*. In unserem Material ist ein unverkennbares Fragment eines vorderen Teiles, 2 vollständige hintere Teile und ein kleines Fragment eines hinteren Teiles vorhanden (1959 II 426).

Über die vertikale Verteilung der Fundstücke auf die verschiedenen Horizonte der Lagerstätte (zur Schichtbezeichnung siehe FAHLBUSCH & GALL 1970: 379 ff. und FAHLBUSCH, GALL & SCHMIDT-KITTLER 1972: 335/336) läßt sich nur folgendes sagen: Von 130 Fundstücken sind 101 durch Schichtangabe für die Horizontierung verwertbar. Aus der tiefsten Schicht A stammen gar keine Funde, aus Schicht B nur ganz wenige (5, nur Zähne), die ganz überwiegende Mehrzahl stammt aus Schicht C und D (96), davon aus Schicht C (58) erheblich mehr als aus Schicht D (38). Dieser letztere Befund gibt vermutlich nicht das ursprüngliche Zahlenverhältnis wieder, weil einerseits auf der Suche nach Säuger-Resten bevorzugt Schlämmproben aus Schicht C entnommen wurden, andererseits Schicht D zum größten Teil abgeräumt und somit ungenügend ausgewertet worden ist.

### Beschreibung der Fundstücke

*Crocodilidae* GRAY 1825

*Alligatorinae* KAELIN 1933

*Diplocynodon* POMEL 1847

*Diplocynodon* cf. *gracilis* VAILLANT 1872

Taf. 4, Fig. 1—3.

#### Dentale-Fragment 1 (Inv.-Nr. 1959 II 417)

Das dunkelbraune Fundstück wurde 1967 an der Grabungsstelle Mitte ausgegraben, nach Angabe des Finders (Dr. Heißig) im tieferen Bereich von Schicht D. Es handelt sich um ein 130,5 mm langes, rechtes vorderes Dentale-Fragment mit zum Teil erhaltenen Zähnen, das durch seine schlanke Gestalt auffällt. Die Symphyse reicht bis zum Interdentalraum 4/5, fast bis zum vorderen Rand des 5. Zahnes. Das Spleniale ist verloren gegangen, so daß der Kanal des Meckel'schen Knorpels (*Canalis cartilaginis Meckeli* oder *Can. primordialis*) in ganzer Länge offen liegt. Das Spleniale ist an der Bildung der Symphyse nicht beteiligt. Seine vordere Ansatzstelle ist etwas hinter der Symphyse zu beiden Seiten des Meckel'schen Kanals an 2 feinen konvergenten Leisten deutlich zu erkennen. Die untere Nahtlinie reicht etwas weiter nach vorn als die obere und endet etwa 5—6 mm hinter der Symphyse.

Das Fragment trägt die Zähne bzw. Alveolen 1—16. Von den Alveolen 14 bis 16 sind nur Reste der Außenwände erhalten, weil die linguale Wand des Dentale ab Zahn 13 (in Fig. 2 der Tafel 4 der letzte Zahn) abgesprengt wurde und verloren gegangen ist. Durch diesen Defekt erhält man Einblick in einen zweiten längs verlaufenden Kanal, den *Canalis alveolaris inf.*, der hier lateral-oberhalb des Meckel'schen Kanals und lateral-unterhalb der Zahnröre verläuft und den Nervus alveolaris inf. nebst Blutgefäßen enthält. Zur Benennung der Kanäle siehe GAUPP

1911, 434/435. Der Eingang in den *Canalis alveolaris inf.* ist am hinteren Ende des Fragmentes eben noch erkennbar. Der Bruchrand des knöchernen Septums zwischen dem Meckel'schen Kanal und dem *Canalis alveolaris inf.* endet etwa in Höhe des vorderen Randes der nicht mehr vorhandenen 17. Alveole und läuft in eine immer niedriger werdende feine Leiste aus. An dieser Stelle, in Höhe der 17. Alveole, ist der Eingang in den *Canalis alveolaris inf.* (*Foramen alveolare inf.*) gewesen.

LUDWIG (1877: 8 u. 34) gibt im Text für das mitteleozäne *Diplocynodon darwini* und *ebertsi* den Eingang in den *Canalis alveolaris inf.* unter dem 12. oder 13. Zahn an, im Bild (Taf. 2, Fig. 6) stellt er ihn bei einem Dentale-Fragment von *D. darwini* unter dem 14. Zahn dar. — In der Literatur über die rezenten Krokodile sind darüber keine Angaben zu finden. In der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates in München konnten darüber einige vergleichende Untersuchungen angestellt werden<sup>2)</sup>. Bei 4 Unterkiefern von *Caiman crocodilus fuscus* (COPE) von derselben Örtlichkeit in Kolumbien (Nr. 69—72/1937) wurde das Foramen alveolare inf. dreimal in Höhe des 14. Zahnes, einmal (Nr. 70) in Höhe des Interdentalraumes 13/14 gefunden; bei einem Unterkiefer von *Caiman crocodilus yacare* (DAUDIN) aus Argentinien (Nr. 166/1929) in Höhe des Interdentalraumes 12/13.

