

# Das Juraprofil an der Zwölferhorn-Westflanke (Nördliche Osterhorngruppe, Salzburg)

Von BENNO PLÖCHINGER

Mit 1 Tabelle

Österreichische Karte  
1 : 50.000  
Blätter 94, 95

Schlüsselwörter  
Ammoniten  
Jura  
Paläogeographie  
Gleitscholle  
Turbidite

## Zusammenfassung

Zwei übereinander liegende jurassische Schichtfolgen lassen im Profil durch den Saubachgraben an der Zwölferhorn-Westflanke (Nördliche Osterhorngruppe) eine paläogeographische Entwicklung ablesen. Zwei Meter mächtige Tiefschwellensedimente vom Typus Enzesfelder/Adneter Kalk (Lias Alpha) werden gegen das Hangende von zusammen etwa 10 m mächtigen unterliassischen Beckensedimenten, den Hornsteinknollenkalken und den gefleckten Mergelkalken, abgelöst. Intraklasten aus einem Flachwasser-Schwellenbereich verweisen auf die ersten Trübeströme.

Nach einer wahrscheinlich durch Heraushebung entstandenen Schichtlücke im Mittellias beider Serien zeigt sich der Oberlias durch etwa 8 m mächtige, rote, gradierte, vorwiegend aus Bryozoenfragmenten des Schwellenbereiches bestehenden Mergeln und mit darin eingeschalteten Knollenbrekzienlinsen vertreten. Es sind bezeichnende, durch Trübe- und Schlammströme entstandene Sedimente eines sich zunehmend vertiefenden Beckens. Etwa 3 m mächtige pelagische Rotkalle des Dogger werden von 4 beziehungsweise 10 m mächtigen Radiolariten der Malmbasisschichten überlagert. Während dieser tiefsten Absenkung des Beckens ist es allem Anschein nach zur gravitativen Eingleitung der höheren Lias-Dogger-Serie des Profiles gekommen.

Der Unterlias (Hettangien), der Oberlias (Unteres und Oberes Toarcien) und der Dogger (? Bathonien) beider Serien sind durch Ammoniten belegt.

## Vorwort

In den Erläuterungen zur geologischen Karte des Wolfgangseegebietes 1 : 25.000 (1973, S. 71 ff.) wurde auf das für die gesamte Nördliche Osterhorngruppe bezeichnende Juraprofil an der Westseite des Zwölferhornes hingewiesen. Diese Notiz soll eine erweiterte Darstellung geben.

Der Ausgangspunkt für den nur rund viertelstündigen Anmarsch zum Saubachgraben liegt an der Schafbachalm (1038 m), die über Faistenau oder Hintersee mit kleineren Kraftfahrzeugen zu erreichen ist. Die Befahrung über Hintersee macht allerdings eine Genehmigung von Seiten der Forstverwaltung Hintersee notwendig.

Südöstlich der Schafbachalm-Almhütte folgt man einem vom Verfasser mit weißen Punkten markierten Waldweg, bis man in 1075 m Sh. zur Querung des Saubachgrabens gelangt. Während unter der Wegquerung bis 995 m Sh. Hauptdolomit und bis 1060 m Sh. Plattenkalk und Kössener Schichten, letztere mit einer zirka 10 m mächtigen Lithodendrenkalkeinschaltung, anstehen, beginnt wenige 10 m nördlich des Weges das im Saubachgraben gelegene, interessante Juraprofil.

Die genaue Gliederung des Profiles wäre nicht möglich gewesen, wenn nicht Herr WOLFGANG JIRIKOWSKI, Hintersee, so eifrig geholfen hätte, Fossilien aufzusammeln und sich nicht Herr Dr. A. KRYSZYN um die Bestimmung der Ammoniten bemüht hätte. Herr Dr. KRYSZYN hat auch bei einer gemeinsamen Exkursion wertvolle Hinweise gegeben. Ein Großteil der Fossilien ist bei Herrn WOLFGANG JIRIKOWSKI im Forstamt Hintersee aufbewahrt.

