

Der Lebens- und Ablagerungsraum der Solothurner Schildkrötenkalke

Autor(en): **Meyer, Christian A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen / Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn**

Band (Jahr): **34 (1989)**

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-543341>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Der Lebens- und Ablagerungsraum der Solothurner Schildkrötenkalke

von Christian A. Meyer

Adresse des Autors

Dr. Christian A. Meyer
Geologisches Institut der Universität, Baltzerstrasse 1, 3012 Bern

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	Seite 187
2.	Überblick	Seite 187
2.1	Geologische Situation der Fundstelle	Seite 187
2.2	Material und Methoden	Seite 187
3.	Stratigraphie und Ablagerungsmilieu	Seite 188
4.	Die Fauna der Schildkrötenkalke	Seite 189
5.	Literatur	Seite 190

Der Lebens- und Ablagerungsraum der Solothurner Schildkrötenkalke

Neue Aspekte zur Genese einer vergessenen Fossil-Lagerstätte

Espérons que les géologues qui habitent près de ces localités satisferont à cet égard les besoins de la science, en publiant les observations qu'il leur sera très facile de recueillir.

Amanz Gressly, 1841

1. Einleitung

Seit 1986 werden jeweils im Sommer in einem Steinbruch in der Umgebung von Solothurn wertvolle Fossilien aus der Oberen Jurazeit (etwa 145 Millionen Jahre alt) geborgen. Die dabei zum Vorschein kommenden Meeres-schildkröten, Fisch- und Krokodilreste, wie auch die wirbellosen Versteinerungen stehen unter dem Schutz des Kantons, der gleichzeitig einen Teil der Bergungs- und Präparationskosten trägt. Die untersuchte Fundstelle gilt weltweit als bedeutendstes Vorkommen von versteinerten Meeresschildkröten der Oberen Jurazeit. Im Rahmen eines laufenden Nationalfondsprojekts wird am Geologischen Institut der Universität Bern die Entstehungsgeschichte dieser einzigartigen Fossilagerstätte zu enträtseln versucht.

2. Überblick

Vermutlich seit der Römerzeit werden im Bereich der Verena-Antiklinale nördlich von Solothurn die hellen Mikrite der Solothurner Schildkrötenkalke abgebaut. Sie gehören altersmässig in die Obere Jurazeit. Die Schildkrötenfunde und die Wirbel-

losenfauna sind bereits im letzten Jahrhundert bekannt geworden (Hugi, 1825).

Da aber in diesem Jahrhundert alle der ursprünglich 13 Brüche aus wirtschaftlichen Gründen stillgelegt wurden, mussten sich die Revisionen der Schildkrötenfauna ausschliesslich auf Sammlungsmaterial beschränken (vgl. Bräm, 1965; Gaffney, 1976). Durch die Wiedereröffnung eines alten Steinbruchs oberhalb St. Niklaus (Gem. Rüttenen, Koord.: 607.725/230.180) ergab sich 1985 erstmals die Möglichkeit, die Hauptfundschiicht der Schildkröten, die «Rätschenbank», nach neuesten Methoden auszugraben. Diese systematisch-paläontologischen Grabungen waren dank der Unterstützung durch das Naturmuseum Solothurn und einem finanziellen Beitrag aus dem Lotteriefonds des Kantons Solothurn möglich geworden. Eine erste Notgrabung wurde vom Naturmuseum Solothurn (W. Künzler, H.R. Bläsi, Ch. Meyer) in Zusammenarbeit mit dem Atelier Imhof (Olten) im Winter 1986 durchgeführt. Die Sommerkampagnen 1986, 1987, 1988 und 1989 fanden unter der Leitung des Geologischen Instituts der Universität Bern (Prof. R. Herb, Ch. Meyer) statt. Massgebliche Unterstützung erfolgte zu Beginn (1986) durch das Paläontologische Institut der Universität Zürich (Prof. H. Rieber, Dr. M. Sanders, Dr. K. Tschanz). Die technischen Grabungsarbeiten übernahm das Atelier Imhof, wo auch das vorliegende Material präpariert wurde. Die Auswertung der Resultate erfolgt im Rahmen eines Projektes des Schweizerischen Nationalfonds. Die Grabungs- und

