

### Vorträge.

**Georg Geyer.** Ueber ein neues Cephalopodenvorkommen aus dem Niveau der Buchensteiner Schichten bei Sappada (Bladen) im Bellunesischen.

Während der geologischen Aufnahme des Blattes Sillian und San Stefano (19, VII) gelang es mir, im Laufe des verflossenen Sommers gemeinsam mit Herrn Dr. Paul Krause aus Eberswalde bei Berlin, der mich einige Wochen hindurch begleitete, in nächster Nähe von Granvilla-Sappada eine ziemlich ergiebige Fundstelle triadischer Cephalopoden aufzufinden. Die betreffende Stelle liegt etwa 20 Minuten nördlich oberhalb Granvilla, östlich von der Ausmündung des Platterbaches (Rio Lerpa) auf einer von lichtem Lärchengehölz umfriedeten Wiese, die sich dort etwa 50 m über dem zuhöchst gelegenen Gehöfte ausbreitet. Es dürfte die nämliche Stelle sein, an der schon T. Harada, von welchem eine treffliche geologische Skizze dieser Gegend herrührt<sup>1)</sup>, das Vorkommen von Cephalopoden und Zweischalern in losen Blöcken (vergl. l. c., pag. 168) beobachtet hat.

Aus der Vegetationsdecke tritt hier eine von Karrenrinnen durchfurchte oder schon in einzelne Blöcke aufgelöste Partie eines grauen, gelblich anwitternden, oft grünlich gefleckten, splitt rigen Kalkes zu Tage, deren Hangendes in der nächsten Umgebung durch dunkelgraue Bänderkalke mit Resten von *Daonella Turamelli* E. v. M. (nach T. Harada), vor Allem aber durch die grünlich-grauen kieseligen Mergel der Buchensteiner Schichten mit ihren lebhaft grüngefärbten Pietraverde-Lagen gebildet wird. Auf den angewitterten Flächen beobachtet man fast überall grössere oder kleinere Durchschnitte von Cephalopoden, doch sind es nur wenige, durch tiefer greifende Verwitterung in günstiger Art vorbereitete Blöcke, aus welchen sich die Gehäuse leicht ablösen. Zudem erschwert die grosse Brüchigkeit des klüftigen Kalksteines die Gewinnung ganzer Schalenexemplare oder Steinkerne, unter denen die letzteren weitaus vorherrschen.

Dieses inselartig isolirte, kuppenförmige Vorkommen entspricht ohne Zweifel einem zweiten, östlich benachbarten Aufbruch, der sich von dem an Granville nördlich unmittelbar anschliessenden Gehänge quer über die Mühlbach-Klamm, dann längs des zur Rautalpe ansteigenden Rückens an den Süabhäng des Flächkopfes anlehnt und an mehreren Stellen Cephalopodendurchschnitte aufweist. Auch dieser Aufschluss wird ringsum von den grünlichen, kieseligen Mergeln der Buchensteiner Schichten umgeben und überlagert. Andererseits gestattet derselbe jedoch auch das Liegende des Cephalopoden führenden Niveaus zu erkennen: Man sieht hier nämlich, dass jene Cephalopodenkalke nur eine gering mächtige Hangendlage des weissen, zuckerkörnigen, drusigen Dolomites, aus dem die Hauptmasse des Gebirges sich aufbaut, darstellen und selbst vielfach in jenen Dolomit

<sup>1)</sup> Ein Beitrag zur Geologie des Comelico und der westlichen Carnia. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 33. Bd. Wien 1883.

übergelien, wobei immer noch einzelne Spuren von Cephalopodenresten mit drusig ausgekleideten Hohlkammern wahrzunehmen sind. Durch die Buchensteiner Bänderkalke und Tuffe überlagert, von dem nur in mächtigen Etagen geschichteten weissen Dolomit (vom Typus des Schlerndolomites) unterteuft, erscheint die nur wenige Meter starke, fossilführende Schichte ihrer stratigraphischen Stellung nach fixirt.

Dieselbe lagert wohl unterhalb des Complexes, welcher seiner bezeichnenden petrographischen Beschaffenheit, seiner Lage unter fossilführenden typischen Wengener Schichten und des allerdings geringfügigen palaeontologischen Anhaltspunktes (*D. Taramelli* E. v. M. nach T. Harada) wegen den Buchensteiner Schichten zugezählt werden muss, doch weist die nachstehend angeführte Fauna darauf hin, dass jenes Kalkniveau wahrscheinlich noch der Zone des *Protrachyceras Curionii* E. v. M. angehört, oder zum Mindesten in palaeontologischer Hinsicht den Uebergang aus der Zone des *Ceratites trinodosus* in das höhere Buchensteiner Niveau vermittelt. Unter den besser erhaltenen Stücken des ziemlich reichen Materiales konnten nachstehende Formen unterschieden werden <sup>1)</sup>.

*Protrachyceras recubariense* E. v. M.

