

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 297	10 S., 5 Abb.	Stuttgart, 29. 12. 2000
----------------------------	--------	---------	---------------	-------------------------

Zur Altersstellung der Schlernplateau-Schichten (Mitteltrias) am Schlern (westliche Dolomiten, Italien)

On the stratigraphic age of the Schlernplateau Beds
(Middle Triassic) at the Schlern Mountain (western Dolomites, Italy)

Von Max Urlichs, Stuttgart und Gottfried Tichy, Salzburg

Mit 5 Abbildungen

Abstract

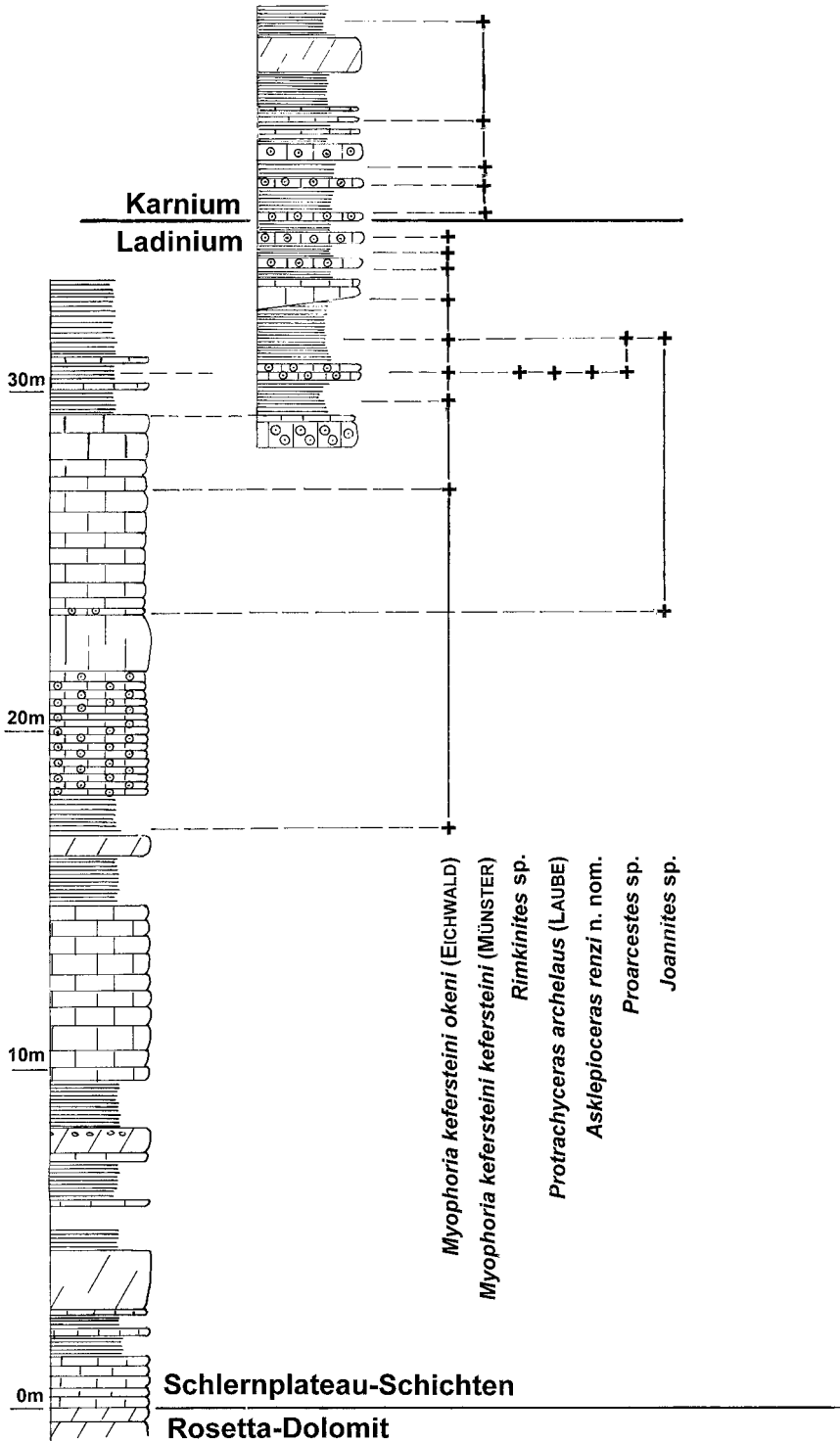
For the first time *Rimkinites* sp., *Protrachyceras archelaus* and *Asklepioceras renzi* nov. nom. were collected bed by bed from the Schlernplateau Beds of the Schlern Mountain (western Dolomites, Italy). They indicate the Regoledanus Zone of the Upper Ladinian. Due to a homonymy, *Asklepioceras helenae* is renamed *Asklepioceras renzi*. The occurrence of *Myophoria kefersteini kefersteini* in the uppermost part of the Schlernplateau Beds indicates the persistence of these beds into the Lower Carnian.