Auch ein 3. Längskanal, den LUDWIG 1877 (Taf. 1, Fig. 9 und 10; Taf. 2, Fig. 2 und 6; Text S. 8 und 34) bei dem mitteleozänen *Diplocynodon darwini* und *ebertsi* beschrieben und auf den Abbildungen mit γ bezeichnet hat, ist am Fragment erkennbar. Der feine, etwa nadeldicke Kanal verläuft im Dentale lingual von der Zahnreihe etwas oberhalb der Zahnkeimnischen und ist an der Abbruchfläche der lingualen Wand des Dentale zwischen dem 12. und 13. Zahn im Querschnitt als runde Öffnung (Durchmesser ca. 1 mm) zu sehen. Er ist in Fig. 2 der Taf. 4 auf der Abbruchfläche als kurzer dunkler Streifen angedeutet. Aus diesem Kanal, der auch der Gefäß-Nerven-Versorgung dient, kommen nach der Darstellung von LUDWIG die kleinen Kanälchen, die an der oberen Fläche des Dentale mit kleinen Öffnungen dicht lingual von der Zahnreihe ausmünden. Die anatomische Literatur hat diesen 3. Längskanal noch nicht zur Kenntnis genommen, so daß er noch keinen Namen trägt. Auf einem Sägeschnitt, der in der Zoologischen Sammlung des Bayerischen Staates in München<sup>2)</sup> durch einen kleineren rechten Mandibelast (nicht beschriftet, wohl *Caiman crocodilus*) zwischen der 8. und 9. Alveole ausgeführt werden durfte, war dieser Kanal nicht erkennbar.

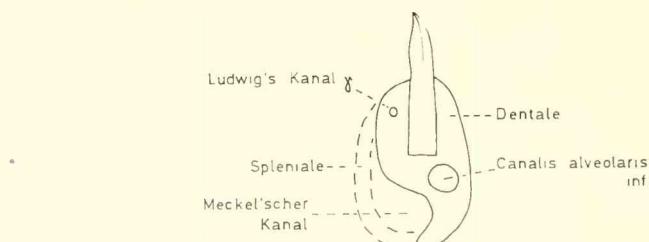


Abb. 1: *Diplocynodon cf. gracilis* VAILLANT 1872. — Dentale-Fragment 1. Darstellung der längs verlaufenden Kanäle im Unterkiefer. Schematischer Querschnitt in Höhe von Zahn 13. Spleniale ergänzt und gestrichelt eingezeichnet. Originalhöhe am Fundstück 24 mm.

<sup>2)</sup> Herrn Konservator Dr. GRUBER bin ich dafür zu großem Dank verpflichtet.

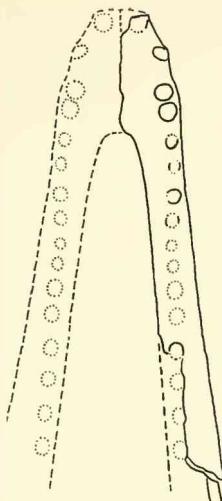


Abb. 2: *Diplocynodon cf. gracilis* VAILLANT 1872. — Dentale-Fragment 1. Rekonstruktion der vorderen Partie des Unterkiefers. Ansicht von dorsal.  $\frac{1}{2}$  der natürlichen Größe. Weil die Zähne ungenügend erhalten sind (siehe Tafel 4), wurden in der Skizze die Alveolen dargestellt.

Die längs verlaufenden Kanäle im Unterkiefer sind in Abb. 1 in einer schematischen Querschnittszeichnung dargestellt. Um eine Vorstellung von der schmalen Form des Unterkiefers zu geben, wurde in Abb. 2 eine Rekonstruktion der vorderen Partie des Unterkiefers versucht, indem auf der rechten Seite das Dentale-Fragment 1 in seinen Umrissen skizziert und die linke Seite spiegelbildlich ergänzt wurde. Da sich die ungenügend erhaltenen Zähne für eine zeichnerische Darstellung nicht eignen, wurden nur die Umrisse der Alveolen, die nicht maßstäblich zu nehmen sind, in die Skizze eingetragen.

Die horizontale Festonierung ist ausgesprochen gering, die vertikale deutlich ausgebildet. Die Skulptierung ist aus Fig. 1 der Tafel 4 hinreichend erkennbar.

**Bezahnung:** Die Cesamtzahl der Unterkieferzähne ist nicht bekannt, weil die Zahnreihe nicht vollständig erhalten ist. Alveole 1 enthält Sediment mit Knochen-splittern, die vom Rand des Zahnfaches stammen. Der Zahn fehlt. Rand der Alveole nur labial-distal teilweise erhalten, sonst beschädigt, besonders mesial. Alveole 2 enthält den geborstenen Wurzelstumpf des abgebrochenen Zahnes. Alveole 3 und 4 (Doppelzahn): beide groß, fast gleich groß (4 etwas größer als 3), eng zusammengerückt, von einem gemeinsamen Knochenwall umgeben. Die 3. Alveole enthält den Wurzelstumpf des abgebrochenen Zahnes. Aus der 4. Alveole erhebt sich der nachgerückte Ersatzzahn, der den Kieferrand gering überragt. Von den nachfolgenden Zähnen ist nur Zahn 5 (spitzkonisch schlank) und Zahn 13 (weniger spitz, mit einer nicht ganz circulären Einschnürung am Zahnhals) intakt erhalten geblieben. Die Zähne 6 und 8—12 sind mehr oder weniger stark beschädigt, Zahn 7 ganz zu Verlust gegangen. Zahn 9 und 10 konnten rekonstruiert werden. Zahn 11 und 12 sind

im Zahnhals abgebrochen und mehr oder weniger stark nach vorn gekippt wieder angeklebt worden. Auch die interalveolären Septen sind beschädigt.

