©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

STRATIGRAPHIE UND FAZIES DES HÖHEREN MITTEL- BIS OBER-JURA IM BEREICH DES FALKENSTEINZUGES AM WOLFGANGSEE, SALZKAMMERGUT (ÖSTERREICH) MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER PLASSEN-FORMATION (KIMMERIDGIUM)

STRATIGRAPHY AND FACIES OF LATE MIDDLE TO LATE JURASSIC SEDIMENTS OF THE FALKENSTEIN/WOLFGANGSEE, SALZKAMMERGUT AREA, (AUSTRIA) WITH SPECIAL REFERENCE TO THE PLASSEN FORMATION (KIMMERIDGIAN)

Ursula Kügler[(1)], Felix Schlagintweit[(2)], Hisashi Suzuki[(1)] und Hans-Jürgen Gawlick[(1)]

ZUSAMMENFASSUNG

Östlich von St. Gilgen am Wolfgangsee wurde der Bereich des Falkensteinzuges neu untersucht mit dem Ziel, über den Lias- und Dogger-Rotkalken die stratigraphische Stellung der Kieselsedimente mit den sich daraus entwickelnden Flachwassersedimenten zu rekonstruieren. Die Schichtfolge beginnt an der Basis mit schwarzen Kieselkalken bis Radiolariten, die mit Hilfe von Radiolarien in das Callovium bis Oxfordium eingestuft werden konnten. Aus pelagischen, karbonatreichen Sedimenten im Hangenden der Kieselsedimente entwickelt sich dann allmählich die Flachwasserkarbonatentwicklung der Plassen-Formation.
Die Plassen-Formation des Falkensteins gehört zu den Vorkommen, über die sehr wenig in bezug auf Fazies und Biostratigraphie bekannt ist. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, wie im Bereich der Typlokalität am Plassen und am Krahstein, dass es sich um eine initiale shallowing-upward-Folge handelt, die sich kontinuierlich aus den Beckensedimenten heraus über Ablagerungen des Plattformhanges, -randes hin zu einer höherenergetischen Schwellenfazies mit Ooiden entwickelt. Aufgrund der generellen Faziesabfolge und auch der Stratigraphie zeigen sich deutliche Analogien zur Plassen-Formation des Krahstein, jedoch in mikrofazieller und mikropaläontologischer Hinsicht bestehen Unterschiede sowie in der Unterlagerung. Das Alter der Abfolge kann mit Kimmeridgium angegeben werden, eindeutige Hinweise für Tithonium-Anteile fehlen. Wie beim Krahstein finden sich auch beim Falkenstein nur die tiefsten Anteile der Plassen-Formation. Die Ablagerungen der offenen und geschlossenen Lagune sowie die finale Vertiefungsabfolge der Typlokalität (Tithonium-Berriasium) fehlen.

ABSTRACT

Estward of St. Gilgen at Lake St. Wolfgang, the mountain chain of the Falkenstein was re-investigated with the aim of a stratigraphic reconstruction of the cherty deposits up to the shallow water limestones, both following Liassic and Doggerian reddish limestones. The sedimentary succession exposed starts with black cherty limestones to radiolarites that, by means of radiolarians, could be dated as Callovian to Oxfordian. From the following pelagic carbonate rich sediments gradually evolves the shallow water facies of the Falkenstein. The Plassen Formation of the Falkenstein represents an occurrence poorly known with respect to facies and biostratigraphy. In accordance with the type locality Mt. Plassen and Mt. Krahstein, the investigations undertaken at the Falkenstein also demonstrate an initial shallowing-upward succession, that continuously evolves from basinal sediments to slope, platform margin and ooidal shoal deposits. Due to the general facies succession and also the inferred stratigraphy, there are clear analogies to the Krahstein, differences, however, exist concerning microfacies and micropaleontology and the underlying sediments. The age of the succession can be indicated as Kimmeridgian, clear indications for the Tithonian are missing. In accordance with the Krahstein, only the lower part of the Plassen Formation is exposed at the Falkenstein. The open and closed lagoonal deposits as well as the final drowning succession (Tithonian-Berriasian) known from the type locality are missing.

I. EINLEITUNG

Den oberjurassischen Sedimentserien in den Nördlichen Kalkalpen kommt für die Rekonstruktion der tektonischen Geschichte und der Paläogeographie in Trias und Jura eine besondere Bedeutung zu. Dabei sind besonders die kieseligen Sedimente und die sich aus diesen entwickelnden Ober-Jura Seichtwasserkarbonatvorkommen von entscheidender Bedeutung.

[1)]Ursula Kügler; Dr. Hisashi Suzuki (e-mail: canoptum@d1.dion.ne.jp); A.o. Univ. Prof. Dr. Hans-Jürgen Gawlick (gawlick@unileoben.ac.at), Montanuniversität Leoben, Institut für Geowissenschaften; Prospektion und Angewandte Sedimentologie, Peter-Tunner-Str. 5, A-8700 Leoben; [2)]Dr. Felix. Schlagintweit (EF.Schlagintweit@t-online.de), Lerchenauerstr. 167, D-80935 München.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

Im Bereich des Wolfgangsees treten verschiedene Vorkommen von Ober-Jura Seichtwasserkarbonaten auf, die von kieseligen Sedimentserien unterlagert werden. Detaillierte fazielle Untersuchungen und biostratigraphische Einstufungen dieser Abfolgen fehlen bis heute, so dass ihre paläogeographische Zuordnung nicht vorgenommen werden kann.