Zusammenfassung

Aus den Schlernplateau-Schichten vom Schlern (westliche Dolomiten) werden erstmals horizontierte Funde von *Rimkinites* sp., *Protrachyceras archelaus* und *Asklepioceras renzi* nov. nom. beschrieben. Damit ist dort die Regoledanus-Zone (Oberladinium) belegt. *Asklepioceras helenae* wird wegen Homonymie als *A. renzi* neu benannt. Aufgrund des Vorkommens von *Myophoria kefersteini kefersteini* im höchsten Teil der Schlernplateau-Schichten reichen diese Schichten noch ins Unterkarnium.

1. Einleitung

Seit RICHTHOFEN (1860) am Schlern und auf der Seiser Alm (westliche Dolomiten) das Nebeneinander von Rifffazies des Schlerndolomits und geschichteter Fazies einer lokalen Senke sowie deren innige Verzahnung bekannt gemacht hat, ist dies eines der klassischen Gebiete in den Dolomiten. Eine weitere derartige Faziesverzahnung ist vom Schlernplateau bekannt. Bei den nur dort ausgebildeten, roten Schlernplateau-Schichten (RICHTHOFEN 1860) handelt es sich um eine lagunäre Rotkalk-Fa-



zies, in der lagenweise oolithische Kalksteine bzw. reichlich Bohnerzknollen auftreten. Vom Ende der Schlernklamm nach Norden bis zum Burgstall (M. Castello) treten die Mergel in den Schlernplateau-Schichten bekanntlich auf eine Entfernung von 1 km zurück, und die Dolomitbänke werden mächtiger, bis sie am Burgstall in den obersten Teil des massigen Schlerndolomits übergehen (RICHTHOFEN 1860: 176). Über Lagerung und Fazies der Schlernplateau-Schichten im gesamten Schlerngebiet berichteten WÖHRMANN & KOKEN (1892: 217–220) und ZITTEL (1899a, b) ausführlich.

Auch wegen ihrer reichen Fauna sind die Schlernplateau-Schichten am Schlern seit langem berühmt. Aufgrund der Ähnlichkeit ihrer Lamellibranchiaten- und Gastropodenfaunen wurden sie mit den in Beckenfazies ausgebildeten „Pachycardien-tuffen“ der Seiser Alm und mit den „Raibler Schichten“ (heute: Raibl-Gruppe) als altersgleich angesehen (HAUER 1857; WÖHRMANN & KOKEN 1892; KOKEN 1911, 1913; VALDUGA 1962; LEONARDI 1962, 1967). Vor allem wegen des Auftretens von *Myophoria kefersteini* wurden die oben genannten Schichten ins Julium (Unterkarnium) eingestuft. Präzise Altersangaben sind jedoch nur von Ammonoideen zu erwarten. Aus den Schlernplateau-Schichten sind bisher zwei stratigraphisch wichtige Funde bekannt: *Protrachyceras archelaus* (LAUBE) und *Eutomoceras (Discotropites) dieneri* (KOKEN) (siehe S. 4). Etwas häufiger sind die stratigraphisch wenig aussagekräftigen Gattungen *Proarcestes* und *Joannites*, die bereits WÖHRMANN & KOKEN (1892: 209–210) vom Schlern beschrieben haben. Bei Neuaufsammlungen wurden dort anfangs nur letztere Gattungen gefunden (URLICHS & TICHY 2000, Abb. 2), bis dann im Herbst 1999 die im folgenden beschriebenen Funde glückten (Abb. 1).

Dank

Die Sammelgenehmigungen für den Nationalpark Schlern-Seiser Alm erteilte Dr. E. Brutti (Bozen). Dr. C. Heunisch (Hannover) bestimmte die Palynomorphen aus der Raibl-Gruppe. Material liehen aus: L. Keim (Innsbruck), Dr. A. Liebau (Tübingen) und Dr. H. Summesberger (Naturhist. Museum Wien). Diskussionen und Hinweise verdanken wir Prof. Dr. H. Rieber (Zürich), Prof. Dr. L. Krystyn (Wien) und Dr. G. Bloos (Stuttgart). Die Präparation führte A. Lehmkuhl (Stuttgart) aus. Die Fotos fertigte H. Lumpe (Stuttgart) an. Für diese Hilfen bedanken wir uns herzlich.

Abb. 1. Die Schlernplateau-Schichten am Schlern (Dolomiten) mit dem Vorkommen der Ammonoideen (links: Maultierrücken, nach LEONARDI 1962, rechts: Ende der Schlernklamm, nach URLICHS & TICHY 2000, Abb. 2).

2. Beschreibung

Superfamilie Ceratitaceae MOJSISOVICS 1879

Familie Carnitidae ARTHABER 1911

Gattung *Rimkinites* MOJSISOVICS 1902

Rimkinites sp.