Alle Zähne sind glatt. Längsrisse im Schmelz, die man allenthalben sieht, sind sekundär entstanden. Die schmalen Kanten am mesialen und distalen Rand der Zähne sind ebenfalls glatt. Es muß leider darauf verzichtet werden, nach dem Vorbild von BERG die Maße der Zahnkronen bzw. der Alveoleneingänge anzugeben, weil zuviele Beschädigungen bestehen.

Von den Alveolen 14—16 sind, wie schon erwähnt, nur schalenförmige Reste der äußeren Wände erhalten geblieben. Auf dem schmalen hinteren Ende des Dentale-Fragmentes könnte noch die 17. und noch der Anfang der 18. Alveole untergebracht werden. Da für das jungtertiäre *Diplocynodon* 18 bzw. 19 Unterkieferzähne (siehe BERG 1966, Tabelle S. 39) angenommen werden, umfaßt das Fundstück fast die ganze Länge der Zahnrreihe.

Dicht vor dem 12. Zahn ist am äußeren Kieferrand ein Grübchen als Eindruck der Spitze eines Oberkieferzahnes zu erkennen. Lingual von der Zahnrreihe liegen an der oberen Fläche des Dentale kleine Öffnungen, die die Austrittsstellen von Gefäß-Nerven-Kanälchen darstellen. Die Kanälchen sind verstopft und nicht sondierbar.

#### Maße von Dentale-Fragment 1

Länge insgesamt	130,5 mm
Länge der Symphyse, geschätzt	32,0—32,5 mm
Größte Höhe der Symphyse	14,0 mm
Größte Breite der Symphyse	15,3 mm
Kleinste Unterkieferhöhe, gemessen zwischen Zahnstumpf 6 und Alveole 7	11,7 mm
Größte Unterkieferhöhe, gemessen in Höhe von Alveole 16	18,0 mm
Entfernung vom Doppelzahnseptum 3/4 bis zum 10. Zahn	ca. 38,0—40,0 mm
Syphisenwert nach BERG	ca. 230 %
Unterkieferwert nach BERG	ca. 30 %

Aus der Länge von Dentale-Fragment 1 kann man, ähnliche Schädelproportionen wie bei *D. gracilis* vorausgesetzt, auf eine mediane Schädellänge von schätzungsweise etwa 220 bis 230 mm und daraus (mit Faktor 7) auf eine Gesamtlänge des Tieres von ca. 1,5—1,6 m schließen.

#### Zur Bestimmung des Fundstückes

Es handelt sich um ein Krokodil des Genus *Diplocynodon* POMEL 1847. Als Genus-Merkmale liegen vor: Doppeleckzahn des Unterkiefers (Zähne 3 und 4); Symphyse kurz; Spleniale nicht an der Bildung der Symphyse beteiligt.

Das alligatorine Genus *Diplocynodon* erscheint im mittleren Eozän (? Paleozän, KUHN 1940) und stirbt in Mitteleuropa im Pliozän (seit dem Beginn des Pont nicht mehr nachweisbar) wahrscheinlich aus klimatischen Gründen aus (BERG 1964: 331).

Eine Species-Bestimmung ist weder nach der Zahanzahl (Zahnrreihe unvollständig) noch nach der Beschaffenheit der Zähne (Zahnkronen uncharakteristisch glatt) möglich. Es muß daher auf die Indexwerte von BERG zurückgegriffen werden.

BERG (1966) hat in seiner Monographie über die Krokodile aus dem Eozän von Messel bei Darmstadt/Hessen einen ausführlichen Katalog aller *Diplocynodon*-Arten vorgelegt, das gesamte Material nachuntersucht und kritisch gesichtet, die No-

menklatur revidiert und die wichtigsten Fundstücke abgebildet. Beim Vergleich der verschiedenen Arten erkannte er für die Zeitspanne vom Alttertiär zum Jungtertiär eine morphologische Entwicklungstendenz zu einem gestreckteren Schädel, die quantitativ nicht nur an der Verschiebung des Längen-Breiten-Index des Schädels, sondern auch an einer Streckung des Unterkiefers, besonders der Symphyse erkennbar ist. Um den Grad der Unterkieferstreckung zu erfassen, hat er 2 neue Indices eingeführt, den Symphysenwert und den Unterkieferwert.

Der Symphysenwert nach BERG ist das Verhältnis Länge zu Höhe der Unterkiefer-Symphyse, ausgedrückt in Prozent. Die Länge der Symphyse kann nicht exakt gemessen werden, weil das vordere Ende leicht beschädigt ist. Sie beträgt am Fundstück 30,5 mm. Die wahre Symphysenlänge wird auf ca. 32,0–32,5 mm geschätzt. Die Höhe der Symphyse, gemessen zwischen dem tiefsten Punkt der Mittelfläche und dem höchsten Punkt an der hoch aufragenden lingualen Umrandung des Doppelzahnes 3/4 beträgt 14 mm. Aus diesen Werten errechnet sich ein Symphysenwert von rund 230%.