Herr Dr. H. MAURITSCH, Institut für Geophysik an der montanistischen Hochschule Leoben, hat die Absicht, an Gesteinen des Saubachgrabens paläomagnetische Messungen durchzuführen, um zu einer Polwanderungskurve zu kommen. Aus diesem Grunde wurden zusammen mit Herrn Doz. W. FRISCH die Probenentnahmestellen mit weißem Lackspray markiert. Neben den gelb markierten stratigraphischen Hinweisen sind sie geeignet, bei Exkursionen Anhaltspunkte zu geben (siehe Tab. S. 30, 31).

Hangend einer wenige Meter mächtigen Schichtfolge aus Lumachellen-führenden Kössener Mergelkalken zeigen sich im Bachbett des Saubachgrabens, 5 m NNE der Wegquerung, fast horizontal gelagerte, vorwiegend weiche, graue Kössener Mergel sporadisch aufgeschlossen. Sie führen zartschalige Muscheln und sind arm an Mikrofauna (Probe 108).

Metermächtig überlagernde graue, sandige Mergel beinhalten die dickschalige Muschel *Plagiostoma* sp. Mit ihnen setzen ohne deutlichen petrographischen Wechsel die tiefliassischen Ablagerungen ein.

Ein etwa 2 m mächtiges Paket dezimetergebankter, bräunlichgrauer bis rötlicher Kalke vom Typus Enzesfelder/Adneter Fazies weist in seiner Liegendpartie noch eine 2 Dezimeter dicke, graue Sandmergelzwischenlage auf. Den Kalken wurden die Ammoniten *Alsadites proaries* (NEUMAYR), *Alsadites seebachi* (NEUMAYR), *Schlotheimia angulata* OPEL und *Psiloceras (Curviceras) frigga* WÄHNER entnommen. *Schlotheimia angulata* gilt bekanntlich als Zonenfossil des Hettangien (Lias Alpha).

Durch zunehmenden Kieselsäuregehalt und Farbwechsel vom Braun und Rötlichgrau ins Grau zeigt sich der Übergang in die hangenden grauen, 15° NNE-fallenden Hornsteinknollenkalke an. Das durch seine Härte ausgezeichnete, zirka 7 m mächtige dezimetergebankte Gestein bildet im Bachgraben die erste Steilstufe. Gegen das Hangende weist es zunehmend dunkelbraungraue Hornsteinknauern auf. Im Dünnschliff ist unter dem Mikroskop eine Fluidalstruktur zu erkennen, die parallel zur Schichtung und quer zur Fluidalstruktur von Kieselsäure durchdrungen ist. Die Schlammbewegung fand vor der Einkieselung statt.

Aus dem Hornsteinknollenkalk geht gegen das Hangende ein dezimetergebankter, grauer Fleckenkalk hervor, der an einer Stelle mit einem Crinoiden-Biosparit fluidal gefaltet erscheint. Die hangenden, etwa 1,5 m mächtigen, 15° NE-fallenden, dünnbankigen, grünlichgrauen Mergel und leicht gefleckten, sandigen Mergelkalke sind als Foraminiferen-Biosparite (Dünnschliff 107/71-40) anzusprechen. Im Fleckenkalk zeigen sich Intraklasten, die von einem mikritischen Kranz umgeben sind. Sie bestehen zu 90% aus einem bryozoenführenden, mikritischen Kalk. Somit handelt es sich um ein aus dem Seichtwasser-Schwellenbereich stammendes, pelagisches Schlammstromsediment.

Auch im Glasenbach-Profil S Salzburg werden die ersten jurassischen Resedimente durch die in den Fleckenkalken auftretenden, intraklastischen Crinoiden-Echiniden-Biosparite angezeigt (BERNOULLI, D., & JENKYN, H. C., 1970, S. 512).

Die gravitativen Vorgänge kommen dort durch die Einschaltung von Blockbrekzien noch viel deutlicher zum Ausdruck.