Ausser mehreren kleineren Stücken, welche mit ihren unregelmässigen Schalt- und Spaltrippen, den 4 Knotenreihen und der alternirenden Stellung der Externdornen namentlich mit dem von E. v. Mojsisovics (Cephalop. der mediterr. Trias, pag. 114, Taf. V, Fig. 3) beschriebenen Hohldruck aus dem weissen Dolomit des M. Cislou bei Neumarkt (vergl. auch *Trach. cf. recubariense* E. v. M. bei S. Polifka: Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Schlerndolomites, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 36. Bd. Wien, 1886, pag. 595, Taf. VIII, Fig. 1—2) übereinstimmen, liegen noch 2 grössere Fragmente vor, die nur Schaltrippen und eine correspondirende Stellung der Externdornen aufweisen, in Folge der überaus kräftigen Umbilicalknoten jedoch dem von E. v. Mojsisovics l. c. Taf. VII, Fig. 1 abgebildeten Bruchstück sehr nahe zu kommen scheinen.

*Protrachyceras* sp. ind. aff. *Pr. recubariense* E. v. M.

Eine überaus derb berippte Scheibe von 70 mm im Durchmesser, deren grobe Sculptur und erhebliche Windungsbreite vielleicht auf eine besondere Art dieses Formenkreises hinweisen. Die derbknotigen Rippen tragen drei hochragende Knotenreihen, an deren mittlerer mitunter eine ähnliche Gabelung sich einstellt, wie bei den von S. Polifka l. c. abgebildeten Stücken ersichtlich ist. Ausserdem zeigen sich wieder schwächere, gegen den Nabelrand hin verschwindende Schaltrippen. Auch bei dieser Form entspricht jeder Rippe ein Externdorn.

<sup>1)</sup> Herr Oberberggrath E. v. Mojsisovics hatte die Freundlichkeit, meine Bestimmungen zu überprüfen, wofür ihm hier bester Dank ausgesprochen werden möge. Ein Theil des Materiales ist im Besitze des Herrn Dr. Paul Krause in Eberswalde bei Berlin.

*Protrachyceras chiesense* E. v. M.

Genau übereinstimmend mit dem durch E. v. Mojsisovics beschriebenen Stück (pag. 95, Taf. XXXIV, Fig. 4) aus den oberen Lagen der Buchensteiner Schichten von Prezzo in Judicarien. Die charakteristisch geschwungenen, auf halber Flankenhöhe verdickten Rippen gabeln sich zumeist ohne markante Knoten.

*Protrachyceras cf. pseudo-Archelaus* Böckh.

Ein schlecht erhaltenes Fragment, dessen Windungsverhältnisse und Sculptur indess immerhin auf die bisher nur aus der Zone des *Protrachyceras Archelaus* bekannte Form hinweisen.

*Protrachyceras* sp. nov.

charakterisirt durch sehr kräftige Umbilicadornen, von denen leicht nach vorn geschwungene, gegen die Externseite hin gabelnde Hauptrippen auslaufen; zwischen den letzteren schalten sich meist zwei schwächere Rippen ein. Die Form erinnert durch die Nabelknoten an *Anolcites doleriticum* E. v. M. (l. c. pag. 103, Taf. XIII, Fig. 5 und Taf. XXXVII, Fig. 1), zumal auch durch den Umstand, dass ausserdem nur noch zwei deutliche Knotenreihen vor und längs der Externseite entwickelt sind. Die Externfurche ist seicht und breit. Die für *Anolcites* bezeichnenden Ueberbrückungen derselben von Rippenende zu Rippenende fehlen. Loben einfach ceratitisch, zwei Lateralloben, wovon der erste mindestens doppelt so breit und tief ist als der zweite. Die Nabelkante verläuft über den zweiten Lateral-sattel. Der erste Laterallobus endigt in drei Spitzen, von denen die mittlere die längste ist.

*Proarcestes* div. sp. aus der Gruppe der *Extralabiati*.

Eine Anzahl innerer Kerne bis zum Durchmesser von 50 mm weist zum Theil auf den Umgängen in der Freizahl erscheinende Steinkernfurchen auf. Wenn die äusseren Formenverhältnisse als ausschlaggebend angesehen werden dürften, könnte man mindestens 3 Arten unterscheiden.

Eine derselben steht *Proarcestes trompianus* E. v. M. (mit drei Furchen auf dem Umgang) nahe.

Eine zweite Form erinnert durch den etwas schlankeren, elliptischen Querschnitt an *Proarcestes Esinensis* (Medit. Ceph. Tafel XLV, Fig. 4).

Eine dritte erscheint durch ihren breiten Windungsquerschnitt und das langsame Höhenwachsthum bauchig aufgebläht, wie die l. c. Taf. XLV, Fig. 9 als *A. Reyeri* abgebildete Form aus der Gruppe der *Bicarinati*.

Bei der vorliegenden Erhaltung erscheint mir jedoch eine Bestimmung dieser Stücke ausgeschlossen, so dass deren Charakterisierung sich auf die Angabe ähnlicher, in Abbildung vorliegender Gestalten beschränken muss.

