

Wäre eine solche Störung entlang der von R. Folgner angeführten Linie richtig, dann müßte man sie vor allem in den kahlen Wänden stark bemerken, welche die oben erwähnte Ausgußöffnung des Noce bei Mezzolombardo flankieren. Diese gegen die Rochetta-Enge konvergierenden Wände sind jedoch das Muster einer nur sanft ostwärts neigenden, sonst aber vollkommen ungestörten Lagerung der zwei mächtigsten Dolomithorizonte der südtiroler Trias, des Schlerndolomits und Hauptdolomits, zwischen welche sich normal ein weiches, den Raibler Schichten entsprechendes Zwischenglied einschaltet. Von einer Störung ist in diesen blanken Wänden beim besten Willen nicht das geringste zu bemerken.

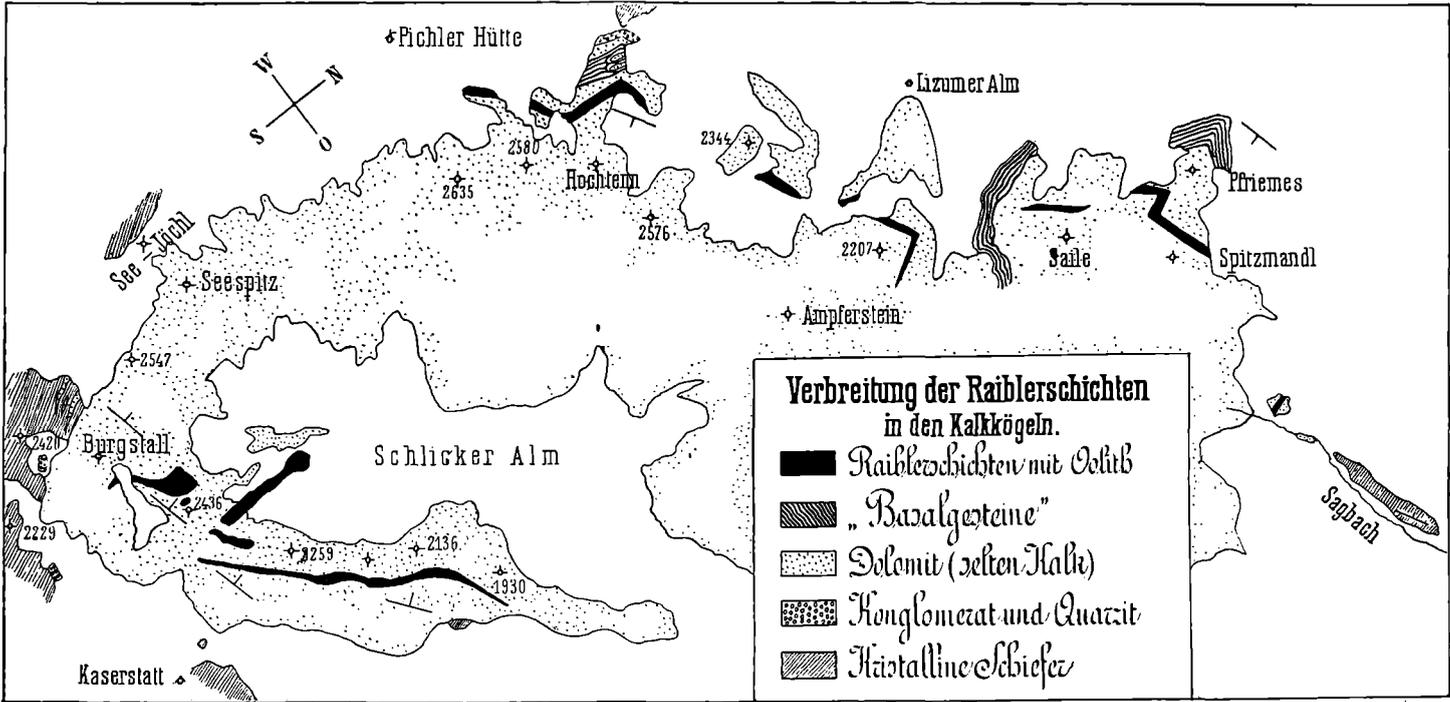
Zudem müßte, wenn man es hier mit einer einfachen Verschiebung zu tun hätte, die Schichtfolge in den beiden Bruchklippen die gleiche sein, ein Kriterium, das hier absolut nicht stimmt.