Abb. 4

Material. – Ein Exemplar aus den Schlernplateau-Schichten, aus dem Mergel 1,2 m über der obersten, mächtigen Kalksteinbank vom Maultierrücken/Schlern, genau westlich Petz-Gipfel. SMNS Nr. 75259.

Beschreibung. – Die für diese Gattung typischen sichelförmigen Rippen und die tricarinate Ventralseite sind gut erkennbar. Die Rippen sind flach wellblechartig und haben vom Nabelrand bis zur Flankenmitte einen gerade verlaufenden, stark proversen Rippenstiel. Sie spalten zwischen dem Nabelrand und der Flankenmitte auf. Der Nabel ist sehr eng mit senkrecht stehender Nabelwand und knapp gerundetem Nabelrand. Die Sutura ist subammonitisch mit flachen Loben.

Bemerkungen. – Das vorliegende Exemplar ist wegen bruchstückhafter Erhaltung artlich nicht bestimmbar. Die Typusart *Rimkinites nitiensis* (MOJSISOVICS) hat die gleiche Form der Sichelrippen, sie stehen jedoch weiter auseinander. Der als *Eutomoceras* (*Discotropites*) *dieneri* KOKEN (1913: 24–25, Taf. 3, Fig. 2.) beschriebene *Rimkinites* (mündl. Mitt. L. KRYSZYN) hat stärker geschwungene Sichelrippen als der Neufund. Ob KOKENS Abbildung naturgetreu ist und sich somit vom vorliegenden Exemplar unterscheidet, kann nicht überprüft werden, da das Original im Institut für Geologie und Paläontologie Tübingen nicht auffindbar war. Das Original zu KOKEN (1913) ist kleiner als der bruchstückhaft erhaltene Neufund. Eventuell verändert sich die Rippenform im Verlauf der Ontogenie von stark zu schwach sichelförmig.

Vorkommen: Regoledanus-Zone/Oberladinium (= Regoledanus-Subzone bei MIETTO & MANFRIN 1995b).

Superfamilie Clydonitaceae MOJSISOVICS 1879

Familie Trachyceratidae HAUG 1894

Gattung *Protrachyceras* MOJSISOVICS 1902

Protrachyceras archelaus (LAUBE)

Abb. 2–3

Synonymie: Siehe DIENER (1915: 290, 368) und KUTASSY (1932: 685–686).
Nennungen und Beschreibungen dieser Art vom Schlern:

- v 1900 *Trachyceras Archelaus*. – KOKEN, S. 194.
- v 1901 *Protrachyceras* cf. *Aspasia* v. MOJS. (?). – DIENER S. 34.
- v 1903 *Trachyceras Archelaus* LBE. mut. (*Protrachyceras*). – FRECH, Taf. 9, Fig. 5, Abb. 2a–b und S. 41–42 [in der Beschreibung von *Trachyceras* (*Protrachyceras*) cf. *Aspasia* MOJS.].
- 1911 *Trachyceras Archelaus*. – KOKEN, S. 572.
- v 1913 *Protrachyceras Archelaus* LBE. – KOKEN, S. 15.
- v 1958 *Protrachyceras archelaus* LBE. – ROSENBERG, S. 303.
- 1974 *Protrachyceras archelaus*. – KRYSZYN & GRUBER, S. 282.
- 1977 *Protrachyceras archelaus*. – ÜRLICHS, S. 19.

Syntypen: Da LAUBE (1869: 75) neben dem abgebildeten Exemplar aus den Wengener Schichten von Agordo noch weitere von Kaltwasser bei Raibl aufgeführt hat, handelt es sich bei dem Original zu LAUBE (1869, Taf. 40, Fig. 1) lediglich um einen Syntypus.

Material: Ein Exemplar aus den Schlernplateau-Schichten, aus dem Mergel 1,2 m über der obersten, mächtigen Kalksteinbank vom Maultierrücken/Schlern, genau westlich des Petz-Gipfels. SMNS Inv. 75257 und die Originale zu FRECH (1903): IGPT ohne Nr. sowie ROSENBERG (1958): NHM Wien.

