

Günther Berger

## Die Fossilien aus den Plattenkalken von Schönbrunn (Oberjura, unteres Tithonium, Südliche Frankenalb, Bayern)

### 1. Die Fundstelle

Die Ablagerungen sind seit langem durch einen Steinbruch (R 28 61 350, H 54 19 800) erschlossen, der sich ca. 500 m SW Schönbrunn und etwa 16 km NNE Ingolstadt befindet. SCHNITZER (1965: 13) nennt zahlreiche 10 cm bis 73 cm starke graubraune Kalke von insgesamt 4,13 m Mächtigkeit mit wenigen Hornsteinknollen. In seiner geologischen Karte ordnet er die Sedimente des Steinbruches den Dachkieseln des Malm zeta 1 zu. Fossilien wurden bisher von dort nicht beschrieben. Im Zuge des Neubaus der ICE-Strecke Nürnberg-Ingolstadt waren die Ablagerungen sehr gut aufgeschlossen. Dabei gelang es, aus den dortigen Plattenkalken zahlreiche Fossilien zu gewinnen. Der Steinbruch liegt in einem Höhengniveau von etwa 485 m

NN. Mittlerweile ist die Fundstelle mit der Fertigstellung der Bahnstrecke nicht mehr zugänglich und der kleine Steinbruch wieder ziemlich verwachsen.

### 2. Die geologischen Verhältnisse bei Schönbrunn

Der Fundort liegt am Ostrand des Böhmfeld-Denkendorfer Beckens. Vermutlich existiert auch eine Verbindung zu dem Zandt-Schamhauptener Becken. Die bekannten Zandter Plattenkalke befinden sich nur 3 km weiter östlich in annähernd gleichem Höhengniveau auf etwa 500 m NN.

Die in den Becken bzw. Wannen abgelagerten geschichteten Sedimente werden meist als „Solnhofener Schiefer“ bezeichnet, ohne

dabei Rücksicht auf die vorhandene Fazies zu nehmen. Die in den Wannensedimentierten Solnhofener Schiefer sind durch Riffschwelen begrenzt, die auch den Wannensrand bilden. In Schönbrunn war dieser Wannensrand deutlich erkennbar. **Im südlichen Abschnitt des Aufschlusses grenzten die Plattenkalke randlich diskordant an die Dolomitfazies. Demnach wurden die Plattenkalke auf ein vorhandenes Relief sedimentiert. Die annähernd senkrechte**



Abb.1: Blick auf die Fundschiefer mit zwei größeren glattschaligen Ammoniten

## **Dolomitwand, an die die Plattenkalke angrenzen, war 1,5 m hoch erschlossen.**

Etwa 100 m weiter im Süden war in einem etwa 10 m höheren Niveau den Dolomiten wiederum ein kleines Vorkommen mit Plattenkalken aufgelagert. Einige km weiter südlich, wurden im weiteren Verlauf der ICE-Strecke bei den Baumaßnahmen mehrfach bis 10 m mächtige Platten- und Bankkalke angeschnitten, die sich jedoch als nahezu fossilfrei erwiesen. Außer von *Lumbricaria*- und schlecht erhaltenen Pflanzenresten berichtete ein Privatsammler nur noch von einem Libellenflügel.

Die Plattenkalke von Schönbrunn sind mindestens 3 m mächtig. Sie waren auf einer Fläche von etwa 30 x 30 m erschlossen. Die Gesteinsbeschaffenheit ist sehr unterschiedlich und verändert sich sowohl vertikal als auch horizontal. Im Steinbruch sind nur wenige Spaltflächen an den dicken Bänken erkennbar. Teilweise lassen sich die Gesteine vor allem im Verwitterungsbereich in cm-dicke Platten spalten. Die Spaltbarkeit kann aber im horizontalen Verlauf abrupt enden. Im Gesteinsbruch sind laminierte Lagen von unter einem Millimeter sichtbar. Die Farbe der Gesteine ist grau bis gelblich. Ähnlich den Mörsheimer Schichten kann das Gestein als bioklasten-führender Bindstone angesprochen werden. Die Plattenkalke sind teilweise verkieselt, und es kamen 2 cm starke Kiesellagen vor. Vor allem zu dem Wannensrand hin sind die Plattenkalke, vermutlich durch den Dolomiteintrag oder durch Dolomitisierung, „sandig“. Der Fossilinhalt dieser Bereiche war geringer als in den kieseligen Lagen. Die Spaltflächen sind meist rau und uneben. Beim Spalten verläuft die unebene Spaltfläche häufig durch mehrere Sedimentationsschichten. Manche Lagen lassen sich trotz des Fossilinhaltes in ihrer Fortsetzung nicht mehr aufspalten. Der Übergang zum Dolomit ist etwa 1 cm stark. Der graue Dolomit ist massiv und zeigte ge-

legentlich einige Drusen, die teilweise mit Calcit-Kristallen ausgekleidet waren. An Fossilien fanden sich im Dolomit an einer Stelle nur einige Reste von Rhynchonellida.