Der Unterkieferwert nach BERG ist das Verhältnis der kleinsten Unterkieferhöhe zur Entfernung vom Doppelzahnseptum 3/4 bis zum 10. Zahn, ausgedrückt in Prozent. Die kleinste Höhe des Unterkieferastes, gemessen zwischen dem Zahnstumpf 6 und der Alveole 7, beträgt 11,7 mm. Die Meßstrecke für die Unterkieferlänge wurde von BERG (1966: 14) willkürlich so gewählt, weil sie den Vorteil hat, an vielen fragmentarischen Fundstücken feststellbar zu sein. Er definiert sie als „Abstand von der Alveolentrennwand zwischen 3. und 4. Zahn bis zur Spitze des 10. Zahnes (bzw. bis zur Mitte der 10. Alveole)“. Bei unserem Fragment ist die Entfernung vom Doppelzahnseptum bis zur Spitze des 10. Zahnes 38 mm. Da die Spitze des 10. Zahnes keineswegs senkrecht über der Mitte der Alveole steht, sondern sich in den vorausgehenden Interdentalraum projiziert, weil der Zahn erheblich nach vorn geneigt ist, sollte man als hinteren Meßpunkt wohl besser die Mitte an der labialen Fläche der Zahnbasis nehmen. Man erhält dann 40 mm. So errechnet sich ein Unterkieferwert von rund 30%.

Leider sind aus der Oberen Süßwasser-Molasse (Torton/Sarmat) keine brauchbaren Vergleichsstücke vorhanden.

Für „*Crocodilus Bütkonensis*“ H. v. MEYER 1854 vom Lindenbergs bei Büttikon (Kanton Aargau, Schweiz) ist nicht hinreichend gesichert, daß er zum Genus *Diplocynodon* gehört (BERG 1966: 42).

Aus dem obermiozänen Sand von Stätzling NE Augsburg hat ROGER 1898 und 1902 einige Krokodilreste als *Diplocynodon cf. steineri* (HOFMANN) beschrieben, dabei auch „ein Unterkieferfragment mit leeren Alveolen“ erwähnt, das aber nicht mehr vorhanden ist (Kriegseinwirkung). Im Depot des Naturwissenschaftlichen Museums in Augsburg befinden sich unter der Nr. 111 der Liste der aus dem alten Museum geretteten Fundstücke zusammen mit einem alten Etikett „*Crocodilus anchitherii* ROGER, Stätzling 1901“ 4 Dentale-Fragmente von großen Tieren, von denen 2 leider nur kurze Stücke das Gattungsmerkmal der Doppelalveole für den 3. und 4. Zahn erkennen lassen, also sicher von *Diplocynodon* stammen. Das eine dieser beiden Fragmente (Alveole 3–8) läßt am hinteren Ende Ludwig's Kanal γ erkennen<sup>3)</sup>. Dieser Kanal ist auch bei einem neuerdings gefundenen Dentale-Fragment mit den Alveolen 7–12 von Derching N Stätzling (Privatbesitz) zu sehen.

Aus dem obermiozänen Ton von Dechbetten SW Regensburg, Bayern (Braunkohlen-tertiär der Oberpfalz = Randfacies der Oberen Süßwasser-Molasse) beschrieb ROGER 1910 reichliche Krokodilreste von allen Körperteilen (Reste von 4 Tieren; von einem Tier war offenbar das ganze Skelett im Zusammenhang zur Einbettung gelangt, aber bei der Herausnahme aus dem verfestigten Ton zertrümmert worden) als *Diplocynodon cf. gracilis*

VAILLANT, leider ohne Abbildungen zu geben, so daß heute nach dem kriegsbedingten Verlust der im Regensburger Museum aufbewahrten Fundstücke nur mehr der Text der Beschreibung vorliegt. Einige neu gesammelte Stücke sind nach Gattung und Art nicht bestimmbar<sup>3)</sup>.

Wir müssen also ältere Fundstücke zum Vergleich heranziehen. An der Wende vom Alttertiär zum Jungtertiär steht *Diplocynodon rateli/gracilis* aus dem Aquitan von Saint-Gérand le Puy (Allier). VAILLANT (1872) hat 2 Species unterschieden: eine schlankere Form, *D. „gracile“*, und eine plumpere Form, *D. „Ratelli“*. BERG (1966: 35—37) vertritt dagegen nach Untersuchung eines umfangreichen Materials in Paris die Ansicht, daß es nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse nicht möglich sei, die beiden Formen klar zu trennen. Eine Klärung der Frage sei erst nach Wiederauffindung der Typen zu erwarten. Neben den Merkmalen des Schädels spielen als Kennzeichen des Unterkiefers eine Rolle: die Zahl der Zähne (18 bzw. 19), die Indices (Symphysenwert rund 210—230%, Unterkieferwert rund 24 bis 28%), die Lage größerer Interdentalräume (hinter dem 7., weniger auffallend hinter dem 6. Zahn) und die Form der Alveolen (oval gestreckt, nach BERG 1971: 29 besonders auffällig bei *D. rateli*). Es mag hier noch angefügt werden, daß schon im mittleren und oberen Oligozän vordere Dentale-Fragmente vorkommen, die teils *D. gracilis*, teils *D. rateli* ähnlich sind (JEHENNE 1970, BERG 1971).

