

- REISER, K.: Geologie der Hindelanger und Pfrontener Berge. — Geogn. Jh., 33, München 1920.
- RICHTER, M.: Über den Bau der Vorarlberger Alpen zwischen oberem Lech, Flexenpaß und Ill. — STILLE-Symposium, Stuttgart 1956.
- SCHIDLOWSKI, M.: Zur Revision des ostalpinen Deckenbaus im Allgäu-Vorarlberger Grenzraum. — Ztschr. dtsh. geol. Ges., 113, 1961.
- TRUSHEIM, F.: Die Mittenwalder Karwendelmuide. — Wissensch. Veröff. D. u. Ö. Alpenverein, 7, 1930.
- ZEIL, W.: Die Kreidetransgression in den Bayerischen Kalkalpen zwischen Iller und Traun. — N. Jahrb. Geol. u. Pal., Abh., 101, 1955.

## Bericht aus Judikarien

VON GEORG ROSENBERG, Wien \*)

Mit 1 Abbildung

Im Jahre 1896 hat ARTHABER der K. k. Geologischen Reichsanstalt über seine Erfahrungen im klassischen Judikarien berichtet (6). PIA hat diesen übrigens keineswegs hochgespannten Verhandlungsaufsatz etwas geringschätzig abgetan (9, S. 28)<sup>1)</sup>: Es sei ARTHABER nicht gelungen, unsere Kenntnisse über die (heute) oberanischen Fundorte Judikariens — um die es dort vornehmlich geht — zu erweitern. Wir Heutigen wären mit ARTHABERS schönen Funden reich versehen und wissen wohl, wie schwer es ist, an alten Stellen etwas zu Gesicht zu bekommen.

Der Frage „Binodosus-Trinodosus-Zone“ ist ARTHABER nicht nahegetreten, konnte es damals wohl auch noch gar nicht. Zehn Jahre später, in der Lethaea, merkt man schon, daß ihm Bedenken über die Abtrennung des (damaligen) Unteranis an der Zweizonengliederung MOJ-SISOVICS', vor allem über den geteilten Leitwert der bi- und trinodosen Ceratiten gekommen sind. Seine Darstellung der einschlägigen südalpinen Verhältnisse ist meisterhaft.

Heute beschränkt sich dieser Problemkreis gewissermaßen auf den allerdings diagnostisch sehr fesselnden, sozusagen posthumen Nachweis einer eigenständigen Decurtata-„Binodosus“-Faunenvergesellschaftung in distinkter Lage, der mir, wie es scheint, zu erbringen ist (14, S. 241 und 242) und die gliederungstechnisch-nomenklatorische Frage, ob damit die Abscheidung einer eigenen Pelsonischen („Sub“-)Stufe, eines nie ganz vollwertig gewesenen „Mittelanis“, gerechtfertigt erscheint oder nicht. Hatte sich doch der Schöpfer dieses Pelsons, PIA selbst, mit dem Gedanken getragen, es allsogleich wieder aufzulassen (9, S. 98).

Sein selbstgestellter Einwand, eines zu geringen Umfanges (Mächtigkeit in natura), ist aber nicht ausschlaggebend und jetzt eine Änderung keineswegs mehr zu empfehlen. Das Oberillyr PIAS, die Annulatissima-„Zone“, ist sicherlich nicht umfangreicher, aber diagnostisch schwerer zu erfassen.

Im Anschluß an vor allem auch diesen mitteltriadischen Verhältnissen gewidmet gewesene Nachschau in den Dolomiten, um Recoaro und Tretto (18) war ich im Spätfrühling 1961 in Judikarien, beziehungsweise den

\*) Adresse des Verfassers: Wien XIX, Hauptstraße 43.

<sup>1)</sup> Die beiden großen Stratigraphen standen in einigermaßen gespannten Beziehungen; ARTHABER hatte PIAS Namensgebungen gliosiert.

Brescianer sogenannten „Vor“-Alpen. Eine Exkursion zu den Typuslokalitäten in den Grauen Kalken Südtirols, heute Trentinos, der unteren Vallarsa<sup>2)</sup> bei Rovereto, wurde angeschlossen.

Was die Permotrias westlich der (orographischen) Judikarien-Furche und die der Brescia-Alpen um Bagolino anbelangt, so wird man, wie für den Raum Recoaro—Tretto, mit dem Studium neuerer Literatur nicht belastet. Der Beobachtungsbestand der Alten im Terrain ist mit der Reihe LEPSIUS (1), BITTNER (3, 4 und 5), ARTHABER (6) erfaßt, dann folgt, wohl von PIA (8) angezogen, dennoch mit Erstaunen aufgeschlagen, die doch wesentlich jüngere, sehr eingehende Schilderung der judikarisch-brescianer Permotrias im großen Adamellowerk SALOMONS (7), die unter anderem ein Profil des Dossalto bei Bagolino-Collio enthält, einem Herzstück der judikarischen Stratigraphie, von dem wir sonst nur die uralte Textfigur LEPSIUS' besitzen.

Die Aufsammlungen SALOMONS und seines Schülers RATZEL, die sehr reich gewesen zu sein scheinen, hat SALOMON versprochen, durch RATZEL bearbeiten zu lassen. Wie eine jüngst an Heidelberg gerichtete Anfrage ergab, ist das — wie es leider so oft der Fall ist — bedauerlicherweise nie geschehen.

Die Kartendarstellung SALOMONS ist, was die Permotrias westlich der Judikarienfurche anbelangt, immer noch die beste, die wir überhaupt besitzen, weil Blatt Riva (19) dort vereinfacht, reicht aber leider im Süden nur bis über Cimego hinaus. Auch auf Blatt Riva ist der Dossalto gerade nicht mehr darauf, er fällt auf Blatt Breno, das erst im Erscheinen ist. Im übrigen sind die Maßstäbe aller dieser Karten für spezielle kalkalpine Verhältnisse absolut unzureichend. So wird man sich aus den Eintragungen im unteren Caffarotal um Bagolino auf Blatt Riva (19) wohl kaum ein Bild von den Verhältnissen machen können. Das Blatt hat auch leider keine Erläuterungen.

PIA hat Judikarien gekannt (8). Auf einiges von ihm wird im folgenden gelegentlich zurückzukommen sein.

HUMMEL (10) hat, was sehr zu bedauern ist, nur ein Profil aus Judikarien, von Prezzo (l. c., S. 413), bezieht aber die judikarische Mitteltriasfazies in seine weitgespannten Erörterungen über die südalpine Mitteltrias ein.

Italienische Literatur neueren und jüngsten Datums, wie TREVISAN (11), BONI (12), CADROBI (13, 15 und 17) und SACCHI VIALLI & VAI (16) betrifft, wie bereits angedeutet, unseren Studienraum nicht direkt, sei es, daß sie überhaupt tektonisch ausgerichtet ist, oder nur außerrandlich in Erscheinung tritt. Auf Tektonik kann im Vorliegenden nur aus bescheidenem Anlaß eingegangen werden.