### **3. Die Fossilfunde**

Die meisten Fossilien entstammen dem obersten Abschnitt der aufgeschlossenen Plattenkalke. Sie lagen über und unter einem 2 cm dicken Kieselhorizont. Nur in diesem oberen Abschnitt ließen sich die Gesteine einigermaßen spalten. In den dicken, kaum spaltbaren, darunter liegenden Gesteinen sind zwar Fossilien enthalten, sie lassen sich aber wegen der fehlenden Spaltbarkeit schlecht entdecken, so dass über deren Häufigkeit nichts ausgesagt werden kann.

Im Bereich der Kiesellage war die Fossilführung überaus reich. So sind pro Quadratmeter bis zu 20 Funde möglich. Das ist für die meist fossilarmen Wannensedimente überdurchschnittlich viel und in ähnlicher Reichhaltigkeit allenfalls von Schamhaupten, Painten oder den Mörsheimer Schichten bekannt. Inwieweit die Spaltbarkeit der Schichten mit ihrer Fossilführung zusammenhängt, konnte nicht geklärt werden. Die besser spaltbaren, Dolomit führenden Plattenkalke enthielten weniger Fossilien. Die meisten Fossilien wurden aus einem nur wenige cm dicken Bereich der Plattenkalke gewonnen und repräsentieren daher einen kurzen Ablagerungszeitraum.

Insgesamt konnten über hundert Fossilien und Fossilreste geborgen werden. Die Erhaltung entspricht der von anderen Fundorten des Solnhofener Schiefers. So sind fast alle Stücke durch die Sedimentlast platt gedrückt. Nur der Carapax einiger Krebse ist noch etwas erhaben. Es kommen neben vollständig erhaltenen Krebsen und Fischen auch zahlreiche Reste vor. Meist sind es die kleineren Krebse und Fische, die gut erhalten sind. Die kleinen Sprotten weisen Weichteilerhaltung auf, während größere Knochenfische als Gräten

überliefert sind. Nur wenige Funde heben sich durch eine bräunliche Färbung vom Gestein ab. Viele sind kaum erkennbar, da sie die gleiche Farbtönung wie das Gestein aufweisen. Unter der UV-Lampe sind jedoch insbesondere die Feinstrukturen der Krebse gut sichtbar. Eine Roll- bzw. Aufsetzmarke eines berippten Ammoniten gibt einen Hinweis darauf, dass es sich bei dieser Spaltfläche tatsächlich um eine fossile Meeresbodenoberfläche handelt.

### 3.1 Pflanzen

Bei einigen verzweigten, bis zu 10 cm langen Ästchen handelt es sich vermutlich um das Nadelgehölz *Brachyphyllum*. Sie weisen auf Landnähe hin.

Knäuel aus Algenfäden werden einige cm groß.

### 3.2 Brachiopoden

Einige kleine, etwa 1 cm große Brachiopoden gehören in die Ordnung Terebratulida. Die Calcit-Schalen sind teilweise zerbrochen.

In Eichstätt und in Solnhofen, abgesehen von den Ablagerungen der Mörsheimer Schichten, gehören Brachiopoden zu den Seltenheiten. Sonst sind sie in den riffnahen Plattenkalken häufiger zu entdecken.

### 3.3 Muscheln

Einige 2 cm große Muscheln aus der Familie der Austern werden cf. *Liostrea* sp. zugeordnet.



Abb. 2: Auster der Gattung cf. *Liostrea* sp. (ca. 3 cm)

In den abbauwürdigen Schichten von Eichstätt und Solnhofen sind deren Reste selten, in den Mörsheimer Schichten sind sie häufiger.