Ein Dünnschliff aus einer Mergellage (106/71-46) zeigt einen Lutit mit Spongiennadeln und Radiolarien. Die hangenden 4 m mächtigen, dezimetergebankten, grauen bis grünlichgrauen, gefleckten, sandigen Mergel und Mergelkalke lieferten in der Schlammprobe 105 die Foraminiferenform *Pseudoglandulina multicostata* (BORNEMANN).

Einer überlagernden, 10 cm dicken Lage aus dunkelgrauen und hellgrauen Mergelschiefern entstammen ein Ichthyosaurierwirbel und zentimeterdicke, wenige Zentimeter lange, kalkfreie, ocker gefärbte und grün überzogene Tongerölle.

Hangend der bisher genannten unterliassischen Gesteine folgt unmittelbar eine oberliassische Serie. Der Mittellias ist wahrscheinlich durch Emersion Schichtlücke. Die Oberliasserie setzt mit einer 15 cm mächtigen, kieseligen Mergelkalklage ein, einem ocker, weinrot und auch grünlichgrau durchmischten, etwas erzführenden, sedimentär-brekziösem Gestein. Die überlagernden ziegelroten, schiefrig-plattigen, 15° NE-fallenden Sandmergel sind deutlich gradiert. Ihre Mächtigkeit kann auf rund 8 Meter geschätzt werden. 1,4 m über der Grenze Unter/Oberlias findet sich im Sandmergelpaket eine 0,2 m mächtige Kalkbank mit bis nußgroßen, gerundeten, vielfach rötlichen Kalkgeröllen. Dem höheren Niveau des Sandmergelpaketes ist eine zirka 1 m mächtige Linse einer gradierten Knollenbrekzie eingeschaltet.

Die genannte oberliassische Schichtfolge konnte dank ihres Ammoniteninhaltes dem unteren und dem oberen Toarcien zugeteilt werden.

Aus dem Bereich der Liasknollenbrekzie wurden den roten Sandmergeln folgende Ammonitenformen des unteren Toarcien entnommen:

*Dactylioceras commune* (SOWERBY), *Dactylioceras cf. commune* (SOWERBY), *Catacoeloceras* sp., *Coeloceras* sp., *Calliphylloceras capitanoi* (CATULLO). Daneben fand sich ein *Nautilus* sp. und ein *Belemnites* sp.

Nahe der Hangendgrenze des roten Sandmergelpaketes liegt die Entnahmestelle von *Phymatoceras* sp. und *Grammoceras* sp., Ammoniten des Oberen Toarcien.

Der ziegelrote Sandmergel des Oberlias erwies sich im mikroskopierten Dünnschliff erfüllt von gravitativ transportierten, gradierten Biogenschutt, der etwa zu 90% aus millimetergroßen, zugespitzten Körperchen besteht. Herr Dr. BANNER vom Ozeanographischen Institut der Universität Swansea hatte die Freundlichkeit, den Schliff näher zu untersuchen. Im Vergleich mit rezentem Material gelang es ihm, in diesen Körperchen Bryozoenfragmente zu erkennen. Eine vom Flachwasserbereich kommende Schlammstrombewegung hat sie in das pelagische Meeresbereich gebracht.

Östlich, hangend, der Liasschichtfolge ist an der südlichen Böschung des Saubachgrabens ein fünf Meter mächtiger, dunkelroter, knollig-flaseriger Mn-Fe-reicher Klausalk anzunehmen. Ihm wurden ein *Holcophylloceras cf. zignodianum* (D'ORBIGNY) und Belemniten entnommen. Die Vertretung des Dogger ist somit sichergestellt.