Von der heutigen Reisepraxis im Gebiete gilt Gleiches wie aus Recoaro und dem Tretto berichtet (18); ausgezeichnete und billige Autocarverbindungen nach allen Richtungen, notfalls gelegentlich Autotaxi. Beste Zufahrt vom Autobahnhof in Trient aus, nach Westen über den „Trientiner Karst“, mit seinen großartigen Aufschlüssen, und Tione, schon in der Judikarien-Furche, nach Pieve di Bono, wo man in Creto Quartier nimmt (einfach, aber gut). Für Selbstfahrer und Exkursionen empfiehlt sich Condino, etwas weiter südlich im Chiesetal, das heute wesentlich komfortabler und auch aufnahmefähiger ist als Creto. Für den Dossalto muß man nach Bagolino im Caffarotal übersiedeln, eine einzigartige, noch ganz ursprüngliche italienische Bergstadt in großartiger Umgebung. Wegbezeichnungen und Berganstiegshinweise sind nirgends anzutreffen; selbst ein Hüttenanstieg

<sup>2)</sup> Die laut Ausweis eines bezüglichen Wappens im Hof der Wasserburg von Riva am Gardasee, das zwei Bären zeigt, eine „Val d'Orso“, ein „Bärental“ gewesen sein muß.

von Bagolino zum Rifugio am Passo di Maniva muß erst auf Maultierpfaden ergründet werden. Bei Schneefreiheit und entsprechendem Zustand der Kriegsstraße, kann man von Bagolino über den Passo Croce Domini auch mit dem Wagen das Rifugio erreichen; auf direkter Kriegsstraße, von Collio in der Val Trompia aus. Die Gegenden sind im allgemeinen nicht teuer, jedenfalls billiger, als der Gardasee-Raum. Einige Kenntnis der italienischen Sprache ist sehr zu empfehlen.

Ich war also von Creto aus bei der berühmten „Capella rotonda“ von Bersone, in Bersone, Praso, um Strada, in und oberhalb Prezzo, in und rundum die großartige Chiese-Schlucht unterhalb von Daone<sup>3)</sup>, sowie an der alten, geheimnisumwitterten Stelle am Ponte di Cimego. Alle diese Lokalitäten erfordern nur bescheidene Gehzeiten, Prezzo mit Beobachtungen auf jeden Fall einen Tag. Von Bagolino aus wurde der Passo di Maniva erreicht und von dort viermal das Musterprofil des Dosso alto begangen. Einem Aufenthalt am Gardasee — dort Dogger des Altissimo di Nago-Westfußes südlich Torbole — ließ sich ohne Zeitnot in einem Tag die erwähnte Exkursion in die Vallarsa bei Rovereto einfügen.

Zur Orientierung über die judikarisch-brescianer Lokalitäten diene Abb. 1.

Die Capella rotonda<sup>4)</sup>, an der Kehre der Straße Strada — Bersone westlich oberhalb von Creto, das Wahrzeichen einer der beiden Typlokalitäten für den Cimegokalk des Pelsons, steht noch und wird schon von Creto aus gleich sichtbar. Der klassische Steinbruch an der Steilwiese unter ihr — einen viel kleineren in denselben Schichten etwas westlich von ihm (PIA, 8, S. 131) habe ich nicht bemerkt — weist aber nur mehr eine einzige steil südostfallende Riesenplatte der Cimego-Knollenkalke auf und hat keine Schutthalde; mit Aufklopfen ist kaum etwas auszurichten. Die alte Stelle, oder die alten Stellen, oberhalb der Capella und der Straßenbeuge, sind auch noch zu sehen, aber nicht ansprechender. Aufwitterndes Blockmaterial aus der Straßenböschungsmauer darunter, das von weither wohl kaum gebracht worden sein dürfte, lieferte gängige Brachiopoden der „Pelsonischen Brachiopodenbank“. Die Kleinknollenkalke sind ziemlich sandig — Anklang an das Pelson der Prager Dolomiten (Prager Sandstein).

In Bersone liegt nördlich der Straße ein größerer verlassener Steinbruch im Gracilis-Recoaro-Niveau des Hydasp in judikarischer Fazies, mit einigem Fossilgehalt. Anklang an Gutensteiner Kalk, von dem die Alten, durchaus nicht zu unrecht, von der judikarisch-brescianer Ausbildung des Niveaus berichten, ist an diesem Aufschluß gerade nicht zu konstatieren, aber schon am gegenüberliegenden Chiese-Ufer. Die Fazies ist überall wesentlich kalkreicher als das Hydasp des Vicentins. Erst im judikarischen Pelson-Illyr stellen sich Sand und Tontrübe ein. In diesem Hydasp-Aufschluß von Bersone ist die ostalpenweit verbreitete „Gracilis-Streu“ des Niveaus auch wieder zu konstatieren. Wenn also HILDEBRAND (8) in Anmerkung 11 auf S. 138 sagt, *Dadocrinus gracilis* sei aus dem Unteranis Judikariens (und dem der Prager Dolomiten) nicht „direkt“ bekannt geworden, so ist das, was ganze Kelche angeht, auch bis nun, wohl richtig, es steht aber (nach Eigenbefund auch bei Prag) und eben in Judikarien außer Zweifel, daß die Form hier wie

<sup>3)</sup> Wovon die „Daonella“ (MOJŠISOVICS).

<sup>4)</sup> Ein hübscher kleiner Barockkapellen-Rundbau.

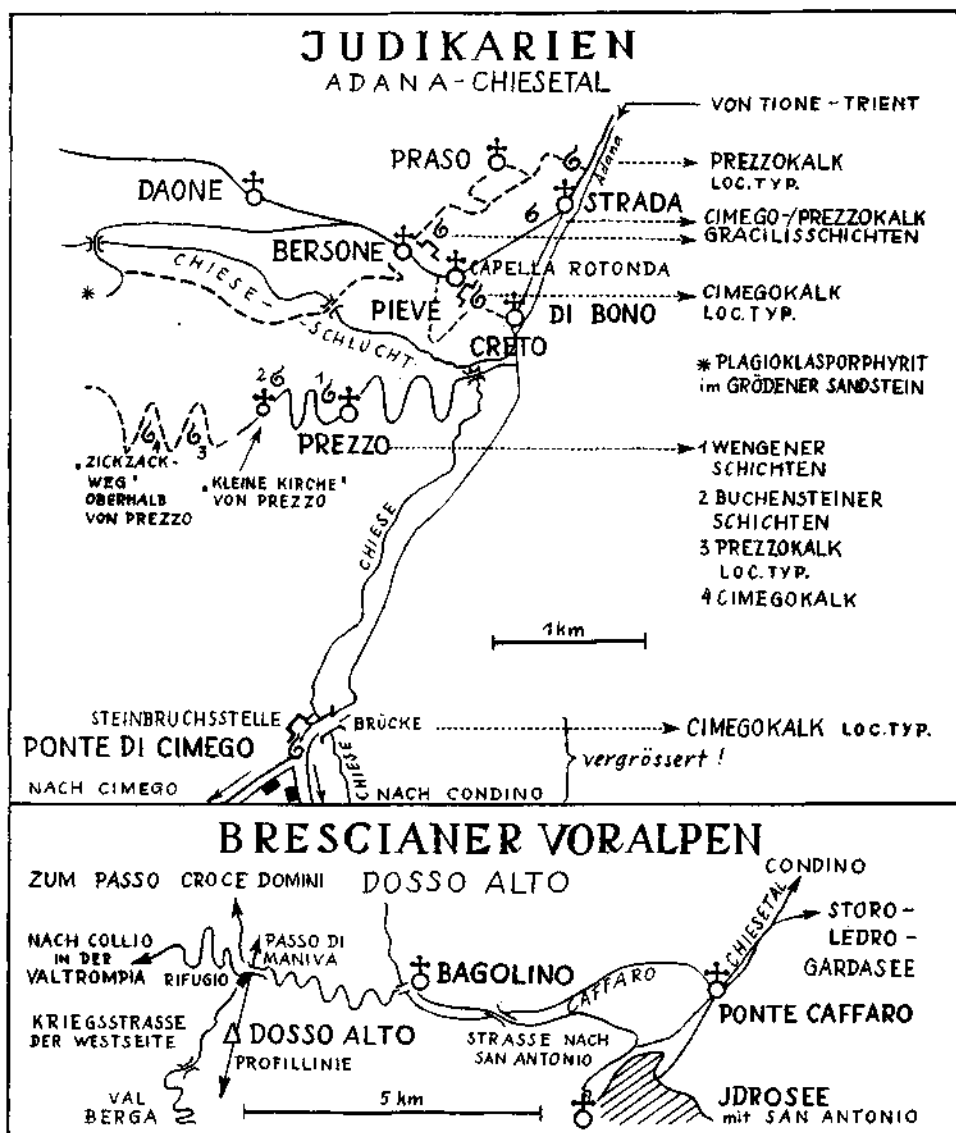


Abb. 1. Orientierungs-Übersicht über die in vorliegender Arbeit behandelten Begehungen in Judikarien und den Brescianer Voralpen (Italien), auf Grundlage der Darstellungen von LEPSIUS (1), BITTNER (4), SALOMON (7) und des Blattes Riva (19). Übliches Fossilzeichen.