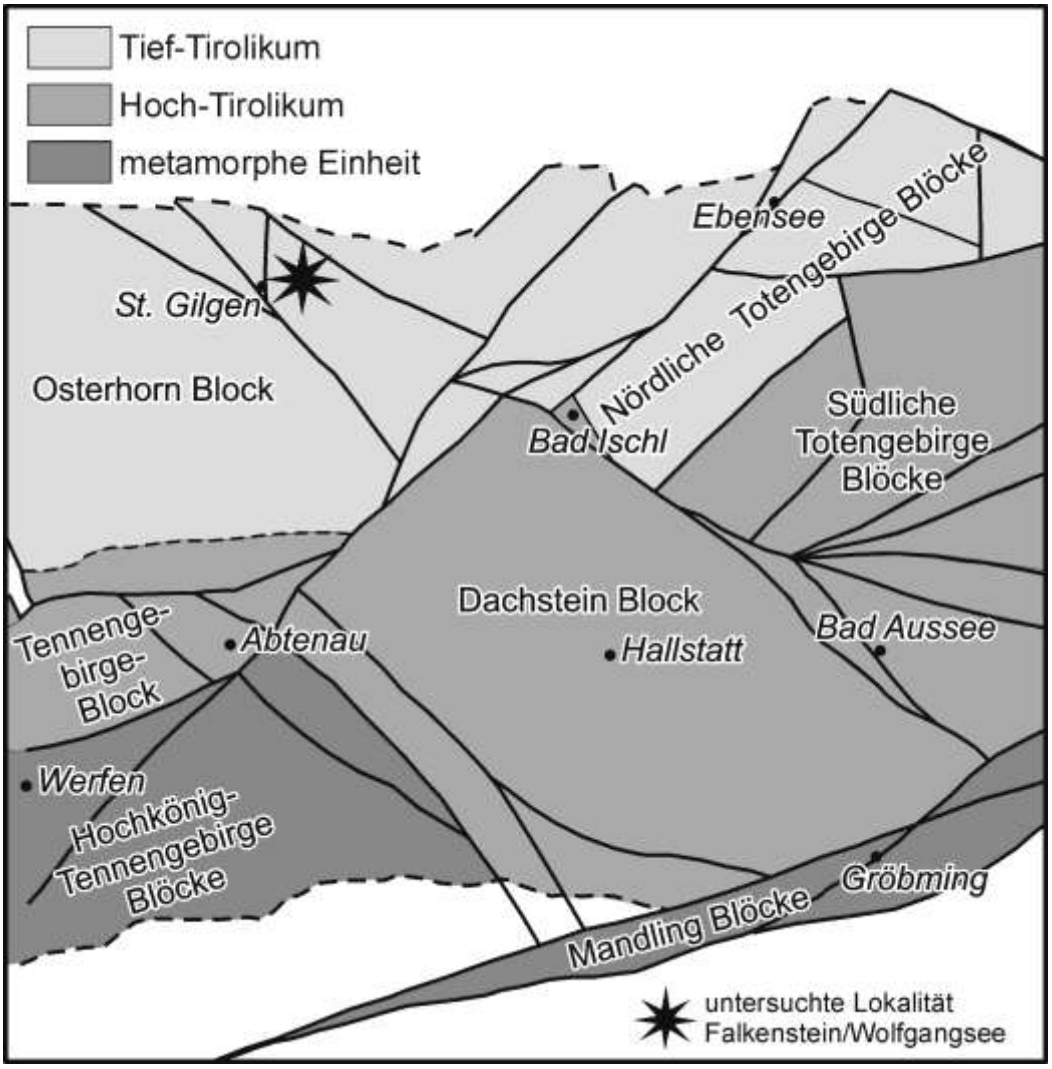


Abb. 1: Lage des Falkensteinzuges westlich von St. Gilgen am Wolfgangsee im zentralen Mittelabschnitt der Nördlichen Kalkalpen (nach Frisch, Gawlick in Druck).

Der Falkensteinzug östlich von St. Gilgen gehört dabei zu einem der bis heute am wenigsten untersuchten Vorkommen in den Nördlichen Kalkalpen. Nach Plöchinger (1973) bilden die bunten Kiesel- und Radiolaritschichten (= Malmbasisschichten) das Liegende der Schichtfolge des Falkensteinzuges. Dabei sollen an der Falkensteinsüdseite lokal Brekzienkörper in die von Klauskalken unterlagerten Kieselsedimente eingeschaltet sein (vgl. Spengler 1911). Diese wiederum sollen von Plassenkalken überlagert werden, die im Wolfgangseegebiet Kimmeridgium bis Tithonium umfassen (Plöchinger 1973 - vgl. Spengler 1924: Tressensteinkalk im Kimmeridgium und Plassenkalk im Tithonium) und stellenweise in die wechselfarbigen Oberalmer Schichten übergehen soll (Leischner 1961b). Plöchinger (1973) erwähnt aus dem Falkenstein *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Macroporella* sp. und *Pianella* sp. sowie *Protopeneroplis striata* Weynschenck, Bryozoen und Korallen (det. A. Fenninger).
Oberjurassische Flachwasserkalke der Plassen-Formation mit Mächtigkeiten von bis zu 200 m (Leischner 1961a, b) bauen am Nordostufer des Wolfgangsees die Drei Brüder, den Falkenstein, die Hochwand und den Pürglstein auf (Plöchinger 1973). Die Lokalität Falkenstein findet auch bei Fenninger, Holzer (1970: Seite 94) Erwähnung, jedoch gehörte sie nicht zu den beprobten Lokalitäten.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

II. ERGEBNISSE DER NEUUNTERSUCHUNG

II.1 UNTERLAGERUNG UND FAZIESENTWICKLUNG DER OBER-JURA SEICHTWASSERKARBONATE: Kieselsedimente der Ruhpoldinger-Radiolarit-Gruppe

An der Basis der Seichtwasserkarbonatentwicklung des Falkensteinzuges treten sowohl im Osten als auch im Norden (Abb. 2) vorwiegend stark tektonisch beanspruchte dunkelgraue-schwarze Kieselkalke bis Radiolarite von geringer Mächtigkeit auf. Von Plöchinger (1973) wurden eingelagert in die Radiolaritabfolge Brekzienlagen beschrieben. Diese polymikten Brekzien, deren Komponentenbestand sich vorwiegend aus lagunärem Dachsteinkalk und liassischen Grau- und Rotkalken zusammensetzt, konnten anstehend nicht in der radiolaritischen Abfolge gefunden werden, sondern treten nur im von oben kommendem Schutt an der Nordseite auf. Nach eigenen Beobachtungen treten Brekzienvorkommen mit dem von Plöchinger (1973) beschriebenen Komponentenbestand im Hangenden der Radiolarite innerhalb von dünnschichtigen Kieselmergeln an der Nordseite des Falkensteinzuges auf. Der einzige zugängliche Aufschluß befindet sich in einer Kapelle am Nordfuß des Falkensteinzuges. Da dieses Vorkommen den Fuß eines kleinen Altares darstellt, musste von einer Beprobung der polymikten Brekzien abgesehen werden.
Die im Bereich des Falkensteinzuges im Osten und im Norden auftretenden Kieselsedimente (Radiolarite und Kieselkalke) wurden mit Hilfe von Radiolarien biostratigraphisch eingestuft. Grundlage bildet dabei die U.A.-Zonierung von Baumgartner et al. (1995).