Wenn man auf den Terrassen von Obermetz und Faj Auflagerungen von Oberjura, Scaglia und Eocän findet, die dann weiterhin über Lago santo in die Synklinale von Vezzano fortsetzen und die hauptsächlich zu der Bruchkombination R. Folgners Veranlassung gegeben haben mögen, dann darf man vor allem nicht übersehen, daß diese jungen Auflagerungen sowohl auf der Terrasse von Obermetz wie auch auf jener von Faj transgressiv direkt über dem Schlerndolomitgliede liegen und die dem weichen Raibler-Gliede entsprechende, alte Erosionskerbe teilweise deckend, an den höher normal folgenden Hauptdolomitwänden der Roccapiana und des Corno abstoßen, also schon ursprünglich in dieser Lagerung abgesetzt worden sein müssen, da ihre Triasunterlage nicht die geringste Spur einer Störung zeigt. Dieses sehr zum Denken anregende Verhältnis wurde von mir des öfteren, zuletzt auch in den Erläuterungen zu Blatt Trient (pag. 90) klar auseinandergesetzt und bezüglich der Terrassen von Obermetz und Faj ausdrücklich betont, daß „hier an irgendwelche Störung durch Bruch nicht gut gedacht werden kann“. Von dieser wichtigen Feststellung seines Vorgängers nimmt aber R. Folgner ebensowenig Notiz wie von der oben zitierten Stelle in den Erläuterungen zu Blatt Cles. Er scheint die textlichen Angaben desselben nie benützt zu haben, um so mehr aber dessen Karten zu unrichtigen Kombinationen, wie die neukreierte „Paganella-Linie.“

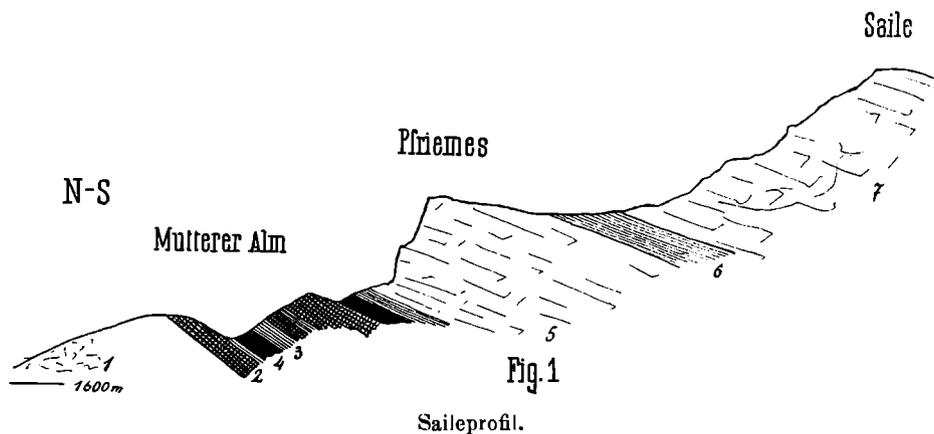
B. Sander. Über Mesozoikum der Tiroler Zentralalpen.