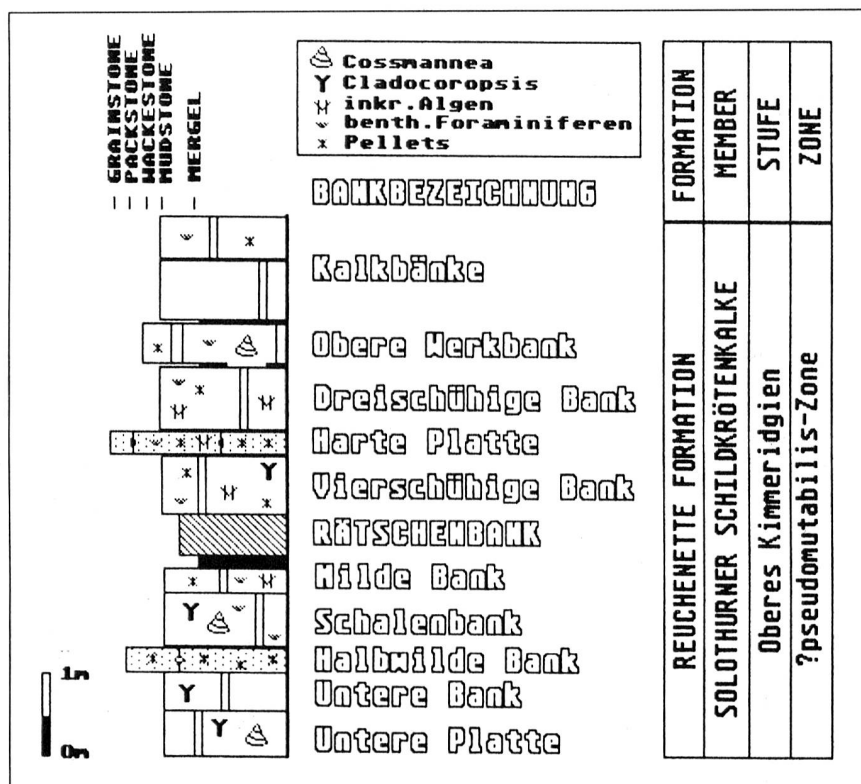
Präparationsarbeiten werden durch den Lotteriefonds des Kantons Solothurn finanziert.

2.1 Geologische Situation der Fundstelle

Das Grabungsareal befindet sich etwa 150 m NE der heute nicht mehr zugänglichen Typuslokalität der Solothurner Schildkrötenkalke (Thalmann, 1966). Die Schildkrötenkalke sind als oberstes Member der Reuchenette-Formation zu betrachten und gehören ins mittlere bis obere Kimmeridgien. Im Steinbruchareal lässt sich die gesamte Abfolge dieser Einheit, von der basalen «Unteren Bank» bis zur «Werkbank» beobachten. Die Schichten fallen hier mit 8–11° leicht nach Süden ein und sind lokal durch kleinere Brüche gekennzeichnet (Fig.). Wie bereits Thalmann (1966) erkannt hat, bestehen die Schildkrötenkalke vorwiegend aus Bio- und Pelmikriten. Die laufenden Untersuchungen haben gezeigt, dass diese Gesteine, entgegen bisheriger Auffassung, eine reiche Kalkalgen-Foraminiferen Vergesellschaftung aufweisen. Die mikrofaziellen Merkmale deuten auf eine interne Plattform- oder Lagunenablagerung im oberen Subtidal.

2.2 Material und Methoden

Bereits im Winter 1986 führte das Naturmuseum Solothurn eine erste Notgrabung im Steinbruchareal durch. Angesichts des überraschend reichen Fundmaterials drängte sich eine grössere Grabung auf. Der Regierungsrat des Kantons Solothurn beauftragte deshalb das Geologische Institut der



Geologisches Profil der Solothurner Schildkrötenkalke im Steinbruch St. Niklaus

Universität mit der Projektierung und Durchführung einer geowissenschaftlichen Grabung. Eine erste Kampagne folgte im gleichen Jahr und weitere wurden 1987, 1988 und 1989 durchgeführt. Bis heute wurden ungefähr 100m³ der fossilführenden Schicht abgebaut und deren Fossilinhalt minutiös registriert und geborgen. Dabei werden grössere Gesteinsplatten mit einem Kompressorhammer entfernt; anschliessend mit dem Hammer verkleinert und nach Fossilien durchsucht. Die angewandte Grabungstechnik beruht im wesentlichen auf denselben Methoden, wie sie in der Ur- und Frühgeschichte Verwendung finden: Das ganze Areal wird mittels eines Netzes in Quadratmeter-Einheiten aufgeteilt, wobei jede Einheit eine individuelle Bezeichnung erhält (A₁ bis X_n). Innerhalb eines Quadratmeters wird jedes Objekt (Fossil, Gesteinsprobe) genau eingemessen (x-, y-Achse; z-Achse = Höhe ab Nullfixpunkt) und seine Lage und Erhaltung auf einem Planblatt vermerkt. Somit können nach dem Entfernen der Fundschicht die ursprünglichen Lagebeziehungen der Fossilien rekonstruiert werden. Dies ist für eine Gesamtinterpretation der Fundstelle von grösster Bedeutung.

