

**Faziesentwicklung und Sedimentation in einem  
epikontinentalen Flachmeer – Beispiele aus dem Jura  
der Nordwest-Schweiz  
(Exkursion B1 und B2 am 27. und 28. April 2000)**

VON ANDREAS WETZEL<sup>1</sup>

Mit 6 Abbildungen

Exkursionsstrecke: Solothurn – Aarau – Frick (Halt 1) – Brugg – Schinznach Dorf (Halt 2) – Veltheim – Auenstein (Halt 3, Halt 4) – Wildegg – Holderbank (Halt 5) – Rupperswil – Solothurn (Abb. 1).

Top. Karten: Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000, Bl. 1069 Frick, 1089 Aarau, 1090 Wohlen.

Geol. Karte: Geologische Karte der zentralen Nordschweiz 1 : 100 000 (Geol. Spezialkarte der Schweiz No. 121, Hrsg. Nagra u. Schweiz. Geol. Kommission, 1984).

**Einführung**

Während des Jura war die Nordwest-Schweiz von einem epikontinentalen Meer überflutet, das während des Lias transgredierte. Die Faziesentwicklung in diesem flachmarinen Ablagerungsraum wurde nicht nur von Faktoren wie Sedimenteintrag, Schwankungen des Meeresspiegels, Strömungen etc. beeinflusst, sondern auch durch differentielle Absenkung des Untergrunds. Der einfache Vergleich von Schichtmächtigkeiten mit der Wassertiefe während der Ablagerung zeigt, daß für viele Formationen die Wassertiefe im Ablagerungsraum geringer gewesen sein muß als die Sedimentmächtigkeit, daher mußte der Raum für die Sedimentakkumulation im wesentlichen synsedimentär bereitgestellt worden sein. Isopachenkarten für verschiedene Zeitintervalle (z.B. WETZEL et al. 1993) zeigen oft aber keine einheitliche Mächtigkeitsverteilung, sondern in bestimmten Gebieten wiederholt auftretende relative Maxima. Diese stehen meist in engem räumlichen Zusammenhang mit Strukturen, die während des ausgehenden Paläozoikums im Sockel angelegt wurden, etwa dem Nordschweizer Permokarbon-Trog (z.B. DIEBOLD 1988) oder Brüchen, die zum Rheinischen Lineament zu rechnen sind (z.B. BOIGK & SCHÖN-EICH 1974). Derartige differentielle Bewegungen des Untergrunds äußerten sich

<sup>1</sup>Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. A. WETZEL, Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität, Bernoullistrasse 32, CH-4056 Basel, Schweiz.

allerdings oft in nur geringen, flexurartigen Verbiegungen des Meeresbodens und dementsprechend sind synsedimentäre tektonische Phänomene kaum zu finden.

**Halt 1: Tongrube Grubhalde** der Tonwerke KELLER AG, 500 m NW des Bahnhof Frick AG (Landeskarte 1 : 25 000 Nr. 1069 Frick, R: 642 750, H: 262 150).

In dieser Grube sind die Sedimente vom höheren Mittelkeuper (Schilfsandstein Gruppe) bis zum Oberen Lias (Kondensationsbereich oberhalb des Obtusus Ton, Pliensbachium) aufgeschlossen (Abb. 2). Die Schichtfolge ist typisch für den Tafel- und Faltenjura und lässt sich gut mit entsprechenden Abfolgen im Gebiet des Randen und in Südwestdeutschland korrelieren (MEYER & FURRER 1995).

Die früher im Bereich der tiefsten Abbausohle aufgeschlossenen Sand- und Tonsteine der „Schilfsandstein-Gruppe“ (Mittlerer Keuper/Carnium) sind heute weitgehend verschüttet. In diesen, wie auch in den hangenden Sedimenten der Unteren Bunten Mergel sind keine Fossilien gefunden worden. Auch der Gansingen-Dolomit ist in Frick fossilleer; nach der kleinwüchsigen Molluskenfauna, die im benachbarten Gansingen aufgesammelt wurde, handelt es sich um eine lagunäre Bildung. Die Oberen Bunten Mergel (Norium) dürften in einer Küstenebene akkumuliert worden sein. Farbwechsel könnten durch wiederholte Schwankungen des Grundwasserspiegels bedingt sein. Im mittleren Abschnitt wurden seit 1961 Saurierreste ausgegraben (MEYER & FURRER 1995), meist Prosauropoden der Art *Plateosaurus engelhardti*.