*Monophyllites sphaerophyllus* (F. v. Hauer).

Diese Form, welche *M. Wengensis* E. v. M. ausserordentlich nahe steht, bildet wohl die häufigste unter den im Materiale vertretenen Arten. Einzelne Scheiben erreichen einen Durchmesser von 150 mm und darüber. An vielen Stücken beobachtet man die zierlich geschwungene Radialstreifung der Schale. Hinsichtlich der relativ grossen Complication der Lobenlinie könnte man an *Monophyllites Wengensis* E. v. M. denken, zumal da der von dem Autor (Med. Ceph. pag. 207) als wesentlich angeführte Nebenzacken an der innenseitigen Basis des Sattelkopfes am ersten Lateralsattel auf einzelnen Stücken tatsächlich beobachtet werden konnte.

Die beträchtliche Grösse der Scheiben, die Feinheit der Radialstreifen auf der Schale und die Breite des Externtheiles stimmen aber besser mit *M. sphaerophyllus* (v. H.) (vergl. E. v. Mojsisovics im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 586) überein.

*Gymnites* sp. ind. aus der Gruppe des *G. incultus* (Beyr.).

Das vorliegende einzige Exemplar steht in den Windungsverhältnissen sehr nahe *G. incultus* (Beyr.), unterscheidet sich von dem letzteren jedoch durch den Umstand, dass die 90 mm im Durchmesser haltende Scheibe zum Theil schon die Wohnkammer umfasst, während bei derselben Grösse *G. incultus* noch völlig gekammert erscheint.

*Gymnites* sp. ind. (aff. *G. Palmai* E. v. M.?).

Ein Wohnkammerfragment mit Faltrippen könnte dieser von manchen Autoren mit *G. incultus* vereinigten Art entsprechen.

*Gymnites* sp. ind.

Grösseres Wohnkammerfragment mit einzelnen, derben, hackenförmigen Rippen, ähnlich jenen des *G. obliquus* E. v. M.

*Gymnites Credneri* E. v. M.

Mehrere Exemplare mit prächtig erhaltenen Loben, welche einen Vergleich mit den Loben der von E. v. Mojsisovics abgebildeten Originale erlauben. Hinsichtlich ihrer morphologischen Verhältnisse stimmen die Scheiben genau mit jener Art überein.

*Gymnites Ecki* E. v. M.

Ein Wohnkammerstück mit ca. 130 mm Durchmesser, auf dessen letztem Umgang sich in halber Höhe der flachen Seiten die charakteristischen Längsknoten einstellen.

*Gymnites* sp. nov.?

Die überaus flache, ganz eng genabelte Scheibe erweist sich vermöge ihrer Lobenlinie als dem Genus *Gymnites* angehörig und repräsentirt vielleicht eine neue Art. Bei einem Scheibendurch-

messer von 60 mm zeigt das glatte Gehäuse percentuell folgende Dimensionen:

Höhe des letzten Umganges	50
Dicke „	16
Nabelweite	8

Verhältnisse, welche allerdings auch bei Jugendstadien des *G. Credneri* wiederkehren.

*Ptychites cf. acutus E. v. M.*

In zahlreichen Exemplaren liegt mir eine Form (aus der Gruppe der *Ptychites flexuosi*) vor, deren innere Kerne einen besonders schmalen, gegen die Externseite keilförmig zugeschärften und dort kurz abgerundeten Querschnitt zeigen.

Die Flanken, auch der Steinkerne, sind von leicht geschweiften, verschwommenen Faltrippen bedeckt. Die Zuschärfung des Externtheiles gemahnt auch an *Ptychites noricus E. v. M.* aus der Zone des *Protrach. Archelaus*, welcher jedoch die alternierend aus stärkeren und schwächeren Falten bestehende Rippung von *Pt. angusto-umbilicatus* (Böckh) aufweist. Es liegt auch ein Bruchstück eines grösseren Exemplares von ca. 140 mm Durchmesser vor.

*Sturia semiarata E. v. M.*

Auch diese Art zählt zu den am häufigsten vertretenen Formen. Einzelne Scheiben erreichen einen Durchmesser von 150, ja 200 mm. Durch die Art des Querschnittes, welcher gleichmässig zur Externseite sich neigende, flachgewölbte Flanken besitzt und durch die auf halber Flankenhöhe aussetzende Spiralstreifung unterscheidet sich diese Art von *St. Sansovinii E. v. M.* Gekammerte Stücke von 70 mm Durchmesser entbehren noch der Spiralstreifung. Wohl des Erhaltungszustandes wegen konnten die von E. von Mojsisovics (Ceph. Medit. Trias, pag. 242, Taf. XLVIII, Fig. 8) angegebenen Umbilicalfalten innerer Kerne nicht beobachtet werden.

Gekammerte Bruchstücke unterscheiden sich in der äusseren Form nur schwer von den ähnlichen Ptychiten, doch geben die charakteristischen Loben einen sicheren Anhaltspunkt zur Trennung.