Die letzte Kampagne im Sommer 1989 setzte sich eine Grabung mit gröberen Methoden zum Ziel, um vor allem die noch verborgenen Wirbeltierreste nicht zu übersehen. Dabei wurden nur noch grössere Funde und Knochenansammlungen genauer vermessen. Das Grabungsvolumen lag zwischen 100 und 150m³.

Während der Wintermonate wurden wichtige Funde im Labor weiter bearbeitet. Stachelhäuter zum Beispiel, deren Gehäuse aus Calcit besteht, können mühelos mit Ätzkali (KOH) freigelegt werden. Schildkröten und übrige Reptilreste hingegen werden zunächst mit pneumatischen Graviersticheln mechanisch präpariert; anatomisch komplizierte Skelett-Teile wie Schädel- und Unterkieferknochen können aber nur mit Ameisensäure vom umgebenden Gestein befreit werden ohne sie zu zerstören.

3. Stratigraphie und Ablagerungsmilieu

Die Ablagerungen, aus denen die Schildkröten und andere Wirbeltierreste stammen, wurden bereits von Gressly (1841) als besondere Fazies mit dem Namen «Calcaires à tortues»

bezeichnet; damals wurden die Schildkrötenkalke als unterster Teil des «Portlandien» angesehen. Thalmann (1966) konnte aufgrund eines Fundes von *Aulacostephanus* (*Parasenia*) *quenstedti* DURAND nachweisen, dass dieser Kalkkomplex in den obersten Teil des Kimmeridgien gehört. Seine Definition der Solothurner Schildkrötenkalke (Typusprofil: Steinbruch Biberstein; 1972 aufgefüllt) beinhaltet sämtliche Bänke, die jemals Reste von Schildkröten geliefert haben, obwohl dies anhand der Funde im Naturmuseum nicht immer eindeutig zu bestimmen ist, berücksichtigt aber keine lithologisch-sedimentologischen Kriterien.

Eine Nachprüfung des einzigen stratigraphisch wichtigen Ammonitenfundes (s.o.) ergab, dass er mit Sicherheit aus den untersten Schichten des «Portlandien» des Steinbruchs Bargetzi (Kreuzen) stammt. Das anhaftende Gestein und Teile des Phragmokons sind von zahlreichen kleinen Austern (*Nanogyra nana*) besiedelt, die nur im «Portlandien» vorkommen, in der gesamten Abfolge der Reuchenette-Formation hingegen fehlen. Damit steht fest, dass der vorliegende Ammonit aus den untersten Schichten des «Portlandien» (sensu Bläsi, 1980) stammt; diese sind auch heute noch am Fundort aufgeschlossen.

Da die Typuslokalität heute nicht mehr zugänglich ist und eine klar definierte Ober- und Untergrenze fehlt, ist eine stratigraphisch gültige Neudefinition der Schildkrötenkalke (sensu Thalmann, 1966) unumgänglich.

Detaillierte geologische Profilaufnahmen im Bereich der Verena- und im Südschenkel der Weissenstein-Antklinale zeigen, dass die Schildkrötenkalke als oberstes Member der Reuchenette-Formation anzusehen sind. Unmittelbar über der «Oberen Werkbank» (Fig. 1) folgen im Bereich der Verenakette die dünngeschichteten Kalke mit *Nanogyra cf. virgula* die als Ablagerungen des «Portlandien» (sensu BLÄSI 1980) anzusehen sind. In einigen Profilen (Waldegg, Lommiswil) ist die Grenze der Schildkrötenkalke als klassische «Grenznerneenbank» ausgebildet. Die Mächtigkeit der Solothurner Schildkrötenkalke beträgt nördlich St. Niklaus zwischen 4 und 6m. Die Gesamtmächtigkeit der Reuchenette-Formation liegt in der Verenaschlucht bei 40m und nicht wie

bisher angenommen (Thalman, 1966) bei 100 bis 120 m.

Sedimentologische und paläontologische Beobachtungen zeigen, dass die Schildkrötenkalke in den obersten Sedimentationszyklus der Reuchenette-Formation gehören. Sie entsprechen einem transgressiven Zyklus, der sich bis in die untersten Partien des «Portlandien» verfolgen lässt.