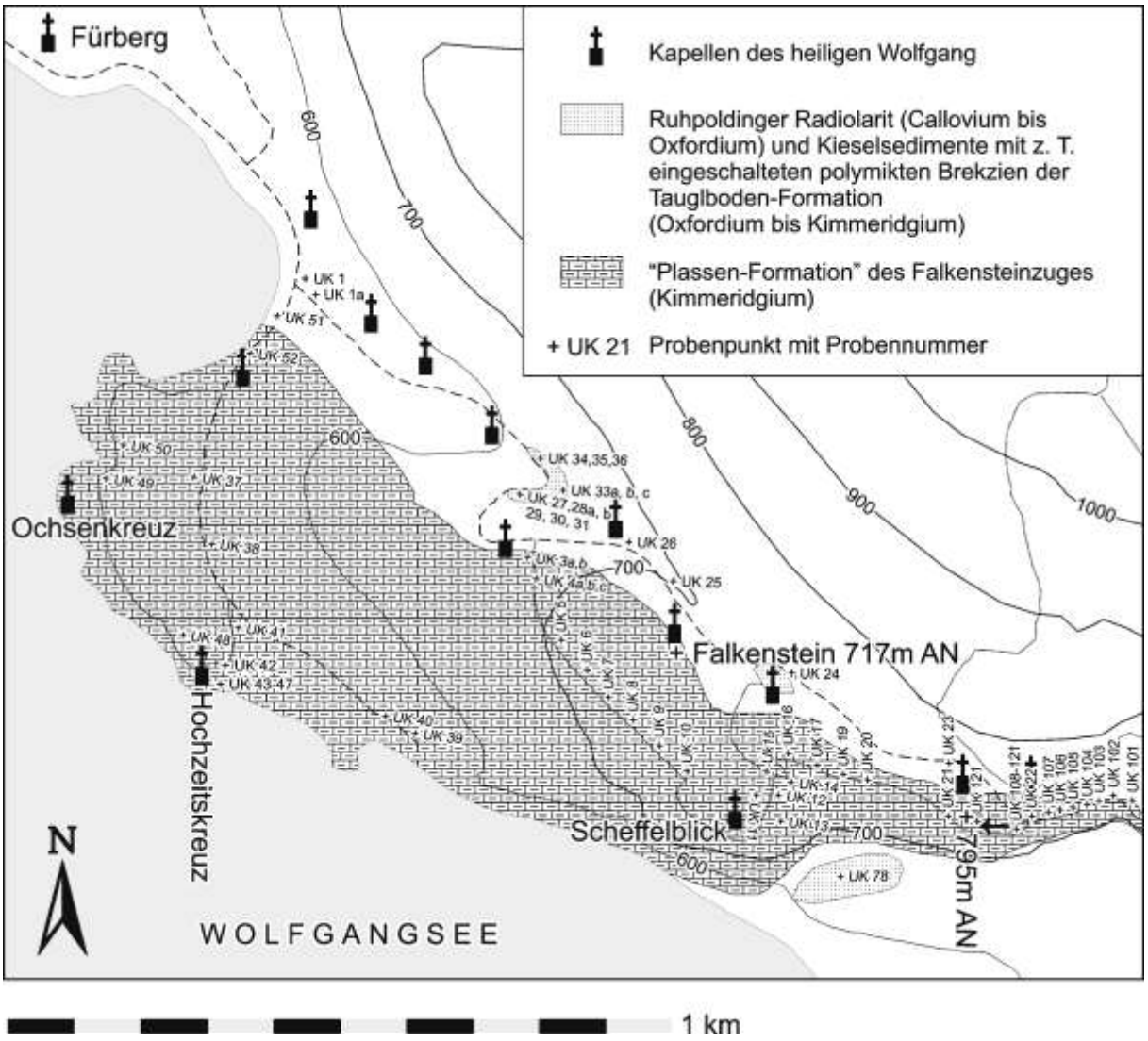


Abb. 2: Probenkarte und Verteilung der Formationen im Bereich des Falkensteinzuges östlich von St. Gilgen am Wolfgangsee.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

RADIOLARIENDATIERUNGEN

An der Nordseite des Falkensteinzuges wurden Radiolarite und Kieselkalke, die die sedimentäre Unterlagerung des Falkensteines darstellen, mit Hilfe von Radiolarienfaunen biostratigraphisch eingestuft:
Probe UK 30: *Archaeodictyomitra* cf. *minoensis* (Mizutani 1981) [cf. U.A.-Zone 7-12: Suzuki et al. 2001], *Gongylothorax* aff. *favosus* Dumitrica 1970 [U.A.-Zone 7-8], *Tricolocapsa conexa* Matsuoka 1983 [U.A.-Zone 4-9: Gawlick & Suzuki 1999], *Williriedellum* cf. *carpathicum* Dumitrica 1970 [cf. U.A.-Zone 7-11], Williriedellum crystallinum Dumitrica 1970 [U.A.-Zone 7-11], *Williriedellum* sp., *Zhamoidellum ovum* Dumitrica 1970 [U.A.-Zone 7-11: Suzuki et al. 2001], *Zhamoidellum* sp.
Die aufgeführte Fauna kann in die U.A.-Zonen 7 oder 8, d. h. Ober-Bathonium bis Unter-Oxfordium eingestuft werden.
Probe UK 31: *Gongylothorax* sp., *Stichocapsa robusta* Matsuoka 1984 [U.A.-Zone 5-7], Tricolocapsa cf. *conexa* Matsuoka 1983 [cf. U.A.-Zone 4-9: Gawlick & Suzuki 1999], *Tricolocapsa* cf. *plicarum* Yao 1979 [cf. U.A.-Zone 3-8], *Tricolocapsa* sp.
Auf Grund des Auftretens von *Stichocapsa robusta* kann diese Probe zurzeit nur in die U.A.-Zone 5-8 eingestuft werden, d. h. Bathonium bis Unter-Oxfordium.
Probe UK 33A: *Hsuum brevicostatum* (Ozvoldova 1975) [U.A.-Zone 3-11], *Stichocapsa* sp., *Tricolocapsa conexa* Matsuoka 1983 [U.A.-Zone 4-9: Gawlick & Suzuki 1999], *Tricolocapsa* sp.
U.A.-Zone 4-9 auf Grund von *Tricolocapsa conexa* (= Ober-Bajocium bis Ober-Oxfordium).
Probe UK 33B: *Gongylothorax* sp., *Parvicingula* sp., *Stylocapsa* ? sp., *Tricolocapsa conexa* Matsuoka 1983 [U.A.-Zone 4-9: Gawlick & Suzuki 1999], *Tricolocapsa* sp. A sensu Gorican 1994, *Tricolocapsa* sp., *Williriedellum* sp.
U.A.-Zone 4-9 auf Grund von *Tricolocapsa conexa* (= Ober-Bajocium bis Ober-Oxfordium).
Probe UK 33C: *Hsuum* sp., *Stichocapsa* sp., *Tricolocapsa conexa* Matsuoka 1983 [U.A.-Zone 4-9: Gawlick & Suzuki 1999], *Tricolocapsa* sp., *Williriedellum* sp. A Matsuoka 1983 [U.A.-Zone 4-8], *Williriedellum* sp.
U.A.-Zone 4-8 auf Grund des Auftretens von *Williriedellum* sp. A. (= Ober-Bajocium bis Unter-Oxfordium)
Da alle diese Proben räumlich sehr eng beieinander liegen und den Falkensteinzug direkt unterlagern, können die auftretenden Radiolarienfaunen zusammenfassend bewertet und biostratigraphisch engestuft werden. Aus den Überlappungszonen der Gesamtfauna kommen als Alter dieser Fauna nur die U.A.-Zonen 7 oder 8 in Frage. *Z. ovum* tritt dabei vom tieferen Callovium an auf (Suzuki & Gawlick, dieser Band), so dass die Kieselsedimente als Callovium bis Unter-Oxfordium datiert werden können.
An der Ostseite des Falkensteinzuges konnte aus den Radiolariten nur *Zhamodellum ovum* Dumitrica 1970 [U.A.-Zone 7-11: Suzuki et al. 2001] herausgelöst werden, was die biostratigraphische Einstufung des Vorkommens an der Nordseite bestätigt.