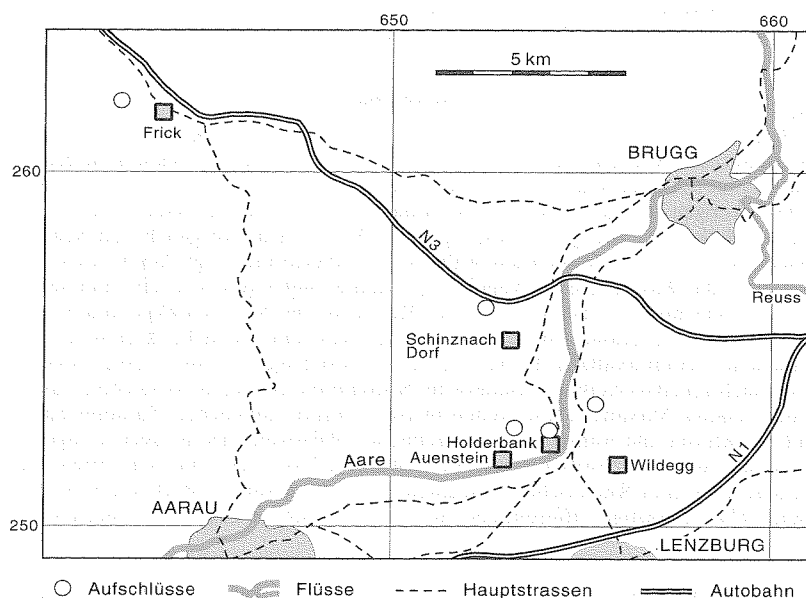


Abb. 1: Exkursionsroute und Haltepunkte.

Faziesentwicklung und Sedimentation in einem epikontinentalen Flachmeer

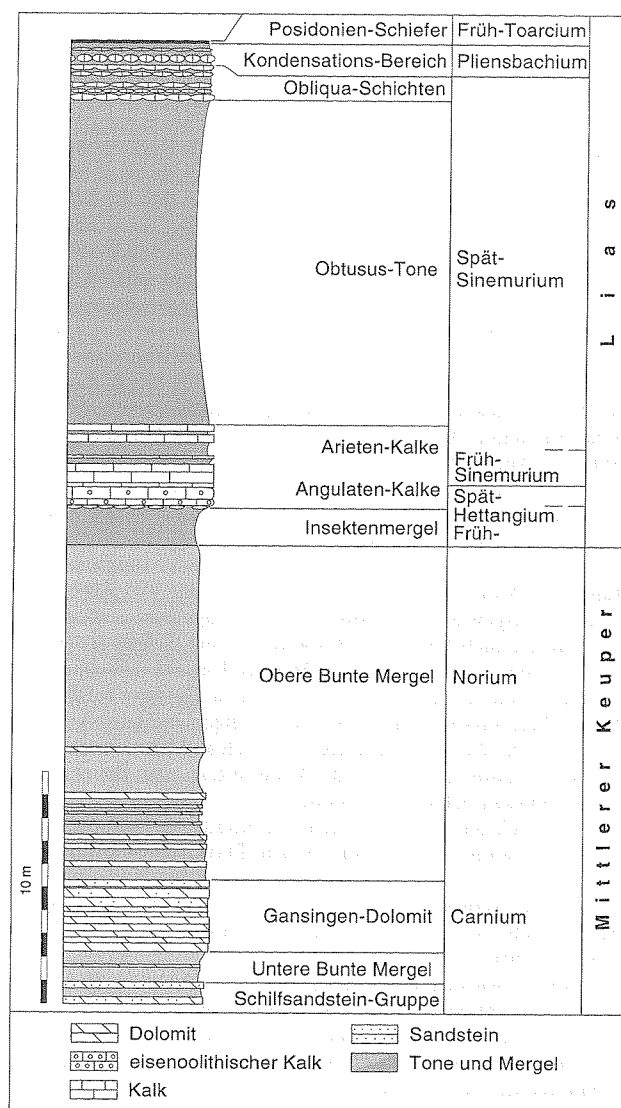


Abb. 2: Profil der Tongrube „Gruhalde“ der Tonwerke KELLER AG in Frick (verändert nach MEYER & FURRER 1995).

Über den Oberen Bunten Mergeln folgen Insekten-Mergel (spätes Früh-Hettangium); demnach ist die Trias-Jura-Grenze in Frick als Schichtlücke (Rhaetium bis frühes Hettangium) entwickelt. Die Transgression des Jura-Meeres erreichte den W Aargau an der Wende Hettangium-Sinemurium (JORDAN 1983), setzte aber im Klettgau (Kanton Schaffhausen) schon im frühesten Hettangium ein (SCHLATTER 1983). Kleinräumige Änderungen der Schichtfolge, ihrer Mächtigkeit und teilweise der Fazies deuten auf ein präexistentes, gegliedertes Relief im nordschweizer Teil des Lias-Beckens (JORDAN 1983). In sauerstoffarmen bis -freien Senken und Lagunen akkumulierten organisch-reiche Tone (Insekten-Mergel). Dünne Schillagen weisen auf episodische Durchlüftung, die eventuell von Stürmen verursacht wurde.