Die Basis dieses Zyklus wird durch eine dünne Bank (Halbwilde Bank) gebildet, die im obersten Teil einer Zeiteinheit abgelagert wurde. Sie wird durch einen Horizont mit laminierten Algenmatten gebildet, der nachträglich partiell erodiert worden ist. Diese Bank lässt sich in allen Profilen in ähnlicher Ausbildung nachweisen und kann somit zu einer lithologischen Korrelation in der Region Solothurn verwendet werden. Unmittelbar im Liegenden dieser Bank konnten im Winter 1988 auf einer grossen Schichtfläche die ersten Saurierfährten nachgewiesen werden, sie gehören zu den grössten bisher bekannten Trittsiegeln von Sauropoden (Meyer, 1989).

Die gesamte Abfolge der Schichten der Reuchenette-Formation ist nach unseren Beobachtungen im Bereich eines Kalkwatts (tidal flat) abgelagert worden, das im Oberjura weite Teile der Nordwestschweiz bedeckte. Die Saurierfährten deuten darauf hin, dass diese randmarinen Ablagerungen zeitweilig trocken gefallen sind. Funde von Raubsaurierzähnen (Huene, 1925) und Reste eines Baumfarns aus der Grabung in St. Niklaus unterstreichen diese Interpretation.

4. Die Fauna der Schildkrötenkalke

Wie bereits erwähnt, besteht der Fundkomplex aus 4–6 m mächtigen dichten, hellgrauen Mikriten, Biopelspariten und Pelmikriten. Wichtigste Mikrofossilien sind komplexe benthonische Foraminiferen, Dasycladaeen und seltener auch Ostracoden. Die Hauptfundschiefer, die sogenannte Rätchenbank, ist an ihrer Basis leicht mergelig und erscheint im Dünnschliff als echinodermenführender Biomikrit. Innerhalb der 90 cm messenden Bank lassen sich acht verschiedene Niveaus mit Schildkröten unterschiedlicher Erhaltungsstadien feststellen. Sie

treten in allen möglichen Zerfallsstadien, von einzelnen abgerollten Knochenfragmenten bis zu kompletten Panzern mit Resten der Extremitäten und Schädelfragmenten, auf. Bis heute wurden über fünfhundert Panzerfragmente unterschiedlicher Grösse geborgen; darunter befinden sich mehrere komplette Bauch- und Rückenpanzer von *Plesiochelys etallonii* und ein nahezu vollständiger Carapax von *Eurysternum ignoratum* BRÄM, einer bisher nur in Bruchstücken bekannten Art. Die Gattungen *Thalassemyis* und *Platycheilus* konnten bis jetzt nur als Fragmente geborgen werden.

Häufig liegen die Panzerbruchstücke einzelner zusammengehörender Individuen auf mehreren Quadratmetern verstreut. Einige wenige Funde zeigen einen postmortalen Bewuchs durch Austern (*Nanogyra nana*; Taf. 2; Fig. 4) oder Weidespuren von regulären Seeigeln (*Gnaticinus pentax*). Der Fund eines Rückenpanzerfragments von *Plesiochelys* mit unregelmässig verlaufenden Bruchstellen und zwei deutlichen, parallel verlaufenden Furchen (Taf. 1; Fig. 5) ist in diesem Zusammenhang besonders interessant: Die Bruchstellen verlaufen quer über den Carapax und folgen keinen Knochennähten; die bis zu 8 mm tiefen Furchen sind als Bissspuren von marinen mesosuchischen Krokodilen (vgl. *Machimosaurus hugii*; Taf. 1; Fig. 4) anzusehen.

Nebst den spektakulären Schildkröten treten aber noch andere Wirbeltiere auf. Ausser Gebissen und Zähnen von Fischen (*Mesodon*, *Microdon*; Taf. 1; Fig. 6), Schuppen und Wirbeln von *Lepidotus maximus* (Taf. 3; Fig. 3) konnte im Sommer 1987 ein grösseres, leicht aufgelöstes Fischskelett geborgen werden. Da dieser Fund vorerst nur partiell präpariert ist, lässt sich keine genaue Zuordnung vornehmen.

Schlanke Krokodilzähne, die zu *Steneosaurus* (Taf. 1; Fig. 1,2) gehören sind recht häufig, die kegelförmigen Zähne von *Machimosaurus* treten eher in den Hintergrund. Einige dieser Krokodilierzähne sind mit abgesplittertem Schmelz eingebettet worden, ohne dass sie Spuren von Transport aufweisen; dies dürfte als Hinweis gelten, dass sich die Krokodile an den Schildkröten regelrecht «die Zähne ausgebissen haben».