*Sturia forojulensis E. v. M. (?)*

Einige Scheiben von 40 mm im Durchmesser stimmen in Form und Loben mit der von E. v. Mojsisovics l. c. Taf. XLIX, Fig. 2 abgebildeten Art aus dem rothen Kalk des M. Clapsavon gut überein. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass es sich dabei nur um innere Kerne der vorigen Art handelt.

*Nautilus cf. subcarolinus E. v. M.*

In der Aufrollung und im Querschnitt mit der l. c. Taf. LXXXIII, Fig. 2 abgebildeten Form nahe übereinstimmend.

*Nautilus sp. ind.*

*Pleuromutilus sp. ind. aff. Pl. distinctus E. v. M.*

Durch Berippung und den abgerundet quadratischen Querschnitt an Fig. 4 auf Taf. LXXXV l. c. gemahnend.

*Pleuromutilus sp. ind.*

Bruchstücke grösserer Exemplare mit überaus kräftig vorspringenden, knotenlosen und geraden Radialrippen und sehr breitem, völlig flachem Extertheil. Die Art der Rippen ähnelt jener des von Prof. Dr. C. Diener beschriebenen *Ceratites Vyasa* aus dem Muschelkalk des Himalaya (*Palaeontologica Indica*, Calcutta 1895, Taf. VI.)

*Atractites.*

Ein Phragmokon, der sich mit solchen des *At. Böckhi E. v. M.* vergleichen lässt.

*Orthoceras campanile E. v. M.*

Diese wenig charakteristische, langlebige Form tritt innerhalb unserer Lagerstätte recht häufig auf.

Die vorliegende Fauna umfasst in den verschiedenen Arten der Gattung *Protrachyceras* einen charakteristischen Formenkreis, dessen erstes Auftreten bisher nicht tiefer, als in den Buchensteiner Schichten (Zone der *Protrachyceras Curionii E. v. M.*) nachgewiesen wurde.

Wenngleich die reichliche Vertretung der Geschlechter *Gymnites*, *Ptychites* und *Sturia* einen Anklang an die Fauna der Zone des *Cerat. trinodosus E. v. M.* zu bedingen scheint, darf nicht übersehen werden, dass jene Gattungen als solche noch in höhere Niveaus (Marmolatakalk, Wengener Schichten) emporreichen.

Unter den sicher bestimmbareren Arten kann eigentlich nur eine als für die *Trinodosus*-Schichten bezeichnend angesehen werden: *Monophyllites sphaerophyllus (F. v. Hauer)*. Dabei ist jedoch zu bedenken, dass eine so ausserordentlich nahestehende Form, wie *M. Wengensis E. v. M.*, auch in den Wengener Schichten auftritt.

Dagegen gehören *Gymnites Crebneri E. v. M.*, *G. Ecki* und *Sturia semiarata* der Zone des *Protr. Archelaus* (Wengener Niveau), beziehungsweise auch dem Marmolatakalk an. Von den nicht mit voller Sicherheit bestimmbareren Formen haben *Protr. pseudo-Archelaus* und *Sturia forojulensis* ihre nächsten Verwandten ebenfalls im Niveau der Wengener Schichten, während andererseits die vorliegenden *Ptychiten* dem *Ptychites acutus E. v. M.* aus der *Trinodosus*-Zone zunächst zu stehen scheinen.

Mit Rücksicht auf die nicht unbeträchtliche Stückzahl des ganzen Materiales befremdet das Fehlen der im Muschelkalk so stark verbreiteten Gattungen *Ceratites*, *Balatonites* und *Dinarites*, welche ja selbst in den Marmolatakalk aufsteigen.

Wenn hier auf das Erscheinen von *Protrachyceras recubariense* E. v. M. und *Protrachyceras chiesense* E. v. M. das Hauptgewicht gelegt wird, da dieselben einem sowohl in der äusseren Form und Verzierung, als auch hinsichtlich der Verticalverbreitung sehr bezeichnenden Formenkreise angehören, ist diese Fauna wohl am ehesten dem Buchensteiner Niveau oder der Zone des *Protrachyceras Curioni* beizuzählen. Es ist indessen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass eine etwas tiefere, faunistisch den Uebergang zur *Trinodosus*-Zone markierende Schichte vorliegt.

Mit einer solchen Auffassung würden auch die nachstehend erörterten Lagerungsverhältnisse harmoniren, da das fossilführende Niveau unter dem petrographisch mit den Buchensteiner Schichten anderer Gegenden übereinstimmenden, durch *Daonella Taramelli* E. v. M. (nach Harada) und mächtige Pietra verde-Lager gekennzeichneten Complex liegen<sup>1)</sup>.

Wie eine detaillirte Aufnahme des nördlich und westlich vom Sesisbach aufragenden Scheibenkofel-Stockes ergab, ruhen die als Buchensteiner Schichten ausgeschiedenen dunklen Kiesel- und Bänderkalke mit Lagen von bunten, kieseligen Mergeln und Pietra verde über der Hauptmasse jener mächtigen, weissen Dolomite, welche die grossen Berge dieser Gegend aufbauen. Das Thal von Sappada entspricht danach im Grossen einer von Längsstörungen local durchsetzten Synklinale, deren Nordflügel durch den Scheibenkofel und M. Rinaldo und deren Südflügel durch die Ketten des M. Sierra und Hinterkär! gebildet wird. In diesen beiden Flügeln ragt jener weisse, diploporenführende, drusige, nur sehr undeutlich und in colossalen Bänken geschichtete Dolomit hoch empor. Im Süden sowohl wie im Norden lagert unter dem Dolomit, d. h. zwischen demselben und den Werfener Schiefer, nur ein Complex kalkiger oder dolomitischer Schichten, die sicher dem unteren Muschelkalk angehören.

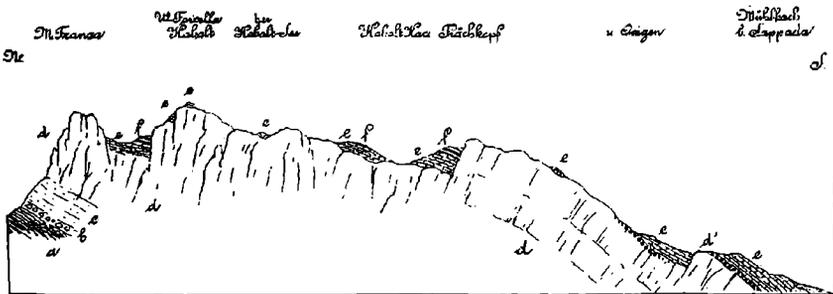
Die dem Dolomit auflagernden mergeligen und tuffigen Gebilde aber sind von den beiden steil aufragenden Flügeln zum grössten Theil abgetragen worden. Es ist ja leicht begreiflich, dass jene wenig widerstandsfähigen, weichen Straten in der den Einflüssen der Denudation ungleich stärker ausgesetzten Hochregion zuerst entfernt werden mussten. Dafür haben sich die dunklen Kalke und Pietra verde-Lager der Buchensteiner Schichten und die schwarzen, von ockergelben Mergelkalkbändern durchzogenen Schieferthone der Wengener Schichten (am Sesisbach südlich Cretta mit prachtvollen Exemplaren von *Daonella Lommeli*) sammt den Hangend-Sandsteinen der letzteren in der Thaltiefe von Sappada, welche ungefähr der Muldenmitte entspricht, in grösserer Ausdehnung erhalten. Sie bilden hier das mit prachtvollem Hochforst bestandene, sanft geneigte Terrain am Fusse der schroffen Dolomitstöcke und zeigen an manchen Aufschlüssen entlang der Bacheinrisse durch ihre wild gefalteten und verbrochenen Schichten das Ausmass der die grosse Haupt-

<sup>1)</sup> In dem nachstehenden Profil Fig. 1 ist die Cephalopodenführende Schicht mit *d'* bezeichnet.

mulde zerstückelnden localen Störungen. Es mag hier angeführt werden, dass das Thal von Sappada und somit auch jene secundären Störungen in der östlichen Fortsetzung der Villnöser Bruchzone gelegen sind.

Diese Auffassung der Verhältnisse (Unterlagerung der Buchensteiner Schichten durch den weissen Dolomit) findet eine wesentliche Bekräftigung in dem Nordflügel der Synklinale, d. h. innerhalb des Scheibenkofel-Stockes, wo eine flachere Lagerung und die damit in Zusammenhang stehende plateauförmige Gestaltung auch in der kahlen Hochregion die Erhaltung einzelner Denudationsreste der weichen Deckgesteine ermöglichte, aus deren Lage über der grössten Masse des Dolomites mit Sicherheit auch auf eine tiefere stratigraphische Position der letzteren geschlossen werden kann.

Fig. 1.



#### Durchschnitt des Scheibenkofels N. Sappada.

- a. Werfener Schiefer.
- b. Conglomerat des Muschelkalks.
- c. Geschichteter Dolomit des Unteren Muschelkalks.
- d. Riffkalk und Dolomit (Schlerndolomit).
- d'. Kalklage mit *Potruchyceras recubariense* E. M.
- e. Buchensteiner Schichten mit Pietra verde.
- f. Wengener Schichten.

Der in dieser Hinsicht lehrreichste Ausflug von Sappada führt nördlich entlang dem tief eingerissenen Mühlgraben auf die Hoboltalpe (Hochwald A), welche sich als flacher Kessel zwischen dem Scheibenkofel, Monte Ferro und Flächkopf einsekt. T. Harada hat im 33. Bande (1883) unseres Jahrbuches (pag. 165) in wenigen Worten eine prächtige Skizze dieser Gegend entworfen. Im Grossen Ganzen ist derselben nur wenig beizufügen, obschon ich im Speciellen einzelnen Deutungen dieses Autors auf Grund wiederholter, gemeinsam mit Herrn Dr. P. Krause ausgeführter Begehungen nicht ganz beipflichten kann. Da eine detaillirte Schilderung der Verhältnisse weit über den Rahmen dieser Mittheilung hinausgreifen müsste, will ich mich auf nachstehende Angaben beschränken.

Die grosse Masse der weissen, gegen das Hangende zu oft kalkigen Diploporendolomite dieser Gruppe, welche T. Harada als

Schlerndolomit ausgeschieden hat, fällt im Mühlbachgraben deutlich nach Süden ein, und zwar unter jenen Zug von Buchensteiner Schichten, der den niederen, mit Lärchengehölz bestandenen Riegel unmittelbar nördlich von Sappada zusammensetzt. Bevor man nach Ueberschreitung dieser Vorstufe an den weissen Dolomit herankommt, wendet sich der Steig links in eine Seitenschlucht (in der „Osigen“), woselbst das Auflagern der röthlichen oder grünlichen kieseligen Buchensteiner Mergel (mit *Pietra verde*) über dem Dolomit (siehe das Profil) gut aufgeschlossen ist. Man trifft diesen von schwarzen Wengener Schieferthonen mit ockergelben Mergelkalkbändern bedeckten Complex nach einem längeren Aufstieg erst wieder auf dem Plateau an, wo sich derselbe, aufgelöst in unregelmässige Denudationsrelicte, im Kessel der Hoboltalpe ausbreitet.

Auf dem nordöstlichen, in hohen Dolomitwänden zum Sesisthal abbrechenden Rücken des Fläckkopfes tritt die Auflagerung besonders evident und augenfällig hervor. An der Basis der kieselig-tuffigen Buchensteiner Mergel findet sich überall ein ockergelb verwitternder, innen blauer Breccienkalk, bedeckt mit rauhen Auswitterungen kieseliger Echinodermenreste. Dies ist wohl das von Harada mit dem Cipitkalk der Seisser Alpe verglichene Gestein.

Trotz mehrfacher Bemühungen konnten wir jedoch das von Harada hervorgehobene, fingerförmige Eingreifen desselben in den weissen Riffdolomit nirgends auffinden. Wohl zeigt der letztere vielfach eine breccienförmige Structur und die Ablösung in linsenförmig ineinandergreifende Schalen, doch sind dies Erscheinungen der ganzen Masse, die sich überall in diesen nahezu schichtungslosen Dolomiten wiederholen, ja vielleicht die regelmässige Bankung ersetzen.

Dass nahe über den Seen solche „Cipitkalke“ gegen die zackengekrönten Wände des M. Ferro einfallen, beweist wenig, da dieselben allseits von Schutthalden umgeben werden. Ueberdies darf gerade in dieser Gegend auf Niveaudifferenzen nicht viel basirt werden, da an zahlreichen Stellen das Abstossen jener Hangendkalke an glatten Harnischen des Riffdolomites beobachtet werden kann, wie z. B. am Wege nordwestlich unter der Forcella Hobolt, wo ein Längsbruch durchstreicht. Dasselbe Verhältniss herrscht auch am Fusse der langen Wandstufe, mit welcher der Fläckkopf zur Hoboltalpe abfällt. Man sieht hier die von Buchensteiner Knollenkalken und Tuffen unterteuften Wengener Schichten in gefalteter Stellung an der Dolomitwand des Fläckkopfes abstossen, während auf der Höhe des letzteren, wie oben erwähnt, eine Ueberlagerung des Dolomites durch die Buchensteiner und Wengener Schichten zu beobachten ist. Daher kann auch dem Umstande kein besonderes Gewicht beigelegt werden, dass auf dem nördlichen, zu den kleinen Hoboltseen ansteigenden Gehänge des Kessels die schwarzen Wengener Schieferthone unmittelbar an den weissen Dolomit angrenzen.

Das weit in die Alpenregion (über 2000 m) emporsteigende, daher kahl entblösste Hochkar mit seinem unregelmässig welligen, weissen Dolomitboden ruft den Eindruck einer durch recente Denudation blossgelegte Schichtfläche hervor und damit stimmt auch die an den randlichen Wandabstürzen sichtbare, wenn auch undeutliche

Schichtlagerung überein. Dort, wo über den mergeligen Relicten höhere Dolomitwände aufragen, kann zumeist das Einsetzen einer localen Störung nachgewiesen werden. Solche Reste lagern aber selbst noch auf der Kante des Gebirges, z. B. am Kamm westlich der Forcella Hobolt (2362 m, siehe Profil), über welche ein Steig auf den tiefer liegenden begrünten Sattel zwischen den wüsten Dolomitzinnen des M. Rinaldo und dem nördlich vorgeschobenen M. Franza hinableitet.

Auch dieser Sattel bietet Anlass zu interessanten Beobachtungen. In demselben lagert wieder ein Complex von: 1. blauem, an der Basis ockergelb anwitterndem Breccienkalk mit kieseligen Echinodermen-Auswitterungen. 2. Kieselige Mergel mit Pietra verde. 3. Dunkle Kalke und Mergelschiefer mit Sandsteinbänken, so zwar, dass die ganze Serie über dem nach Norden in hohen Wänden aufgeschlossenen Dolomit des M. Franza aufruhet, gegen Süden aber — längs der oben erwähnten Längsstörung — an dem Dolomit des Scheibenkofel und M. Rinaldo abstösst. In der wilden, von jenem Sattel nach NO abstürzenden Schlucht hat es, aus einiger Entfernung gesehen, den Anschein, als ob einzelne, sich allmählig auskeilende Bänke des Dolomits aus der Riffmasse des M. Franza fingerförmig in die jüngere, mit Vegetation bekleidete Serie eingreifen würden. Die ziemlich schwierige Begehung des abschüssigen Terrains lehrte mich jedoch abermals, dass auch hier durch unbedeutende Störungen der Dolomituntergrund mehrmals treppenförmig an die Oberfläche gelangt, und dass jene „Zungen“ mit der Hauptmasse des Rifles oberflächlich gar nicht zusammenhängen.

Umso überraschender gestaltete sich die Beobachtung, welche wir an dem etwas niedrigeren Westgipfel des M. Franza anstellen konnten. Die Ostabdachung dieser ebenfalls aus dolomitischem Riffkalk bestehenden Felskuppe zeigt nämlich einen Aufschluss dünnschichtiger, gelbgrau anwitternder, dunkler, muscheliger brechender Mergel, welche sich in eigenthümlicher Art in dem hier kalkigen Dolomit auskeilen. Aus der am Nordabsturze in geschlossener Mauer anstehenden Riffmasse dringen einzelne, etwa  $1\frac{1}{2}$ —2 m mächtige Bänke in den nach SW sanft abfallenden Mergelcomplex ein. Dieselben lösen sich nach und nach in grosse, gerundete, cubische Blöcke auf, welche, genau der Banklage entsprechend, zwischen den Mergeln eingebettet liegen, so dass auch ihre Zwischenräume von den dünnschichtigen gelben Mergeln aufgefüllt werden. Dabei erweist sich die Masse der Blöcke selbst als ein dunkler, linsen- oder schalenförmig struirter thoniger Kalk, welcher gewissermassen die Structur der einschliessenden Mergel copirt. Von Weitem schien es, als ob eine Reihe von Blöcken einer höheren, in sich zerfallenen Bank auf den Mergelhang herab gerutscht sei, doch konnte ich mich an Ort und Stelle überzeugen, dass die lagenförmig oder schichtmässig geordneten Blöcke nur das Ausgehende bestimmter, durch Mergelzwischenlagen getrennter, dolomitischer Kalkbänke darstellen, welche letztere im Nordabsturz klar aufgeschlossen übereinander folgen, gegen Südwesten aber sich in jene einzelnen, in den Mergeln schwimmenden Blöcke auflösen. Uebrigens zeigt sich auch der restliche Theil des Ostabfalles unserer

Spitze in ausgezeichneter Weise blockförmig struirt, was selbst auf einer photographischen Aufnahme dieser Localität deutlich in Erscheinung tritt; die ganze Riffkalkwand löst sich in mehr oder minder rundliche Massen auf, ebenso wie die den Mergelcomplex noch überlagernde Gipfelkuppe. Dieses Vorkommen auf dem Westgipfel des M. Franza erinnert in frappanter Weise an die durch E. v. Mojsisovics (Dolomitriffe, pag. 172) beschriebenen und durch einen Lichtdruck illustrierten Verhältnisse am östlichen Ende des Kammes der Rosszähne am Schlern, wo die Blöcke der „Riffsteine“ in den Wengener Tuffen eingelagert sind und durch allmäliges Aneinanderschliessen in den durch „Blockstructur“ ausgezeichneten Riffdolomit übergehen.

Konnte solcherart das Incinandergreifen von Mergel und dolomitischem Riffkalk beobachtet werden, so handelte es sich in nächster Linie darum, das Niveau dieser Grenzzone durch Fossilienfunde festzulegen. Trotz genauer Untersuchung der Mergel, welche hie und da eine stark corrodirte Auswitterung oder den Hohlraum eines Cephalopoden aufweisen, gelang es mir leider nicht, entscheidende Funde zu machen.