### 3.4 Ammoniten

Es liegen nur etwas mehr als zehn Ammonitenfunde vor. Ihre Größe liegt meist bei 1 bis 3 cm. Zwei glattschalige nebeneinander liegende Exemplare erreichten 15 cm. Die berippten Formen kommen etwas seltener vor. Die glattschaligen Ammoniten gehören wahrscheinlich in die Familie Oppeliidae. Eine genaue Bestimmung muss wegen der schlechten Erhaltung unterbleiben.



Abb. 3: Glattschaliger Ammonit aus der Familie Oppeliidae (1,5 cm). Am Rand ist der Siphon erkennbar.

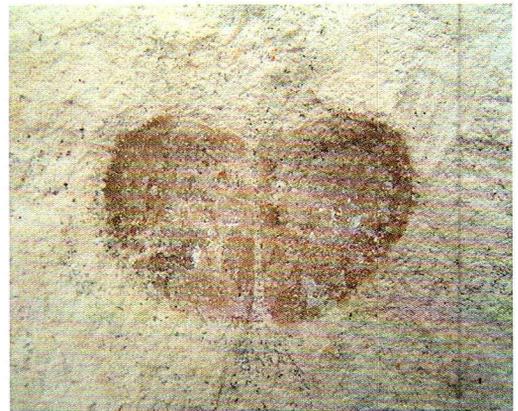


Abb. 4: Aptychenpaar von *Laevaptychus* sp. (2 cm breit)

Einige Aptychen von 1 bis 2 cm gehören zu *Laevaptychus*, ein 3,5 cm großes Stück zu *Lamellaptychus*.

Der Fund einer Roll- bzw. Aufsetzmarke eines berippten Ammoniten wurde oben bereits erwähnt.

Ammoniten und Aptychen sind an der nahe gelegenen Fundstelle Zandt auf jeden Fall seltener. Im Ostteil der Schamhauptener Wanne kommen sie hingegen vor.

### 3.5 Schlangensterne

Ein sehr schlecht erhaltener, völlig in Calcit umgewandelter, 2 cm großer Schlangensterne konnte geborgen werden. Daneben wurde mir von Privatsammlern von weiteren Funden aus Schönbrunn berichtet.

Schlangensterne kommen nur an wenigen Fundorten der Solnhofener Plattenkalke häufiger vor. Zandt ist ein solcher Fundpunkt. Insofern weisen die unbestimmten Reste von Schönbrunn nicht nur auf räumliche, sondern auch auf genetische Gemeinsamkeiten der beiden Fossilfundpunkte hin.

### 3.6 Tintenfische

Es kam ein etwa 10 cm großes Exemplar der Gattung *Plesioteuthis* zum Vorschein.

Die Gattung ist in Solnhofen, in den Mörnsheimer Schichten, Eichstätt, in Schamhaupten und in Painten eine häufige Tintenfischgattung.

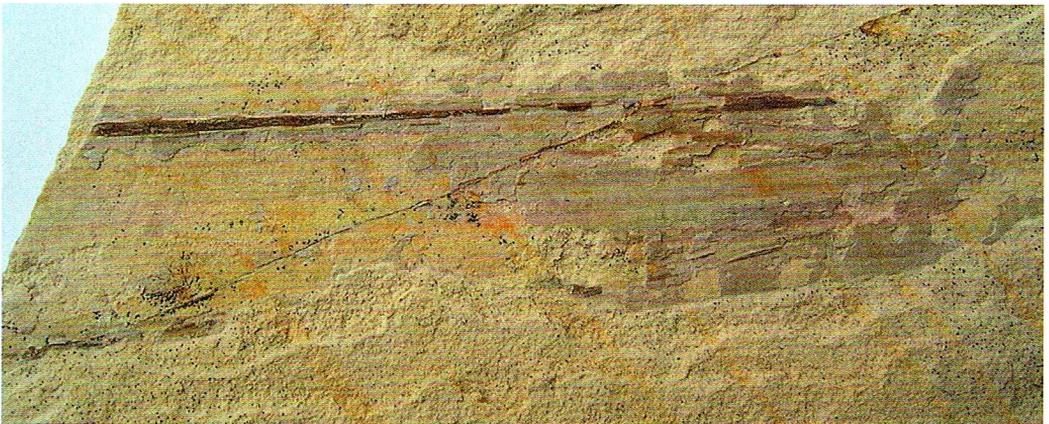


Abb. 5: Etwa 10 cm großer Schulp von *Plesioteuthis* sp.

### 3.7 Ringelwürmer

Zu dem Stamm der Ringelwürmer gehört ein 20 cm langer Borstenwurm.