Herr Prof. D. E. BERG hat bei Gelegenheit eines Besuches im hiesigen Institut das Dentale-Fragment 1 gesehen und schriftlich folgendermaßen bezeichnet: „*Diplocynodon* sp. (aff. *gracilis*), sehr ähnlich in seinen Dimensionen französischen Burdigal-Helvet-Funden, vgl. BERG 1966: 37, 45/46.“ Dieser Hinweis bezieht sich auf „*Diplocynodon* cf. n. sp. (aff. *rateli* bzw. *gracilis*)“ (S. 37) und seinen Standort in den Korrelationsdiagrammen für die beiden Unterkiefer-Indices der verschiedenen *Diplocynodon*-Arten (S. 45 u. 46). BERG beschrieb hier ein Mandibel-Fragment mit beiden Zahnrängen aus den burdigalen Sables de l'Orléanais. Er vermutete wegen des auffällig niedrigen Unterkieferwertes (rund 22%) und der ungewöhnlichen Lage eines deutlichen Interdentalraumes hinter dem 5. Zahn eine neue Art, mußte aber vorerst auf ihre Aufstellung verzichten, weil der Schädel noch nicht bekannt ist. Dazu stellte er noch ein Unterkiefer-Fragment mit fast gleichen Maßen aus dem Helvet der Touraine.

Wenn man die verkleinert wiedergegebene Dorsalansicht des Unterkiefer-Fragmentes von „*Diplocynodon* cf. n. sp.“ in BERG 1966 (Taf. 3, Fig. 16) auf natürliche Größe bringt, dann bestätigt sich, daß unser Fundstück in seinen Dimensionen sehr ähnlich ist. Der Länge nach ist unser Stück geringfügig kleiner. Die Ähnlichkeit äußert sich auch in der geringen Breite der Symphyse. Von den Indices ist der Symphysenwert unseres Fragmentes mit ca. 230% übereinstimmend, dagegen der Unterkieferwert mit ca. 30% (dort ca. 22%, nach BERG der niedrigste Wert, der bisher bei *Diplocynodon*-Arten sicher festgestellt werden konnte) erheblich abweichend. Die Tragweite dieser Abweichung muß vorerst offen gelassen werden. Die horizontale Festonierung, die bei unserem Stück ausgesprochen gering ist, kommt beim rechten Dentale des französischen Fundstückes stärker zum Ausdruck, was aber zum Teil dadurch bedingt ist, daß es etwas nach außen gedreht ist.

Da die von BERG vermutete neue Species noch nicht ausreichend belegt ist, so lange der Schädel nicht bekannt ist, muß für unser Fundstück eine nicht näher be-

<sup>3)</sup> Herrn Dr. ISSEL vom Naturwissenschaftlichen Museum in Augsburg sowie den Herren vom Naturkunde-Museum in Regensburg, Herrn FINKL, Herrn HERRMANN und Herrn Dr. WOLF schulde ich Dank für ihre freundliche Hilfe.

stimmbare Species angenommen werden, die wegen ihrer schlanken Form mit *D. gracilis* VAILLANT 1872 aus dem Aquitan von Saint-Gérand le Puy (Allier) zu vergleichen ist. In bezug auf diese Species liegt es mit einem Symphysenwert von ca. 230% an der oberen Grenze der von BERG angegebenen Spannweite von 210—230%, mit dem Unterkieferwert von ca. 30% ganz dicht über der oberen Grenze (dort ca. 24—28%). Das Verhältnis Länge zu Breite der Symphyse wird von BERG nicht erörtert. Welche Bedeutung der Lokalisation von auffallend großen Interdentalräumen und der Form der Alveolen bei der Species-Bestimmung zukommt, entzieht sich meiner Beurteilung.

Um nichts zu präjudizieren, wird für unser Dentale-Fragment 1 die Bezeichnung *Diplocynodon* cf. *gracilis* VAILLANT 1872 gewählt.

*Diplocynodon* sp.

Dentale-Fragment 2 (Inv.-Nr. 1959 II 418)

Das kleine hellbraune Fundstück (größte Länge ca. 22,7 mm) dürfte aus der Periode der ersten Aufsammlungen in Sandelzhausen stammen. Über Fundstelle und Zeit des Fundes ist keine Notiz vorhanden. Es handelt sich um ein Symphysen-Fragment einer rechten Mandibel mit den Alveolen 1—4. Alveole 1 breit aufgebrochen, es fehlt der Zahn sowie die vordere und mesiale Wand. An der Hinterwand steht senkrecht ein 4,5—5,0 mm langer Zahnkeim, offenbar der zurückgebliebene Ersatzzahn, der beim Ausbrechen des 1. Zahnes etwas verschoben und verdreht worden ist. Alveole 2 enthält einen Wurzelstumpf. Alveole 3 und 4 eng zusammengerückt, von einem gemeinsamen Knochenwall umgeben (Gattungsmerkmal). Alveole 3 enthält ebenfalls einen Wurzelstumpf. Alveole 4 der Länge nach aufgebrochen, leer, sehr tief in den Kiefer hineinreichend. Lingual vom unteren Ende der 4. Alveole blickt man in den schräg aufgebrochenen Canalis alveolaris inf., der sich bis zum vorderen Ende des Fragmentes sondieren lässt, wo er als feine Öffnung lingual neben dem tiefsten Grund der aufgebrochenen 1. Alveole zu sehen ist. Ein Längskanal im Sinne von LUDWIG's Kanal γ ist nicht erkennbar.