I. Kalkkögel.

Der am weitesten nach Norden reichende Lappen des Mesozoikums der Tiroler Zentralalpen bildet die Gruppe der Kalkkögel bei Innsbruck, welche an der Saile nur noch durch das Inntal (7 km) von der Trias der Nordtiroler Kalkalpen getrennt ist. Zwischen den Gesteinen der Kalkkögel und der Innsbrucker Nordkette bestehen Unterschiede, und den Hauptunterschied sehe ich nach zahlreichen Touren durch die Kalkkögel in Gesteinen, welche zuweilen an der Basis der Kalkkögel zu finden sind. Diese Gruppe,



welche bunt zusammengesetzt ist und deren Zusammensetzung in den besten Aufschlüssen gleich beschrieben werden soll, wird hier der Kürze halber als Basalgesteine bezeichnet. Die Basalgesteine enthalten manches, was in der Trias nördlich vom Inn fehlt, dagegen in den Zentralalpen vorhanden ist und wie mir scheint in den Tuxer Voralpen (Hartmann) und in den Radstädter Tauern (Uhlig) eine verschiedene stratigraphische Deutung erfahren hat, worauf weiter unten die Rede kommt. Diese Basalgesteine hat Frech an der Saile als Raiblerschichten gedeutet. Über ihnen folgt eine ziemlich mächtige Dolomitbank und erst über diesem Dolomit liegen die bei Frech noch außer acht gebliebenen Gesteine, welche man mit Sicherheit als Raiblerschichten bezeichnen kann. Denn ich habe die Sphärocodienuolith-Fazies dieser Gesteine, wie man sie in der Inntalkette



Saileprofil.

1. Kristallin. — 2—4 Basalgesteine; 2. Grauer Bändermarmor mit H_2S , bisweilen dunkel und gleich den basalen Lithodendronkalken des Hochtenn; 3. Pyritmergel-schiefer; 4. Schwarze, breccienbildende Kalke. — 5. Heller Pfirmesdolomit. — 6. Raibleroolith. — 7. Sailedolomit.

findet, durch die ganze Gruppe der Kalkkögel als besten Leithorizont verfolgt, weil ihre Verwechslung mit eisenhaltigem Karbon Anlaß zu einem irreleitenden montanistischen Gutachten gewesen war.

Den Dolomit unter den Raibleroolithen, welcher den von Innsbruck aus schön sichtbaren Vorgipfel Pfirmes der Saile bildet, nenne ich hier als einen durch die Ausdauer der Raibleroolithe ebenfalls gut bezeichneten Horizont unteren Dolomit, den über den Oolithen folgenden oberen Dolomit. Letzterer bildet den Gipfelbau der Saile.

Wir haben nun als Übersichtsprofil für die Kalkkögel:

1. Kristalline Schiefer.
2. Quarzkonglomerat (Karbon bei Frech).
3. Weiße Quarzite.
4. Basalgesteine (an der Saile = Raiblerschichten bei Frech).
5. Unterer Dolomit (Hauptdolomit der Saile bei Frech).

6. Raibleroolith (da und dort als „Pyritschiefer“ bei Frech).
7. Oberer Dolomit (Hauptdolomit der Saile bei Frech).
8. Spuren von rotem Lias (?) mit dolomitischen und kristallinen Komponenten.

Die ersten und weitaus besten Halobiidenfunde wurden von Pichler in den hellbraunen schneidbaren Mergeln der Basalgesteine (4) an der Saile gemacht, als

Daonella, Partnachsichten, Mutterer Alm, unter der Pfriemeswand und als *Halobia Lommeli*, Carditaschichten, Saile,

bezeichnet und als wichtige Stücke der Innsbrucker Institutsammlung einverleibt. Das Material, in welchem diese Fossile liegen und Pichlers Fundstellenbezeichnung macht es sicher, das sie aus 4 und nicht etwa aus 6 stammen.

Die zweiten weniger gut erhaltenen Stücke wurden, wie mir Herr Prof. Blaas sagt, von Waitz gefunden. Die Halobien liegen auf den Schichtflächen eines schwarzen Kalkes aus 4 und sie wurden von Bittner 1896 bestimmt als sichere Halobien, vielleicht Partnachniveau.

