

**Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse  
vom 18. November 1965**

Sonderabdruck aus dem Anzeiger der math.-naturw. Klasse der  
Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Jahrgang 1965, Nr. 13

(Seite 289 bis 297)

Das wirkl. Mitglied O. Kühn übersendet eine kurze Mitteilung, betitelt:

„Vorbericht über mikrofazielle Untersuchung des Silurs des Cellon-Lawinenrisses (Karnische Alpen).“  
Von Helmut Flügel (Lehrkanzel für Paläontologie und Historische Geologie der Universität Graz).

1962, 1964 gliederte O. H. Walliser das von v. Gaertner 1931 dargestellte Silur des Lawinenrisses an der Ostflanke des Cellon (Karnische Alpen) in XII Conodonten-Zonen. Lithogenetische Fragestellungen führten in Zusammenhang mit mikrofazialen und mikropaläontologischen Untersuchungen im Silur und Devon der Karnischen Alpen (G. Flays, H. Flügel und S. Hasler 1963) mit Unterstützung durch die Akademie der Wissenschaften in Wien zur Ausarbeitung einer mikrofazialen Gliederung des genannten Profils.

Die Abgrenzung der im folgenden beschriebenen 17 Mikrofazies-Schichten (MF-Schichten) erfolgte auf Grund der Untersuchung meist orientiert entnommener Proben aus 111 Bänken (UGP. 2297/1-51) des bei O. H. Walliser 1964 auf Tafel 1 dargestellten Profils. Bank- und Mächtigkeitsangaben beziehen sich auf diese Darstellung.

MF-Schicht 1: 0,00—7,30 *m* (Bank 1—5).

Der liegende, 5,40 *m* mächtige Anteil der MF-Schicht 1 besteht aus blaßgelblichbraun (10 YR 6/2)<sup>1</sup> bis grauorange (10 YR 7) anwitternden, grünlichgrauen (5 GY 6/1) biogenführenden Kalk-Mikriten bis Dismikriten. Sie zeigen eine undeutlich gefleckte (indistinct mottle i. S. D. Moore und C. Scruton 1957) bis homogene Textur. Als Anzeichen auf Druckentmischung bzw. Lösung treten lokal Rückstandstone (Illit)<sup>2</sup> auf. In diesen Tönen finden sich bisweilen Nester von Dolomitrhomboedern. An Biogenen sind neben Filamenten Trilobitenreste, Bryozoen, Brachiopoden, Ostracoden, Radiolarien (oder Calcisphaeren), Molluskenreste, Styliolinen und Echinodermen festzustellen. Die bis 1 *mm* groß werdenden Platten der Letzteren können örtlich linsig angereichert sein.

Den oberen Teil der MF-Schicht 1 bilden grünlichgraue Mergelschiefer mit Einschaltungen von zwei Kalkbänken. Sie entsprechen mikrofaziell völlig den Kalken im Liegenden, wenn man davon absieht, daß Bank 5 eine undeutlich flasrig lamellierte (irregular layers) Textur zeigt.

MF-Schicht 2: 7,30—8,00 *m* (Bank 6—6 A).

Mitteldunkelgraue (N 5), durch wechselnd dicht gelagerte Echinodermenplatten grob lamellierte, bzw. undeutlich fleckige Biomikrite mit tonigen Lamellen. Lose eingestreut finden sich Quarzkörner mit einem mittleren Durchmesser von 0,125 bis 0,15 *mm* und einer vorwiegenden Rundungsklasse IV nach Pettijohn. Die bis über 60% des Gesteins ausmachenden Biogene bestehen in erster Linie aus bis 0,5 *mm* groß werdenden Echinodermenresten. Dazu kommen Filamente, Trilobiten, Bryozoen, Ostracoden usw.

MF-Schicht 3: 8,00—12,30 *m* (Bank 7—8).

Dunkelgraue (N 4) bis mitteldunkelgraue (N 5), meist undeutlich flasrig lamellierte oder undeutlich fleckige Mikrite bis Biomikrite, respektive Mikrosparrite. Lose eingestreut finden sich in dem stark tonigen Gestein Quarzkörner mit einem mittleren Durchmesser von 0,10 bis 0,15 *mm*

<sup>1</sup> Färbung des Schliffes im Auflicht nach der Skala der rock color chart 1951.

<sup>2</sup> Die Bestimmungen der Tonminerale erfolgte wie bisher bei unseren Untersuchungen in dankenswerter Weise durch Herrn Dr. H. Höller vom Mineral.-Petrogr. Institut (Vorstand Prof. Dr. H. Heritsch) der Universität Graz.

und einer vorwiegenden Rundungsklasse IV. Ihre Zahl nimmt gegen oben hin ab (Bank 7: 36%, Bank 8: 15%). Ebenso sinkt gegen das Hangende zu der Biogengehalt (vorwiegend Echinodermen-Debris), sodaß ein fast biogenfreier Mikrosparit (Korngröße 0,02—0,05 mm) entsteht.

MF-Schicht 4: 12,30—15,33 m (Bank 9—11 F).

Die Schicht besteht aus einer Wechsellagerung bräunlichgrauer (5 YR 4/1) bis dunkelgrauer (N 4) Kalkbänke und dunkler Mergelschiefer. Bei den stark tonigen Kalken handelt es sich um fleckige Dismikrite. Sie werden von zahlreichen Wurmröhren durchzogen, sodaß sie örtlich völlig bioturbat verwühlt sein können. Die Wurmröhren sind meist von hellem Calzit erfüllt.

Die Mergelschiefer bestehen aus flasrigen, tonigen Lagen mit einer Einstreuung feiner Calzitkörner. Bei diesen könnte es sich möglicherweise um Biogenreste handeln.

MF-Schicht 5: 15,33—25,08 m (Bank 12—19 A).

Primär homogene, lichtgraue (N 7) bis grauschwarze (N 3) biogenführende Mikrite bis Biomikrite. Partienweise auch dismikritische Ausbildung möglich.

In wechselnder Stärke zeigen die Kalke ein bioturbates Gefüge bzw. ab Bank 14 (17,82 m) fleckige Dolomitisierung in Form gut entwickelter Rhomboeder. Sehr häufig sind Rückstandstone. Sie treten als Häute, Linsen und Stylo-lithe auf und bestehen aus Illit- und Fe<sup>III</sup>-Hydroxyd. An Biogenen finden sich neben Filamenten und Wurmspuren Trilobiten, Tentakuliten, Mollusken (Nautiloiden, Gastropoden, Lamellibranchiaten), Ostracoden, Brachiopoden und Echinodermen.

In dieser Folge sind zwischen 15,50 und 16,00 bzw. 19,44 und 20,00 m dunkle Mergelschiefer eingeschaltet.

MF-Schicht 6: 25,08—28,47 m (Bank 20—24).

Mit scharfer Grenze folgt über der MF-Schicht 5 eine Wechsellagerung von Kalken und Mergelschiefern. Bei ersteren handelt es sich um zum Teil gut lamellierte, dunkelgraue (N 4, selten N 5), tonreiche Sparite. Die Lamellierung wird durch einen feinen Wechsel dunkler, mergeliger und heller sparitischer Lagen hervorgerufen. Letztere können

als bis zu 3 mm dicke Brachiopoden-Schille entwickelt sein. Örtliche bioturbate Entwühlung führt zu einer fleckigen bis homogenen Textur der Gesteine.

In diese Folge schaltet sich an der Basis der Bank 23 (27,37 m) ein nur wenige Zentimeter mächtiger biogenführender, mittelgrauer (N 5) Mikrit ein. Er entspricht mikrofaziell denen der MF-Schicht 5. Mit scharfer Grenze, die durch die Bildung von Rückstandstonen deutlich zum Ausdruck kommt, wird er von Sparit überlagert. An Biogenen treten in den Spariten neben Ostracoden Radiolarien (oder Calcisphaeren), Echinodermen, Brachiopoden und Mollusken (Nautiloiden usw.) auf.

Die Mergelschiefer zeigen zwischen Bank 23 A und 23 B eine deutliche Feinlamellierung mit einer Einstreuung von bis 0,1 mm groß werdenden Calcitkörnern. Diese schließen sich in Bank 24 zu hellen Lagen zusammen, wodurch hier das lamellierte Gefüge hervorgerufen wird.

MF-Schicht 7: 28,47—31,48 m (Bank 25—27 B).

Lichtgraue (N 7) bis mitteldunkelgraue (N 5), homogene, biogenführende Mikrite bzw. Dismikrite, in denen nesterförmig auftretende Dolomitrhombroeder örtlich eine fleckige Textur erzeugen können. Die Stärke der Dolomitisierung wechselt stark. Sie kann, wie es z. B. in Bank 26 B der Fall ist, über 90% betragen und liegt meistens über 50%. Styolithen und Rückstandton-Bildungen sind häufig. Die Zahl der Biogene ist auffallend gering. Neben Filamenten finden sich vor allem Molluskenreste, Radiolarien (?), Tentakuliten, Bryozoen, Ostracoden und Echinodermen.

MF-Schicht 8: 31,48—34,18 m (Bank 28—29 Y = Liegendbank von 30).

In den tieferen Teilen (Bank 28—29 X) blaßrote (10 R 6/2 bzw. 5 R 6/2), in den höheren (Bank 29 A—29 Y) blaßrotviolette (5 RP 6/2) bzw. graurotviolette (5 RP 4/2) biogenführende Mikrite bis Biomikrite. Ihre primär homogene Textur ist durch eine wechselndstarke bioturbate Entwühlung in größeren Bereichen verlorengegangen und durch eine fleckige Textur ersetzt. Rückstandstone, Styolithen und Dolomitnester sind charakteristisch. An Biogenen finden sich die üblichen Reste von Filamenten, Ostracoden, Radiolarien (?), Tentakuliten, Trilobiten, Mollusken (Nautiloiden, Lamellibranchiaten) und Echinodermen.

Während die Grenze gegen die MF-Schicht 7 deutlich ist, ist die Hangendgrenze gegen die MF-Schicht 9 nur wenig ausgeprägt.

**MF-Schicht 9:** 34,18—41,10 *m* (Bank 30—35 unten).

Die vorwiegend licht- (N 7) bis mitteldunkelgrauen (N 5), biogenführenden Mikrite zeigen primär eine homogene Textur. Sie wird jedoch örtlich durch bioturbate Verwühlung fleckig. Diese Verwühlungsbereiche bilden unregelmäßig begrenzte linsige Körper in den Mikriten. Vor allem derartige bioturbat gestörte Teile zeigen eine stärkere Dolomitisierung. Rückstandstone und Styolithen sind vorhanden. An Biogenen treten die üblichen Formen auf.

Die MF-Schicht wird durch die Einschaltung einer dünnen Lage eines biogenführenden Sparits im oberen Teil der Bank 32 x (bei zirka 36.50 *m* 3. Bank über 32) gegliedert. Der Sparit überlagert mit sehr scharfer Grenze die mikritische Basislage von 32 x. An Biogenen treten fast ausschließlich Spiculae auf.

**MF-Schicht 10:** 41,10—41,70 *m* (Bank 35 oben — 35 Y = Liegendbank von 35 A).

Gut lamellierte, biogenführende, mitteldunkelgraue (N 5) bis dunkelgraue (N 3) Sparite, bei denen helle, biogenführende, sparitische und dunkle, mergelige Lagen wechseln. An Biogenen treten neben Spiculae Ostracoden und Brachiopoden auf.

**MF-Schicht 11:** 41,70—52,87 (Bank 35 A—42 B).

Die lichtgrauen (N 7) bis mitteldunkelgrauen (N 4), primär homogenen, biogenführenden Mikrite entsprechen mikrofaziell weitgehend denen der MF-Schicht 9. Neben nesterförmiger lokaler Dolomitisierung findet sich auch hier örtlich bioturbate, fleckige Verwühlung. Rückstandstone und Styolithen zeigen Lösungsvorgänge an. Wurmspuren, Echinodermen, Ostracoden, Filamente, Mollusken, Radiolarien, Brachiopoden usw. sind als Biogene feststellbar.

**MF-Schicht 12:** 52,87—53,20 *m* (Bank 43).

Mittelgrauer (N 6), homogener Biosparit, dessen Biogene (Spiculae, Ostracoden, Filamente, Echinodermen, Mollusken, Brachiopoden) einen lagigen Bau andeuten. Die tonige Substanz ist diffus verteilt. Ansonsten herrscht

weitgehende Übereinstimmung mit dem Bild der MF-Schichte 10.

MF-Schicht 13: 53,20—53,30 *m* (Bank 43 A).

Die nur eine einzige Bank umfassende MF-Schicht 13 wird durch eine scharfe Fläche in zwei Teile gegliedert. Der liegende Abschnitt besteht aus mittelgrauem (N 6), homogenem, biogenführendem Mikrit vom Typus der MF-Schicht 9, der hangende aus einem Biosparit. Er greift in bis zentimetertiefen Kolken in den unterlagernden Mikrit ein. In ihm schwimmen bis zu 10 *mm* groß werdende Trümmer des grauen Mikrits. Neben großen Brachiopoden finden sich in dem lichtgrauen (N 7) fleckigen Sparit Ostracoden, Filamente, Spiculae und Echinodermenplatten. Unregelmäßig verteilt bzw. als dunkle Flecken und Lagen zeichnen sich stärker tonige Partien ab.

MF-Schicht 14: 53,30—54,59 *m* (Bank 43 B—44 B).

Lichtgraue (N 7) bis mittellichtgraue (N 6) biogenführende Mikrite mit örtlicher Dolomitisierung und bioturbattem Gefüge vom Typus der MF-Schicht 9.

MF-Schicht 15: 54,59—55,76 *m* (Bank 45—47 B).

Homogene bis undeutlich fleckige, mitteldunkelgraue (N 5) bis dunkelgraue (N 3) Biosparite mit einer auffallenden Sonderung in Linsen, die reich an Echinodermenresten sind, und Lagen, in denen diese zurücktreten und neben Spiculae Ostracoden, Filamente und Mollusken vorherrschen. Eine Dolomitisierung tritt nur vereinzelt auf. Die tonige Substanz ist entweder unregelmäßig verteilt oder zu Flecken geballt. Stylolithen sind vorhanden.

MF-Schicht 16: 55,76—57,40 *m* (Bank 47 c—48 Top).

Mittel- (N 6) bis dunkelgraue (N 4) lamellierte biogenführende Sparite bis homogene Sparite. Die Lamellierung wird durch den Wechsel toniger, dunkler Lagen und heller sparitischer Partien erzeugt. In Bank 47 C zeigt sich örtlich auch Dolomitisierung. Stylolithen sind vorhanden.

MF-Schicht 17: 57,40—58,10 *m* (Bank 49—50).

Dunkelgrauer (N 4) undeutlich lamellierter, biogenführender Pelsparit, der sich von den Spariten der MF-Schichte 16 nur durch das Auftreten dunkler Pseudooide unterscheidet.

Die Grenzen der mikrofaziell unterscheidbaren Schichten fallen zum Teil mit denen der Conodonten-Zonen von O. H. Walliser zusammen, zum Teil weisen sie jedoch kein Korrelat auf und teilweise liegt eine Reihe von Conodonten-Zonengrenzen innerhalb mikrofaziell nicht aufgliederbarer Bereiche.

Im einzelnen zeigt ein Vergleich der Grenzen folgendes Bild:

(1) Nach O. H. Walliser 1964 umfaßt der Conodonten-Bereich I die Bänke 1—8. Sie lassen sich mikrofaziell deutlich in drei Schichten (Bank 1—5; 6, 6 A und 7—8) gliedern. Bereits O. H. Walliser 1964: 96 wies darauf hin, daß auch die Conodontenfauna der Bänke 1—4 Unterschiede gegenüber der der Bänke 6—8 zeigt. Interessant ist die Stellung der Bank 5. Sie wurde von v. Gaertner 1931: 133 den „Unteren Schichten“ (Llandoveryum nach v. Gaertner = Bank 5—8) zugerechnet. Mikrofaziell gehört sie jedoch eindeutig den tieferen MF-Schichten 1 an.

(2) Die Grenze Bereich I/*celloni*-Zone fällt mit der Grenze der MF-Schichten 3/4 zusammen. Diese Grenze ist faunistisch und lithologisch sehr scharf. Sieht man von einigen cf.-Formen ab, so wird sie nach O. H. Walliser von keiner Conodontenart überschritten.

(3) Die Hangendgrenze der *celloni*-Zone liegt innerhalb einer Wechsellagerung von Mergelschiefern und mikritischen Kalken der MF-Schicht 4. Durch das Auftreten zahlreicher neuer Arten und das Erlöschen von *S. celloni* ist diese Grenze im Vergleich mit anderen relativ sehr deutlich. Andererseits zeigen die Kalke beiderseits der Grenze keine mikrofaziellen Unterschiede. Die Grenzfläche selbst liegt nach O. H. Walliser 1964: Taf. 1 in den Mergelschiefern.

(4) Die *amorphognathoides/patula*-Zonengrenze liegt nach O. H. Walliser zwischen den Bänken 12 A und 12 B, während die Grenze der MF-Schichten 4/5 zwischen 11 F und 12 fällt. Andererseits liegt die Zonengrenze aber an der Basis der ersten Mergelschiefer-Einschaltung der MF-Schicht 5.

(5) Die faunistisch undeutliche Grenze der *patula*- und der *sagitta*-Zone liegt innerhalb der MF-Schicht 5.

(6) Die in der *sagitta*-Zone gelegene Grenze der *Aulacopleura*-Schichten und des Kok-Kalkes ist weder mit Conodonten noch mikrofaziell zu fassen.

(7) Die Grenze *sagitta*-Zone/*crassa*-Zone fällt mit der zweiten Mergelschiefer-Einschaltung in der MF-Schicht 5 zusammen. Sie ist eine relativ deutliche Conodonten-Zonengrenze.

(8) Die nur schwach ausgeprägte Grenze der *crassa*-Zone und der *ploeckensis* Zone liegt innerhalb der MF-Schicht 4.

(9) Die *ploeckensis/siluricus*-Zonengrenze fällt zwischen die Bänke 20 A und 21, die scharfe MF-Grenze der Schichten 5/6 zwischen die Bänke 19 A und 20. Die Conodontengrenze wird durch das erste Auftreten von *P. siluricus* festgelegt. Da die Bänke 20 und 20 A nach O. H. Walliser relativ arm an Conodonten sind, bestünde die Möglichkeit, daß weitere Forschungen die wichtige Form auch noch in der Bank 20 nachweisen könnten. Dadurch wäre eine Übereinstimmung mit der MF-Grenze gegeben.

(10) Die scharfe Grenze zwischen den MF-Schichten 6 und 7 (= Grenze *Calceola*-Niveau/*alticola*-Kalk) entspricht der auch faunistisch sehr scharfen Grenze zwischen der *siluricus*- und der *latialatus*-Zone.

(11) Die MF-Grenze zwischen den Schichten 7 und 8 hat in der Conodonten-Chronologie kein Äquivalent. Nach O. H. Walliser 1964 treten jedoch *Ozarkodina jaegeri* und *Spathognathodus primus* erst ab der Basisbank der MF-Schichte 7 (= Bank 28) auf.

(12) Die *latialatus/crispus*-Zonengrenze liegt zwischen den Bänken 30 und 30 A, während die MF-Grenze der Schichten 8/9 im Liegenden von Bank 9 angenommen wurde. Da jedoch mikrofaziell der Unterschied zwischen den beiden Schichten sehr gering ist, könnte die MF-Grenze möglicherweise auch hier der Zonen-Grenze entsprechen.

(13) Die Hangendgrenze der *crispus*-Zone liegt zwischen den Bänken 32 und 32 A. Sie fällt damit mit der sparitischen Einschaltung innerhalb der MF-Schicht 9 zusammen. Faunistisch ist die Grenze nicht sehr deutlich.

(14) Die MF-Schicht 10 liegt zur Gänze in der *eosteinhornensis*-Zone. Leider fehlen aus den kritischen Bänken Angaben über die Conodonten-Assoziation.

(15) Die Grenze der *alticola*-Kalke gegen die *megaera*-Schichten kommt weder in der Conodonten-Chronologie noch in der Mikrofazies zum Ausdruck.

(16) Die MF-Schichten 12, 13 und 14 zeigen sich in der Conodonten-Gliederung nicht.

(17) Die Grenze der *eosteinhornensis*- zur *woschmidti*-Zone liegt zwischen den Bänken 47 A und 47 B, die der MF-Schichten 15/16 jedoch erst zwischen den Bänken 47 B und 47 C.

(18) Die MF-Grenze der Schichten 16 und 17 liegt innerhalb der *woschmidti*-Zone.

Die Untersuchungen werden fortgesetzt.

#### Literatur

Flajs, G., Flügel, H. und Hasler, St.: Bericht über stratigraphische Untersuchungen im ostalpinen Altpaläozoikum im Jahre 1962. — Anz. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 125—127, Wien 1963.

Gaertner, H. R. v.: Geologie der zentralkarnischen Alpen. — Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., 102. 113—199, Wien 1931.

Moore, D. G. und Scruton, P. C.: Minor internal structures of some recent unconsolidated sediments. — Bull. Amer. Ass. Petrol. Geol., 41, 2723—2751, Tulsa 1957.

Walliser, O. H.: Conodonten des Silurs. — Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 41, 106 S., Wiesbaden 1964.

Conodontenchronologie des Silurs (= Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. — Symposiums-Band z. internat. Arbeitstagung Silur/Devon Bonn-Bruxelles 1960, 281—287, Stuttgart 1962.