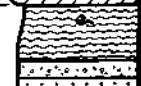

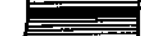

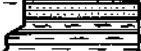


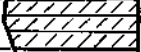


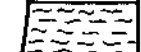
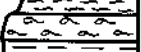
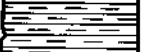
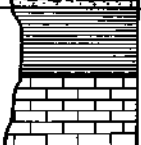
Alter	Lackmarkierung		Mächtigkeitsprofil	Proben- und Dünnschliff- nummern
	gelb: Stratigraph. Hinweis	weiß: Paläomagnetik- Meßpunkte		
<b>MALM</b>	M			70 m 69 A (71-41)
? Bathonien <b>DOGGER</b>	D	15		69 A (71-41)
<b>OBERLIAS</b>	OL 3	14		60 98 (71-42) 99/100 (71-44/31)
	OL 2 A	13		
	OL 2	12		
<b>UNTERLIAS</b>	UL 4	11		50 101
	UL 2	10		
	UL 1	9		
<b>MALM</b>	M	8		40 102
<b>DOGGER</b>	D	7		103
oberes Toarcien <b>OBERLIAS</b>  unteres Toarcien	OL 3  OL 2  OL 1	6		30
<b>UNTERLIAS</b>	UL 4	5		20 105 106 (71-76) 107 (71-40)
	UL 3	4		
	UL 2	3		
	Heltangien (Lias <math>\infty</math>)	2 1	2 1	
„RHÄT“				108

Tabelle 1

Gesteinsbeschreibung	Fossilinhalt
<p>graugrüner bis violetter Radiolarit der Malmbasisschichten</p>	<p>Radiolarien</p>
<p>dunkelroter, knollig-faseriger, manganoxydreicher Klauskalk  1m-mächtige, geröllführ. Sandmergellage  0,5 m mächtige, harte, sandige Kalklage  1,5 m mächtige, rote, tonige Knollenbrekzie</p>	<p>Procerites sp., Stephanoceras cf. humphriesianum (SOW.), Bositra buchi (ROEMER); Lenticulina sp., Reinholdella sp.; Ostracoden</p>
<p>rote, an biogenem Detritus reiche, schiefrig-plattige Sandmergel (Turbidit)  0,5 m mächtige, schwarze „Manganschiefer“-Lage, vorw. ziegelrote, dünnbankige, sandige Kalke</p> <p>graue, sandige Kalke mit grauen Mergelschieferzwischenlagen  Hornsteinknollenkalk</p> <p>roter, faseriger Kalk (Adneter Fazies)  ocker gefärbter Enzesfelder Kalk</p> <p>?</p>	<p>Bryozoenbruchstücke, Echinodermen- und Fischreste; Foraminiferen und Ostracoden, Dentalium</p> <p>Schizosphaerella sp.</p> <p>Pseudoglandulina multicostata (BORNEMANN)  Planularia cf. pauperata JONES &amp; PARKER</p> <p>Lytoceras sp.</p> <p>Schlotheimia sp.  Alsadites sp.</p>
<p>dunkelroter bis grünlichgrauer Radiolarit der Malmbasisschichten</p>	
<p>dunkelroter, knollig-faseriger Klauskalk</p>	<p>Holcophylloceras cf. zignodanum d'ORB., Belemnites sp.</p>
<p>gradierter, roter Sandmergel (Turbidit) mit metermächtiger Linse einer roten Knollenbrekzie</p> <p>gradierte, rote Sandmergel mit einer 0,2 m mächtigen, geröllführenden Kalkbank</p> <p>0,15 m mächtige, kieselige Mergelkalklage</p> <p>0,1 m dicke, graue Mergelschieferlage</p>	<p>Phymatoceras sp.  Grammoceras sp.  {Dactylloceras commune (SOW.)  Catacoeloceras sp.  Coeloceras sp.  Calliphylloceras capitanoi (CAT.)  Nautilus sp., Belemnites sp.  Bryozoen- und Echinodermenfragmente</p>
<p>dm-gebankte, graue bis grünliche, gefleckte, sandige Mergel und Mergelkalke  intraklastischer Foraminiferen-Biosparit (Turbidit)</p> <p>Hornsteinknollenkalk, 15° NNE - fallend</p> <p>rötliche und ocker gefärbte Kalke (Enzesfelder Fazies) mit Sandmergel-Zwischenlage  grauer Sandmergel</p>	<p>Ichthyosaurierwirbel</p> <p>Pseudoglandulina multicostata (BORNEMANN)  Spongiennadeln, Radiolarien</p> <p>{Alsadites proaries (NEUMAYR)  Alsadites seebachi (NEUMAYR)  Schlotheimia angulata OPPEL  Psiloceras (Curvicerus) frigga WÄHNER  Plagiostoma sp.</p>
<p>hell- bis grünlichgraue, vorw. weiche Kössener Mergel</p> <p>graue Kössener Mergelkalke hangend einer ca. 10 m mächtigen Lithodendronkalkbank</p>	<p>dünnschalige Muscheln</p> <p>Lumachelle</p>