Es geht aus Waitz' Aufschreibung hervor, daß auch seine Funde in einem tieferen Niveau als in dem der Raibleroolithe (6) gemacht sind und es handelt sich zweifellos um den schwarzen Kalk, welcher die Mergel, in denen Pichler seine Funde machte, begleitet und welcher von Frech als „Schwarze Kalke der Sailebasis“ und als Raiblerschichten bezeichnet wurde.

Die Neubestimmung dieser Halobien, welche ich auf Grund der Kittlschen Monographie (in Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees I. Bd., I. Teil, Bd. II, 1912, Budapest, bei Hornyánszky) vornahm, ergab folgendes:

Der Mangel eines Ohres (an dem wohl erhaltenen Pichlerschen Exemplar) weist auf die Bittnersche von *Halobia* getrennte große Gruppe *Daonella* wie sie auch Kittl akzeptiert. *Daonella* spricht für ladinische Stufe.

Unter den von Kittl abgebildeten Formen steht die vorliegende am nächsten

Daonella Moussoni Mér. und

Daonella Pichleri Mojs.

Erstere ist aus der ladinischen Stufe der Südalpen, letztere aus dem Wettersteinkalk bei Innsbruck bekannt. Es ist von da aus bemerkenswert, daß derselbe Wettersteinkalk auch Spongien enthält, welche den in den dunklen Sailekalken mit *Daonella* vorkommenden äußerlich vollkommen gleichen.

Unter den Raibleroolithen folgen an der Saile Dolomit (5) und dann Daonellenschiefer; anderwärts, so im Burgstallkamm, folgt unter den Raibleroolithen zunächst ein Kalk mit der für den Wettersteinkalk der Innalkette so charakteristischen „Großoolithstruktur“. Ferner sind die Daonellenmergel lithologisch den Partnachschiefern der Innalkette vollkommen gleich. Nach alledem ist wohl unter den

Raibleroolithen noch eine Vertretung der ladinischen Stufe anzunehmen in Form der pyritführenden Daonellenmergelschiefer, der schwarzen Cidaritenkalke (Saile in 4) und großoolithischer Kalke (Burgstall), wobei die Stellung des unteren Dolomits zwischen Raiblerniveau und Wettersteinniveau nicht ganz entschieden ist.

Doch liegt es nahe, sowohl im unteren Dolomit als im großoolithischen Kalk vom Burgstall Wettersteinäquivalente zu sehen, so daß nun auch von hier aus betrachtet die Annahme, daß in den Tiroler Zentralalpen die Trias zwischen Werfener Schichten und Hauptdolomit fehle, durch einige mitteltriadische Glieder zu ersetzen ist.

Noch hervorzuheben ist an den Daonellenexemplaren zurücktretende bis mangelnde Bündelung der Radialrippen, ansehnliche Größe, bis 4 cm Höhe der Formen, Mangel eines Ohres am entsprechend erhaltenen Exemplar und an ebendemselben sehr schwache konzentrische Rippen um den von den Radialrippen freien Wirbel. Auch nächst den Schloßbrändern treten die Radialrippen zurück.

Damit nun, daß wahrscheinlich unter den Basalgesteinen noch etwas tiefere Trias als Raiblerniveau vertreten ist, ist noch nicht sichergestellt, daß die ganze basale Gesteinsgruppe 4 aus solcher tieferer Trias bestehe. Die bunte Zusammensetzung dieser Gesteinsgruppe, die Zeichen starker Durchbewegung derselben und die Wichtigkeit, welche ihre Bestimmung für die Einschätzung und Tektonik der vollkommen gleich ausgebildeten Gesteinsgruppen in den Zentralalpen besitzt, muß vorsichtig machen.