### 3.8 Krebse

Es handelt sich fast ausschließlich um kleinwüchsige Krebsreste von 1 bis 3 cm. Größere waren nur ein *Cycleryon* sp. mit 5 cm und Überreste von *Aeger* sp./*Acanthochirana* sp. und *Mecochirus* sp. Von den größeren Krebsen kommen Reste vor, bei denen es sich um Häutungsreste handeln könnte.

Folgende Gattungen bzw. Arten kommen in Schönbrunn vor:

*Mayrocaris bucculata* POLZ, 1994; *Aeger* sp. vel *Acanthochirana* sp.; Penaeidae gen. et sp. indet.; *Mecochirus* sp.; *Hefriga* sp.; cf. *Harthofia bergeri* POLZ, 2007; ? *Bombur* sp.; *Udora* sp.; *Pustulina* cf. *minuta* (SCHLOTHEIM, 1822); *Eryma* cf. *modestiforme* (SCHLOTHEIM, 1822); *Glyphea* sp.; *Cycleryon* sp.; „*Knebelia schuberti*“ (v. MEYER, 1836); *Palaeopentacheles roettenbacheri* (MÜNSTER, 1839); *Palinurina* sp.; *Francocaris grimmii* BROILI, 1917; *Sculda* sp.; Krebslarven von cf. *Phyllosoma* sp.

Die Größe und die Artenvielfalt der Krebse stimmen gut mit den Funden aus Zandt und dem Ostteil der Schamhauptener Wanne überein. Vor allem das relativ häufige Auftreten des Glaskrebse *Francocaris* und von *Mayrocaris* zeigt eine Übereinstimmung

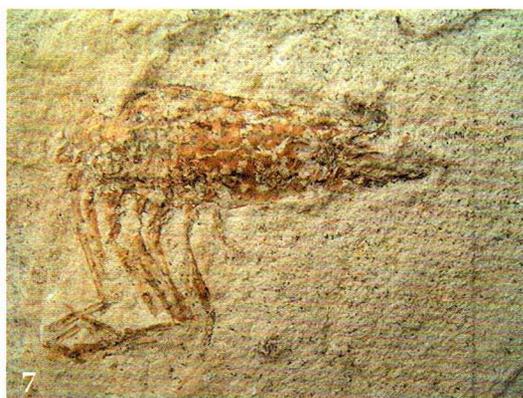


Abb. 6-11: Der Krebs *Mayrocaris bucculata* (1,5 cm) kommt in Schönbrunn, in Zandt und westlich von Schamhaupten vor (6); vorderer Abschnitt mit den Beinen (3 cm lang) eines Krebses der Familie Penaeidae (7); Krebs cf. *Harthofia bergeri* (2,5 cm lang) (8); Krebs *Eryma* cf. *modestiforme* (3 cm lang) (9); bei der Krebsart „*Knebelia schuberti*“ (1,5 cm breit) handelt es sich vermutlich um die juvenile Form von *Cycleryon propinquus* (SCHLOTHEIM, 1822) (10); Krebs *Palinurina* sp. (2 cm lang) (11).

zwischen diesen Fundorten, die sonst zu keinem anderen Plattenkalkvorkommen vorliegt. Eine Abweichung bildet lediglich der Überrest von *Mecochirus*, dem Langarmkrebs oder

„Schnorgackel“, der ansonsten in Solnhofen, Eichstätt und Ettling auftritt. Die Gattung *Udora* wird vorwiegend in Solnhofen gefunden.



Abb. 12, 13: Der Glaskrebs *Francoecaris grimmi* (2,5 cm lang) ist in Schönbrunn, in Zandt sowie westlich von Schamhaupten häufig (12); ein kleiner Krebs (1,5 cm breit) aus der Familie Erymididae (13).

### 3.9 Fische

Vor allem die Skelette einer Sprotte, die vorläufig *Leptolepides cf. sprattiformis* (BLAINVILLE, 1818) zugeordnet werden, sind sehr häufig. Sie liegen überwiegend in Weichteilerhaltung vor. Einige größere Knochenfische sind nur als Gräten erhalten und gehören wahrscheinlich zu *Tharsis* sp. Die Größe der zahlreichen Sprotten liegt zwischen 1,5 und 4 cm, die der Gräten bei 10 bis 20 cm. Neben den vollständigen Sprotten und Gräten sind auch viele Reste eingelagert, so z.B. zahlreiche Fischschuppen, Sprotten- und größere Knochenfischköpfe. Andere Fischreste wie die Schuppen eines Schuppenfisches, ein Unterkiefer eines Schnabelfisches der Familie Aspidorhynchidae und die Flosse eines Quastenflossers (*Actinistia*) sind selten.