dort vorkommt. Sie ist in diesem „Gracilis“-Niveau nur nicht überall so reich und gut vertreten, wie am loc. typ. von M o n d o n u o v o - R o v e g l i a n a bei R e c o a r o (18, S. 72 und 73)<sup>5</sup>).

Die großartigen Aufschlüsse im Chiese-Durchbruch unterhalb von D a o n e, westlich von C r e t o, sind auf einem Rundgang: B e r s o n e - Talgrund bei einer kleinen Brücke über den Chiese (das ist der untere Übergang) — Weg auf der südlichen Talseite gegen Westen — Straßenstück durch einen Tunnel — größere (Straßen-)Brücke (der obere Übergang) — Straße auf der nördlichen Talseite unterhalb von D a o n e — B e r s o n e schön zu sehen.

Als tiefste Schichtglieder verzeichnet Blatt R i v a (19) beiderseits der eben genannten „oberen“ Straßenbrücke gerade noch den Quarzporphyr (den S A L O M O N schon westlicher enden läßt) und weiters, über ihm und unter dem Grödener Sandstein, zwei Streifen von „Collioschichten“<sup>6</sup>), was mir, hinsichtlich letzterer bedauerlicherweise, entgangen sein muß, da ich um die Brücke nur Grödener Sandstein zu sehen vermeinte. Aber frisches Material von einem anderen interessanten Vorkommen dieses permischen Abschnittes, von den Plagioklasporphyriten im Grödener Sandstein, und zwar aus dem Intrusivstück des Punktes 1095, südlich der Straßenbrücke (Blatt R i v a, 19), fand ich reichlich auf der großen Halde unter der Kote, nach dem südlichen Straßentunnelausgang; ein licht-„apfelgrünes“ Element schien mir charakteristisch zu sein.

Über dem lang hinziehenden Grödener Sandstein beobachtet man beim unteren Übergang den grellbunten rot-gelben Servino des Skyths und darüber den Calcare cariato a celette, die Rauhwanke, am rechten Ufer mit dem Graciliskalk heftig verfault. Die Zellengesteinslage, die noch P I A (8, S. 130) als Zellendolomite zweifelhafter stratigraphischer Stellung, aber doch unter „Unteres A n i s“ anführt, ist also nicht „Werfeniano superiore“ (Blatt R i v a, 19), sondern bereits Anisico inferiore<sup>7</sup>), repräsentiert den ostalpenweit auftretenden gipslagunären Horizont der Hydasp-Basis und entspricht genau unserer nordalpinen Saalfeldener-Reichenhaller (Gutensteiner) Rauhwanke.

<sup>5</sup>) Nordalpine Nachweispunkte: In der Pelsonischen Brachiopodenbank von Kaltbrunn bei Kaltenleutgeben (Niederösterreich), im Gutensteiner Kalk von Gutenstein selbst (Niederösterreich), in der hydaspischen Dadocrinusbreccie des Rahnbauerkogel-Profiles von Großreifling (Steiermark), im unteren Teil des oberanisischen Steinalmkalks des Ofenbachgraben-Profiles bei Saalfelden (Steirnernes Meer) (Salzburg) (eigene Funde) und aus dem Hydasp des Kasberges bei Grünau (Oberösterreich) (der berühmte Kelchfund G A S C H E S).

<sup>6</sup>) Hier zumindest können diese nicht karbonischen Alters sein, wie neuerdings von italienischer Seite behauptet wird, weil dann, entgegen aller bisherigen Auffassung, der liegende Quarzporphyr in das Karbon hinabgestellt werden müßte. Wie mir auch jüngst liebenswürdigerweise Herr Prof. EXNER mitteilte, ist die Behauptung vom Karbon-Alter der Collioschichten unbegründet, weil keine Fossilfunde vorliegen, die das karbonische Alter beweisen würden (Brief vom 18. Juli 1961).

<sup>7</sup>) Ebenso gehört, meiner Ansicht nach, der „Eltodolomit“ S A L O M O N S, der wohl kaum was anderes ist als Unterer Sarldolomit, nicht in das Skyth, sondern in das Unteranis. Italienische Autoren (R I E D E L, A C C O R D I) betrachten seine Einstufung an der Wende Skyth/Anis als ungewiß. Auch der „Grenzdolomit“ T E L L E R S und, wie kürzlich (18, S. 73) erwähnt, der „Werfener Grenzdolomit“ T O R N Q U I S T S, sind nicht anders zu beurteilen. Mit Dolomiten, die scheinbar in Werfener Äquivalenten liegen oder mit solchen wechsellagern, muß man in den Südalpen überhaupt vorsichtig sein, weil rote Mergel, die den Campiler Schichten ähnlich sehen, bereits hydaspisch-pelsonische Donschichten (D I E N E R, non L E O N A R D I), beziehungsweise hydaspische Untere Peressschichten (P I A) sein können.

Der Graciliskalk der rechten Seite der unteren Chiese-Schlucht bildet die Basis des flach südostfallenden Schichtpultes Cimegokalk—Prezzokalk—Buchensteiner Schichten—Wengener Schichten, auf dem, hoch über dem Tale, Prezzo, der namengebende loc. typ. für den Prezzokalk des judikarischen Illyrs, thront.

Am gegen den Chiese abfallenden nordblickenden Anschnitt dieses Schichtstoßes liegt das Profil, das HUMMEL (10, Nr. XIV, S. 413), vornehmlich der Buchensteiner Schichten wegen, als Beispiel für deren judikarische Entwicklung, bei Prezzo zusammengestellt hat. Sie sind weder auf der Karte SALOMONS, obwohl dieser sie sehr eingehend beschrieben hat, noch auf Blatt Riva (19) verzeichnet.

Das Prezzo-„Pult“ ist zwar nicht leicht zur Horizontalprojektion zu bringen, weil Hang und Schichtlagen nahezu gleichfallen, aber beide Darstellungen vereinfachen die Sache doch zu stark. Blatt Riva kennt im beckenfaziellen judikarischen Anis überhaupt nur „Calcari grigi a Dadocrinus gracilis“, was in Ansehung des gelbbraunen und auch dunklen Cimego- und des schwarzen Prezzokalks, die auch höhere Niveaus repräsentieren, grob falsch ist.

Die Prezzo-Exkursion war durch „lavori in corso“ an einer Bergstraße begünstigt, die genau im Rayon des klassischen alten „Zickzack“-Steilweges westlich über der Kirche von Prezzo durchtrassiert ist, wobei man (Richtungsweiser!) an der, höher als die große gelegenen, sogenannten „kleinen Kirche von Prezzo“, vorbeikommt; Saumweg und neue Straße schneiden einander. Der Straßenbau entblöste sehr viel frisches Material, aber die säkuläre An- und Auswitterung, die die Ausbeute der Alten ermöglichte, fehlt.