Im südlichsten Teile der Kalkkögel im Burgstallkamm habe ich die Basalgesteine an der Basis nicht gefunden. Man gewinnt vom Hintergrund des Schlicktals gegen den Kleinen Burgstall ansteigend einen besonders guten Einblick in die Entwicklung der Raiblerschichten. Man findet die Oolithe in sedimentärem Verband mit Glanzschiefern, sandigen ockerbraunen Mergeln bis Sandsteinen und einer polygenen Breccie wie an der Saile (Kreiter Graben). Auch Pyritschiefer, nicht unterscheidbar von denen der Basalgesteine an der Saile, gehören hier zu den Raiblerschichten mit „Carditaoolith“, ferner blaugraue und gelbe Dolomite. Diese Dolomite nun gleichen sehr dem „Pfitscher-Dolomit“ und sie werden in der Tat ganz allmählich zu dem typischen „Tribulaundolomit“, der diese Raibler hier überlagert. Gleiche Dolomite enthält nach Meinung des Verfassers u. a. die Uhligsche Pyritschiefergruppe in den Radstädter Tauern und man möchte von hier aus das durchwegs rhätische oder jüngere Alter der genannten Pyritschiefergruppe bezweifeln.

Außer den aufgezählten Mitgliedern treten im Burgstallkamm im Verband mit sicheren Carditaoolithen weißliche Quarzite auf (Scharten westlich und östlich vom Kleinen Burgstall), ferner Mergel mit Glimmerschmitzen ockerig anwitternd und violette Kalkschiefer. Diese Gesteinsgruppe ist in den Tuxer Voralpen reichlich vertreten. Hartmann hat sie kürzlich in den Tarntalerkögeln als „Raibler (?)“ bezeichnet. Sie treten in den Kalkkögeln mit typischen Sphärocodiendololithen auf, und sie gleichen vollkommen Basalgebilden der Ortlertrias, welche ich in Hammers Aufsammlungen vergeblich und welche Hammer nach Spitz für Raibler hält.

Alles dies harmoniert, so daß man meines Erachtens die eben skizzierte Verbreitung der Raiblerschichten, welche in den Kalkkögeln Raibleroolith führen wohl annehmen darf und mit besonderem Interesse zusieht, ob nicht die von Frech und Vacek angenommenen Raiblerschichten in den Radstädter Tauern wieder einmal zutage kommen und ob das Folgen für die Tektonik hat. Hierzu stellen wir, was Kerner in den Verhandlungen der Reichsanstalt 1910 (Seite 389 ff gleich mir Pichlers Ergebnisse mehrfach gegenüber neueren Anschauungen bestätigend) von der Verbreitung der Raiblerschichten im Brennermesozoikum (Gschnitztale) sagt. Dann wird, was hier gesagt und in der Skizze verzeichnet ist, eine bloße Ergänzung von Kerners Ergebnis, daß das an der Grenze zweier deutlich unterscheidbarer Stockwerke des Stubeier Dolomitgebirges verlaufende Schieferband den Raibler Horizont vertritt und daß das untere jener Stockwerke dem Wettersteinkalke entspricht. Außerdem aber zeigte sich, daß gerade die von Frech als lokale Einlagerungen im Hauptdolomit betrachteten Pyritschiefer zum Teil sichere Raibler sind, daß sich Lagen mit Raibleroolith übereinander wiederholen und daß die Schiefer vom Hals nicht derselbe Gesteinshorizont sind, welchen Frech als oberste Tonschiefereinlagerung im Hauptdolomit der Saile anführt, sondern daß am Hals die (tieferen) Basalschichten der Saile zum Vorschein kommen, während Frechs oberste Tonschiefereinlagerung erst weiter oben im Sailegehänge mit Raibleroolithen zum Vorschein kommt.