Den Abschluß der im tieferen Teil des Saubachgrabens aufgeschlossenen, zirka 40 m mächtigen Juraschichtfolge bildet ein 4 m mächtiges Paket eines dunkelroten bis grünlichgrauen Radiolarites der Malmbasisschichten (Probe 102).

Nach einer etwa 15 m langen, aufschlußlosen Strecke beginnt im höheren Teil des Saubachgrabens eine über der vorhin behandelten Juraschichtfolge liegende zweite Juraserie. Wiederum wird sie mit 3 bis 4 m mächtigen Sedimenten des tiefen Lias, des Lias Alpha, eingeleitet, mit dezimetergebankten, ocker bis rötlich gefärbten, knollig-flaserigen Kalken der Enzesfelder und Adneter Fazies, welchen die Ammoniten *Lytoceras* sp., *Schlotheimia* sp. und *Alsadites* sp. entstammen.

Wie in der unterlagernden Juraserie so überlagern auch hier in etwa 4 m Mächtigkeit hellgraue, gegen das Hangende zunehmend hornsteinreiche Hornsteinknollenkalke des Unterlias. Das Gestein, das wiederum eine Steilstufe bildet, fällt diesmal steil (60°) gegen ENE ein.

Über dem Hornsteinknollenkalk liegen graue, dezimetergebankte, glattflächige, etwas gefleckte Mergel mit grauen Mergelschiefer-Zwischenlagen. Im Schlämmrückstand der Probe 101 aus solchen Mergelschiefern fanden sich *Pseudoglandulina multicostata* (BORNEMANN) (det. D. EVANS) und *Planularia* cf. *pauperata* JONES & PARKER.

Wie bei der unterlagernden ersten Juraschichtfolge so überlagern auch hier unmittelbar auf einige Meter Mächtigkeit die ziegelroten, schiefrig-plattigen, an biogenem Detritus reichen Mergel des Oberlias. Neben den Echinodermen- und Bryozoenfragmenten konnten Fischreste beobachtet werden. Ein Dünnschliff (99/71-44) aus den ziegelroten Sandmergeln zeigt eine gute Sortierung durch Strömungseinfluß, Echinodermendebris, *Dentalium* und Ostracoden, ein Dünnschliff aus einer grauen, calcarenitischen Zwischenlage darin (100/71-31) Fischreste, Ostracoden und Crinoidenbruchstücke. Eine von Herrn Dr. CHARLES DOWNIE im Geologischen Institut der Universität Sheffield durchgeführte elektronenmikroskopische Steroscan-Untersuchung vom Gestein des erstgenannten Schliffes ließ das Auftreten von Nannoflora und zwar von *Schizosphaerella* DEFLANDRE & DANGEARD erkennen, eine planktonische Form, deren Auftreten in Oberlias-Dogger-Gesteinen des Glasenbachprofils D. BERNOULLI & H. C. J. JENKYN (1970, S. 510) annehmen ließ, daß der pelagische Kalkschlamm vorwiegend von planktonischen Organismen abzuleiten ist.

Etwa zwei Meter unter der Obergrenze der roten bioklastischen Mergel sind eine 0,2 m mächtige, dunkelgraue, manganreiche Kalkbank mit Echinodermenresten (Dünnschliff 98/71-42) und darüber eine etwa halbmetermächtige, schwarze, manganreiche Mergelkalk-(Manganschiefer-)Lage eingeschaltet. Die roten Mergel werden gegen das Hangende von einer ebenso gefärbten, etwa 1,5 m mächtigen, tonigen Knollenbrekzie, einer halbmetermächtigen, harten, sandigen Kalklage und einer metermächtigen Sandmergellage mit zentimetergroßen, rötlichen Kalkgeröllen abgelöst.