II.2 FAZIESENTWICKLUNG DER OBER-JURA SEICHTWASSERKARBONATE

Über den kieseligen Abfolgen an der Basis, die biostratigraphisch in das Callovium bis Unter-Oxfordium eingestuft werden konnten, folgen zunächst geringmächtige Kieselmergel und Mergel mit eingelagerten polymikten Brekzienkörpern, die auf Grund ihres Komponentenbestandes mit denen der Tauglboden-Formation verglichen werden können und darüber mikritische Beckenkarbonate (Radiolarien-führende Wackestones, Übergangsfazies zwischen Tauglboden-Formation und Plassen-Formation). Daraus entwickelt sich allmählich die Ober-Jura Seichtwasserkarbonatentwicklung der Plassen-Formation des Falkensteinzuges.
Zunächst ist festzuhalten, dass eine lückenlose Beprobung und damit eine detaillierte Faziesrekonstruktion auf Grund der Steilheit des Geländes nicht möglich ist. An der Nord- und an der Ostseite ist der Übergang zwischen den Beckensedimenten der Tauglboden-Formation und den Seichtwasserkarbonaten durch mächtigen Hangschutt überdeckt. Eine größere Beprobungslücke bildet der Bereich vom Ochsenkreuz in Richtung Falkenstein-Gipfel (siehe Probenkarte - Abb. 2).
Die Gesamtauswertung der Dünnschliffserie zeigt wie bei den unlängst neu untersuchten Lokalitäten Plassen (Schlagintweit et al. 2003) und Krahstein (Schlagintweit et al., dieser Band) eine Verflachungsabfolge vom tieferen Hang (in etwa Seeniveau) bis in höherenergetische ooidische Schwellenbereiche (Falkenstein-Gipfel). Auf Grund dieser Kenntnis und der allgemeinen Abfolgen anderer Lokalitäten erfolgte im vorliegenden Fall die Faziesrekonstruktion.
Die Entwicklung der Plassen-Formation beginnt zunächst mit Hangfußbrekzien ("toe-of-slope breccias"), die aus Komponenten der Ober-Jura Flachwasserkarbonatentwicklung bestehen (Taf. 1, Abb. 1). In ihnen finden sich bisweilen umgelagerte Korallen und Kalkschwämme wie z. B. *Thalamopora lusitanica* Termier 1985 (Taf. 2, Abb. 8), eine Art die eine weite Verbreitung in der Hangfazies der Plassen-Formation hat (Krahstein,

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

Untersberg, und der östlicheren Vorkommen Falkenstein bei Schwarzau und Stanzenkogel). Die Brekzien treten am Nordwest- und Westfuß (z. B. Probe UK 45) des Falkenstein höhenmäßig relativ niveaubeständig auf. Diese Beobachtung konnte auch bei stratigraphisch hangenden Lithologien beobachtet werden, was darauf schließen lässt, dass die Plassen-Formation des Falkenstein, im Gegensatz zur Typlokalität, wo diese steil steht, relativ flach gelagert ist.
Vom Niveau der Hangfußbrekzien bei etwa 520 m AN bis hin zum Gipfel (795 m AN), der das Top der Serie bildet, würde sich unter dieser Annahme eine Mächtigkeit der Plassen-Formation (und zwar ausschließlich für das Kimmeridgium) von rund 280 m ergeben. Diese Angabe ist ausdrücklich zurzeit lediglich eine Abschätzung.
Auch im Bereich des höheren Hanges finden sich vereinzelte Brekzienlagen, die stets monomikt sind und die im Gegensatz zu den Hangfuß-Brekzien nur einen geringen Transport (parautochthon) erfahren haben (Taf. 1, Abb. 2). Im Bereich um 700 m AN (z. B. Proben UK 5-8) treten Stromatoporoiden-Spongien-Kalke auf, die einen relativ hohen Mikritanteil sowie mikrobialithische Krusten aufweisen (Taf. 1, Abb. 4-5). Korallen treten am Falkenstein gegenüber Kalkschwämmen-Sclerospongien deutlich zurück, Kieselschwämme wurden nicht beobachtet. Das offensichtliche Fehlen einer reinen Korallenfazies, wie sie z. B. vom Krahstein bekannt ist (Schlagintweit et al., dieser Band), dürfte auch die Ursache für das seltene Vorkommen ganz bestimmter Mikroinkrustierer (*Thaumatoporella, Pseudolithocodium*) sein.
Im Hangenden der Stromatoporoiden-Spongien-Fazies treten dann bioklastische Schuttkalke (Taf. 1, Abb. 6) und Kalke mit *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk auf. Diese Schuttkalke führen verschiedene Dasycladales wie *Suppiluliumaella delphica* (Carras 1989) Senowbari-Daryan et al. 1994, *Suppiluliumaella* cf. *riedeli* Dragastan 1989, *Salpingoporella johnsoni* (Dragastan 1971) und andere Arten (siehe Aufstellung Kapitel II.3). Vergesellschaftet mit den Labyrinthinen treten *Protopeneroplis striata* Weynschenk 1950 (Taf. 2, Abb. 11, die häufigste Foraminifere am Falkenstein), *Mohlerina basiliensis* (Mohler 1936), *Trocholina alpina* (Leupold 1935) (Taf. 2, Abb. 3) und *Nautiloculina oolithica* Mohler 1936 auf.
Die Labyrinthinen-führenden Kalke erscheinen im Bereich des Scheffelblick (siehe Abb. 2, Proben UK 9-14) und im östlichen Falkensteinzug (Proben UK 112-120).
Den Abschluss der Plassen-Formation bildet eine Serie von Packstones und ooidal Pack- bis Grainstones im östlichen Falkensteinzug (Proben UK 112-120), die einer höherenergetischen Schwellenfazies (shoal) zuzuordnen sind. Die Präferenz von *Protopeneroplis striata* Weynschenk für derartige Bildungen (z. B. Luperto Sinni 1968, Pellisie et al. 1984) erklärt auch das häufige Vorkommen am Falkenstein im Gegensatz zum Krahstein wo eine Rückriff-Fazies mit onkoidischen Labyrinthinen-Kalken den aufgeschlossenen Profilabschluss bildet. Das ganz vereinzelte Auftreten von Lithoklasten in dieser Serie könnte ein Hinweis auf ein Auftauchen der Plattform sein, so dass das Fehlen der in anderen Vorkommen (z. B. Typlokalität Plassen) im Tithonium verbreiteten offenen und geschlossenen Lagunen-Fazies primär und nicht sekundär (d. h. ursprünglich abgelagert und dann erodiert oder tektonisch amputiert) bedingt wäre. Diese Deutung könnte wiederum eine Erklärung für das Zurücktreten (Einzelfund in Probe UK 4b) der Dasycladale *Clypeina sulcata* (Alth) sein. Auch am Krahstein wurde im Rahmen der Neuuntersuchung nur ein Exemplar der genannten Art angetroffen (Schlagintweit et al., dieser Band).

II.3 MIKROPALÄONTOLOGIE DER OBER-JURA SEICHTWASSERKARBONATE

Folgende Taxa konnten bestimmt werden (Erstnachweise für die Nördlichen Kalkalpen mit * gekennzeichnet):

DASYCLADACEEN
Dissocladella bakalovae Dragastan 1989 *
Petrascula bursiformis (Ettalon 1858)
Salpingoporella enayi Bernier 1984
Salpingoporella pygmaea (Gümbel 1891)
Salpingoporella johnsoni (Dragastan 1971)
Suppiluliumaella cf. *riedeli* Dragastan 1989 *
Suppiluliumaella delphica (Carras 1989) Senowbari-Daryan et al. 1994 *
(= "*Macroporella" gigantea* Carozzi, Scheffelblick - Falkenstein, Fenninger & Holzer 1972: Taf. 17, Abb. 6)
Thrysoporella pseudoperplexa Granier & Braik 2002

FORAMINIFEREN
Labyrinthina mirabilis Weynschenk 1951
Lenticulina sp.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

Mohlerina basiliensis (Mohler 1938)
Nautiloculina oolithica Mohler 1936
Protopeneroplis striata Weynschenk 1950
Trocholina alpina (Leupold 1935)
Troglotella incrustans Wernli & Fookes 1992

MIKROPROBLEMATIKA/MIKROINKRUSTIERER
Carpathiella plassenensis Schlagintweit & Gawlick 2002
Durandella helentappani Dragastan 1970
Lithocodium aggregatum Elliott 1956
Pseudolithocodium carpathicum Misik 1979
Thaumatoporella parvovesiculifera (Raineri 1922)
"Tubiphytes" morronensis Crescenti 1969
Tubiphytes sp.

Als mikropaläontologisches Charakteristikum der Plassen-Formation des Falkensteinzuges ist das häufige Auftreten von *Protopeneroplis striata* Weynschenk festzustellen. Die anscheinend optimalen Lebensbedingungen für die Art zeigen sich nicht nur durch deren Häufigkeit, sondern auch durch das Vorkommen von z. T. sehr großen Exemplaren mit Gehäusedurchmessern von bis zu 0,68 mm mit 19 Kammern im letzten Umgang (vgl. Septfontaine 1974: D = 0,36 - 0,5 mm, 12-16 Kammern im letzten Umgang).

II.3 STRATIGRAPHIE DER OBER-JURA SEICHTWASSERKARBONATE

Eine direkte stratigraphische Einstufung der basalen Anteile der Plassen-Formation ist nicht möglich. Aufgrund des Auftretens der Benthosforaminifere *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk und der Dasycladale *Clypeina sulcata* (Alth) (Einzelfund in Probe UK 4b) in den höheren Anteilen ist als Alter tieferes Kimmeridgium anzunehmen (vgl. Bassoullet 1997a, b).
Die Dasycladale *Suppiluliumaella riedeli* Dragastan 1989 ist im Bereich der Typlokalität der Ostkarpathen aus dem Zeitbereich Ober-Oxfordium – Kimmeridgium bekannt. *Dissocladella bakalovae* Dragastan 1989 ist bisher nur aus dem Tithonium der Typlokalität der Ostkarpathen bekannt; aufgrund der Funde am Falkenstein ist das Vorkommen der Art bis in das Ober-Kimmeridgium zu erweitern. Hierzu passt auch der Einzelfund der Dasycladacale *Clypeina sulcata* (Alth) in der Probe UK 4b (vgl. Bassoullet 1997a).
Die Plassen-Formation des Falkenstein umfasst somit das Kimmeridgium, direkte Hinweise für Tithoniumanteile fehlen.

III. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Auf Grund der Rekonstruktion der Gesamtschichtfolge des Falkensteinzuges mit dem schwarzen Radiolarit an der Basis (Callovium bis Unter-Oxfordium), den überlagernden ?distalen Abfolgen der Tauglboden-Formation (hier: Unter-Oxfordium bis Kimmeridgium) und der im Kimmeridgium einsetzenden Ober-Jura Seichtwasserkarbonatentwicklung ist diese Schichtfolge zur Zeit mit keiner bekannten Entwicklung in den zentralen Nördlichen Kalkalpen unmittelbar vergleichbar.

Im Bereich des Tauglboden-Beckens setzen die Seichtwasserkarbonatschüttungen mit den Barmsteinkalken erst im Tithonium ein (vgl. Gawlick, Schlagintweit, Lein, dieser Band) und werden von den Gesteinen der Tauglboden-Formation, die bis in das Unter-Tithonium reichen, unterlagert (Gawlick et al. 2002).
Eine im Kimmeridgium einsetzende Seichtwasserkarbonatentwicklung konnte bisher paläogeographisch nur im Bereich des Lammer-Beckens (Gawlick 2000, Schlagintweit, Gawlick, Lein 2003) weiter im Süden bzw. im Bereich des Sillenkopf-Beckens (Missoni et al. 2001) nachgewiesen werden. Dabei ist aber klar zu stellen, dass sich dort die jeweilige Unterlagerung der Seichtwasserkarbonatentwicklung klar von der im Norden (Tauglboden-Formation) unterscheidet und es sich paläogeogeographisch um einen anderen Ablagerungsraum handelt (Gawlick et al. 2002, Lein et al., dieser Band).

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

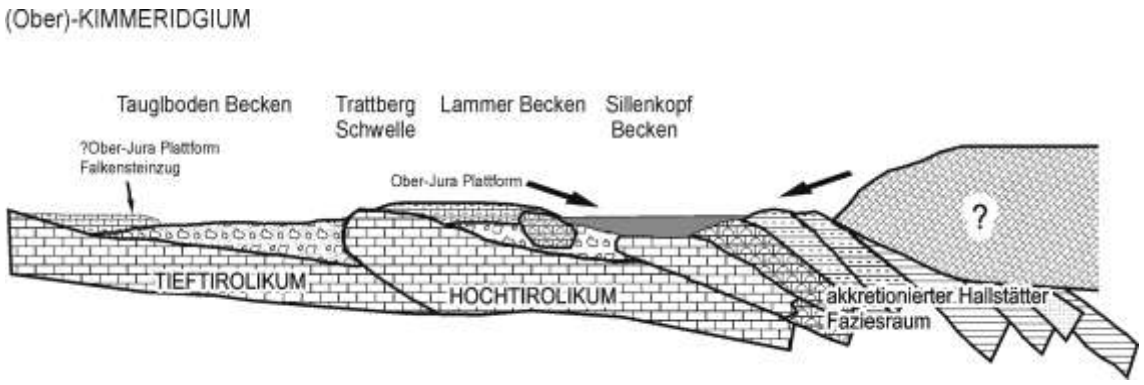


Abb. 3: Paläogeographische Anordnung der Radiolaritbecken in den Nördlichen Kalkalpen auf der Basis von Gawlick et al. 1999, Gawlick, 2000, Missoni et al. 2001 und mögliche Position des Falkensteinzuges. Tektonische Benennung der Decken nach Frisch, Gawlick (in Druck).

Um eine endgültige Zuordnung des Falkensteinzuges in bezug auf seine paläogeographische Position innerhalb der heute bekannten stratigraphischen Entwicklung und räumlichen Ausdehnung vornehmen zu können, ist vor allem eine detaillierte Kenntnis der unterlagernden obertriassischen und liassischen Schichtfolge sowie eine Untersuchung aller in diesem Bereich auftretenden Ober-Jura Seichtwasserkarbonatvorkommen unumgänglich (vgl. Gawlick et al. 2002).

DANK

Wir bedanken uns bei all denjenigen, die zurzeit intensiv an der Rekonstruktion der spätmittel- bis oberjurassischen Paläogeographie und Tektonik in den Nördlichen Kalkalpen arbeiten für Diskussionen und die Bereitstellung von unveröffentlichtem Material, das in dieser Arbeit zum Vergleich miteinbezogen werden konnte: R. Lein (Wien), S. Missoni (Leoben), H. Lobitzer (Wien), V. Diersche (Sulzfeld/Main), W. Frisch (Tübingen), R. Schmidt-Effing (Marburg/Lahn). Z. T. im Rahmen des FWF-Projektes P15060 entstanden.

ANHANG I: TAFELN

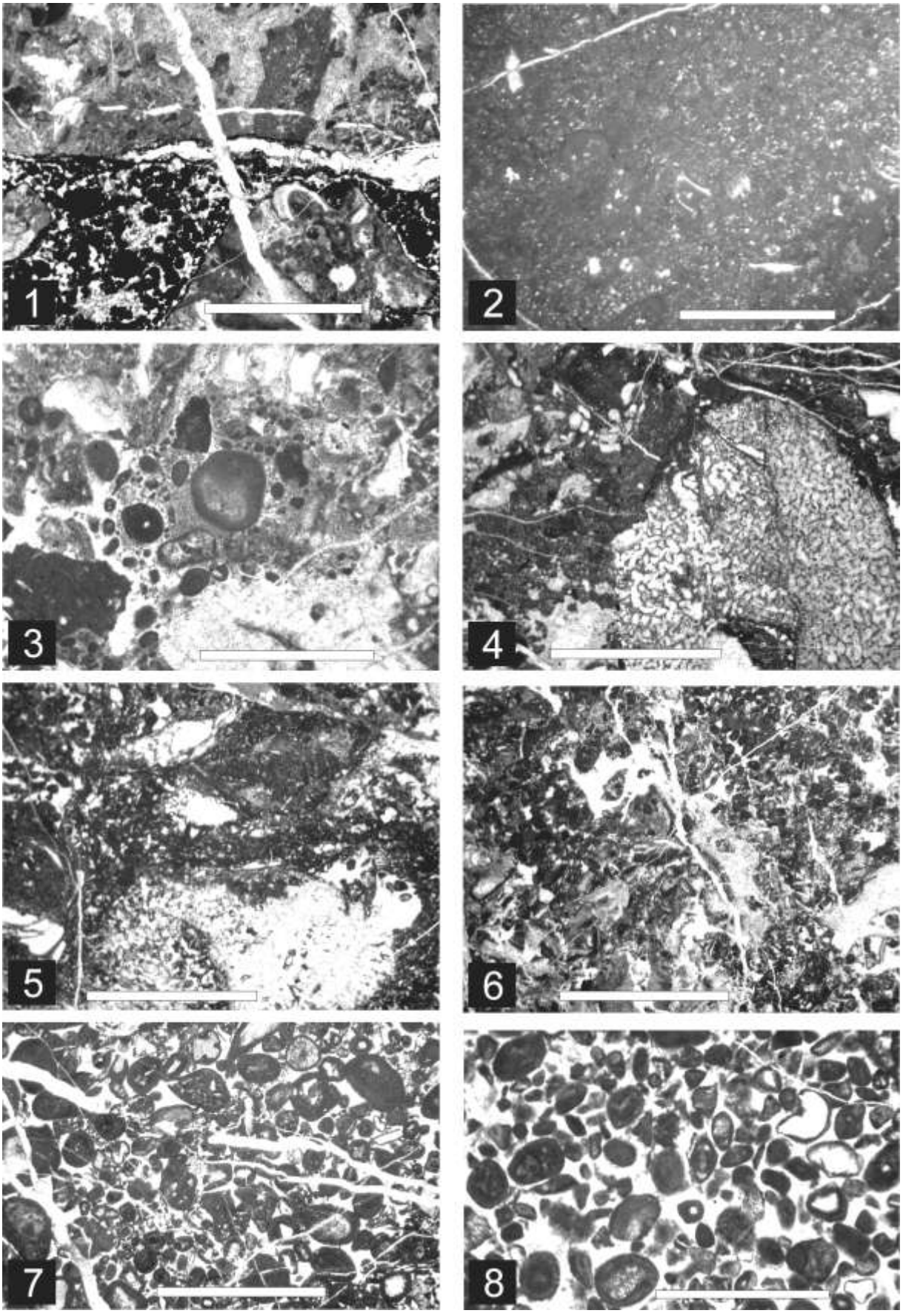
TAFEL 1: MIKROFAZIES DER PLASSEN FORMATION DES FALKENSTEIN

1. Hangfußbrekzie ("slope-of-toe-breccia"); tektonische Beanspruchung wird anhand der zahlreichen Kalzit-erfüllten Klüftchen deutlich. Probe UK 38, Maßstab = 5 mm; 2. Parautochthone Hangbrekzie mit "Tubiphytes" morronensis Crescenti. Probe UK 45, Maßstab = 2 mm; 3. Relativ fossilarmer Slope-Packstone. Probe UK 16, Maßstab = 5 mm; 4-5. Stromatoporoiden-Spongien-Fazies mit mikrobialithischen Krusten. Proben UK 5 und UK 6, Maßstab = 5 mm; 6. Bioklastischer Packstone der i.w. aus Schutt der Stromatoporoiden-Spongien-Fazies aufgebaut wird. Probe UK 17 b, Maßstab = 5 mm; 7. Grobkörniger, schlecht sortierter Packstone (bimodale Kornverteilung) mit kantengerundeten Komponenten, die z.T. Ooidhüllen aufweisen. Rechts unten die auch auf Taf. 2, Abb. 3 im Detail gezeigte Benthosforaminifere Trocholina alpina (Leupold 1935) Probe UK 22, Maßstab = 5 mm; 8. Ooidal Packstone mit relativ gut gerundeten Komponenten. In der Bildmitte die Benthosforaminifere Nautiloculina oolithica Mohler (Axialschnitt). Probe UK 14, Maßstab = 2 mm.

TAFEL 2: MIKROPALÄONTOLOGIE DER PLASSEN FORMATION DES FALKENSTEIN

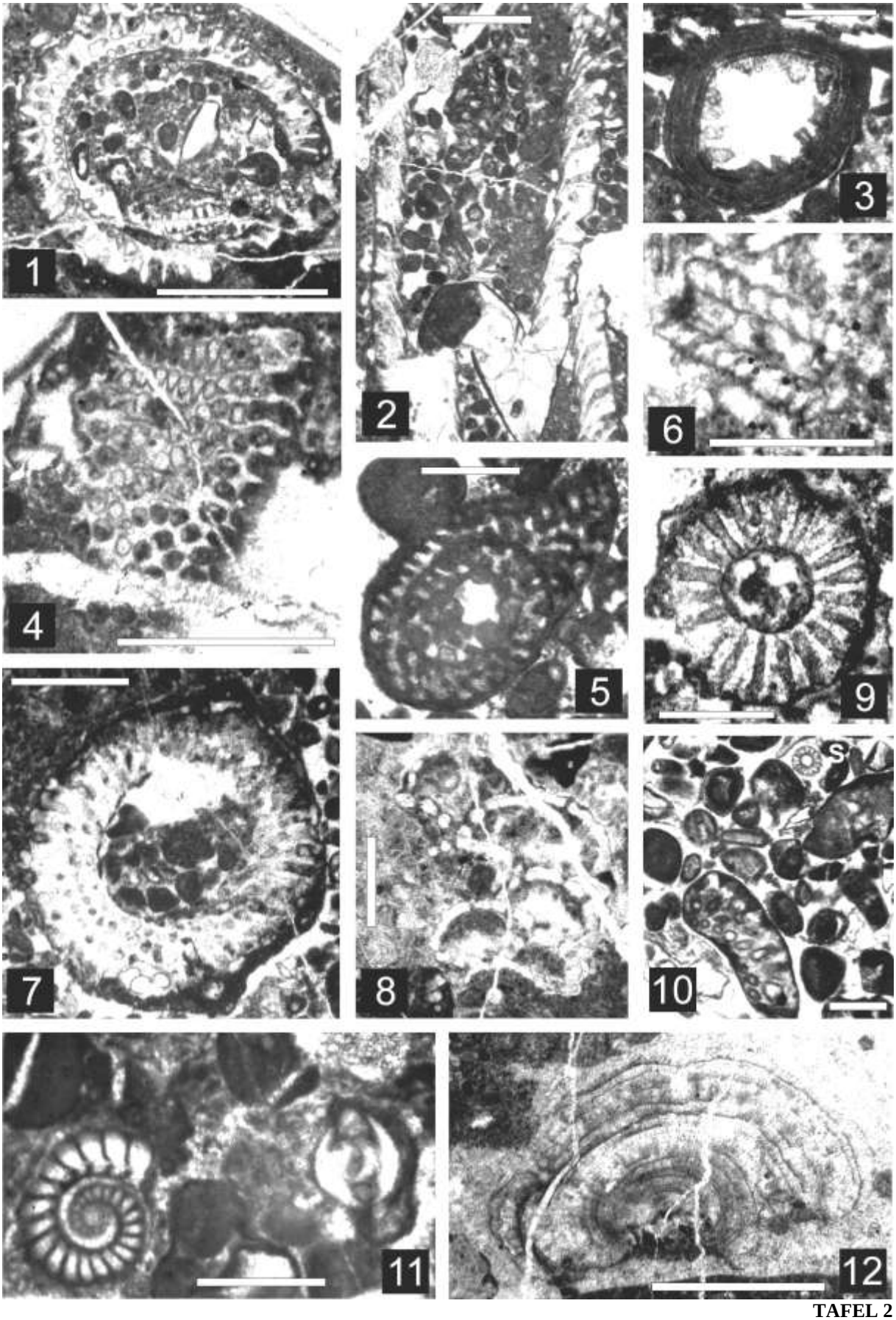
1, 4. Dasycladale *Dissocladella bakalovae* Dragastan 1989. 1: Schrägschnitt, Probe UK 6, Maßstab = mm. 4: Schräger Tangentialschnitt, rechts sind die sekundären Wirteläste gut zu erkennen. Probe UK 6, Maßstab = 1 mm; 2, 7. Dasycladale *Suppiluliumaella delphica* (Carras 1989) Senowbari-Daryan et al. 1994. 2: Längsschnitt, Probe UK 13a, Maßstab = 1 mm. 7: Schrägschnitt, Probe UK 13a, Maßstab = mm; 3. Benthosforaminifere *Trocholina alpina* (Leupold 1935) als Ooidkern. Probe UK 22, Maßstab = 0,5 mm; 5. Dasycladale *Salpingoporella johnsoni* (Dragastan 1971), Längsschnitt. Probe UK 20, Maßstab = 0,5 mm; 6. Benthosforaminifere *Labyrinthina mirabilis* Weynschenk, leicht schräger Äquatorialschnitt. Probe UK 12c, Maßstab = 0,5 mm; 8. Kalkschwamm *Thalamopora lusitanica* Termier 1985. Probe UK 46, Maßstab = 0,5 mm; 9. *Suppiluliumaella* cf. *riedeli* Dragastan 1989, Querschnitt, die sekundären Wirteläste sind oben zu erkennen. Probe UK 13a, Maßstab = 0,5 mm; 10. Bruchstück von *Dissocladella bakalovae* Dragastan 1989 (unten) und Querschnitt von *Salpingoporella johnsoni* (Dragastan 1971). Probe UK 14, Maßstab = 0,5 mm; 11. Zwei Exemplare der am Falkenstein mit Abstand am häufigsten Benthosforaminifere *Protopeneroplis striata* Weynschenk, Äquatorialschnitt links und Subaxialschnitt rechts. Probe UK 20, Maßstab = 0,5 mm; 12. "Porostromate" Alge *Rivularia moesicus* (Dragastan & Bucur 1978). Probe UK 45, Maßstab = 1 mm.

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at



TAFEL 1

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at



TAFEL 2

©Erkudok Institut Gmunden; download unter www.biologiezentrum.at

ANHANG II: LITERATUR

Bassoullet J.-P. 1997a. Algues Dasycladales – Distribution des principales espèces. In: Cariou, E., Hantzpergue, P. (coord.), Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen: zonations paralléles et distribution et microfossiles), Bull. Centres Rech. Explor-Prod. Elf-Aquitaine, Mém. **17**, 339-342, Pau.

Bassoullet J.P. 1997b. Foraminifères – Les grands foraminifères. In: Cariou, E., Hantzpergue, P. (coord.), Biostratigraphie du Jurassique Ouest-Européen et Méditerranéen : zonations paralléles et distribution et microfossiles), Bull. Centres Rech. Explor-Prod. Elf-Aquitaine, Mém. **17**, 293-304, Pau.

Baumgartner, P. O., Bartolini, A., Carter, E. S., Conti, M., Cortese, G., Danelian, T., De Wever, P., Dumitrica, P., Dumitrica-Jud, R., Gorican, S., Guex, J., Hull, D. M., Kito, N., Marcucci, M., Matsuoka, A., Murchey, B., O'Dogherty, L., Savary, J., Vishnevskaya, V., Widz, D., Yao, A. 1995. Middle Jurassic to Early Cretaceous radiolarian biochronology of Tethys based on Unitary Associations. Mém. de Géol. (Lausanne) **23**, 1013-1048, Lausanne.

Fenninger A., Holzer H.-L. 1970. Fazies und Paläogeographie des oberostalpinen Malm. Mitt. Geol. Ges. **63**, 52-141, Wien.

Frisch W., Gawlick H.-J. (in Druck). The nappe structure of the central Northern Calcareous Alps and its disintegration during Miocene tectonic extrusion - a contribution to understanding the orogenic evolution of the Eastern Alps. Int. Journ. Earth. Sci.

Gawlick H.-J. 2000. Die Radiolaritbecken in den Nördlichen Kalkalpen (hoher Mittel-Jura, Ober-Jura). Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr. **44**, 97-156, Wien.

Gawlick H.-J., Frisch W., Vecsei A., Steiger T., Böhm F. 1999. The change from rifting to thrusting in the Northern Calcareous Alps as recorded in Jurassic sediments. Geol. Rdschau. **87**, 644-657, (Springer) Berlin.

Gawlick H.-J., Frisch W., Missoni S., Suzuki H. 2002. Middle to Late Jurassic radiolarite basins in the central part of the Northern Calcareous Alps as a key for the reconstruction of their early tectonic history – an overview. Memoir Soc. Geol. Ital. **57**, 123-132, Roma.

Gawlick H.-J., Suzuki H. 1999. Zur stratigraphischen Stellung der Strubbergschichten in den Nördlichen Kalkalpen (Callovium - Oxfordium). N. Jb. Geol. Paläont., Abh. **211**, 233-262, Stuttgart.

Leischner W. 1961a. Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. N. Jb. Geol. Pal. Abh. **112/1**, 1-47, Stuttgart.

Leischner W. 1961b. Stratigraphie und Tektonik des Wolfgangseegebietes in den Salzburger Kalkalpen. Mitt. Geol. Ges. Wien, **53**, 177-208, Wien.

Luperto Sinni E. 1968. Presenza di *Protopeneroplis striata* Weynschenk in alcuni strati di calcari oolitici del Gargano. Boll. Soc. Natur., **77**, 227-234, Napoli.

Missoni S. Schlagintweit F., Suzuki H., Gawlick H.-J. 2001. Die oberjurassische Karbonatplattformentwicklung im Bereich der Berchtesgadener Kalkalpen (Deutschland) – eine Rekonstruktion auf der Basis von Untersuchungen polymikter Brekzienkörper in pelagischen Kieselsedimenten (Sillenkopf-Formation). Zbl. Geol. Paläont. **2000**, Heft 1/2, 117-143, Stuttgart.

Pelissie T., Peybernes B., Rey J. 1984. Les grands foraminfères benthiques du Jurassique Moyen/Supérieur du Sud-Oust de la France (Aquitaine, Causses, Pyrénées). Interet Biostratigraphique, Paléoécologique et Paléobiogéographique. Benthos ´83, 2nd Int. Symp. Benthic Foraminifera (Pau, April 1983), 479-489, Pau und Bordeaux.

Plöchinger B. 1973. Erläuterungen zur Geologischen Karte des Wolfgangseegebietes (Salzburg, Oberösterreich). 1-92, Wien.

Schlagintweit F., Gawlick H.-J., Lein R. 2003. Die Plassen-Formation der Typlokalität (Salzkammergut, Österreich) – neue Daten zur Fazies, Sedimentologie und Stratigraphie. Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr. **46**, 1-34, Wien.

Septfontaine M. 1974. Présence de *Protopeneroplis ultragra-nulata* sp. nov. (Foraminifère) dans le Crétacé inférieur du Jura m´ridional et révision de *Protopeneroplis* Weynschenk, 1950. Ecl. Geol. Helv., **67/3**, 605-628, Basel.

Spengler E. 1911. Die Schafberggruppe. Mitt. Geol. Ges. Wien, **4**, 181-275, Wien.

Spengler E. 1924. Geologischer Führer durch die Salzburger Alpen und das Salzkammergut. Samml. Geol. Führer **26**, 1-150, Berlin.

Suzuki H., Wegerer E., Gawlick H.-J. 2001. Zur Radiolarienstratigraphie im Unter-Callovium in den Nördlichen Kalkalpen - das Klauskogelbachprofil westlich von Hallstatt (Österreich). Zbl. Geol. Paläont., Teil 1 **2000**, 167-184, Stuttgart.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Gmundner Geo-Studien

Jahr/Year: 2003

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Kügler Ursula, Schlagintweit Felix, Suzuki Hisashi, Gawlick Hans-Jürgen

Artikel/Article: Stratigraphie und Fazies des höheren Mittel- bis Ober-Jura im Bereich des Falkensteinzuges am Wolfgansee, Salzkammergut (Österreich) mit besonderer Berücksichtigung der Plassen-Formation (Kimmeridgium) 97-106