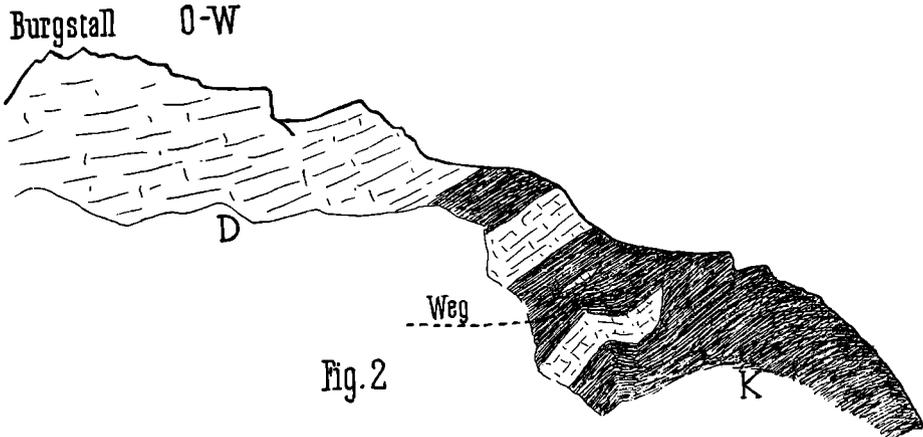
Man lernt also im Burgstallkamm eine besondere Ausbildung der Raiblerschichten kennen. Diese Ausbildung erlaubt durch ihre Anklänge an die Raiblerschichten des Inntals, durch Sphärocodioolithe eine sichere Bestimmung. Andererseits erlaubt sie den Vergleich mit Gesteinen, welche erst an wenigen Orten in den Zentralalpen als Raibler gelten, so im Tarntaler Gebiet als „Raibler (?)“ durch Hartmann. In anderen Gebieten, in welchen ich diese Gesteine ebenfalls zu kennen meine, so in den Radstädter Tauern, ist eine Revision wünschenswert. (Solche für den letzten Sommer geplante Touren verhinderte die Kriegszeit.)

Mitglieder der Raiblerschichten am Burgstallkamm: Carditaoolith, Glanzschiefer bis schneidbare Tonschiefer mit Pyrit, sandige ockerbraune Mergel bis Sandsteine, weißliche Quarzitschiefer, schokoladefarben und gelb anwitternde dolomitische Mergel mit Glimmerschmitzen, violette Kalkschiefer, blaugraue und gelbe Dolomite (Tribulaundolomit) polygene Breccien.

Unter den hierausführlich beschriebenen Raiblerschichten vom Burgstallkamm liegt Dolomit, tiefer folgt noch ein andauerndes zweites Band von Carditaoolith und noch tiefer weißer Kalk mit Großoolithstruktur. Es gibt also im Burgstallkamm zwei durch Dolomit getrennte Lagen mit Carditaoolith. Deren höhere zeigt große Ähnlichkeit mit den Basalgesteinen an der Saile, welche nicht Oolith, sondern Daonellen führen. Das ist sozusagen das Haupthindernis, den Unterschied beider Profile lediglich in inverser Lagerung zu sehen.

Geht man vom Burgstall an der Westseite der Kalkkögel gegen Norden, so findet man zunächst im Westgehänge des Burgstalls die in Fig. 2 wiedergegebene tektonische Einschaltung von Trias-

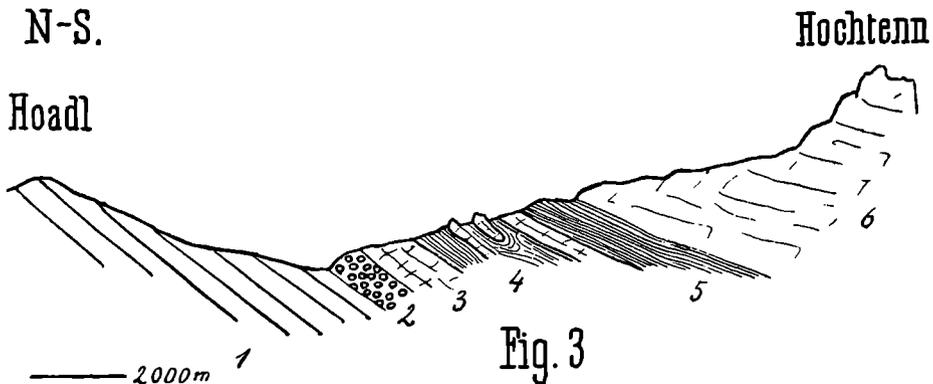
dolomit in mylonitisches Kristallin. Erst an den Nordgehängen der Steingrubenwand und des Hochtenn tritt wieder unter dem Schutt hervor, was unter den mächtigen Massen wohlgebankten Dolomits liegt.