Einen guten Anschnitt von Wengener Schichten, deren Zug mir schwer zu lokalisieren schien, weil er im Freigelände stark vom Schutt der höher zutage tretenden Glieder verkleidet ist, sah ich nicht; die Alten scheinen im unmittelbaren Ortsbereich gesammelt zu haben.

Wegen des von Prezzo aufwärts herrschenden steileren Schicht- als Hangfallens bei normaler Lagerung, streichen jeweils ältere Glieder jeweils hanghöher aus als die jüngeren. Zuerst, recht bald oberhalb von Prezzo, waren am Straßenbau die Buchensteiner Schichten zu sehen, unserem Reiflinger Kalk ähnelnd (fassanischer Reiflinger Kalk, den es ja in den Nordalpen auch gibt), großknollig, Ammoniten führend, darunter eine globose Form — Proarcesten kommen ja in Buchensteiner Schichten vor; zu gewinnen war nichts. An langen, guten Anschnitten darüber und hoch hinauf war der Prezzokalk von Prezzo entblößt. Er ist dem Schwarzen Sturiakalk des Trettos, dem Äquivalent des Oberillyrs—Annulatissima-„Zone“ (der Prezzokalk vertritt Unter- und Oberillyr) zweifellos nahe verwandt, aber milder und nicht so bituminös. An beiden Typlokalitäten, dort und um Strada, ist er sehr gleichförmig in der Ausbildung. Bei Prezzo waren große Ptychiten des Niveaus zu sehen. Der Cimegokalk des „Zickzack“-Weg-Gebietes, der über dem Prezzokalk austreichen müßte, blieb mir verborgen. Gegen die Höhe zu herrscht, wie schon BITTNER vermerkte, starke dilluviale Überstreung (Adamellotonalit).

Weiters führte eine Exkursion von Strada über Bersono nach Praso und über die unten sehr steilen Hänge wieder nach Strada zurück. An der Autostraße Strada—Bersono ist nahe nach dem Ortsausgang von Strada, an der bergseitigen Straßeböschung, jetzt ein sehr guter Aufschluß, offensichtlich einer der Anschnitte an der Straße Strada—Capellarotonda, von der SALOMON (7, S. 190) sagte, daß sie „jetzt“ (also zu Anfang des Jahrhunderts) an verschiedenen Stellen Prezzokalk entblöste, was zu BITTNERs Zeiten noch nicht der Fall gewesen sei (BITTNER hatte dort Funde aus

Blöcken gehabt). Gegenwärtig ist an dieser einen Stelle das Anstehende gut aufgewittert und scheint sehr reich an Ammoniten zu sein. Ich entnahm ihm direkt ein recht hübsches Exemplar eines

*Ceratites* cfr. *superbus* Mojs.

— Trinodosuslage, Unterillyr — letzteres, weil man sich dort gerade an dessen Unterkante, der Gesteinsbeschaffenheit und räumlichen Position des Punktes nach, am Übergang vom Cimego- zum Prezzokalk befinden dürfte. Die Schicht ist nämlich noch knollig, nicht ebenflächig wie schon typischer Prezzokalk und ist räumlich ziemlich knapp über der benachbarten pelsonischen Cimegokalk-Lage der *Capella rotunda* einzuspielen. *Ceratites superbus* ist übrigens aus dem judikarisch-ostlombardischen Anis bisher nicht bekanntgeworden. Eine zweite Form war unbestimmbar. An diesem Fundort müßte noch viel mehr Material zu gewinnen sein, aber seine unangenehme Lage, direkt an der Autostraße und so nahe den Häusern von *Strada*, macht intensives schuttablassen des Arbeiten, zumindest für Ausländer, unzulässig.

Im Aufstieg von *Bersone* gegen *Praso* kommt man wieder in das *Gracilis*-Niveau, an das, im Gebiete zwischen *Praso* und *Strada* das hangende Oberanis im Durchzug anschließt. Aber die Wege und Abstützmauern unterhalb von *Praso* über *Strada* brachten, wider Literatur-Erwartung, nichts ein. Am Steilabstieg nach *Strada* und in der Schlucht nördlich (*Adanatal-aufwärts*) vom Ortskern ist wenigstens der Prezzokalk ausgezeichnet aufgeschlossen; besonders in der Schlucht, müßte man längere Zeit suchen<sup>9)</sup>.

Eine abschließende Exkursion von *Creto* aus brachte die Erfüllung eines langgehegten Wunsches, einmal die alte Stelle am „*Ponte di Cimego*“, der Brücke über den *Chiese* zwischen *Creto* und *Condino*, aufzuspüren zu versuchen. Ist das doch nicht nur der historische Fundpunkt, an dem mit in erster Linie die „*Binodosus-Zone*“ der Alten, das heutige *Pelson*, begründet worden ist, sondern auch eine der Lokalitäten mit den tiefsten Cephalopoden führenden Schichten *Judikariens*, deren Zugehörigkeit zum *Decurtata*-Horizont, eben dem *Pelson*, *PIA* (9, S. 28) „ziemlich gesichert“ zu sein schien. Sie steht außer Zweifel<sup>10)</sup>.

*Ponte di Cimego* ist von *LEPSIUS* entdeckt worden. Für *MOJSISOVIC* wurde die Fauna alsbald zu einer der Hauptstützen seiner Zweizonengliederung des Anis'. Schon zu *BITTNER*s judikarischer Zeit bestand der berühmte kleine Steinbruch nicht mehr; er beklagt das ausdrücklich. *SALOMON* und *RATZEL* haben dort noch Funde gemacht, aber das *Adamellowerk* äußert sich sehr zurückhaltend und betont, daß vor allem keine Cephalopoden mehr gefunden werden könnten. *PIA* (8, S. 130 und 131) scheint die alte Stelle, und zwar wegen einer seinerzeitigen Vergrößerung der (unmittelbar benachbarten) Brücke

<sup>9)</sup> Man weiß ja auch durchaus nicht immer, ob nicht gerade vorher italienische Exkursionen an Ort und Stelle gewesen sind. So am *Ponte di Cimego*, wie wir sehen werden, kaum, aber zum Beispiel am *Dosso alto* kürzlich vor mir eine größere Studentengruppe, wie mir ihr Bergführer mitteilte.

<sup>10)</sup> In den Dolomiten gibt es heute nur mehr eine einzige Stelle, die klassische am *Badmeisterkofl* bei *Bad Altprangs* in den *Prager Dolomiten* (*LORETZ*, *R. HÖRNES*, *MOJSISOVIC*, *BITTNER*, *PIA*, *ROSENBERG*) deren Zugehörigkeit zur „*Binodosus*“-*Decurtata*-„Zone“, dem *Pelson*, bisher nicht angetastet worden ist, und auch nicht bezweifelt werden kann. Sie ist ohne ortskundigen Führer sehr schwer zu finden. Gelegentlich einer Dolomitenexkursion im Sommer 1958 konnte ich sie Herrn Direktor *KÜPPER* und Herrn Professor *ZAPPE* zeigen. Sie liefert noch immer wieder, oft recht gutes Material.

über den Chiese, eben des „Ponte di Cimego“, für unzugänglich gehalten zu haben und hat scheinbar gar keinen Versuch gemacht, sie aufzustoßern. Es steht aber noch heute eine sichtlich altösterreichische Eisenkonstruktion, die, mag sie auch einmal eine noch ältere ersetzt haben, das alte Steinbruchsareal kaum tangiert haben dürfte.