### 3.10 Kopolithen

Kopolithen wie z.B. *Lumbricaria* kommen in fast allen Plattenkalkablagerungen häufig vor. So sind auch in Schönbrunn Überreste zu finden, die kleine Fischreste beinhalten. Einigkeit besteht darin, dass es sich um fossilen Kot handelt. Wer der Erzeuger ist, bleibt fraglich. Häufig werden die Cephalopoden als Verursacher angesehen.

### 4. Beobachtungen und Interpretationen zur Bildung der Plattenkalke von Schönbrunn

Zur Entstehung der Plattenkalksedimente in Bayern gibt es zahlreiche wissenschaftliche Arbeiten, die einerseits viele übereinstimmende Thesen zeigen und andererseits erhebliche Unterschiede aufweisen.

Einigkeit besteht darin, dass sich die Plattenkalke auf einem Paläorelief abgelagert haben. Dies trifft auch für Schönbrunn zu, wo die diskordante Anlagerung der Plattenkalke an den Dolomit deutlich erkennbar war. Fraglich ist dabei generell, wie hoch die Riffe bzw. wie tief zu einem bestimmten Zeitpunkt die Wannens waren und wie hoch die Wasserbedeckung war. Die Bildung eines Reliefs mit über 50 m Höhenunterschied, wie vielfach angenommen wird, ist nicht selbstverständlich. Das Entstehen eines so großen Reliefs setzt voraus, dass die Riffe im Zuge einer Meerestransgression schneller wachsen als eine Verfüllung der Wannens erfolgt. Daher wäre in diesem Fall zu erwarten, dass der auf gleichem Höhenniveau neben den Plattenkalken liegende Riffkörper älter ist als die auf dem Relief abgelagerten Plattenkalke. Paläontologisch mit Ammoniten datierte Riffbereiche sind relativ selten. Wir kennen solche z.B. von Marching (Malm zeta 2 nach

MEYER & SCHMIDT-KALER 1983: 201), Saal (Malm epsilon bis zeta nach MEYER & SCHMIDT-KALER 1983: 203), Großmehring (Malm zeta 3-4 nach MEYER & SCHMIDT-KALER 1983: 242) und Laisacker (Malm zeta 2-3 nach MEYER & SCHMIDT-KALER 1983: 236). Sie zeigen, dass zur Zeit der Ablagerung von Plattenkalken durchaus noch Riffe wuchsen. Bei GROISS (1967: Abb.1) findet sich eine Übersicht, die darstellt, dass nur im Südbereich der Alb zur Ablagerungszeit der Solnhofener Plattenkalke noch belebte Riffe vorhanden waren. Ein Wachstum von Riffen ist nur möglich, wenn diese von Wasser überdeckt sind. Dementsprechend liefern diese datierten Riffe Hinweise über die Mindesthöhe des Wasserspiegels. Die Ablagerungen bei Laisacker befinden sich in

etwa 400 m NN. FESEFELDT (1962: Abb.30) gibt einige km westlich von Laisacker bei Trugenhofen etwa 400 m NN als Basis für die Mörsheimer Schichten bzw. den Malm zeta 3 an. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass zu dieser Zeit die Basis der Mörsheimer Schichten in diesem Bereich nicht trocken lag. Ein tiefes Meer lag aber bei Trugenhofen wohl nicht vor. Schwierig ist es, bei derartigen Interpretationen die Tektonik zu berücksichtigen. Die Angaben zu der Wassertiefe sind sehr unterschiedlich. So wird ein zeitweiliges Trockenfallen für möglich gehalten (z.B. FESEFELDT 1962, MAYR 1967). Es werden Meerestiefen von weniger als 20 m angenommen (z.B. RÖPER, LEICH & ROTHGAENGER 1999) und andere Autoren (z.B. BARTHEL 1978, VIOHL & ZAPP 2006) sprechen meist