Koprolithen oder Kotsteine sind ein regelmässiger Bestandteil der Rätchenbank. Während kleinere mit Fischgebiss- und Schuppenresten in ihrem Innern wohl als Exkremente von Schildkröten zu deuten sind, stammen die grösseren vermutlich von Krokodilen oder auch Sauriern.

Als weitere Gruppe sind Zähne, Kaulplatten und Kopfstacheln von Haien nachzuweisen (*Polyacrodus*, *Hybodus*, *Asteracanthus*), die ersten beiden Gattungen sind, mit Ausnahme eines *Hybodus*-Zahns, als Neufunde zu betrachten (Taf. 1, Fig. 8; Taf. 3, Fig. 4).

Weitaus die häufigsten Wirbellosen sind Flügelschnecken der Gattung *Harpagodes* und Seeigel (*Hemicidaris*), die zum Teil mit anhaftenden Primär- und Sekundärstacheln eingebettet worden sind (Taf. 3; Fig. 6). Die ganze Bank weist Lagen intensiver Bioturbation auf und ist dadurch entschichtet.

Während horizontale Spurenfossilbauten von *Rhizocorallium* auf das Bankinnere beschränkt sind, finden wir die verzweigten, röhrenförmigen Gangsysteme von *Thalassinoides* vorwiegend auf Schichtober- und -unterflächen. Diese Gänge sind das Produkt von grabenden Krebsen; einzelne Funde innerhalb der Gänge bestätigen diese Vermutung. Nebst diesen grabenden Crustaceen sind aber weitere Decapodenreste nachgewiesen worden: Weitaus am häufigsten sind Scheren und Panzerreste des Schlankhummers *Eryma* (Taf. 2; Fig. 6,7), wobei diese vielfach als Häutungsreste vorliegen. Eher seltener sind schlanke Scheren einer noch unbestimmten Form und erstaunlicherweise Scherenfunde von Einsiedlerkrebse (*Orhomalus*).

Endobenthonische Muscheln (*Protocardia* [Taf. 3, Fig. 8], *Myophorella* [Taf. 2, Fig. 3]) sind weniger häufig als epibenthische Formen: *Camptonectes* (Taf. 2, Fig. 1), *Brachydontes* (Taf. 2, Fig. 2), Gastropoden *Cossmannia* (Taf. 3, Fig. 2), *Bothrotomaria* (Taf. 3, Fig. 7) und andere Seeigel (*Diploporidia*, *Pseudocidaris*) bilden einen konstanten, aber geringen Bestandteil der Fauna. Besonders erwähnenswert sind zudem noch Funde von Raubschnecken (Taf. 2, Fig. 5), deren ursprüngliche Farbstreifen auf der

Schale noch erhalten sind und mehrere Funde einer neuen Seesternart (Meyer, 1988 und Taf. 3, Fig. 5). Die Häufigkeit der Organismen und ihre Verteilung im Sediment lassen erkennen, dass es sich hier um eine von Flügelschnecken und Seeigeln dominierte Weichboden-Gemeinschaft gehandelt haben muss. Der lokale geologische Rahmen und paläoökologische Beobachtungen sprechen für eine Ablagerung im flachen Subtidal. Die Vielzahl von marinen Fischen und Reptilien lassen vermuten, dass es sich dabei um eine kleine Bucht handelte, die nach Südosten durch Sedimentbarren vom offenen Meer geschützt war, gegen Südwesten hingegen eine Verbindung mit dem offenen Wasser bestand. Das Vorhandensein von porostromaten Cyanophyceenknollen (*Marinella* [Taf. 3, Fig. 2]) deutet auf klares, wenige Meter tiefes Wasser.

Faunenliste Wirbellose

Algen (Cyanophyceen)
Marinella lugeoni

Schwämme
Cladocoropsis mirabilis

Armfüßer (Brachiopoda)
«*Terebratula*» *suprajurensis*

Muscheln (Lamellibranchia)
Myophorella suprajurensis
Protocardia ?banneiana
Nanogyra nana
Camptonectes auritus
Camptonectes clathratus
Camptonectes virdunensis
Trichites giganteus
Brachydontes (Arctomytilus) virgulinus

Schnecken (Gastropoda)
Cossmannea sp.
Ptygmatis bruntrutana
Harpagodes oceani
Natica cf. hemisphaerica
Bothrotomaria solodurina

Röhrenwürmer (Serpulida)
Cycloserpula sp.