Unter diesen wenig ermunternden historischen Aspekten bot Ponte di Cimego eine ausgesprochene Überraschung. Nicht nur, daß die Stelle eindeutig zu lokalisieren ist, erwies sie sich noch als außerordentlich fossilreich!

Mit einigem Blick für vormalige menschliche Abbautätigkeit im Gelände ist sie zu finden. Für den Beginn ist nur irreführend, daß sich am Anfang des nach Cimego<sup>11)</sup> hinaufführenden, westseitigen Straßennastes der Gabelung Cimego/Condino, die nach dem Südwestende der Brücke kommt, westseitig, gegenüber der in dieser Gabelung stehenden Häusergruppe, ein kleiner offener Aufschluß befindet, der etwas anstehendes Gestein, zu einem großen Teil aber nur grobblockig-lückig verkitteten Gehängeschutt entblößt, eine Stelle, auf die man zuerst zugeht. Die ist es nicht! Die richtige ist die einigermaßen deutliche, ziemlich breite und hohe Dellung, heute links völlig wiesen-verwachsen, rechts von dichtem Gebüsch besetzt, die fast unmittelbar nach dem westuferigen Brückenende und gleich neben einem Wiesenpfad einsetzt, der am rechten Ufer anzusteigen beginnt. Die „Dellung“ erscheint durch einen Bogen der niedrigen Straßenbegrenzungsmauer förmlich nachgezogen.

Schon dezimetertiefe Grabung im Schutt des Buschwerkbereiches ergab unzweifelhaft, daß dort, mit ihrer alten Steinbruchshalde, die klassische Stelle liegt, da sich bald und mählich immer mehr eindeutig pelsonische Fossilien einstellten. Im kleinstückigen Schutt fanden sich zahlreiche gut erhaltene Brachiopoden, typische Stücke des gelb-sandigen Cimego-Brachiopodenknollen-Kalks, Muschellumachellen, eine Seltenheit im Niveau, vor allem aber auch wieder Cephalopoden, ein *Nautilus* sp. und ein *Paraceratites* von, soweit beurteilbar, primitiverer Beknotung, auf den „Binodosus“ der Altenweisend. Als Sonderausgabe einer Gesteinskombination entpuppte sich rezenter schon gut verfestigter Kalktuff, durch Infiltration der Steinbruchshalde und Ausfällung in ihr, in etwa achtzig Jahren der Ruhe entstanden, in welchem zahlreiche, auch zerbrochene und klaffend verkittete Exemplare der mitteltriadischen Terebratuliden fest verbacken sind; hievon brachte ich auch ein Museumsstück mit. Die ganze Schuttlage wäre zur musealen Betreuung durchzuarbeiten, was jedenfalls nur mit Erlaubnis entsprechender italienischer Behörden und Institute gemacht werden könnte.

Vom Schichtbau selbst ist natürlich leider nicht das geringste mehr zu sehen, aber am rechten Chiese-Ufer, oberhalb der alten Stelle, unter dem erwähnten Wiesenweg, stehen mächtige Bänke wohl noch des gleichen Niveaus oder wenig darüber, an, die erst durch das abnorme Niederwasser, das der Fluß infolge der Elektrowirtschaft nun immer oder zu Zeiten aufweist, sichtbar geworden sein dürften. Sie wären zu untersuchen. Ich konnte sie nicht erreichen.

Da meine stratigraphische Nachschau nur einem bescheidenen Teilstück der Judikarienfurche entlangelaufen und überdies CADROBBI (Padua) (13, 15 und 17) seit einigen Jahren um die Auflösung der Tektonik des Hauptdolomitgebietes östlich des mittleren Chiesetales<sup>12)</sup> bemüht ist, sowie den Wasserstollen Cimego-Storo der neuen E-Werksanlagen des Gebietes profiliert

<sup>11)</sup> Der Ort Cimego liegt südwestlich des Suchgeländes am rechten Talhang höher oben und hat mit der Sache nur namensgebend zu tun.

<sup>12)</sup> An Hand der Scisti neri bituminosi, deren Trennung vom Rhät und dessen Neu-Verfolgung. Es ist besonders anzumerken, daß CADROBBI freimütig immer wieder die bald ein Jahrhundert alten Beobachtungen unseres großen BITTNER bestätigt!



und über die Tektonik dieser Zone berichtet hat, darf und kann Gebirgsbautechnisches von der „Judikarielinie“ hier nur randbemerkslich aufscheinen.

Der Ansicht CADROBBIS (17, S. 29), die Judikariienstörung im Abschnitt Tione-Pieve di Bono (und darüber hinaus bis etwas vor Ponte di Cimego) sei eine „semplice flessura“ o „piega di ginocchio“ (Kniefalte), kann nur beigeppflichtet werden. Nach Blatt Riva (19) nimmt sie in der Tat erst weiter südlich, von Condino abwärts, den Charakter eines Bruches an (CADROBBI, 1. c.).

Im (weiteren) Raum um Pieve di Bono komplettiert sich die Schichtfolge über die Adana-Chiese-Furche von der Mitteltrias ihrer Westseite und tiefsten Talflanken zum Hauptdolomit des Monte Cadria-Zuges (Blatt Riva) durch Oberladin und vor allem Raibler Schichten des tieferen Cadria-Abfalles (Blatt Riva). Auch die SALOMON-Karte zeigt bei Breguzzo, SSW von Tione, zwischen Wengener Schichten und Hauptdolomit einen langen Streifen Raibler Schichten. In einem Mittelschnitt durch unseren Raum quer über die „Judikarienfurche“, auf der Linie Daone-Creto-Monte Cadria etwa, liegt eine Schichtfolge Permotrias-Jura-Unterkreide vor, die sich allerdings gerade über der tiefen „Furche“ fächerförmig aufblättert, indem sie vom Ostfallen der West- in Aufrichtung und Überstürzung an der Ostseite übergeht. Eine Flexur oder eine Kniefalte (CADROBBI) sind im West- und Mittelteil des „Fächers“ entbehrlich. Die Subsequenz zur orographischen Furche erscheint auch als durch die Wengener und Raibler Schichten der Fächermitte gefördert.

Die Ost-Vergenz im Cadria-Zug gehört zum Störungskomplex in den Ostsektor gerichteter Aufschiebungen, wie sie TREVISAN (11, S. 12, Fig. 3) auf den Abbildungen b und c, östlich seiner „Linea delle Giudicarie sud“ (11) zeichnet, und solche auf Blatt Riva kartiert sind.

Aber eine an einem Abstoß durchgehende Judikarien-„Linie“, als Teilstrecke der „Linea delle Giudicarie sud“ TREVISANS (11) läßt sich im Abschnitt Roncone (Blatt Riva, 19)-Pieve di Bono-Ponte di Cimego nicht ziehen, womit, in diesem Bereich, auch die  $\pm$  N-S-liegende Judikarien-„Schiene“ TREVISANS (11)<sup>13)</sup> eine ihr wesensfremde Unterbrechung erleidet.

In diesem Zusammenhang, und überhaupt auffallend ist, daß Blatt Riva, die gegenwärtig für seinen Teil repräsentative Darstellung Judikariens, keine Eintragung einer „Judikarielinie“ aufweist!

Von Bagolino im Caffarotal der Brescianer Voralpen, dem ostseitigen Talstützpunkt für das Profil Passo di Maniva-Dosso alto<sup>14)</sup> aus, hat man schon den so gegensätzlichen Anblick der sanft konkurrierten Almlandschaft im Phyllit nördlich von BALTZERS „Camunischer Überschiebung“, die im Paßgebiet des Maniva-Überganges durchzieht und der sich im Mitteltriasanteil kräftig aufbäumenden Trias des Dosso alto im Süden von ihr.