Abb. 14-16: Die häufigsten Fische aus Schönbrunn gehören zu *Leptolepides* cf. *sprattiformis* (4 cm lang) (14); ein weiteres Exemplar eines Fisches von *Leptolepides* cf. *sprattiformis* (3,5 cm lang) (15); die größeren heringsartigen Fische von *Tharsis* sp. (17 cm lang) kommen in Schönbrunn nur als Gräte vor (16).

von Wassertiefen von 30 bis etwa 60 m. **Genauere Aussagen über die Wassertiefe in den Wannern lassen sich über eine genaue Altersbestimmung der Riffdolomite und Gegenüberstellung altersgleicher, angrenzender Plattenkalke ableiten.** Außerdem kann auf diese Weise die Abtrennung der Wannern von dem offenen Meer genauer beurteilt werden. Eine gezielte Untersuchung von Aufschlüssen in dieser Hinsicht wäre daher wünschenswert.

Für Schönbrunn liegen für die angrenzenden Riffkörper keine paläontologischen Altersdatierungen vor. Daher ist unklar, um wie viel älter die Riffablagerungen sind. Hinzu kommt, dass auch für die Plattenkalke von Schönbrunn keine eindeutige paläontologische Datierung gegeben werden kann. Vermutlich waren zur Zeit der Ablagerung der Plattenkalke von Schönbrunn die danebenliegenden Riffe bereits abgestorben, da in den Plattenkalcken keine Schwämme oder Korallen vorkommen.

Die Ablagerungen von Schönbrunn gehören zum Becken von Böhmfeld-Denkendorf oder Zandt-Schamhaupten bzw. vermitteln zwischen beiden. Die Fossilzusammensetzung von Schönbrunn weist auf enge Beziehungen zu Zandt und Schamhaupten hin. Von dem Böhmfeld-Denkendorfer Becken sind keine vergleichbaren Funde bekannt. Die ähnliche Fossilgemeinschaft und Höhenlage wie bei dem Zandter Vorkommen liefert Hinweise für eine Altersdatierung in den Malm zeta 2. Die Einstufung weicht insofern von SCHNITZER (1965) ab, der die Ablagerungen aus lithologischen Gründen dem Malm zeta 1 zuordnete.

In Schönbrunn kommen überwiegend Kieselplattenkalke als Bindstones vor. Nach RÖPER & ROTHGAENGER (2000: Abb.24, 24 f.) liegt die Fazieszone der Kieselschiefer nahe beim offenen Meer, in der Nähe lebender Riffe. Lebende Riffe sind allerdings aus der Gegend um Schönbrunn bisher nicht nachgewiesen

und vollständigere Überreste von Korallen und Schwämmen in allen Faziesbereichen der Schiefer äußerst selten.

Die Spaltbarkeit der kieseligen Schichten ist nur selten gegeben und vom Verwitterungsgrad abhängig. Dies zeigt sich an den Sedimenten in Schönbrunn, aber ebenso bei Schamhaupten, Painten und in den Mörsheimer Schichten. Dies könnte mit der Diagenese der Sedimente zusammenhängen. Die auf wenigen Zentimetern Entfernung sehr unterschiedlichen Spaltbarkeiten in Schönbrunn deuten jedenfalls darauf hin. Insofern ist unklar, inwieweit in Schönbrunn Mikrobienmatten die Schichtoberflächen bewachsen. Eine Rollmarke belegt, dass fossile Schichtoberflächen vorkamen und vermutlich auch Strömungen auftraten. Für die Verkieselung könnten die Überreste von Kieselschwämmen und Radiolarien ursächlich sein. Ebenso könnten mindestens zeitweise Coccolithen und Foraminiferen an der Kalkbildung beteiligt sein. So beschreibt GROISS (1967) Foraminiferen aus dem Solnhofener Schiefer, und KEUPP (1977) hat die Ultrafazies der Schiefer untersucht sowie den Gehalt an Coccolithen im Solnhofener und Eichstätter Bereich erfasst und interpretiert. Eine diesbezügliche Analyse der Sedimente aus Schönbrunn steht noch aus. Fraglich ist, ob die Mikrofossilien autochthon oder allochthon sind. Über die Herkunft der Sedimente der Plattenkalke gibt es in diesem Zusammenhang verschiedene Interpretationen. Neben der physikochemischen autochthonen Fällung des Kalkes werden die organische Herkunft, Turbiditströmungen, Süßwassereintrag und Windeintrag erörtert. Die von FESEFELDT (1962: 28 ff.) beobachteten Mächtigkeitsänderungen, das Auskeilen von Flinzen, Faziesänderungen der einzelnen Lagen und eine unterschiedliche Spaltbarkeit von Flinzen innerhalb einer Wanne belegen, **dass die Bedingungen der Sedimentation innerhalb einer Wanne zumindest zeitweise**