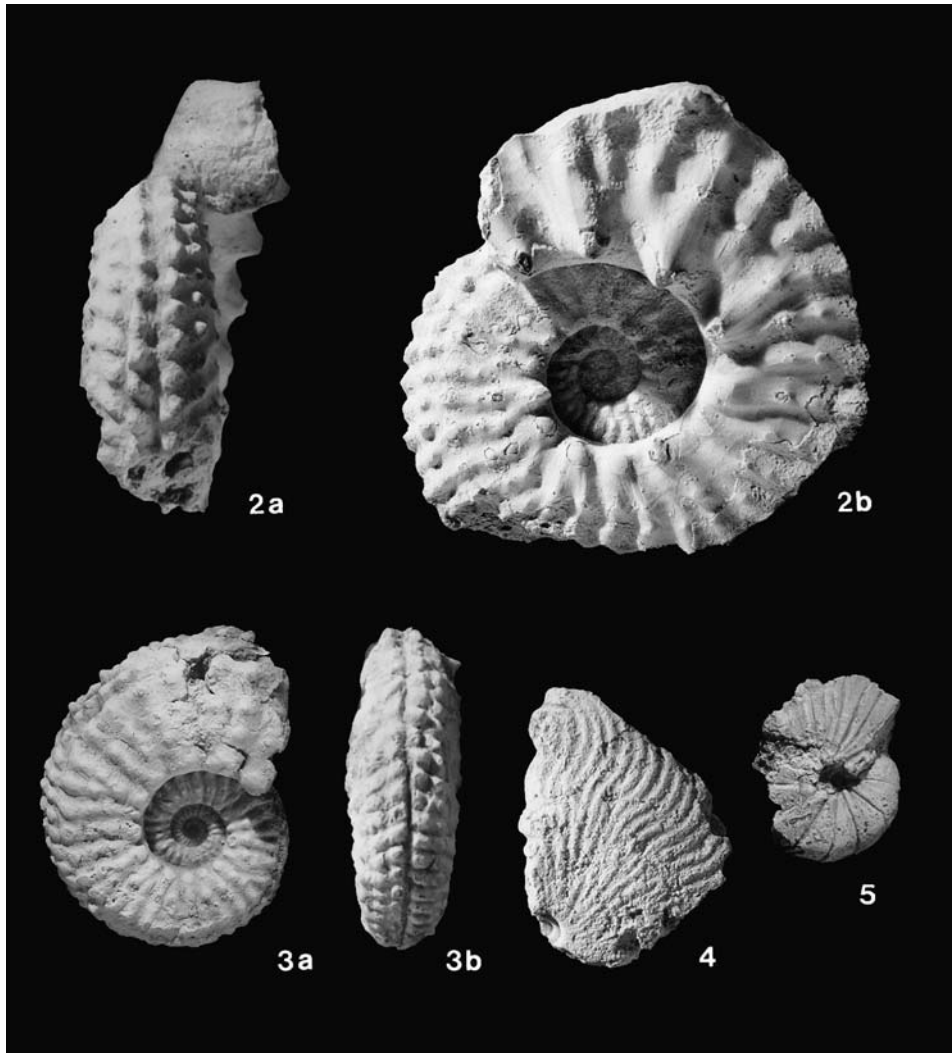
Beschreibung. – Fundniveau der Altfunde: Als einziger gab BRANDNER (1991, Abb. 4) das Fundniveau an, und zwar die oberste, dicke Kalksteinbank der Schlernplateau-Schichten. Bei dieser Bank handelt es sich um einen dichten, weißen, oolithischen Kalkstein, der wegen seiner hellen Farbe nicht als Fundhorizont in Frage kommt. Darüber folgen eine rostrote, fleckige Kalkbank und ein violetter Mergel. Die alten Stücke in verschiedenen Sammlungen stammen, nach der roten Erhaltung zu urteilen, vermutlich wie auch die Neufunde aus den Mergeln und Kalksteinen etwa 1–2 m über der obersten mächtigen Kalksteinbank. Aus tieferen Schichten können die Altfunde schwerlich sein, da die Fauna von dort im Gegensatz zu den Altfunden stark angelöste Schalenoberflächen aufweist.

Neufund: Auf dem Maultierrücken (genau westlich des Petz-Gipfels = M. Pez) wurde an der Schlernklamm ein Exemplar aus der Mitte des Mergels, 1,2 m über der obersten, dicken Kalksteinbank, geborgen (Profil Abb. 1 und LEONARDI 1962, Taf. 19 und 1967: 330; URLICHS & TICHY 2000, Abb. 2).

Auf der einen Flanke sind nur die innersten Windungen, auf der anderen dagegen die Innenwindungen vollständig überliefert. Zusätzlich war von einer weiteren Windung die senkrecht stehende Nabelwand erhalten. Sie wurde bei der Präparation entfernt, da sie für die Untersuchung und die fotografische Aufnahme störte. Auf der gut erhaltenen Flanke sind 5 Spiralknotenreihen und auf der Ventralseite, neben der Furche, eine weitere Knotenreihe vorhanden. Der Querschnitt ist rundbogenförmig. Stärke und Abstand der Rippen nehmen im Verlauf der Ontogenie deutlich zu. Auch bei den Belegexemplaren zu KOKEN (1900; 1913), FRECH (1903) und ROSENBERG (1958) vom Schlern nimmt die Rippenstärke im Verlauf der Ontogenie zu. Sie gehören deshalb zur gleichen Art wie der Neufund. Die Skulptur ist bei den vorliegenden Schalenexemplaren besonders kräftig ausgebildet. Die Dornen am Umbilikalrand sind hohl und mit einem Querboden versehen. Bei Steinkern-Exemplaren von anderen Fundpunkten sind sie nur als kräftige, runde Knoten entwickelt. Berücksichtigt man die kräftigere Skulptur aufgrund der Schalenerhaltung, dann ist eine gute Übereinstimmung mit dem von LAUBE (1869, Taf. 40, Fig. 1) und MOJSISOVICS (1882, Taf. 16, Fig. 2) abgebildeten Syntypus vorhanden, was Dornenanzahl, Rippen- und Gehäuseform anbetrifft. Die Rippen spalten bei den Exemplaren vom Schlern wie bei dem Syntypus-Exemplar normalerweise an einem kräftigen, hohlen Dorn am Nabelrand. Manchmal fehlt dieser Dorn, die Rippen spalten dann etwas höher auf der Flanke.