Der Passo di Maniva, mit privatem, sehr einfachem aber sauberem Rifugio — die Dosso-Profil-Tour ist zu Fuß von den Tälern aus in einem Tage nicht zu machen — verlangt einen ziemlich langen Anmarsch, Zumindest von Bagolino herauf, keinerlei Markierung oder Hinweis. Richtungsweiser, das schon von der Stadt aus sichtbare Kreuz am Paß. Übergang über den Caffaro, beim Westende des eng verbauten Gebietes, jenseits, auf steilem,

<sup>13)</sup> Die CORNELIUS (im größeren Rahmen) gutgeheißen hat.

<sup>14)</sup> Der westseitige ist Collio in der Val Trompia.

gepflastertem „sentiero a mulatto“ (die Alten dürften geritten sein) zu den Almen und immer auf das Kreuz zu.

Das berühmte Nordprofil des D o s s o direkt über seinen Nordkamm, vom M a n i v a p a ß über den V o r g i p f e l  $\diamond$  1965, die F o r c e l l a, eine ausgeprägte Scharfe zwischen letzterem und dem Nordabbruch des G i p f e l s  $\diamond$  2040, muß wegen der ansehnlichen Steilheit der Hänge und der unübersichtlichen, verfallenen Stellungsbauten, die den Vorkopf durchwühlen, sehr unangenehm zu begehen sein.

Weitaus empfehlenswerter ist heutzutage eine <sup>15)</sup> am Westabfall des ganzen Massivs geführte Kriegsstraße, die es, vom M a n i v a p a ß her leicht steigend in großer Höhe quert, zur Südflanke des D o s s o führt und einen einzigen ununterbrochenen Anschnitt durch die gesamte vom Kamm oben gegen Süden niedersteigende Schichtfolge vom Phyllit und dem Servino bis in den Esinokalk bietet; dieses Profil wurde viermal begangen.

Wie der Phyllit an der camunischen Störung fällt — eine Diskussionsfrage der Alten — wird man heute, wo er durch die Kriegsstraße und den Hüttenbau im Paßgebiete besonders gut aufgeschlossen ist, um so weniger eindeutig beantworten wollen. Jetzt sieht man nämlich, daß da ein paar seichtliegende Messungen so gut wie nichts besagen konnten. Sein Abstoß an der Trias ist sicher irregulär, fehlen doch Quarzporphyr, Collioschichten und vor allem Grödener Sandstein.

Noch der Servino erschien auch mir (wie SALOMON) geringmächtig, man ist sehr bald, etwas vor dem Grataufschwung zum V o r g i p f e l  $\diamond$  1965, an der unterhydaspienischen Rauhwacke, dem sattsam besprochenen gipslagunären Horizont der Anisbasis.

Über ihr bauen sich mächtig die Gracilisschichten des V o r g i p f e l s auf, und sind hier im unterhydaspienischen Anteil, wie schon die Alten vermeldeten, tatsächlich unserem Gutensteiner Kalk nicht nur ähnlich, sondern geradezu ausbildungsgleich; selbst die so charakteristischen roten Kluftbestege fehlen nicht. Von der Paßgend her erkennt man im höheren Teil des V o r g i p f e l s, also gegen das höhere Hydaspien zu, die auf SALOMONS Profil dargestellte massigere Lage, aber ein dunkles Element (SALOMON), also kein eigentlicher Unterer Sarldolomit, sondern eine ihm niveaumäßig etwa entsprechende, schwächere aber doch klotzige Einschaltung, noch in „Gutensteiner“ Fazies, wie solche wir ja aus den Nordkalkalpen auch kennen. Im D o s s o - Profil wird, wie altbekannt, schon das Oberhydaspien knollig, was natürlich im pelsonischen Cimegokalk anhält, ja LEPSIUS schildert sogar noch die illyrische Trinodosuslage des Profils als System von schwarzen Kalken, dem Prezzokalk, K n o l l e n k a l k e n und dünnschiefri gen Mergeln. Mag auch diese Angabe nicht absolut verläßlich und vielleicht auch nicht für alle Stellen gültig sein, so macht sich doch die anhaltende „Knolligkeit“ im Straßenprofil alsbald sehr unangenehm bemerkbar, weil sie die Orientierung darüber, in welchem Niveau man sich noch oder schon befindet, behindert; was am Kamm oben im Schartengebiet morphologisch viel leichter sein müßte. Dazu kommt, daß man das Kammprofil von der Straße aus nicht anvisieren kann und die Straßenanschnittserie unglaublich frisch ist, so daß vielleicht auch deshalb von Fossilien nichts zu sehen war.

Im (heutigen) Oberanis über den Gracilisschichten des V o r k o p f s, dem Pelson und dem Illyr, sind es die Funde der klassischen Erforschungszeit, welche die außerordentliche stratigraphische Bedeutung des D o s s o - Profils aus-

<sup>15)</sup> Seinerzeit zur Deckung gegen (alt-)österreichische Sicht.

machen. Es wurden nämlich auf der *Forcella* im Cimego-Brachiopodenkalk, also direkt in der Pelsonischen Brachiopodenbank, sowohl *Paraceratites binodosus*<sup>16)</sup> als auch *Rhynchonella decurtata* und im Illyr sowohl, soweit rekonstruierbar, im Prezzokalk *Paraceratites trinodosus* als auch, in jedenfalls zugehörigem Lager *incertae sedis Rhynchonella trinodosi* gefunden. Diese (heutigen) Oberanis-Lager auf der *Forcella* sind am SALOMON-Profil (11, Fig. 64, S. 240) durch Ausscheidung der basalen Brachiopodenbank, getrennt angedeutet. Am Straßenanschnitt unten konnte ich wohl eine Lage vom Habitus illyrischen Prezzokalks zum Unterschied von liegenden Knollenkalken mit Cimego-Charakter konstatieren, aber beidseitige Absetzung des Oberanis' und einigermaßen sichere Scheidung Pelson/Illyr nicht ablesen.

Die nach LEPSIUS (am Kamm oben) nur 10 bis 12 m mächtigen Buchensteiner Schichten an der Straße erreicht haben zu müssen, sagte ich mir auch erst, als der sofort kenntliche Wengener Horizont aufschien. Dazu kommt noch, daß in der Höhe der Fassan/Langobard-Grenze sich an der Straßenfront deutlich zu erkennen gibt, daß dort die klassische Regelmäßigkeit des Profils erheblich gestört ist. Scheinbar verengt sich der Profilmittel Oberanis-Fassan-Langobard überhaupt von unten gegen das *Forcellascharten*-Gebiet hinauf; doch mag das Täuschung sein.

Verengung oder stratigraphischem Anschwellen des Horizontes ist zuzuschreiben, daß die Wengener Schichten, die SALOMON am Kamm oben schmal fand, von unten, gegen den Westrücken des DOSSO hinauf mächtig aufgeschlossen erscheinen. Wie wir gleich sehen werden, reichen sie im westlichen Nordabfall bis auf die Kante des tieferen Westkammes hinauf.