Die Basis der kalkarenitischen, eisenooideführenden „Angulaten-Kalke“ ist leicht erosiv. Darunter ist eine knollige, mikritische Kalkbank ausgebildet, in der eine Spurenfauuna mit *Chondrites*, *Diplocraterion* und *Rhizocorallium* vorkommt; die zuletzt genannten Spuren sind jeweils mit Sedimenten aus dem Hangenden gefüllt.

Die oft dicken, wenig strukturierten Bänke sind als Schillkalk entwickelt und enthalten reichlich Makrofossil-Reste (Ammoniten, Brachiopoden, Muscheln). Insgesamt stellen die Angulaten-Ariettenkalke eine lückenhafte Ablagerung dar (MEYER & FURRER 1995). Die Wechsellagerung von dunklen Mergeln (z.T. mit autochthonen Gryphaeen) und biomikritischen bis biosparitischen Kalken, sowie das häufige Vorkommen von Glaukonit und Phosphorit deuten auf einen Bildungsraum im Flachwasser unterhalb der Schönwetter-Wellenbasis mit gering durchlüftetem Porenwasser. Die Aufarbeitung des Meeresbodens durch Stürme oder andere hochenergetische Ereignisse führte zur Anreicherung der gröberen Komponenten. Auch phosphatisierte Fossilreste wurden ausgewaschen; teilweise sind sie lagenweise angereichert. Neben Invertebraten wurden auch Reste von Wirbeltieren und Hölzer gefunden.

Über den Kalkarenitbänken folgt der Obtusus-Ton, ein mergeliger, grauer, bioturbater Tonstein. Er enthält eine Sinemurium Fauna. Darüber folgt eine etwa 2,5 m mächtige Wechsellagerung von Mergeln und knolligen, teilweise konkretionär entwickelten Kalkbänken. Dieses Schichtpaket ist reich an Makrofossilresten, vor allem Belemniten. Hinzukommen Muscheln, Ammoniten und Brachiopoden. Diese Schicht wird als Obliqua-Schicht bezeichnet.

Darüber folgt, faziell ähnlich entwickelt, ein Kondensationshorizont von Pliensbachium-Alter, der zudem teilweise angebohrte Phosphorit-Gerölle enthält.

**Halt 2: Tongrube Eriwies** der Zürcher Ziegeleien AG, N Schinznach-Dorf, S Station Schinznach-Dorf (Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000, Bl. 1069 Frick, R: 625 600, H: 256 150).

In der Tongrube Eriwies ist der Opalinuston aufgeschlossen. Er umfaßt hier eine etwas über 100 m mächtige Abfolge aus dunklen, siltigen Tonsteinen, in die zahlreiche Silt- bis Feinsandlagen eingeschaltet sind (ALLIA 1996; Abb. 3). Die Sandsteinlagen werden auch von BLÄSI (1987) in seiner lithostratigraphischen Gliederung des Opalinustons beschrieben. Die Silte und Feinsande werden als distale Sturmlagen gedeutet. Sedimentstrukturen sind Parallellamination, Schrägschichtung, Strömungs- und Wellenrippeln. Wellenrippeln erlauben die Abschätzung der Wassertiefe, die zeitweise kaum mehr als 20–30 m betragen haben dürfte.

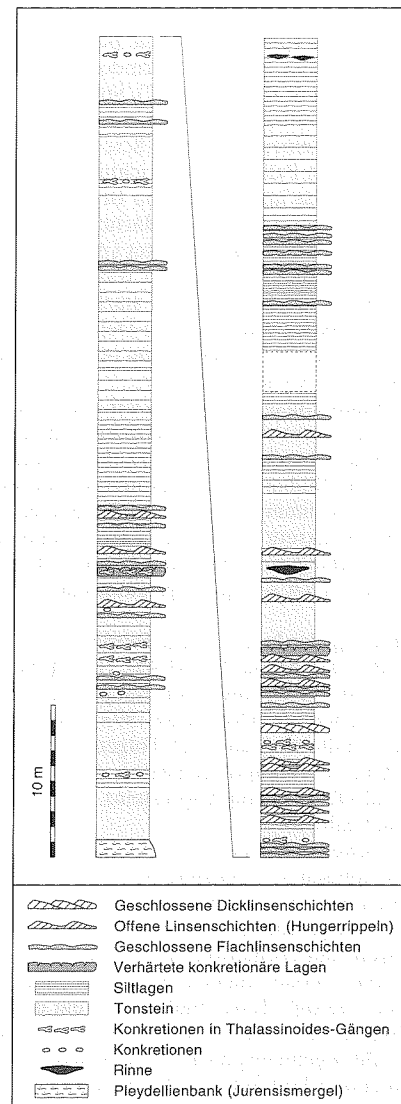


Abb. 3: Profil durch den Opalinuston der Tongrube Eriwies der Zürcher Ziegeleien AG in Bad Schinznach (verändert nach ALLIA 1996).