Bemerkung. – Der von DIENER (1901) und FRECH (1903) beschriebene bzw. abgebildete, kleine Phragmokon vom Schlern (Abb. 3) besitzt schwächere und dichter stehende Rippen als der große, von LAUBE (1869) abgebildete Syntypus. Stärke und Abstand der Rippen nehmen bei *P. archelaus* im Verlauf der Ontogenie zu, wie bei vorliegendem Neufund zu erkennen ist. Die Unterscheidung verschiedener Varietäten mit dichter bis grober Berippung ist damit hinfällig.

Beziehungen. – Die grob berippte, evolutive Varietät von *Protrachyceras sikania-*



- Abb. 2. *Protrachyceras archelaus* (LAUBE); a: Ventralansicht, b: Lateralansicht. Obere Schlernplateau-Schichten (Regoledanus-Zone/Oberladinium); Maultierrücken/Schlern (Dolomiten). SMNS Nr. 75257. – x 1.
- Abb. 3. *Protrachyceras archelaus* (LAUBE), Original zu FRECH (1903) und KOKEN (1900, 1911, 1913); a: Lateralansicht, b: Ventralansicht. Schlernplateau-Schichten (Regoledanus-Zone/Oberladinium); Schlern (Dolomiten). IGPT ohne Nr. – x 1.
- Abb. 4. *Rimkinites* sp.; Lateralansicht. Obere Schlernplateau-Schichten (Regoledanus-Zone/Oberladinium); Maultierrücken/Schlern (Dolomiten). SMNS Nr. 75259. – x 1.
- Abb. 5. *Asklepioceras renzi* nov. nom.; Lateralansicht. Obere Schlernplateau-Schichten (Regoledanus-Zone/Oberladinium); Maultierrücken/Schlern (Dolomiten). SMNS Nr. 75258. – x 1.

num TOZER ist der vorliegenden Art sehr ähnlich, wie TOZER (1994: 146) bereits feststellte.

Vorkommen: Neumayri- und Regoledanus-Zone/Oberladinium (= Subzonen bei MIETTO & MANFRIN 1995b).

Familie Arpatitidae HAUG 1900

Gattung *Asklepioceras* RENZ 1910

Asklepioceras renzi nov. nom.

Abb. 5

Synonymie: Siehe DIENER (1915: 56, 362)

Name: *Arpadites* (*Asklepioceras*) *helenae* RENZ (1910) ist ein Homonym zu *Arpadites helenae* MOJSISOVIC (1882). Deshalb wird *Arpadites* (*Asklepioceras*) *helenae* als *Asklepioceras renzi* neu benannt.

Material: Ein Schalenexemplar aus dem Mergel 1,2 m über der obersten mächtigen Kalksteinbank der Schlernplateau-Schichten auf dem Maultierrücken/Schlern, genau westlich des Petz-Gipfels. SMNS Nr. 75258.

Beschreibung. – Bei dem 2,5 cm großen Schalenexemplar vom Schlern ist auf der letzten Windung ein deutlicher, plötzlicher Skulpturwechsel zu beobachten. Bis Dreiviertel der letzten Windung stehen 9 proverse Einschnürungen weit auseinander, auf dem letzten Viertel 9 Einschnürungen sehr dicht beieinander. Die Nabelwand steht senkrecht, der Nabel ist eng.

Bemerkung. – Unter vorliegender Art sind Exemplare mit weit auseinanderstehenden Einschnürungen bis zum Wohnkammerende und solche, bei denen die Einschnürungen mit zunehmender Größe immer dichter stehen, zusammengefaßt. Ob es sich hier möglicherweise um zwei Arten handelt, kann anhand des vorliegenden Einzelexemplars nicht entschieden werden.

Vorkommen: Regoledanus-Zone/Oberladinium (= Subzone bei MIETTO & MANFRIN 1995b).