An der Straßenfront folgt, wie am Nordkamm, über dem Wengener Komplex der Esinokalk regelmäßig und hält im Gebiete des Kriegsstraßenpasses, der in die oberste VALBERGA leitet, an. Auch der untere, in diesem Abschnitt breitfächerige Westkamm des DOSSO, der auf dem Passe fußt, liegt im Esinokalk, aber wo der Pfad über dieser untersten flachen Stufe den Nordabsturz streift, erreichen die Wengener Schichten aus ihm herauf die Kammhöhe und über ihnen setzt wieder Esinokalk, der des höheren Gipfelgebietes an. Hier liegen also Wengener Schichten zwischen Esinokalk. Das muß nicht Tektonik, sondern kann Fazieswechsel langobardischer Esinokalk/Wengener Schichten sein, wobei die Esino-Gipfellagen darüber wohl schon cordevolisch sind.

Die von BITTNER (4 S. 252 und 253) erwähnte Stelle am höheren west-

<sup>16)</sup> Merkwürdig ist nur, daß MOJSISOVICS (der für LEPSIUS bestimmte) zumindest von einem der ihm vorgelegenen Exemplare, ohne ein anderes vom DOSSO anzuführen, angibt, es sei im schwarzen Gutensteiner (!) Plattenkalk, zusammen mit *Daonella moussoni* enthalten. Bezüglich letzterer habe ich schon in 14, S. 240 vermerkt, daß ihr gemeinsames Vorkommen mit dem binodosen Ceratiten sehr eigenartig anmutet, weil *Daonella moussoni* den Trinodosusschichten zugeschrieben wird, beziehungsweise vielleicht in den Trinodosusschichten beginnt, ja KITTL sie als sicher bekannt nur bei VARENNIA in den schwarzen Schieferen angibt. Neuerdings wurde sie bei MARMENTINO in der VALTROMPIA ebenfalls im Trinodosusniveau gefunden (SACCHI VIALI & VAI, 16, S. 51). „Gutensteiner“ Kalk ferner, sollte wohl nur den petrographischen Habitus, den Eindruck, den MOJSISOVICS vom Gesteinsstück mit dem Ceratiten, das ihm vorlag, wiedergeben, denn das „Gutensteiner“ Niveau des DOSSO-Profiles liegt, wie gesagt, im tiefen Hydasp. Bisnun sind aber aus sicherem Hydasp der Alpen Cephalopoden nicht bekannt. Sieht man überdies vom „Gutensteiner“ Habitus ab, so bleibt an MOJSISOVICS' eigenartiger Angabe immer noch „schwarzer Plattenkalk“, was statt auf den knolligen Cimegokalk des Pelsons auf den Prezzokalk des Illyrs weist, dem der binodose Ceratit des Pelsons nicht angehören soll.

lichen Süddach des D o s s o, wo, in Anbetracht des allgemeinen Südfallens in unverhältnismäßiger Höhe über der Val Berga merkwürdigerweise wider Erwarten fossilreiches Anis unter dem vielleicht sogar cordevolischen Esinokalk auftaucht, habe ich wiedergefunden. Wo der erwähnte Westkammpfad auf eine kleine felsige Scharte im Südabfall waagrecht zuführt und sich nach ihr verliert, aber noch einiges vor dieser Einsattelung, unter den Schutthalden der höheren Schneekare, sind am Pfade selbst die Ausbisse.

Die abschließende Vallarsa - Exkursion zu den „Grauen Kalken von Südtirol“ diene der Orientierung über die unter „Noriglio“ und „Sega di Noriglio“ gehenden Typlokalitäten dieser faziell so interessanten Liasfazies, das heißt, zuerst überhaupt darüber, ob diese beiden Beziehungen identisches oder verschiedenes betrafen, und war nicht nur in dieser Hinsicht, sondern auch schichtkundlich sehr erfolgreich, wenn ich auch glaube, selbst im Noriglio-Raum noch nicht alles gesehen zu haben.

Die Noriglioschichten s. l., ein faziell etwas engerer Begriff als der „Graue Kalke“, gliedern sich in eine untere, tonreichere, die „Norigliostufe“, besser Noriglioschichten s. str., sowie eine obere, kalkige Schichtabteilung und vertreten in der Venezianischen oder Noriglio-Fazies, über den Hettangien-Kalken mit *Gervilleia buchi*, den mittleren und oberen Lias.

Das bezügliche Fossilzeichen in der Vallarsa auf Blatt Schio (22) steht, trotz des kleinen Maßstabs, genau an der richtigen, besser wohl an einer der richtigen Stellen, im Täler-Zwickel zwischen der Vallarsa und der Val Terragnolo ost-südöstlich oberhalb von Rovereto und westlich unter der Ortschaft Noriglio selbst, über dem unteren Ende einer von der Vallarsa - Talstraße nach Noriglio hinaufführenden, engkurvigen, stark steigenden Nebenstraße. Auf diese Stelle bezieht sich auch sichtlich die Signatur „Steinbruch“ unter Noriglio an der rechten Talflanke auf dem altösterreichischen Blatt Rovereto und Riva (20).

Dennoch wären die beiden dort gelegenen, wahrhaft klassischen Aufschlüsse, deren oberer direkte Zufahrt von einer etwa nordwest gerichteten Kurve der erwähnten Nebenstraße hat, ohne ortskundige Weisung kaum zu finden gewesen, da es sich um lange schmale Schlitzte im Gelände handelt, die von unten überhaupt nicht zu sehen sind. Der untere, tiefergehende der beiden aufgelassenen Steinbrüche hat nicht einmal mehr eine Ausfahrt, ist sehr verwachsen und „hängt“ hoch über bäuerlichen Hinterhöfen der Vallarsa-Talstraße unten. Er ist am besten vom oberen her über grasigen und buschbestandenen Steilhang von der Kurve weg zu erreichen. Übrigens ist er der fossilreichere.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß diese beiden Aufschlüsse eines der Kernstücke der klassischen Noriglio-Lokalitäten vorstellen. Der Ort Noriglio liegt darüber. Sega di Noriglio aber ist mit ihm nicht identisch, sondern eine Fraktion im Talgrund der Vallarsa, knapp am rechten Ufer des Leno, an einer zum Fluß führenden Seitenstraße. Über diesem Sega, am linken, westlichen Ufer, sind schon von weitem zwei große, ebenfalls aufgelassene Steinbrüche zu sehen, die, wie die Besichtigung des größeren, höher gelegenen erwies, zweifelsohne ebenfalls Hauptstücke der Noriglio-Lokalitäten, aber eben solche von Sega di Noriglio repräsentieren. Auf Blatt Schio liegen sie etwa an der Stelle des Fallzeichens ober „no“ von „S. Colombano“, am obgenannten Blatt Rovereto (20) signiert sie das westseitige der beiden „Steinbruchs“-Zeichen der Gegend.

Man erreicht sie, etwas südlich von Sega den Leno überschreitend, von dort Straßenwindung auf eine kleine Anhöhe mit einzelner Bauerngehöft, Durchgang über Privatgrund zu den dahinter gelegenen Aufschlüssen. Der untere sieht weniger ansprechend aus.

Es wurde daher gleich nur der obere in Angriff genommen, auch deshalb, weil er Hangendschichten des ganzen Komplexes versprach. Sowohl dieser Seg a-Ausschluß, als auch die unter Noriglio erwiesen sich als außerordentlich instruktiv und vor allem sehr fossilreich.

Wenn man ein wenig sammeln will, empfiehlt es sich, allein für diese drei Lokalitäten zumindest einen vollen Tag in Anschlag zu bringen, bei Ausschau nach weiteren, ist es damit nicht getan.

Sie scheint nötig, weil ich überzeugt bin, das tiefste Element der Noriglioschichten s. l., die tonreichen dunklen Terebratulidenmergel, die „Norigliostufe“, Noriglioschichten s. str., in den bei dieser Exkursion aufgesuchten Lokalitäten nicht angetroffen zu haben.