Zudem vervollständigen Hungerrippeln und kleine Kanäle das Bild einer distalen Sturmsedimentation in einem epikontinentalen Becken. Das Inventar an Sedimentstrukturen ähnelt sehr dem rezenter sturmdominierter Sedimente aus der Deutschen Bucht (z. B. AIGNER & REINECK 1982). Strömungsrichtungen wurden an Sedimentstrukturen in den Sandlagen und anhand der Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität von Tonsteinen bestimmt (SCHAFFNER 1999). Danach ergeben sich im Bereich von Schinznach Paläotransportrichtungen in Richtung auf ein relatives Mächtigkeitsmaximum, das im Bereich von Brugg und damit über dem Permokarbon-Trog liegt (z. B. DIEBOLD 1988). Das Mächtigkeitsmaximum wird als Folge einer synsedimentär entwickelten Senke gedeutet (ALLIA 1996).

Aus der Mächtigkeit des Opalinustons und der Wassertiefe bei seiner Ablagerung ergibt sich, dass der Ablagerungsraum durch starke synsedimentäre Subsidenz beeinflusst wurde. Bei Absenkung wurden in die Depressionen Pelite transportiert; bei verzögerter Absenkung war die Sedimentation reduziert, die Sedimente wurden verwühlt, und es bildeten sich Konkretionen.

Neben den Silt- und Sandsteinlagen kommen vor allem im unteren Teil der Tongrube, zum Teil lagenweise angereichert – Kalkkonkretionen vor, die sich vor allem in Zusammenhang mit Spurenfossilien der Art *Thalassinoides* in der Sulfatreduktionszone gebildet haben. Die Bildung der Kalkkonkretionen weist auf einen zumindest zeitweise reduzierten Sedimenteintrag hin (WETZEL & ALLIA 2000), so sind auch wenig oberhalb von konkretionsreichen Lagen Ammoniten und andere Fossilien angereichert. Die verlangsamte Subsidenz paßt sich zwanglos in das Bild eines differentiell subsidierenden Ablagerungsraums ein.

**Halt 3: Steinbruch Oberegg** der Jura-Cement-Fabrik Aarau-Wildegg (Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000, Bl. 1089 Aarau, R: 653 900, H: 252 700).

In diesem Steinbruch ist ein Großteil der Hauptrogenstein-Formation aufgeschlossen. Die neuere Bearbeitung (GONZALEZ 1993, 1996) hat gezeigt, daß sie sich in drei übergeordnete „shallowing-upward“-Folgen unterteilen läßt: (1) Untere Oolithische Serie (= Unterer Hauptrogenstein), (2) Obere Oolithische Serie (Homomyen-Mergel und Oberer Hauptrogenstein), und (3) Groboolith/Spalkalk (Maeandrina Schichten, Spalkalk).

Diese Folgen werden jeweils von Hartgründen abgeschlossen, deren Bildung im Rahmen der biostratigraphischen Auflösung als synchron anzusehen ist. Neuere biostratigraphische Daten (GONZALEZ 1993, 1996, GONZALEZ & WETZEL 1996) erlauben es, das Sedimentationsgeschehen zeitlich einzustufen. So begann die Ablagerung der Hauptrogenstein-Formation im mittleren bis späten Bajocium und endete in der „parkinsonii“-Zone (Bajocium). Die Sedimentation des Spalkalk/Groboolith setzte in der „zigzag“-Zone (Bathonium) ein und dauerte bis ins frühe Bathonium an. Die Isopachenkarten für die Hauptrogenstein-Formation zeigen Anomalien auf einer recht regelmäßig nach E und S auskeilenden Rampe und weisen damit auf synsedimentäre Tektonik hin. Auch die Faziesentwicklung wurde dadurch beeinflusst: So wird der abrupte Übergang von tidalen „sand waves“ (Halt 3) zu Mergeln mit Kalkarenitlagen (Halt 5) auf geringe Distanz in diesem Zusammenhang gesehen.