Verfaltung des Triasdolomits (*D*) mit der kristallinen Unterlage (*K*) in tektonischer Fazies mit Diaphthoresis.

Gesehen vom Weg Seejochl—Starkenburger Hütte.

Wir finden sowohl am Hochtenn wie an der Saile das oben angeführte Profil entwickelt (ausschließlich des Lias), wovon die gezeichneten Profile Fig. 1 und 3 ohne weiteres Einsicht geben. Derzeit ist die



Schnitt durch die Basalgesteine am Hochtenn.

1. Kristallin. — 2. Quarzkonglomerat und weißer Quarzit. — 3. Dolomitische Kalke.
- 4. Pyritschiefer der Tarntaler Kögel und Tauern, Tarntaler Kalkschiefer mit „Lithodendron“ — 5. Raibleroolithe. — Dolomit.

Hauptfrage der Kalkkögel, ob nämlich die Basalgebilde gänzlich Trias seien noch unentschieden. Dafür spricht, daß am Burgstall eine so ähnliche Gesteinsgesellschaft mit Raibleroolith auftritt; dafür sprechen

auch Pichlers Halobiidenfunde an der Saile. Bedenklich macht nur die Sicherheit, mit welcher in den Radstätter Tauern Gesteine, welche ich diesen gleichstelle, von Uhlig und Schülern für jung gehalten werden. In der Tat gibt es unter den Basalgesteinen am Hochtenn Gesteine, welche dem Tauernjura, den Tarntaler Pentakrinusschiefern, den alabasterartig durchscheinenden Kalken vollkommen gleichen, ferner zerwalzte Kalkschiefer mit Lithodendren (?) ganz ähnlich dem, was in den Tarntalerkögeln als Rhät gilt. Ob sich nun hieran mit der Zeit eine Korrektur der neueren Radstätter Tauernstratigraphie oder die Gewißheit knüpfen wird, daß unter den Basalgebilden auch Rät-Jura vertreten ist, das läßt sich augenblicklich nicht sicher sagen.

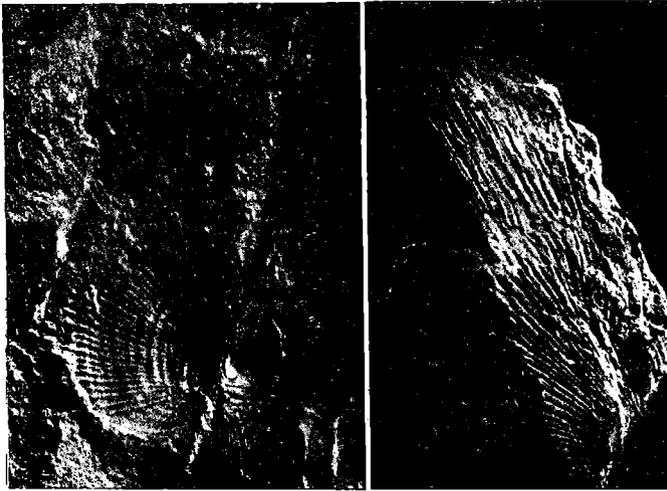


Fig. 4. Daonellen aus den Basalgesteinen der Saile.

Halobia Lommeli nach Pichler. Wahrscheinlich *Daonella Pichleri* Mojs.