Wohl aber so ziemlich in Vollentwicklung, die obere, vorwiegend kalkige Abteilung der Noriglioschichten s. l., mit einer Folge fossilführender typischer „Grauer Kalke“ (Noriglio-Kalk). Die Aufschlüsse unter Noriglio scheinen nämlich durch den oberen ober Seg a der Höhe nach ergänzt zu werden und auch die gesamte Ausbeute spricht dafür.

Es wurden geborgen:

unter Noriglio

Lumachellkalk-Habitusstücke, darunter Terebratuliden-Lumachellen, eine *Montlivaultia* (Best.: E. FLÜGEL), mehrere Exemplare, die mit „cfr.“ zu *Pachymegalodus* gestellt werden können, eine *Terebratula*, die scheinbar eine Übergangsform von *Terebratula rotzoana* Schaur. zu *Terebratula renieri* Cat. vorstellt, ein Exemplar des sehr seltenen *Pecten norigliensis* Tausch und die leitenden Groß-Gastropoden *Chemnitzia terebra* Ben. und *Aptyxiella norigliensis* Tausch,

in Seg a di Noriglio

sehr schöne Handstücke der nicht leicht zu schlagenden *Lithiotis*-Kalke und der leitende *Megalodus pumilus* Ben.

Merkwürdig ist, daß PIA (9, S. 11) angibt, die Noriglioschichten (s. l.) enthielten keine Korallen, weil schon TAUSCH drei anführt.

#### Literatur

- (1) LEPSIUS, R.: Das westliche Süd-Tirol. — Berlin, 1878.
- (2) MOJSISOVICS, E.: Über heteropische Verhältnisse im Triasgebiete der lombardischen Alpen. — Jahrb. Geol. R.-A., 1880, S. 695.
- (3) BITTNER, A.: Die Sedimentgebilde in Judicarien. — Verh. Geol. R.-A., 1880, S. 233.
- (4) BITTNER, A.: Über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. — Jahrb. Geol. R.-A., 1881, S. 219.
- (5) BITTNER, A.: Nachtrag zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judicarien und Val Sabbia. — Jahrb. Geol. R.-A., 1883, S. 405.
- (6) ARTHABER, G.: Vorläufige Mitteilung über neue Aufsammlungen in Judicarien und Beschreibung des *Ceratites nodosus* aus dem Tretto betreffend. — Verh. Geol. R.-A. 1896, S. 265.
- (7) SALOMON, W.: Die Adamellogruppe, ein alpines Zentralmassiv, und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntnis von dem Mechanismus der Intrusionen. — Abh. Geol. R.-A., 21. Bd., Wien, 1908.
- (8) HILDEBRANDE, und PIA, J.: Zwei Crinoidenkelche aus der Anisischen Stufe der Südalpen. — Paläont. Ztschr., Bd. 11, 2, S. 129, Stuttgart, 1929.
- (9) PIA, J.: Grundbegriffe der Stratigraphie. — Leipzig und Wien, 1930.
- (10) HUMMEL, K.: Zur Stratigraphie und Faziesentwicklung der südalpinen Mitteltrias. — N. Jahrb. f. Min. usw., Beil.-Bd. 68, Abt. B., Stuttgart, 1932, S. 403.
- (11) TREVISAN, L.: Il fascio di fratture tra l'Adige e la „Linea delle Giudicarie“ e i suoi rapporti col massiccio intrusivo dell'Adamello. — Rivista della Soc. d. Stud. per la Venezia Tridentina, Ann. XIX., 1938-XVII, fasc. 2, Trento, 1938.

- (12) BONI, A.: Fauna anisica pigmea scoperta nelle Prealpi Bresciani. — Boll. Soc. Geol. Ital., LVIII, 1939, fasc. 2—3, Roma, 1940, S. 321. (Mit reicher Literatur!)
- (13) CADROBBI, M.: La regione tra il solco di Ballino, la catena Gaverdina-Cadria e la Valle di Ledro. — Rivista della Soc. di Studi per la Venezia Tridentina, Ann. XXIV, 1943, fasc. 2—3, Trento, 1944.
- (14) ROSENBERG, G.: Vorlage einer Schichtennamentabelle der Nord- und Südalpinen Mitteltrias der Ostalpen. — Mitt. d. Geol. Ges. Wien, 42.—43. Bd., 1949—1950, Wien, 1952.
- (15) CADROBBI, M.: Alcune osservazioni geologiche nei monti fra la Valle del Chiese e la Val d'Ampola (Trentino occidentale). — La ricerca scientifica, anno 28°, N. 7., Roma, 1958, S. 1423.
- (16) SACCHI VIALLI, G., und VAI, A.: Revisione della fauna triassica bresciana: La fauna dell'Anisico. — Atti dell'Ist. Geol. della Univ. di Pavia, Vol. VIII, Pavia, 1958, S. 41. (Mit Vor-Literatur!)
- (17) CADROBBI, M.: Osservazioni geologiche nella galleria di derivazione Cimego-Storo (Trentino sud-occidentale) in rapporto alla tettonica della zona. — Atti della Acc. Roveretana degli Agiadi, Anno Acc. 208, Ser. VI, Vol. I, fasc. B, 1959 (1960), S. 5. (Mit Vor-Literatur!)
- (18) ROSENBERG, G.: Recoaro und Tretto — heute. — Verh. Geol. B.-A., 1961, S. 69<sup>27)</sup>.

#### Karten

##### Judikarien:

- (19) Carta geologica delle Tre Venezie, Foglio Riva. — Uff. Idrografico del Magistrato alle Aque, Venezia.

##### Die Vallarsa betreffend:

- (20) Geologische Specialkarte Rovereto und Riva. — Geol. R.-A., Wien, 1903.
- (21) VACEK, M.: Erläuterungen zu Geologischen Karte etc., Rovereto—Riva. — Geol. R.-A., Wien, 1911.
- (22) Carta geologica delle Tre Venezie, Foglio Schio. — Uff. Idrografico del R. Magistrato alle Aque, Venezia.
- (23) FABIANI, R., und TREVISAN, L.: Note illustrative della Carta geologica delle Tre Venezie, Folio Schio. — Uff. Idrografico del R. Magistrato alle Aque, Sezione geologica, Padova, 1939.

Fundstücke befinden sich in der Geol.-Paläont. Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien.

<sup>27)</sup> In letztzitiertem Arbeit ist unter Literatur-Nr. (4) aus Versehen die HUMMEL-Arbeit „Das Problem des Fazieswechsels in der Mitteltrias der Südtiroler Dolomiten“ statt obiger, unter „(10)“ angegebenen Arbeit zitiert. Es ist letztere, welche sich auf das Vicentin bezieht!

## Die Perm-Trias-Mulde des Gödnachgrabens an der Störungslinie von Zwischenbergen (Kreuzeckgruppe, östlich Lienz)

VON CHRISTOF EXNER

Mit 1 Abbildung

Spätalpidische Mylonitzonen im Altkristallin mit eingequetschten permotriassischen Sedimenten, wobei das Perm häufig eine gewisse schwache Metamorphose zeigt, die karbonatische Trias hingegen kaum metamorph erscheint, sind für die Tonale-, Judikarien- und Pusterer Linie charakteristisch. Es handelt sich im wesentlichen um autochthones Perm und Trias auf dem Altkristallin (Grenzbereich von Oberostalpin und Südalpin), das ohne kräftige Metamorphose die alpine Hauptorogenese auf dem Dache des Deckengebäudes überstand und erst in spätalpidischer Zeit im Zuge des Zusammenschubes breiter Längsmulden in die