Seeigel (Echinoidea)
Hemicidaris mitra
Pseudocidaris thurmanni
?Diplopodia planissimum

Seesterne (Asterozoa)
Pentasteria tenuimarginata

Seelilien (Crinoidea)
Isocrinus ?desori

Krebse (Decapoda)
Eryma modestiformis
?Protaxius sp.
Orhomalus virgulinus

Pflanzen

Stamm eines Baumfarns
Zamites sp.

Spurenfossilien

Rhizocorallium jenense
Rhizocorallium irregulare
Rhizocorallium uraliense
Thalassinoides suevicus
Gnathichnius pentax
Koprolithen
Bissspuren

Wirbeltiere

Crocodylia
Machimosaurus hugii
Steneosaurus ssp.

Haie
Astercanthus sp.
Hybodus sp.
Polyacrodus sp.

Schildkröten
Plesiochelys etalloni
Eurysternum ignoratum
Thalassemys sp.
Platycheilus oberndorferi

5. Literatur

BLÄSI H.-R., 1980. Die Ablagerungsverhältnisse im «Portlandien» des schweizerischen und französischen Jura. – Unpubl. Ph. D. Thesis, Univ. of Bern, 151pp.

BRÄM H., 1965. Die Schildkröten aus dem oberen Malm (Jura) aus der Gegend von Solothurn. – Schweiz. Paläont. Abh. 83,190pp.

GAFFNEY E.S., 1976. Cranial morphology of the European Jurassic turtles *Portlandemys* and *Plesiochelys* from the Late Jurassic of Europe. – Amer. Mus. Novitates, 2576: 1–19.

GRESSLY A., 1841. Observations géologiques sur le Jura soleurois. – N. Denkschr. Schweiz. Natf. Ges., Bd. 5.349pp.

HUENE F. v. 1925. Die Saurierfauna des Portlandkalks von Solothurn. – Eclogae geol. Helv. 19/3: 587–603.

HUGI F., 1825. Über die Vertheilung der Petrefakten in den Solothurner Steinbrüchen. – 2 Ber. Nathist. Kantons-Ges. Solothurn 42. Verf.: 41–42.

MEYER C.A., 1988a. Ein neuer Seestern aus den Solothurner Schildkrötenkalken (Oberes Kimmeridgien; Kt. Solothurn) des Schweizer Jura. – Eclogae geol. Helv. 88/3:843–856.

1988b. Palaeoecology of a Late Jurassic Turtle-deposit from Northern Switzerland. – Boll. Sci. Nat. Mus. Torino (im Druck).

1989. The palaeogeographical significance of sauropod tracks from the Upper Jurassic of Northern Switzerland. – Eug V., Terra Abstracts, suppl. programm.

THALMANN H., 1966. Zur Stratigraphie des Oberen Malm im südlichen Berner und Solothurner Jura. – Mitt. Natf. Ges. Kt. Solothurn Hf. 22, 126pp.

Tafel 1

Fig. 1 Zahn eines Meerkrokodils (*Steneosaurus sp.*, x 1.5).

Fig. 2 zersplittert eingebetteter Zahn von *Steneosaurus sp.* (x 1.5).

Fig. 3 zersplittert eingebetteter Zahn eines Meerkrokodils (*Machimosaurus*, x 2).

Fig. 4 Zahn von *Machimosaurus* (x 1.7).

Fig. 5 Bisspuren (Pfeil) eines Krokodils auf einem unregelmässig fragmentierten Carapax von *Plesiochelys* (Ansicht von oben, x 2; Foto cm).