Die Länge der Symphyse kann nicht gemessen werden, weil sowohl am vorderen als auch am hinteren Ende eine Beschädigung besteht. Der Symphysenwert lässt sich infolgedessen nicht bestimmen. Größte Höhe der Symphyse 15,6 mm, etwas größer (um 1,6 mm) als bei Dentale-Fragment 1. Größte Breite der Symphyse 15,6 mm, fast gleich. Dentale-Fragment 2 stimmt also in der Größenordnung ungefähr mit Dentale-Fragment 1 überein.

Dentale-Fragment 3 (Inv.-Nr. 1959 II 419)

Das kleine dunkelbraune Fundstück (größte Länge ca. 20,9 mm) wurde im Jahr 1970 an der Grabungsstelle Ost im Planquadrat 11-L, 115 cm über der Null-Linie (Schicht C) ausgegraben. Symphysen-Fragment einer rechten Mandibel mit den Alveolen 1—5 (alle leer). Alveole 1 breit aufgebrochen. Es fehlt die vordere und mesiale Wand, auch am tiefsten Grund der Alveole eine Zerstörung. Alveole 2 ohne Besonderheit. Alveole 3 und 4 eng zusammengerückt, von einem gemeinsamen Knochenwall umgeben (Gattungsmerkmal). Alveole 5 durch die hintere Bruchfläche des Fundstückes der Länge nach unregelmäßig aufgebrochen. Wenn man die hintere

Bruchfläche unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrößerung (12,5x) betrachtet, sieht man, daß die Knochensubstanz von zahlreichen Kanälen verschiedenen Kalibers durchsetzt ist. Der am weitesten lingual-unten gelegene Kanal (Querschnitt oval, größter Durchmesser ca. 1,2 mm) ist der *Canalis alveolaris inf.*, der sich mit einer feinen Sonde bis zum vorderen Ende des Fragmentes sondieren läßt.

Die Länge der Symphyse kann wegen einer Beschädigung am vorderen Ende nicht exakt gemessen werden, sie beträgt schätzungsweise etwa 18—19 mm. Größte Höhe der Symphyse ca. 8,2 mm. Aus diesen Werten errechnet sich ein geschätzter Symphysenwert von etwa 220—230 %, der auch zu *D. gracilis* (nach BERG rund 210 bis 230 %) paßt. Größte Breite der Symphyse ca. 9,9 mm. Das Fundstück stammt von einem kleineren Tier, für das sich, ähnliche Schädel-Proportionen wie bei *D. gracilis* vorausgesetzt, eine geschätzte mediane Schädellänge von etwa 120 bis 130 mm und eine geschätzte Gesamtlänge von weniger als 1 m (ca. 85—90 cm) errechnet.

#### Die Einzelzähne (Inv.-Nr. 1959 II 427—435)

Es sind 96 Einzelzähne vorhanden, fast nur Kronen; ein einziges Mal kommt eine Krone mit einem Teil der Wurzel vor (Inv.-Nr. 1959 II 427). Die ganz überwiegende Mehrzahl ist im Laufe des Zahnwechsels abgestoßen worden, einige sind sichtlich abgebrochen. Die Größe der Zahnkronen reicht von sehr klein (minimal 3,7 mm lang, Inv.-Nr. 1959 II 428) bis groß (maximal 20,5 mm lang, Inv.-Nr. 1959 II 429).

Die Kronen sind teils spitzkonisch schlank, teils weniger spitz bis ausgesprochen stumpfkonisch, leicht nach lingual gebogen, mesial und distal mit einer glatten Kante versehen, im Querschnitt oval, auch rund, vereinzelt bei starken Zähnen Querdurchmesser größer als der Längsdurchmesser. Farbe vorwiegend dunkelbraun. Bei Lupenvergrößerung sieht man, daß nur ein kleinerer Teil der Zähne einwandfrei glatt ist, wobei man von den sekundär entstandenen Längsrissen im Schmelz absiehen muß. Es kommt eine feine Längsfurchung (z. B. Inv.-Nr. 1959 II 430 und 431) und eine feinste Runzelung (Inv.-Nr. 1959 II 427) vor, beide auch kombiniert, in verschiedenen Graden der Ausbildung, mehr oder weniger ausgedehnt, beiderseits annähernd gleich oder meist lingual deutlicher als labial oder auch nur auf der lingualen Seite, während die labiale Seite glatt ist.

Inwieweit diese Skulptierung der *Diplocynodon*-Zahnkronen eine spezifisch-systematische Bedeutung hat, läßt sich an Hand von Einzelzähnen nicht beurteilen. BERG (1967) nimmt beim aquitanen *Diplocynodon* des Mainzer Beckens eine intraspezifische Variation einer sonst glattkronigen Art an.

Es gibt eine Anzahl von Zahnkronen, die viel größer sind als die Zähne von Dentale-Fragment I und die große Mehrzahl der Einzelzähne. Im folgenden werden einige Beispiele dafür angeführt:

Zahn Inv.-Nr. 1959 II 429 (aus Planquadrat 13-N, Schicht C): spitzkonisch, glatt, 20,5 mm lang; Längsdurchmesser der Kronenbasis 8,5 mm; Querdurchmesser nicht messbar, weil größerer Defekt an der lingualen Seite der Basis.

Zahn Inv.-Nr. 1959 II 432 (aus Planquadrat 13-M, Schicht C): spitzkonisch, glatt, 19,3 mm lang; Längs- und Querdurchmesser der Kronenbasis 6,7 mm, Querschnitt der Basis rund.

Zahn Inv.-Nr. 1959 II 433 (aus Planquadrat 6-K, Schicht D): spitzkonisch, glatt, 18,6 mm lang; Längsdurchmesser der Kronenbasis 7,1 mm, Querdurchmesser 7,2 mm, Querschnitt der Basis rund.

Zahn Inv.-Nr. 1959 II 434 (aus Planquadrat 12-N, Schicht C-D): mittelkönisch, am äußersten Ende lingual und labial etwas gerunzelt, sonst glatt, 17,5 mm lang; Längsdurchmesser der Kronenbasis 9,5 mm, Querdurchmesser 8,9 mm, Querschnitt der Basis kurz-oval.

Diese großen Zahnkronen müssen von viel größeren Tieren stammen als Dentale-Fragment 1. Sie passen in der Größe zu einem noch nicht publizierten, linken vorderen Dentale-Fragment von *Diplocynodon* sp., das aus der Grube der Südchemie-AG in Attenhausen (Oberes Süßwasser-Molasse, Hangendes der Weißeerde, ca. 11 km WNW Landshut/Niederbayern und 16,7 km OSO Sandelzhausen/Niederbayern) stammt und als Abguß in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München unter der Inventar-Nr. 1965 I 263 aufbewahrt wird. Aus diesem Dentale-Fragment (99 mm lang, Alveole 1—9, die 8. Alveole die kleinste, auffallender Interdentalraum hinter der 7. und 8. Alveole, Symphysenwert geschätzt ca. 230 %, Unterkieferwert geschätzt ca. 25 %) errechnet sich eine mediale Schädellänge von schätzungsweise etwa 360 mm und eine Gesamtlänge des Tieres von schätzungsweise etwa 2,5 m. Für *Diplocynodon* sp. von Sandelzhausen sind demnach durch die großen Zahnkronen auch große Tiere belegt.

Auf das Vorkommen von sehr großen Crocodiliern in der Oberen Süßwasser-Molasse von Bayern hat schon der große Zahn von Stätzling NE Augsburg, 7 cm lang und an der Basis 3 cm breit (Krone und ein Teil der Wurzel), auf den ROGER 1902 „*Crocodilus anchitherii*“ gegründet hat, und die ähnlich große, noch plumpere Zahnkrone vom rechten Isar-Ufer bei Unterföhring unterhalb München (STROMER 1940) hingewiesen, beide nicht näher bestimmbar, inzwischen dem Krieg zum Opfer gefallen, aber durch Abbildungen festgehalten.

### Schlußfolgerungen

Die Krokodilreste von Sandelzhausen sind so fragmentarisch, daß sich eine sichere Artbestimmung nicht ausführen läßt. Dentale-Fragment 1 wird als *Diplocynodon* cf. *gracilis* VAILLANT 1872 bestimmt. An diesem Fundstück werden die längs verlaufenden Kanäle im Unterkiefer dargestellt. In einer Rekonstruktion wird die schmale Form der vorderen Partie des Unterkiefers anschaulich gemacht. Die kleinen Dentale-Fragmente 2 und 3 sind für eine Species-Bestimmung nicht geeignet und werden als *Diplocynodon* sp. aufgeführt. Über die spezifisch-systematische Bedeutung der skulptierten *Diplocynodon*-Zahnkronen, die sich in größerer Zahl unter den Einzelzähnen finden, läßt sich keine Aussage machen.

Unter dem Material von Sandelzhausen heben sich 3 verschiedene Größen (Altersstufen) heraus: 1. ein kleineres Tier von weniger als 1 m Länge, belegt durch Dentale-Fragment 3; 2. mittelgroße Tiere von etwa 1,5—1,6 m Länge, belegt durch Dentale-Fragment 1 und 2; 3. große Tiere von etwa 2,5 m Länge, die nur durch die großen Zahnkronen belegt sind.

In ökologischer Hinsicht erfordert das Vorkommen von Krokodilen eine größere Wasseransammlung, sei es stehendes oder fließendes Wasser, in einem warmen Klima.