Das Profil im Steinbruch Oberegg (Abb. 4) zeigt folgende Abschnitte: Bioklastische, bioturbate, schwach siliziklastische Mergel-Kalk-Wechselagerungen der Rothenfluh-Schichten werden von der Unteren Oolithischen Serie der Haupttrogenstein-Formation mit nach oben mächtiger werdenden, oobioklastischen Tempestiten überlagert. Darauf folgen nach S geschüttete, komplex zusammengesetzte, tidale 'sand waves', die den größten Teil der Unteren Oolithischen Serie bilden (GONZALEZ 1993, WETZEL et al. 1993). Die Grenzen zwischen einzelnen „sand wave“-Bündeln sind vor allem an Erosionsflächen zu erkennen. Das Gestein besteht überwiegend aus gut sortierten, radial und konzentrisch gebauten Ooiden und ruditischen Bioklasten. Vielen Komponenten sind durch organisches Material schwarz gefärbt. Diese Färbung erfolgte wahrscheinlich unter reduzierenden Bedingungen im Porenwasser des Plattformbereichs (WETZEL et al. 1997). Daneben treten auch rein weiße Ooide auf, die wohl direkt von einer Barre in das vorgelagerte tidale 'sand wave'-Feld transportiert wurden. Paläogeographische Situation, Strömungsrichtungen, Geometrie der Sedimentkörper und die Sedimentzusammensetzung legen es nahe, den Ablagerungsraum als ebbdominiertes Gezeiten-Delta zu interpretieren.



Abb. 4: Ansicht der W Wand der oberen Sohle des Steinbruchs Oberegg der Jura Cement-Fabrik Aarau-Wildegg (verändert nach GONZALEZ 1993). Nach S gerichteter Sedimenttransport durch Ebbströmungen ist in den Gesteinen der Unteren Oolithischen Serie der Haupttrogenstein-Formation dokumentiert. Die meisten Leeblätter sind erosiv gekappt oder der obere Teil ist konvex gerundet. Mergellagen (Pfeile) begrenzen Bündel einzelner „sets“ von Leeblättern.

**Halt 4: Verbindungsstrasse vom Steinbruch Unteregg** der Jura-Cement-Fabrik Aarau-Wildegg zum Verkehrszentrum Veltheim (Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000, Bl. 1089 Aarau, R: 653 950, H: 252 800).

In diesem Profil sind Gesteine aus dem oberen Bereich der Hauptrogenstein-Formation bis in die Effingen- und Gerstenhübel-Schichten aufgeschlossen (Abb. 5). Über dem Hartgrund, der die Obere Oolithische Serie der Hauptrogenstein-Formation abschließt (GONZALEZ 1996), folgen Mergel mit Kalkarenitbänken, die nach Ammoniten (GONZALEZ 1993) und Palynomorphen (WILLE, Tübingen, unveröff.) Bathonium-Alter haben. Der hangende, komplex strukturierte Sedimentkörper aus Groboolith/Spatkalk zeigt Sedimenttransport nach S. Dieser Kalkarenit wird von der sogenannten Schellenbrücke-Schicht (GYGI 1981) überlagert. Nach GYGI umfaßt die Schellenbrücke-Schicht hier mehr als 5 Ammoniten-Zonen des Callovium und des Unter-Oxfordium. In diesem Bereich treten auch synsedimentär gebildete Eiseninkrustationen und stromatolithische Bildungen auf. Darüber lagern die Birnenstorf-Schichten und darauf Kalkmergel-Wechselfolgen der Effingen-Schichten. Bemerkenswert ist die bei Profilmeter 30 (Abb. 5) erosiv in die Effingen-Schichten eingetieft Serie von 5 'channels'. Dieser Horizont ist innerhalb des „Effingen-Beckens“ über weite Bereiche korrelierbar; er repräsentiert im Sinne der Allostratigraphie „lowstand deposits“ und damit eine Zeit sinkenden oder niedrigen Meeresspiegels (ALLENBACH 2000).

**Halt 5: Steinbruch Schümel** (aufgelassen), E Holderbank (Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000, Bl. 1090 Wohlen, R: 655 500, H: 252 800).

Der besuchte Profilteil (Abb. 6) beinhaltet im wesentlichen von Mergeln dominierte Schichten der Klingnau-Formation (GONZALEZ & WETZEL 1996), die aufgrund ihrer faziell ähnlichen Ausbildung lithologisch kaum von den im Liegenden anstehenden Rothenfluh-Schichten unterscheidbar sind. Nur der Spatkalk/Grobololith ist ähnlich entwickelt wie im Profil Unteregg (Halt 4); er wird auch hier von der Schellenbrücke-Schicht (GYGI 1981) überlagert.

Das Mergel-Paket mit Kalkarenitbänken unterhalb der Schellenbrücke-Schicht ist von W. WILLE (Tübingen, unveröff.) nach Dinoflagellaten ins Bathonium einzustufen. Dieselben Mergel sind im Profil Unteregg (Abb. 5) nur wenige Meter mächtig. Die Mächtigkeitsunterschiede – wobei noch die Kompaktion zu berücksichtigen ist – weist auf eine zeitweise stark erhöhte Subsidenz während des Bathonium im Gebiet E der Aare hin.

Weiter im Liegenden befinden sich mergelige Sedimente, die zeitgleich mit dem Hauptrogenstein abgelagert wurden. Demnach erfolgte der Übergang von der Hochenergie-Fazies der Hauptrogenstein-Plattform (Profil Unteregg und Oberegg Halt 3 und 4) zur Niedrigenergie-Fazies im Profil Holderbank auf eine Distanz von kaum 3 km Luftlinie. Er lässt sich nicht einfach durch einen steilen, stationären Plattformrand erklären, da beispielsweise umgelagerte Ooide im Profil Holderbank äußerst selten sind. Für den Fazieswechsel von Bedeutung ist wahrscheinlich die Entwicklung einer Senke, die wohl im wesentlichen an der Position des heutigen Aare-Tals gelegen haben dürfte. Die Senke dürfte um mindestens 10–15 m eingetieft gewesen sein, wie es sich aus der Isopachenkarte für die Untere Oolithische Serie der Hauptrogenstein-Formation ergibt (GONZALEZ & WETZEL 1996).



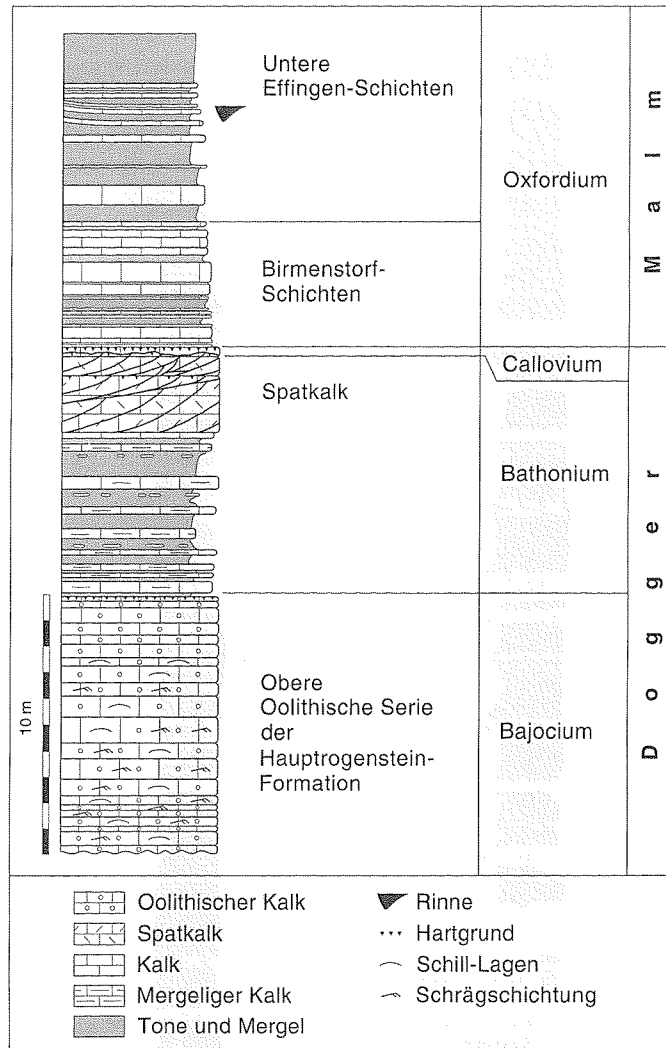


Abb. 5: Profil von der Oberen Oolithischen Serie der Hauptrogenstein-Formation bis in die Effingen- und Gerstenhübel-Schichten im Durchgangsweg vom Steinbruch Unteregg der Jura-Cement-Fabrik Aarau-Wildegg zum Verkehrszentrum Veltheim.

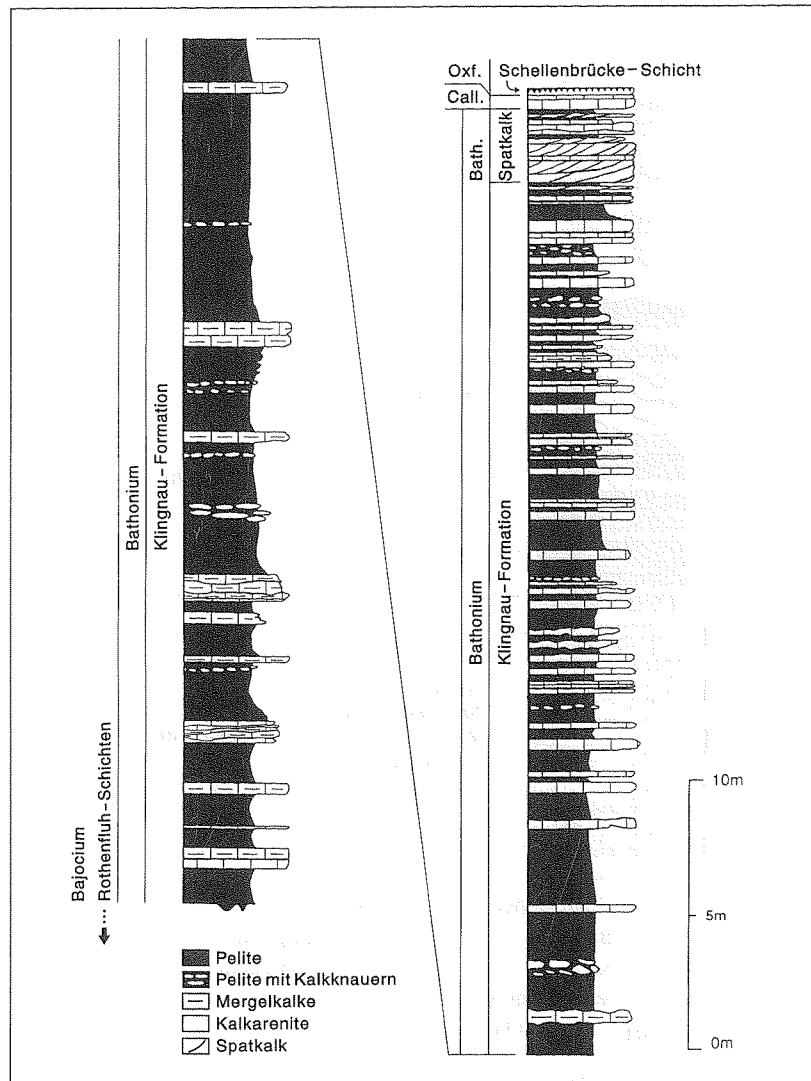


Abb. 6: Profil der Klingnau-Formation (Bathonium) bis zur Schellenbrücke-Schicht (Callovium/Oxfordium) im aufgelassenen Steinbruch Schümel NE Holderbank (AG).

Es liegt nahe zu vermuten, dass sich die Senke über reaktivierten Brüchen im Untergrund bildete (WETZEL et al. 1993). Aber nicht die Senke an sich, sondern ihr hydrodynamischer Effekt dürfte wichtig gewesen sein. Gezeiten- und Sturmströmungen wurden in N-S-Richtung kanalisiert und eine Progradation der Plattformarenite nach E verhindert. Es ist zu berücksichtigen, dass sich die Hauptrogenstein-Plattform während weniger Hunderttausend Jahre aus dem Bereich von Frankreich bis an die Aare progradierte, um dann dort für mehr als 2 Millionen Jahre einen nahezu ortsfesten Rand zu besitzen (GONZALEZ 1993). In der Bohrung Schafisheim (MATTER et al. 1988; Landeskarte der Schweiz 1 : 25 000 Bl. 1089 Aarau, R: 653 620, H: 246 760) sind vom generellen Trend her zu mächtige Ablagerungen des Hauptrogensteins vorhanden. Dort könnte also etwa das Gebiet, das als Depotzentrum für die aus N zugeführten Sedimente diente, gelegen haben.

**Dank:** Die meisten der hier dargestellten Ergebnisse wurden in den letzten Jahren von meinen Doktoranden R. ALLENBACH, V. ALLIA, R. GONZALEZ und A. REISDORF erarbeitet. Ihre Untersuchungen wurden vom Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung im Rahmen der Gesuche 20-26432.89, 20-31227.91, 21-31115.91, 20-37269.93, 21-43103.95 und 20-48252.97 finanziell unterstützt. H. FURRER (Zürich) überließ mir Daten zum Profil in Frick. C. MEYER (Basel) sah das Manuskript kritisch durch. S. LAUER (Basel) fertigte die meisten Zeichnungen. Allen sei für Ihre Hilfe und Unterstützung gedankt.

#### Schriften

- AIGNER, T. & REINECK, H.-E.: Proximity trends in modern storm sands from the Helgoland Bight (North Sea) and their implications for basin analysis. – *Senckenbergiana marit.*, **14**, 183–215, 10 Abb., 3 Taf., Frankfurt am Main, 1982.
- ALLENBACH, R.: The ups and downs of „tectonic quiescence“: a case study from the Oxfordian of the Swiss Jura mountains. – *Sediment. Geol.*, 31 S., 15 Abb. (Mskr.), Amsterdam 2000.
- ALLIA, V.: Sedimentologie und Ablagerungsgeschichte des Opalinuston in der Nordschweiz. Diss. Geol.-Pal. Inst. Univ. Basel, **10**, 185 S., 133 Abb., 14 Tab., Basel (Geologisch-Paläontologisches Institut) 1996.
- BLÄSI, H.-R.: Lithostratigraphie und Korrelation der Doggersedimente in den Bohrungen Weiach, Riniken und Schafisheim. – *Eclogae geol. Helv.*, **80**, 415–430, 4 Abb., 1 Taf., Basel 1987.
- BOIGK, H. & SCHÖNEICH, H.: The Rhinegraben: geologic history and neotectonic activity. In: ILLIES, J.H. & FUCHS, K. (Hrsg.), *Approaches to Taphrogenesis*. – Inter-Union Comm. Geodyn. Sci. Rep., **8**, 60–71, 6 Abb., Stuttgart (E. Schweizerbart) 1974.
- DIEBOLD, P.: Der Nordschweizer Permokarbondrog und die Steinkohlenfrage der Nordschweiz. – *Vierteljahresschr. naturforsch. Ges. Zürich*, **133**, 143–174, Zürich 1988.

- GONZALEZ, R.: Die Hauptrogenstein-Formation der Nordwestschweiz (mittleres Bajocien bis unteres Bathonien). – Diss. Geol.-Pal. Inst. Univ. Basel, **2**, 189 S., 69 Abb., 3 Tab., 5 Taf., Basel (Geologisch-Paläontologisches Institut) 1993.
- : Response of shallow-marine carbonate facies to third-order and high-frequency sea-level fluctuations: Hauptrogenstein Formation, northern Switzerland. – *Sediment. Geol.*, **102**, 111–130, 8 Abb., 1 Tab., Amsterdam 1996.
- GONZALEZ, R. & WETZEL, A.: Stratigraphy and paleogeography of the Hauptrogenstein und Klingnau Formations (middle Bajocian to late Bathonian), northern Switzerland. – *Eclogae geol. Helv.*, **89**, 695–720, 6 Abb., 3 Tab., Basel 1996.
- GYGI, R.A.: Oolitic iron formation: marine or not marine. – *Eclogae geol. Helv.*, **74**, 233–254, 4 Abb. 1 Tab., Basel 1981.
- JORDAN, P.: Zur Stratigraphie des Lias zwischen Unterem Hauenstein und Schinznach (Solothurner und Aargauer Faltenjura). – *Eclogae geol. Helv.*, **76**, 355–379, 8. Abb., 1. Taf., Basel 1983.
- MATTER, A., PETERS, T., BLÄSI, H.-R., SCHENKER, F. & WEISS, H.-P.: Sondierbohrung Schafisheim. – *Geol. Ber.*, **8**, 321 S. (Textband), 89 Beil. (Beilagenband); Bern (Landeshydrologie und -geologie) 1988.
- MEYER, C. A. & FURRER, H.: Taphonomie und paläoökologische Rekonstruktionen: Beispiele aus dem Mesozoikum des Jura. – *Eclogae geol. Helv.*, **88**, 711–720, 4 Abb., Basel 1995.
- SCHAFFNER, B.: Bestimmung der Strömungsrichtung in Peliten mittels der Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität. – *Dipl.-Arb. Geol.-Pal. Inst. Univ. Basel*, 65 S., 26 Abb., 3 Kte., Basel 1999 (Mskr.).
- SCHLATTER, R.: Erstnachweis des tiefen Hettangium im Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schweiz). – *Mitt. naturforsch. Ges. Schaffhausen*, **32** (1981–1984), 159–175, Schaffhausen 1983.
- WETZEL, A. & ALLIA, V.: The significance of hiatus beds in shallow-water mudstones: an example from the Middle Jurassic of Switzerland. – *J. sedim. Res.*, **79**, 170–180, 16 Abb., 1 Tab., Tulsa 2000 (in press).
- WETZEL, A., ALLIA, V., GONZALEZ, R. & JORDAN, P.: Sedimentation und Tektonik im Ostjura. – *Eclogae geol. Helv.*, **86**, 313–332, 13 Abb., Basel 1993.
- WETZEL, A., KOCH, R. & PLEIN, E.: Platform-basin transition of Bajocian-Bathonian oolitic carbonates in the southern Rhine Graben and Basle area. – *Gaea heidelbergensis*, **4**, 37–52, 25 Abb., Heidelberg 1997.