**inhomogen waren.** Eine Erklärung könnten vorhandene Strömungen sein, die für einen unterschiedlichen Sedimenteintrag sorgten. So könnten Trübeströme mit ihrer Sedimentfracht, die auch die Coccolithen und Foraminiferen enthielten, nur in bestimmte Wannengebiete eingeströmt sein. Möglicherweise verlangsamte sich die Strömung nach dem Durchströmen von engen Bereichen zwischen den Riffen, und die Sedimente konnten sich dann ablagern. Wenn die Strömungen nur in den oberen Wasserschichten aufgetreten sind, beeinflussten sie die ruhige ungestörte Ablagerung der Plattenkalke nicht. Strömungen spielen nach meinen Beobachtungen eine größere Rolle als bisher angenommen wurde. Für die zeitliche Abfolge der Schichtung werden in unterschiedlicher Weise Gezeiten, jahreszeitliche Schwankungen, Stürme und Konvektionsströme verantwortlich gemacht.

JANICKE (1969) beschrieb Synärese-Erscheinungen und Salzpsedomorphosen in den Plattenkalken. Steinsalzpsedomorphosen sprechen für einen hohen Salzgehalt des Wassers am Grund der Lagunen und werden in der Regel als Grund für die lebensfeindlichen Meeresbodenverhältnisse sowie als Grundlage zur Fossilkonservierung gesehen. Schönbrunn lieferte keine Synärese-Erscheinungen und Salzpsedomorphosen.

Der abgelagerte Kalkschlamm, der das Ausgangsmaterial für die Plattenkalke ist, war ursprünglich weich, weshalb an vielen Fundorten Belemniten schräg bis senkrecht im Sediment eingeschlossen sind. Im Verlauf der Diagenese des Sedimentes fand eine Setzung statt, wodurch fast alle Fossilien platt gedrückt wurden. Dies trifft auch für Schönbrunn zu. Die gut erhaltenen Fossilien sprechen für einen überwiegend ruhigen Sedimentationsraum. Hinweise auf Bioturbationen kommen in Schönbrunn nicht vor. Rollmarken, die gelegentlich zu finden sind, belegen, dass zeitweilige Strömungen vorkamen.

Das gemeinsame Vorkommen von Fischen in Weichteil- bzw. Grätenerhaltung und Fischresten in Schönbrunn lässt sich dadurch erklären, dass entweder die kleineren Sprotten nicht so schnell verwesenden wie *Tharsis* sp., und die Schuppen der schneller verwesenden *Tharsis*-Leichen durch eine geringe Strömung im Sediment verteilt wurden. Zum anderen kann ein Teil der Fische auch nach ihrem Tod durch Fäulnisgase aufschwimmen und erst nach einer Weile des Verwesungsprozesses auf den Meeresgrund absinken (vergleiche SCHÄFER 1962: 63 ff.). Schuppen und lose Fischköpfe können auf diese Weise abgelagert worden sein. Eine weitere Möglichkeit wäre, dass die *Tharsis*-Überreste schon eine Weile der Verwesung unterlagen, bevor sie mit *Leptolepides* cf. *sprattiformis* zusammen eingebettet wurden. So könnten sich teilweise verwesene und unverwesene Fische gleichzeitig abgelagert haben. Dann wäre es wahrscheinlich, dass die Fische nicht alle zur gleichen Zeit den Tod fanden.

In Schönbrunn kommen unter den Krebsen nur kleine Krebstiere und Krebslarven in guter Erhaltung vor. Größere Krebse sind fast nur in Resten vorhanden. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass der Lebensraum größerer Krebse nicht in der Nähe war und diese eingespült wurden. Häufig werden Krebsfunde als Überreste von Häutungsvorgängen angesehen. In Schönbrunn liegen hierfür keine sicheren Anzeichen vor. Ob die Überreste der größeren Krebse von Häutungsresten stammen, ist insofern fraglich.