3. Altersstellung der Schlernplateau-Schichten

Über die Altersstellung der roten „Raibler Schichten“ (seit RICHTHOFEN 1860: Schlernplateau-Schichten) am Schlern äußerte sich HAUER (1857: 539) als erster folgendermaßen: „Eine Schichte, die durch ihre organischen Einschlüsse den Raibler Schichten nahe steht, ... ist der röthliche Kalkstein des Schlern.“ WÖHRMANN & KOKEN (1892: 220) präzisieren diese Angabe: „Aus der Fauna geht hervor, dass die rothen Raibler Schichten ... einen tieferen Horizont einnehmen, der dem oberen Theil der Cardita-Schichten in den Nordalpen und den Lagern mit *Myophoria Kefersteini* bei Raibl äquivalent wäre“. Dieser Einstufung schloß sich FRECH (1903: 42, Taf. 9, Fig. 5, Abb. 2a–b) mit der Ergänzung „Untere Raibler (Schlernplateau-) Schichten“ an. Nach KOKEN (1911: 572; 1913: 16) „handelt es sich um eine karnische Fauna.“ Auch VALDUGA (1962) und LEONARDI (1962, 1967) hielten die Fauna der Schlernplateau-Schichten wegen der Ähnlichkeit der Mollusken mit denen der „Raibler Schichten“ (heute: Raibl-Gruppe) für zeitgleich und bezeichneten deshalb die Fundschichten dementsprechend.

Über den Schlernplateau-Schichten folgt am Schlern eine etwa 20 m mächtige Se-

rie der Raibl-Gruppe, die aus dunkelgrauen, Pflanzenreste sowie Pyrit führenden Mergeln und Rauhdecken besteht. Diese Schichten sind auf der Schlern-Alm am Weg zur Roterdschneidung aufgeschlossen und enthalten dort schlecht erhaltene Palynomorphen, die ein oberladinisches bis unterkarnisches Alter anzeigen (briefl. Mitt. C. Heunisch).

Präzise Altersangaben für die Schlernplateau-Schichten sind nur durch Ammonoiten zu erwarten. Stratigraphisch bedeutend sind in erster Linie die Funde von *Protrachyceras archelaus* (LAUBE), die mehrmals beschrieben und diskutiert wurden (siehe S. 4). FRECH (1903: 42) nahm an, daß „*Tr. Archelaus* sogar bis an die Basis der Raibler Schichten (Schlernplateau)“ vorkommt. Diese Ansicht bekräftigt KOKEN (1911: 572 und 1900: 194): „Ich habe selbst das Hinaufreichen des *Trachyceras Archelaus* in die Raibler Schichten des Schlerns nachgewiesen.“ Mit den „Raibler Schichten“ sind hier die Schlernplateau-Schichten an der Schlernklamm gemeint. Von früheren Autoren wurde die Fauna aus dieser Formation aufgrund der Zusammensetzung der Molluskenfauna ins Unterkarnium eingestuft (siehe S. 3). Daraus wurde gefolgert, daß *Protrachyceras archelaus* noch ins Unterkarnium reicht. Nach neueren Untersuchungen ist diese Art jedoch auf die Neumayri- und Regoledanus-Zone (Oberladinium) beschränkt (MIETTO & MANFRIN 1995a, b).

KOKEN (1913, Taf. 3, Fig. 2) bildete von der Schlernklamm außerdem das *Eutomoceras (Discotropites) dieneri* (KOKEN) ab. *Discotropites* tritt im Julium (höheres Unterkarnium) auf. Das Vorkommen am Schlern war für KRYSZYN & GRUBER (1974) der Anlaß anzunehmen, die Schlernplateau-Schichten reichten noch bis in das Julium. Bei dem von KOKEN (1913) abgebildeten Exemplar handelt es sich jedoch um einen *Rimkinites* (mündl. Mitt. L. KRYSZYN), der ebenfalls in der Regoledanus-Zone (Oberladinium) auftritt.

Mit den horizontierten Funden von *Rimkinites* sp., *Protrachyceras archelaus* (LAUBE) und *Asklepioceras renzi* nov. nom. aus den Schlernplateau-Schichten der Schlernklamm (Abb. 1) wird die Regoledanus-Zone (Regoledanus-Subzone bei MIETTO & MANFRIN 1995b) nachgewiesen. In der gleichen Schicht tritt *Myophoria kefersteini okeni* (EICHWALD) auf. Somit ist deren Vorkommen im obersten Ladinium gesichert. Diese Unterart ist ebenfalls im Oberladinium der Seiser Alm bekannt (URLICHS 1977), und zwar in den „Pachycardientuffen“ vom Frommerbach (früher: „Frombach“) in der nächst älteren Zone, der Neumayri-Zone (MIETTO & MANFRIN 1995a, Tab. 1). In den Schlernplateau-Schichten an der Schlernklamm ist über der Stammunterart *M. kefersteini okeni* (EICHWALD) in den obersten 8 Metern die daraus hervorgegangene Tochterunterart *M. kefersteini kefersteini* (MÜNSTER) nachgewiesen (URLICHS & TICHY 2000). Das wesentliche Merkmal dieser Reihe ist die allmähliche Zunahme der Anzahl radialer Rippen am Vorderrand der rechten Klappe im Verlauf der Evolution. *Myophoria kefersteini okeni* ist am rechten vorderen Wirbel entweder glatt oder hat eine kurze, radial verlaufende Rippe. *M. kefersteini kefersteini* hat dagegen mindestens eine bis zum Klappenrand verlaufende Rippe, meistens zwei bis fünf Rippen. Im Übergangsbereich zwischen den beiden Unterarten kommen selten auch Exemplare vor, die zwei kurze, nur am Wirbel ausgebildete Rippen aufweisen. Sie wurden noch zu *M. kefersteini okeni* gestellt.