Die meisten unter den aufgesammelten Stücken gestatten nicht einmal eine generische Bestimmung. Zwei nicht näher bestimmbare Ptychiten (aus der Gruppe der *Pt. flexuosi*?), ein verwittertes Bruchstück mit ceratitischen Loben, ein solches mit Loben von *Monophyllites* sp. und eine angewitterte, den Loben nach als *Sageceras* sp. deutbare Scheibe bilden noch die besterhaltenen Fundstücke. Aus denselben kann kein sicherer Schluss auf das Alter jener Zone gezogen werden, innerhalb deren das Eingreifen dieser Mergel in den Riffkalk erfolgte. Auch die petrographische Beschaffenheit lässt uns hier im Stiche. Die betreffenden dünnschichtigen, gelbgrauen Mergel sind von allen innerhalb der Buchensteiner- und Wengener Schichten der näheren Umgebung entwickelten lithologischen Typen verschieden. Am nächsten wären sie mit den knolligen Mergeln des Unteren Muschelkalks zu vergleichen, welche östlich unter dem Fläckkopf im Sesisthal nahe über dem Werfener Schiefer anstehen und hier lichtgraue, sandige Schiefer mit Voltzienresten und *Equisetites columnarius* Sternb. umschliessen. In diesem Falle müssten jedoch diese tiefen Schichten hier durch eine Dislocation in jene relative Höhenlage gebracht worden sein.

Andererseits lassen sich jedoch die angeführten fossilen Reste, so geringfügig dieselben an sich erscheinen mögen, kaum in Einklang bringen mit einem so tiefen Niveau des Unteren Muschelkalks wie dasjenige, welches die knolligen Mergel im Sesisthal einnehmen. Trotz der abweichenden Gesteinsbeschaffenheit darf daher die Möglichkeit keineswegs ausser Acht gelassen werden, dass die am Osthang des kleinen M. Franza entwickelten, in den Riffkalk eingreifenden Mergel dem Niveau der Wengener Schichten entsprechen. Ihre hohe Position hart am Absturz der grossen nördlichen Dolomitwand spricht thatsächlich weit eher für die zuletzt berührte Eventualität.

Noch möge das Auftreten rother Kalke im Sattel zwischen dem M. Franza und seinem Westgipfel hervorgehoben werden. Dieselben

bilden an das Vorkommen der rothen Liaskalke erinnernde, unregelmässig begrenzte Partien innerhalb der hangendsten Lagen des weisssgrauen Riffkalks; vielleicht entsprechen sie dem von Harada (l. c. pag. 158) angeführten schmutzigen Kalken des M. Clapsaon und der Vetta Ugoi.

Es zeigt sich sonach, dass weitaus die Hauptmasse der mächtigen, undeutlich geschichteten Riffkalke und -Dolomite dieser Region dem Niveau unter den Buchensteiner Schichten entspricht und somit die Zone des *Ceratites trinodosus* und noch tiefere Lagen umfasst.

Wie sich jedoch aus den Verhältnissen am Westgipfel des M. Franza (N Sappada) ergibt, wo ein seinem Alter nach allerdings noch nicht fixirtes Mergelniveau in die Riffmasse eingreift, liegt jedoch die Möglichkeit nahe, dass der oberste Theil der Kalk- und Dolomitmasse local über das Niveau der Buchensteiner und Wengener Schichten hinaufgreift.

Der stratigraphische Umfang dieser grossen Kalk- und Dolomitmassen wäre danach ein schwankender, je nachdem die Buchensteiner und Wengener Facies entwickelt ist oder nicht und daraus resultirt die formelle Schwierigkeit einer unzweideutigen, fixen Bezeichnung derselben.

Dort, wo die weissen, zuckerkörnigen, drusigen Diploporendolomite von den bunten Tuffmergeln der Buchensteiner Schichten überlagert werden, was in dem nördlich der Thalfurche von Sappada im Stock des M. Rinaldo und auf dem M. Cadin die Regel ist, könnte man die ersteren mit dem Spizsekalk vergleichen. Wo jedoch, wie auf dem M. Franza, ein Eingreifen von Mergeln stattfindet, wächst die Riffmasse offenbar regional in noch höhere Lagen empor, und müsste — falls jene Mergel sich als dem Niveau der Wengener Schichten angehörig erweisen sollten — am Besten in ihrer Gänze als Schlerndolomit bezeichnet werden.

**August Rosiwal.** Ueber geometrische Gesteinsanalysen. Ein einfacher Weg zur ziffermässigen Feststellung des Quantitätsverhältnisses der Mineralbestandtheile gemengter Gesteine.

Bei dem gewaltigen und ungeahnten Fortschritte, welchen die Einführung des Mikroskopes als wichtigstes Hilfsmittel für lithologische Forschungen in den letzten Decennien bewirkt hat, erscheint es geradezu auffallend, dass das Gebiet der quantitativen optischen Gesteinsanalyse so wenig Beachtung und Pflege finden konnte, während man gleichzeitig hinsichtlich der qualitativen Charakteristik der einzelnen Mineralbestandtheile in Bezug auf neue Untersuchungsmethoden und Forschungsergebnisse von Erfolg zu Erfolg schritt.

Nicht zum geringen Theile trägt daran die vorgefasste Meinung Schuld, dass bei der bekannten Variabilität des Mengenverhältnisses der einzelnen Mineralbestandtheile eines Gesteines die quantitative Feststellung desselben nur wenig Interesse besitze und den für