Pflanzenreste von Nadelhölzern sind in jedem Falle verdriftet. Ein alleiniges Einwehen durch den Wind erscheint angesichts der Paläogeografie unwahrscheinlich, weil aus dem Umfeld von Schönbrunn das Vorhandensein von Inseln nicht gesichert ist. Die gemeinsame Einbettung von verdrifteten Landpflanzen und Fischen sowie Krebsen macht es wahrscheinlich, dass die Strömung auch

die marinen Tiere zu dem Einbettungsort verdriftete. Der Sterbeort der Fauna von Schönbrunn könnte insofern auch außerhalb des Beckens gelegen haben und die Kadaver eingespült worden sein. Aus diesem Grund käme als Todesursache die Vergiftung durch Massenentwicklung von Phytoplankton durch nährstoffreiche Tiefengewässer (vergleiche SCHÄFER 1962: 61 ff.) in Frage. Tiefere Gewässer befanden sich im Oberjura weiter im Süden im Helvetischen/Tethys-Becken. Die vielen verschiedenen toten Tierreste könnten über Meeresströmungen zusammen mit Mikrofossilien und Landpflanzenresten in das Becken eingespült worden sein. Hypersaline Verhältnisse in den Becken sorgten schließlich für die gute Überlieferungsfähigkeit der Reste.

### Dank

Bei Herrn Dr. Günter Schweigert vom Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart bedanke ich mich recht herzlich für die Hilfe bei der Bestimmung der Krebse.

Allen Helfern der NHG, die an der Veröffentlichung mitgewirkt haben, möchte ich ebenfalls dafür danken.

### Literaturverzeichnis:

BARTHEL, K. W. (1978): Solnhofen. Ein Blick in die Erdgeschichte. – 1-393, 50 Abb., 2 Tab., 64 Taf.; Thun.  
 FESEFELDT, K. (1962): Schichtenfolge und Lagerung des oberen Weißjura zwischen Solnhofen und der Donau (Südliche Frankenalb). – Erlanger geol. Abh. 46: 1-80, 29 Abb., 2 Tab., 1 Taf., 1 geol. Karte 1:25000; Erlangen.

GROISS, J. Th. (1967): Mikropaläontologische Untersuchung der Solnhofener Schichten im Gebiet um Eichstätt (südliche Frankenalb). – Erlanger geol. Abh. 66: 75-93, 1 Abb., 3 Taf.; Erlangen.  
 JANICKE, V. (1969): Untersuchungen über den Biotop der Solnhofener Plattenkalke. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. 9: 117-181, 21 Abb., 10 Taf.; München.  
 KEUPP, H. (1977): Ultrafazies und Genese der Solnhofener Plattenkalke (Oberer Malm, Südliche Frankenalb). – Abh. der Naturhist. Ges. Nürnberg e.V. 37: 1-128, 19 Abb., 30 Taf.; Nürnberg.  
 MAYR, F. X. (1967): Paläobiologie und Stratinomie der Plattenkalke der Altmühlalb. – Erlanger geol. Abh. 67: 1-40, 8 Abb., 16 Taf.; Erlangen.  
 MEYER, R. & SCHMIDT-KALER, H. (1983): Erdgeschichte sichtbar gemacht. Ein Führer durch die Altmühlalb. – 1-260, 260 Abb., 2 Beilagen; München.  
 RÖPER, M., LEICH, H. & ROTHGAENGER, M. (1999): Die Plattenkalke von Pfalzpaint (Landkreis Eichstätt). Faszination fossiler Quallen. – 1-120, 138 Abb., 8 Taf.; Eichendorf.  
 RÖPER, M., ROTHGAENGER, M. & ROTHGAENGER, K. (2000): Die Plattenkalke von Schernfeld (Landkreis Eichstätt). Museum Bergér am Blumenberg. – 1-128, 182 Abb.; Eichendorf.  
 SCHÄFER, W. (1962): Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee. – 1-666, 277 Abb., 36 Taf.; Frankfurt a. M.  
 SCHNITZER, W. (1965): Geologie des Weißen Jura auf den Blättern Kipfenberg und Gaimersheim (Südliche Frankenalb). – Erlanger geol. Abh. 57: 1-45, 15 Abb., 1 Tab., 1 geol. Karte 1:25000; Erlangen.  
 VIOHL, G. & ZAPP, M. (2006): Die Fossil-Lagerstätte Schamhaupten (oberstes Kimmeridgium, Südliche Frankenalb, Bayern). – Archaeopteryx 24: 27-78, 15 Abb., 18 Taf.; München.

Anschrift des Verfassers:  
**Dr. Günther Berger**  
 Sudetenstraße 6  
 91785 Pleinfeld