M. kefersteini ist von Raibl/Karnische Alpen aus der Rio-del-Lago-Formation (Raibl-Gruppe, Aon-Zone/Unterkarnium) bekannt (LIEBERMAN 1979). Sie wurde auch aus der Raibl-Gruppe der Dolomiten aufgeführt, und zwar vom Crespina-Joch/Gardenazza und vom Piz Chiavazes/Sella (REITHOFER 1928a, b). Dort wird

die Raibl-Gruppe von unterkarnischem Cassianer Dolomit unterlagert. Bei dem von diesen beiden Fundorten und von Raibl vorliegenden Material handelt es sich um *M. kefersteini kefersteini*. Somit tritt letztere Unterart im Unterkarnium auf. Damit ist die morphogenetische Entwicklungsreihe *Myophoria kefersteini okeni* – *M. kefersteini kefersteini* stratigraphisch eingestuft. Da letztere Unterart auch in den obersten 8 Metern der Schlernplateau-Schichten am Schlern nachgewiesen ist, reichen die Schlernplateau-Schichten noch ins Unterkarnium.

Diese Entwicklungsreihe ist für die Korrelation der alpinen mit der Germanischen Mitteltrias besonders wichtig. Bei dem altbekannten Vorkommen von *Myophoria kefersteini* in der Bleiglanzbank (unterer Gipskeuper) handelt es sich um die im Oberladinium vorkommende *Myophoria kefersteini okeni* (EICHWALD) (siehe URLICHS & TICHY 2000). Damit wird die schon früher erfolgte palynologische Einstufung des unteren Gipskeupers ins Oberladinium bestätigt.

4. Literatur

- BRANDNER, R. (1991): Geological Setting and Stratigraphy of the Schlern-Rosengarten and Seiser Alm Basin. – In: BRANDNER, R., FLÜGEL, E., KOCH, R. & YOSE, L. A.: The Northern Margin of the Schlern/Sciliar-Rosengarten/Catanaccio Platform. – Dolomieu Conference on Carbonate Platforms and Dolomitization, S.4–16, 7 Abb.; St. Ulrich/Grödenal.
- DIENER, C. (1901): Mittheilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias der Südalpen. – N. Jb. Miner. Geol. Paläont., 1901/2: 23–26, Taf. 1; Stuttgart.
- (1915): Cephalopoda triadica. – Fossilium Catalogus. 1. Animalia, pars 8: 1–369; Berlin (Junk).
- FRECH, F. (1903): Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südlichen Bakony. – Result. wiss. Erforsch. Balatonsee, 1, 1. Teil, paläontol. Anh. 3/4: 1–73, 11 Taf., 20 Abb.; Budapest.
- HAUER, F. VON (1857): Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten. – Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Cl., 14: 538–566; Taf. 1–6; Wien.
- KOKEN, E. (1900): Über triassische Versteinerungen aus China. – N. Jb. Miner. Geol. Paläont., 1900/1: 186–215, Taf. 9–10, 3 Abb.; Stuttgart.
- (1911): Zur Geologie Südtirols. I. – Cbl. Miner. Geol. Paläont., 1911: 561–572, 4 Abb.; Stuttgart.
- (1913): Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligkreuz (Abteital, Südtirol). – Abh. k. k. geol. Reichsanst., 16/4: 1–43, 6 Taf.; Wien.
- KRZYSTYN, L. & GRUBER, B. (1974): *Daonella lommeli* (WISSMANN) im Hallstätter Kalk der Nördlichen Kalkalpen (Österreich). – N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1974: 279–286, 2 Abb.; Stuttgart.
- KUTASSY, A. (1932): Cephalopoda triadica II. – Fossilium Catalogus. 1. Animalia, pars 56: 371–832; Berlin (Junk).
- LAUBE, G. C. (1865, 1866, 1869): Die Fauna der Schichten von St. Cassian. 1. Abtheilung. Spongitarier, Corallen, Echiniden und Crinoiden. 2. Abtheilung. Brachiopoden und Bivalven. 3.–4. Abtheilung. Gastropoden. 1.–2. Hälfte. 5. Abtheilung. Cephalopoden – Schluss. – Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., 24: 1–76, 10 Taf.; 25: 1–76, Taf. 11–20; 28: 29–94, Taf. 21–28; 30: 1–106, Taf. 29–43; Wien.
- LEONARDI, P. (1962): Il gruppo dello Sciliar. E scogliere coralligene dolomitiche. – Annali Univ. Ferrara, N. S., Sez. IX, 3 suppl.: 1–82, 16+3 Taf.; Ferrara.
- (1967): Le Dolomiti. Geologia dei monti tra Isarco e Piave. – 2 Bde.: 1019 S., 74 Taf., 517 Abb.; Trento (Consiglio nazionale delle ricerche).
- LIEBERMAN, H. M. (1979): Die Bivalven- und Ostracodenfauna von Raibl und ihr stratigraphischer Wert. – Verh. geol. Bundesanst., 1979: 85–131, Taf. 1–7, 3 Abb.; Wien.
- MIETTO, P. & MANFRIN, S. (1995): La successione delle faune ad ammonoidi al limite Ladini-co-Carnico (Sudalpino, Italia). – Annali Univ. Ferrara, Sci. Terra, 5 suppl.: 13–35, 2 Taf., 9 Abb., 10 Tab.; Ferrara. – [1995a]