## Literatur

- BFRG, D. E.: Krokodile als Klimazeugen. — Geol. Rdsch., **54**, 328—333, 1 Abb., Stuttgart 1964 (ausgegeben 1965).
- BFRG, D. E.: Die Krokodile, insbesondere *Asiatosuchus* und aff. *Sebecus*?, aus dem Eozän von Messel bei Darmstadt/Hessen. — Abh. Hess. L.-Amt Bodenforsch., **52**, 105 S., 11 Abb., 6 Taf., Wiesbaden 1966.
- BFRG, D. E.: Aquitane Krokodile vom „Hessler“ (Wiesbaden-Biebrich) und anderen rheinhessischen Fossilfundstellen. — Mz. Naturw. Arch., **5/6**, 186—193, Mainz 1967.
- BFRG, D. E.: Oligozäne Vertreter der alligatorinen Krokodilgattung *Diplocynodon*. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., **60**, 25—30, 2 Taf., Wiesbaden 1971.
- FAHLBUSCH, V. & GALL, H.: Die obermiözäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 1. Entdeckung, Geologie, Faunenübersicht und Grabungsbericht für 1969. — Mitt. Bayer. Staats-samml. Paläont. hist. Geol., **10**, 365—396, 9 Abb., 1 Taf., München 1970.
- FAHLBUSCH, V., GALL, H. & SCHMIDT-KITTLER, N.: Die obermiözäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 2. Sediment und Fossilinhalt — Probleme der Genese und Ökologie. — N. Jb. Geol. Paläont. Mb., Jg. 1972, **6**, 331—343, 1 Abb., Stuttgart 1972.
- GAUPP, E.: Beiträge zur Kenntnis des Unterkiefers der Wirbeltiere. 2. Die Zusammensetzung des Unterkiefers der Quadrupeden. — Anat. Anz., **39**, 433—473, 24 Abb., Jena 1911.
- JEHENNE, Y.: Etude de restes de Crocodiliens stampiens du Bassin d'Aquitaine. — Bull. Sci. de la terre de l'Univ. Poitiers, **11**, 1—11, 4 Abb., 4 Taf., Poitiers 1970.
- KUHN, O.: Crocodilier- und Squamatenreste aus dem oberen Paleozän von Walbeck. — Zbl. Min. etc., **1940**, Abt. B, 21—25, 5 Abb., Stuttgart 1940.
- LUDWIG, R.: Fossile Crocodiliden aus der Tertiärformation des Mainzer Beckens. — Palaeontographica, Suppl. **3**, 1—52, 16 Taf., Cassel 1877.
- MEYER, H. v.: *Crocodilus Büttikonensis* aus der Süßwassermolasse von Büttikon in der Schweiz. — Palaeontographica, **4**, 3, 67—71, Taf. 12, Cassel 1855.
- ROGER, O.: Wirbelthierreste aus dem Dinothereiensande der bayerisch-schwäbischen Hochebene. 1. Theil. — Ber. naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg, **33**, 1—46, Taf. 1—3, Augsburg 1898.
- ROGER, O.: Wirbelthierreste aus dem Obermiözän der bayerisch-schwäbischen Hochebene. 4. Theil. — Ber. naturw. Ver. Schwaben u. Neuburg, **35**, 1—63, Taf. 1—3, Augsburg 1902.
- ROGER, O.: Ein fossiles Krokodil von Dechbetten bei Regensburg. — Ber. naturw. Ver. Regensburg, **12** (1907—1909), 160—167, Regensburg 1910.
- STROMER, E.: Die jungtertiäre Fauna des Flinzes und des Schweißsandes von München. Nachträge und Berichtigungen. — Abh. Bayer. Akad. Wiss., math. nat. Kl., N. F., **48**, 1—102, 2 Abb., 3 Taf., München 1940.
- VAILLANT, L.: Etude zoologique sur les Crocodiliens fossiles tertiaires de Saint-Gérand le Puy. — Ann. Sci. géol., **3**, 1, 58 S., 5 Taf., Paris 1872.

Ausführliche Literaturangaben finden sich bei BERG 1966.

## Tafelerklärung

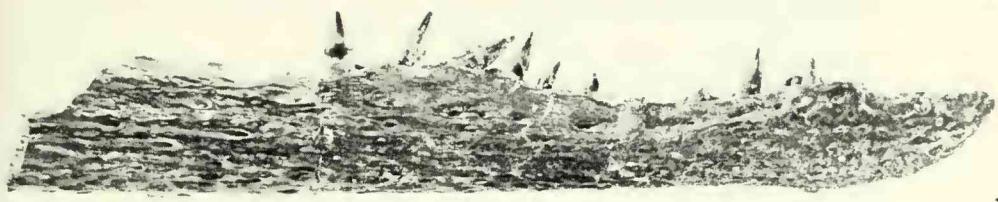
### Tafel 4

#### *Diplocynodon cf. gracilis* VAILLANT 1872

Dentale-Fragment 1 (1959 II 417); Obermiözän, Obere Süßwasser-Molasse, Sandelzhausen SE Mainburg, Niederbayern.

Fig. 1: Ansicht von labial. — Fig 2: Ansicht von lingual. — Fig. 3: Ansicht von dorsal. — Natürliche Größe.

Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 13, 1973



1



2



3

SCHERER, E.: Krokodile von Sandelzhausen

Tafel 4

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1973

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Scherer Eugen

Artikel/Article: [Die obermiozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 9. Crocodylia 103-114](#)