Der überlagernde, zirka 3 m mächtige, dunkelkirschrote, knollig-flaserige, manganreiche Klauskalk fällt sanft gegen Südosten. Er führt die für den Dogger kennzeichnenden Ammonitenformen *Stephanoceras* cf. *humphriesianum* (SOWERBY) und *Procerites* sp. ind. Letztgenannte Form könnte nach KRYSYTN

Bathonien angeben. Im Dünnschliff 96 A/71-41 sind zahlreiche, im sedimentären „s“ liegende Muschelbruchstücke zu erkennen, die zur Form *Bositra buchi* (ROEMER) gehören dürften.

Mit deutlicher Grenzfläche zeigt sich der Klauskalk von der überlagernden, mächtigen Malmschichtfolge abgesetzt. Diese beginnt mit zirka 10 m mächtigen, graugrünen bis violettrotten Tiefsee-Radiolariten. Es ist der tiefste, wahrscheinlich dem Oxford zugehörige Horizont der bunten Kiesel- und Radiolarit-schichten (Malmbasisschichten). Darüber folgen fast 100 m mächtige, dünn-schichtige, graugrüne und rötliche, kieselige Mergel der Malmbasisschichten und schließlich die über 200 m mächtigen tithonen Oberalmer Schichten des Zwölferhorngipfels. Mit dem Wechsel von den kieseligen Mergeln zu den kalkreicheren Oberalmer Schichten stellen sich auf den Schichtflächen Kriechspuren ein.

Wollte man die Verdoppelung der Juraschichtfolge im Saubachgrabenprofil im Sinne von W. VORTISCH, 1957, als Folge einer paradiagenetischen Bewegung erklären, müßte man in die kurze, aufschlußlose Strecke zwischen der ersten und der zweiten Serie des Saubachgraben-Profiles eine Überschiebungsfäche legen. Zur Annahme, daß es sich bei der höheren, zirka 30 m mächtigen Juraserie um eine synsedimentäre Gleitscholle handelt, verleitet die Tatsache, daß sie zwischen den Radiolariten der tieferen und der höheren Serie eingespannt erscheint und aus diesem Niveau im südlicher gelegenen Tauglbodengebiet bedeutende gravitative Gleitvorgänge bekannt sind (M. SCHLAGER & W. SCHLAGER, 1969, W. DEL NEGRO, 1972).

#### Literatur

- BERNOULLI, D., & JENKINS, H. C.: A Jurassic Basin: The Glaserbach Gorge, Salzburg, Austria. — Verh. Geol. B.-A. 1970, H. 4, S. 504—531, Wien 1970.
- DEL NEGRO, W.: Salzburg, Geologie der Österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. — 2. Aufl., Geol. B.-A. Wien, Wien 1972.
- DIERSCHKE, V.: Die geodynamische Entwicklung des Ablagerungsraumes der Radiolarit-Gruppe im Oberjura der Nördlichen Kalkalpen zwischen Saizach und Tiroler Ache. — SPP der DFG „Geodynamik des mediterranen Raumes“, München und Salzburg 1973 (als Ms. vervielf.).
- PLÖCHINGER, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Wolfgangseegebietes (Salzburg, Oberösterreich) 1 : 25.000. — Geol. B.-A., Wien 1973.
- SCHLAGER, M., & SCHLAGER, W.: Clastic sediments associated with radiolarites (Tauglboden-Schichten, Upper, Jurassic, Eastern Alps). — Sedimentology, 20, S. 65—89, 1973.
- VORTISCH, W.: Über schichtenparallele Bewegungen (Kammerker-Sonntagshorngruppe und Osterhorngruppe). — Zbl. Mineral usw., B, 6. 273—286, 1937.