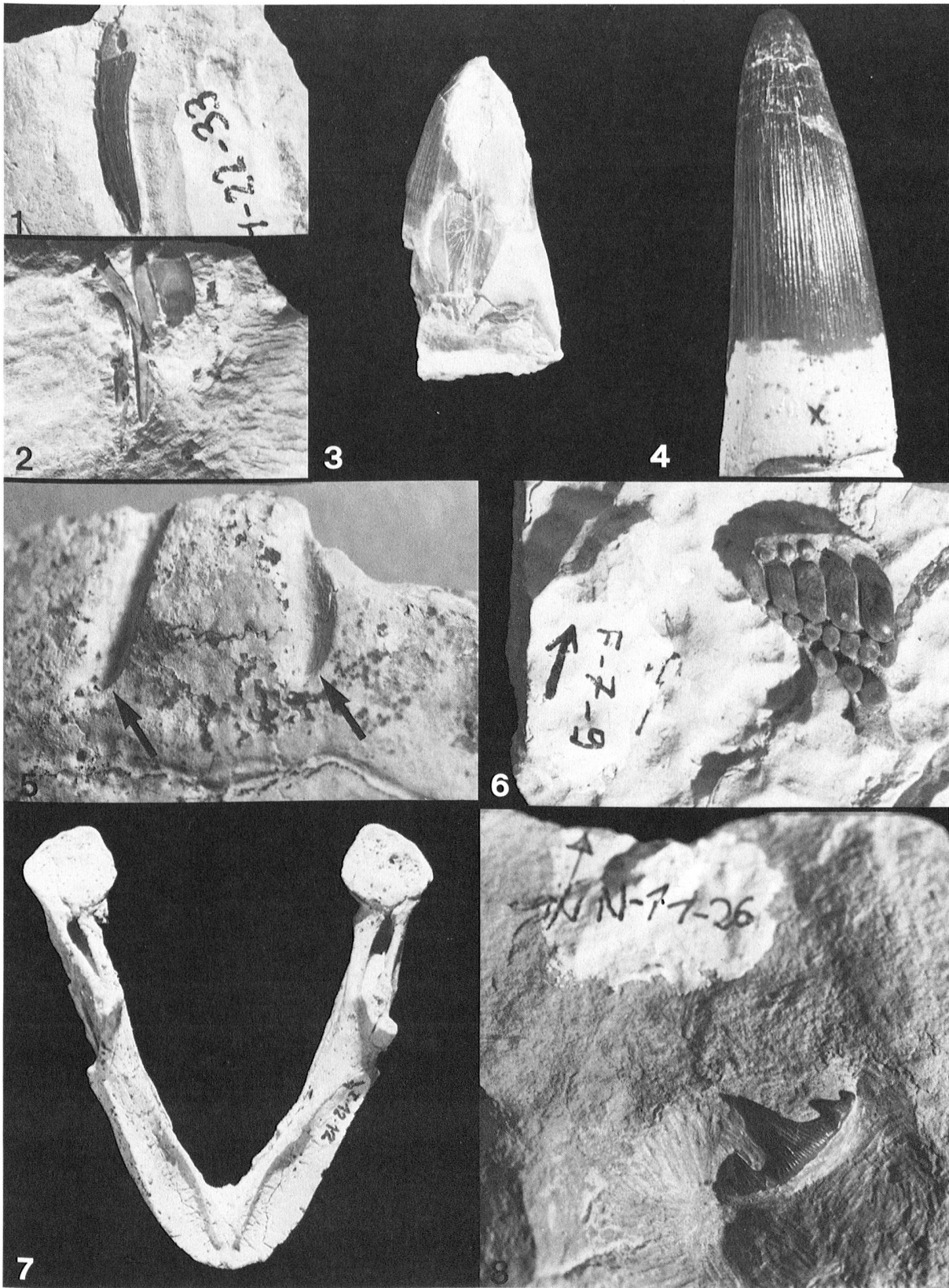
Fig. 6 Rechter Unterkieferast eines Kugelzahnfisches (*Microdon sp.*, x 2).

Fig. 7 Unterkiefer der häufigsten Schildkröte (*Plesiochelys*, x 1).

Fig. 8 Haizahn (*Hybodus sp.*, x 2).

Soweit nicht anders vermerkt, stammen alle Aufnahmen von A. Werthemann (Geologisches Institut, Universität Bern).

Tafel 1



Tafel 2

Fig. 1 Linke Klappe von *Camptonectes clathratus* in Schalenerhaltung (x 1.5).

Fig. 2 *Brachydontes* (A.) *virgulinus* in Schalenerhaltung (x 1.7).

Fig. 3 rechte Klappe von *Myophorella suprajurensis* als Steinkern erhalten (x 1.2).

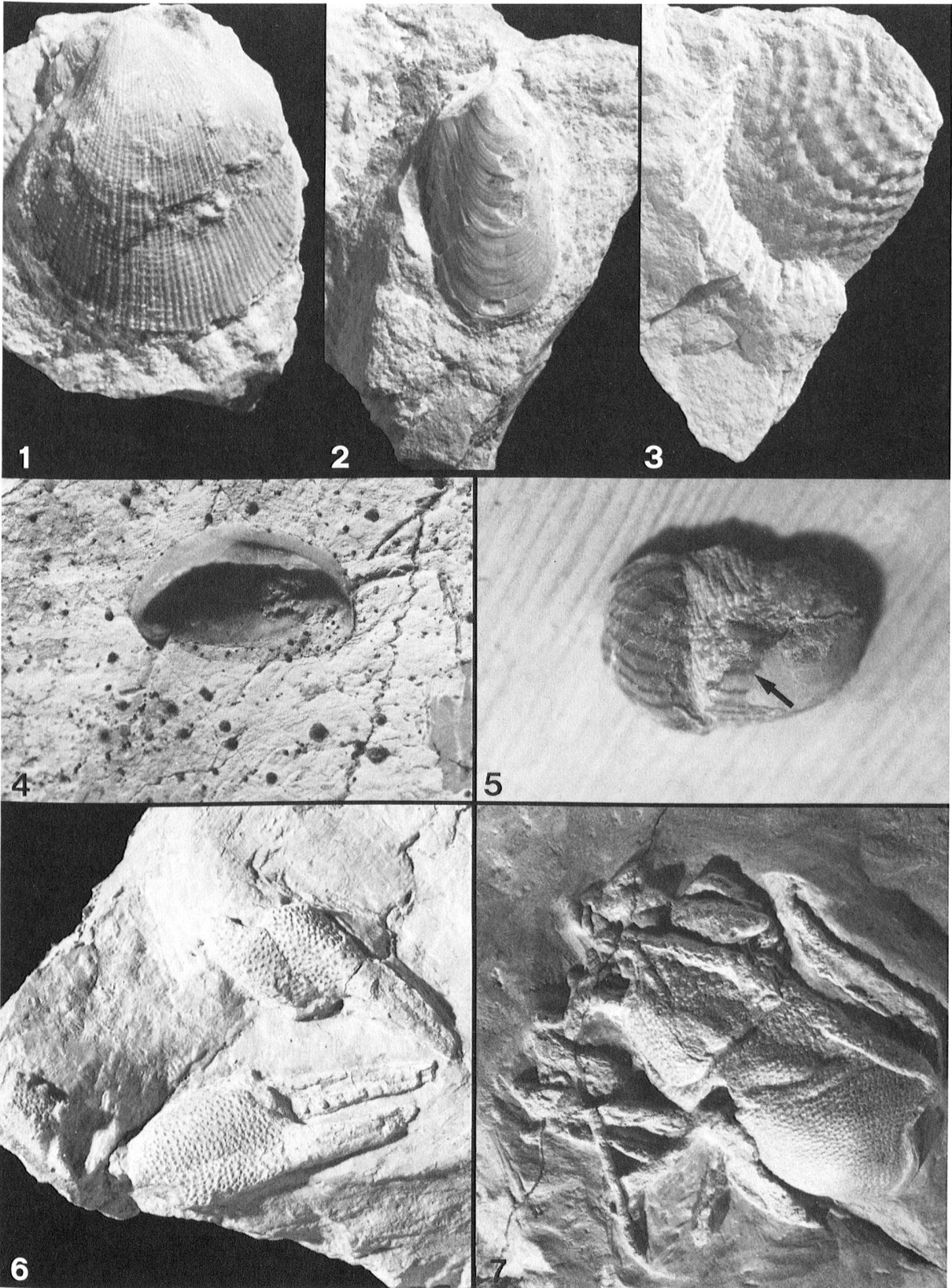
Fig. 4 linke Klappe von *Nanogyra nana* auf Schildkrötenpanzer aufgewachsen (x 2; phot.cm).

Fig. 5 *Natica* cf. *hemisphaerica* mit erhaltenem Farbstreifenmuster (Pfeil) auf der Schale (x 2; phot.cm).

Fig. 6 Scheren von *Ermya modestiformis* (x 1.3).

Fig. 7 *Cephalothorax* und Schreitbeine von *Ermya modestiformis* (x 1.8).

Tafel 2



Tafel 3

- Fig. 1 Schere und zangentragender Schreitfuß eines decapoden Krebses (*?Glyphea sp.*, x 1).
- Fig. 2 Steinkern von *Cossmannea sp.* mit aufgewachsenen Kolonien von *Marinella lugeoni* (Pfeil, x 1.7).
- Fig. 3 Schuppe von *Lepidotus* (x 2).
- Fig. 4 Zahn von *Hybodus sp.* (x 1.7).
- Fig. 5 *Pentasteria tenuimarginata* (Unterseite, x 1.7 phot.cm).
- Fig. 6 *Hemicidaris mitra* mit anhaftenden Primär- und Sekundärstacheln; deutlich sichtbar die gezinkten Stachelenden (Pfeil, Unterseite, x 1).
- Fig. 7 Steinkern von *Bothrotomaria solodurina* (x 1).
- Fig. 8 Steinkern von *Protocardia banneiana* (x 2).