Das Saileprofil hat eine Deutung durch Bittner erfahren, welche ich als eigenhändige Antwort des ausgezeichneten Triaskenners auf eine ihm durch die Herren Wolf und Waitz aus Innsbruck zugegangene Gesteinsendung im Innsbrucker Institut vorfand und um der Sache und Bittners Andenken zu dienen hier einfüge. Die Bittner zugesandten Gesteinsproben mit Fossilien waren von unten nach oben steigend numeriert. Bittner schrieb (Mai 1896) wörtlich folgendes, was man mit meinen Befunden in den Kalkkögeln unschwer vergleichen kann: „Wenn die Gesteinsproben 1—13 ein zusammenhängendes Profil darstellen, so wäre anzunehmen, daß dasselbe die ganze Trias vom Muschelkalk aufwärts umfaßt. Den Ausgangspunkt für die Deutung des Profils würde das Stück 9 bilden, das fast mit Sicherheit als Carditaoolith (Oolith der echten [oberen] Carditaschichten von Nordtirol) gedeutet werden kann. Die schwarzen Tonschiefer 8 sind dann Reingrabener Schiefer (Schiefer mit *Halobia rugosa* Gümb. und 8 und 9 zusammen entspricht dem Niveau von Lunz-Raibl.

Der Kalkschiefer 7 mit sicheren Halobien auf den Schichtflächen fällt dann vielleicht ins Partnachniveau (sog. untere Carditaschichten), die Kalke 5—1 in den Muschelkalk.

Anderseits würden die Glieder 10—13, respektive 15 die über den Lunz—Raibler Schichten liegende Hauptdolomit- oder Dachsteinkalkgruppe repräsentieren. 10 ist ein Dactyloporenkalk mit sicheren Auswitterungen von Gyroporellen, die allerdings an eine Muschelkalkform (etwa *G. pauciforata Gumb.*) erinnern.

12 führt große Gastropoden (Chemnitzien?), 13 Bivalven (oder Brachiopoden?).

Diese mutmaßlich oberen Triaskalke sind im allgemeinen weniger kristallinisch als die Stücke 1—6, in welchen auch einzelne Durchschnitte auf gänzlich unkenntlich gewordene Petrefakten hindeuten. Das Profil wäre also vielleicht folgendes:

- 1—6 Muschelkalk?
- 7 Partnachschiefer?
- 8—9 Lunz—Raibler respektive Carditaschichten.
- 10—15 Dachsteinkalk respektive Hauptdolomit?

Das alles nur unter der Voraussetzung, daß die mitgeteilten Stücke in ihrer Anordnung einem solchen regelmäßigen Profile entnommen sind. Sonst würde nur 8—9 ziemlich sicher zu bestimmen sein, da die übrigen Proben nicht hinreichend charakteristisch sind.“

Bei Besichtigung der Bittner übersandten Stücke kam ich zu folgender Nebeneinanderstellung meiner und seiner Befunde:

Saile-Profil nach Sander:	Saile-Profil nach Bittner:
Sailedolomit (nur Dolomit).	Hauptdolomit oder Dachsteinkalk: Gyroporellen <i>cf. pauciforata Gumb.</i> Chemnitzien?, Bivalven, Großoolith, Brachiopoden (?).
Raibler Schiefer mit Oolith.	Niveau von Lunz—Raibl. Oolithe der oberen Nordtiroler Carditaschichten, Reingrabener Sch.
Pfriemesdolomit.	—
Basalgesteine:	Partnachschiefer? u. Muschelkalk?
Pyritmergelschiefer	
Schwarzer Kalk	} Cidariskeulen Gastropoden Korallen Daonellen Spongien
Breccie	
Dunkelgrauer Kalk	
Schwarzer, spröd. K.	
Reibungsbreccie	
Pyritschiefer mit Gastropoden.	
Dunkelgrauer, gebankter hellwolkiger Kalk.	