- (1995): A high resolution Middle Triassic ammonoid standard scale in the Tethys Realm. A preliminary report. – Bull. Soc. géol. France, **166**: 539–563, 5 Taf.; 5 Abb.; Paris. – [1995b]
- MOJSISOVICS, E. VON (1882): Die Cephalopoden der mediterranen Trias. – Abh. k. k. geol. Reichsanst., **10**: 1–320, Taf. 1–94; Wien.
- REITHOFER, O. (1928): Geologie der Puezgruppe (Südtiroler Dolomiten). – Jb. geol. Bundesanst., **78**: 257–326, 8 Abb., 1 geol. Karte, 1 Profiltaf.; Wien – [1928a]
- (1928): Geologie der Sellagruppe (Südtiroler Dolomiten). – Jb. geol. Bundesanst., **78**: 529–580, Taf. 11–12, 13 Abb.; Wien. – [1928b]
- RENZ, K. (1910): Die mesozoischen Faunen Griechenlands. 1. Teil: Die triadischen Faunen der Argolis. – Palaeontographica, **58**: 1–104, 7 Taf., 15 Abb.; Stuttgart.
- RICHTHOFEN, F. VON (1860): Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, Sanct Cassian und der Seiser Alpe in Süd-Tyrol. – 327 S., 5 Taf.; Gotha (Perthes).
- ROSENBERG, G. (1958): 50 Jahre nach Mojsisovics. – Mitt. geol. Ges. Wien, **50**: 293–314; Wien.
- TOZER, E. T. (1994): Canadian Triassic ammonoid faunas. – Geol. Survey Canada, Bull., **467**: 1–663, 148 Taf., 120 Abb.; Ottawa.
- URLICHS, M. (1977): Zur Altersstellung der Pachycardientuffe und der Unteren Cassianer Schichten in den Dolomiten (Italien). – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **17**: 15–25, 1 Taf., 2 Abb.; München.
- URLICHS, M. & TICHY, G. (2000): Correlation of the Bleiglanzbank (Gipskeuper, Grabfeld Formation) of Germany with Upper Ladinian beds of the Dolomites (Italy). – In: BACHMANN, G. H. & LERCHE, I. (Hrsg.): The Epicontinental Triassic. International Symposium. – Zbl. Geol. Paläont., **1998/9–10**: 997–1007, 3 Abb.; Stuttgart.
- VALDUGA, A. (1962): Osservazioni stratigrafico-paleontologiche sui rapporti fra la seria Raibliana dello Sciliar e i „Tufi a Pachicardie“ dell’Alpe di Suisi. – Atti Istit. Veneto Sci. lett. arti, Cl. Sci. mat.-natur., **120**: 165–189, 4 Taf., 3 Abb.; Venezia.
- WÖHRMANN, S. VON & KOKEN, E. (1892): Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. – Z. Deutsch. geol. Ges., **54**: 167–223, Taf. 6–16; Berlin.
- ZITTEL, K. A. VON (1899): Wengener, St. Cassianer- und Raibler-Schichten auf der Seiser Alp in Tirol. – Sitz.-Ber. k. Bayer. Akad. Wiss, math.-phys. Cl., **29/3**: 341–361; München. – [1899a]
- (1899): Über die Entwicklung der Wengener, St. Cassianer und Raibler Schichten auf der Seiser Alp in Tirol. – Z. Deutsch. geol. Ges., Verh., **51**: 102–113; Berlin. – [1899b]

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. M. Urlichs, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1,
D-70191 Stuttgart.
E-mail: urlichs@gmx.de

Prof. Dr. G. Tichy, Institut für Geowissenschaften, Hellbrunner Str. 34, A-5020 Salzburg.
E-mail: gottfried.tichy@sbg.ac.at

ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen