

# Die Nonsberger Störungsbündel.

Von Dr. Albrecht-Spitz †.

(Aus dem Nachlaß.)

Mit einer Profiltafel (Nr. III) und einer Textfigur.

## Einleitung.

Heritsch hat in seiner „Bauformel der Ostalpen“ den meines Wissens zuerst von Schwinner (Mitt. d. Geol. Ges. Wien 1913) ausgesprochenen Gedanken weiter ausgebaut, daß an der Judicarielinie (nach Schwinner auch an anderen judicarisches streichenden Bewegungsflächen) größere Querverschiebungen erfolgt sind (Horizontalverschiebungen im Streichen nach Schwinner l. c. p. 219). Das soll hier nicht näher diskutiert werden. Als ich jedoch unter dem Eindruck dieses Satzes die Alpenkarte betrachtete, fiel mir plötzlich auf, daß in der Gegend von Meran anscheinend eine große Querstörung das Gebirge durchschneidet. Ihr Verlauf wäre Nonsberg—Gampenjoch—Lana—unteres Passeiertal, und der östliche Flügel wäre um einige Kilometer gegen Norden verschoben. Der Tonalit des Kreuzberges entspräche jenem des Iffinger, der Quarzporphyr der Laugenspitz jenem von Völlan; nach Vaceks Darstellung auf Blatt Cles würde man ferner die Trias des Mte. Nuovo in jener von St. Felix fortsetzen lassen und selbst die Eocänmulde des Nonsberg schiene bei Traversara noch in demselben Sinn, wenn auch mit geringerem Ausmaß, zerschnitten. Die Judicarielinie, welche nördlich Meran nach Teller und Sander in der Störung des Naiftals fortsetzt, würde durch die Querstörung gleichfalls durchschnitten, wodurch letztere ihr jüngeres Alter dokumentieren würde.

Einige Begehungen, welche ich während einzelner militärdienstfreier Tage im Jahre 1917 durchführen konnte, zeigten mir, daß diese Voraussetzungen nicht zutreffen. Zunächst ergab sich, daß die Naiflinie nicht mit der Judicarielinie zusammenfällt. Letztere zieht, wie lange bekannt, aus dem Nonsberg über Proveis und die Hofmahd gegen Mitterbad im Ulten; in ihrer Fortsetzung liegt der von Künzli (Tscherm. Min. Mitt. 1899) erwähnte Dolomitkeil bei St. Pankraz, knapp nordwestlich des Kreuzberg-Tonalits, beiderseits von mächtigen kristallinen Quetschzonen eingefaßt. Ähnliche schwarze kristalline Mylonite und Quetschzonen in dem randlichen Aplitgeäder des Tonalits leiten nun bis ins Etschtal hinaus und jenseits trifft man am Küchel-

berg bei Meran und hinauf gegen den Iffinger (Florerhof!) wiederholt teils stark diaphthoritische grünliche Quetschschiefer, teils vollständig zermalmte schwarze Diaphthorite, die wahrscheinlich von Biotitgneis abstammen. Ihre mechanische Umwandlung ist durchaus von derselben Größenordnung wie bei den Myloniten des Ultentals. Sander (J. d. Geol. R.-A. 1906) beschreibt ferner Spuren eines südwärts gerichteten „Anschubes“ (starke mechanische Beeinflussung, gelegentlich auch Mylonite) [Plattensjoch] vom ganzen Westrand des Iffingermassivs bis Pens; und von hier nach Osten bis ins Pustertal bildet ja ein deutlicher „Bruch“ die Nordgrenze des Tonalits<sup>1)</sup>.

Wir sehen also, daß die Judicarienlinie nördlich der Etsch in ganz genau der gleichen Position wie südlich der Etsch wiederkehrt, nämlich am Westrand des Tonalits. Dieser liegt vollständig innerhalb der Dinariden und noch viel mehr gilt das daher für die Linie des Naiftals.

Nun ist seit langem bekannt (vgl. Blaas, Führer durch Tirol, Nr. 5, p. 726), daß auch auf der Südseite der Etsch eine tektonische Linie den Tonalit im Osten begleitet, die vollständig mit jener des Naiftals korrespondiert. Wie diese das Porphyryplateau von Mölten mit dem aufgelagerten Grödner Sandstein des Naifpasses, so bringt jene den Porphyr von Völlan mit der darüber folgenden Trias der Gall mit dem Tonalit in Berührung. Wir haben somit die Linie des Naiftals aus dem tektonischen Zusammenhang mit der Judicarienlinie auszuschalten und mit der Linie von Völlan zu verbinden.

Diese Linie südlich der Etsch ist aber identisch mit dem südlichen Teil unserer vermeintlichen Querverschiebung. Ihr Charakter als solche wird schon dadurch erschüttert, denn sie wird ja im Naiftal zu einer streichenden Dislokation. Aber auch im Süden ergaben genauere Begehungen einige Aenderungen auf Vaceks Karte, welche der Vorstellung eines queren Durchschneidens den Boden entziehen (vgl. später). Vielmehr wird unsere Linie hier ebenfalls zu einer streichenden Dislokation, die zwar zunächst in die Trias einschneidet, aber weiter südlich der Grenze von älterem Gebirge und Scaglia-Eocän folgt und sich bis Cles und wahrscheinlich bis zum Gardasee verfolgen läßt. Wir haben hier also eine große streichende Dislokation oder, wie wir noch sehen werden, ein zusammengehöriges Bündel solcher Dislokationen vor uns, das sich aus dem Sarntal bis gegen Ballino verfolgen läßt und das wir kurz als „Nonsberger Dislokationsbündel“ bezeichnen wollen.

<sup>1)</sup> Schon Grubenmann (Vierteljahrsschrift nat. Ges. Zürich 1906) und Termier (Bull. soc. geol. France 1908, p. 755, 1905, p. 270) zogen hier eine Dislokation durch, zum Teil sogar die große alpidinarische Grenze.

### Detailbeschreibung.

Beginnen wir auf Grund der Profile die nähere Beschreibung.

#### 1 Der Abschnitt zwischen Etsch und Noce.

Von Ob.-Lana bis Völlan ist die Grenze zwischen Tonalit und Quarzporphyr durch Schutt verdeckt. Immerhin bleibt in dieser schmalen, steil in die Höhe steigenden Schuttgasse nur Raum für eine sehr steile, wenn nicht saigere Grenze, die zudem einer diskordanten Berührung entsprechen muß. Denn der Porphyr liegt flach (Profil); an seiner Basis kommt im Etschtal ein flacher Porphyrtuff mit Einschlüssen von verrucanoartigem Konglomerat, Phyllit und Kiesel-schiefer zutage<sup>1)</sup>. Bei Völlan lagert sich ebenso flach der Grödner Sandstein auf. Er ist in der Schlucht des Völlaner Baches unterhalb Eckgütl gut aufgeschlossen: grobe Bänke eines weißen, seltener roten, stets glimmerbestreuten Sandsteins und Quarzits, mit Einschlüssen von größeren Quarzgeröllen, rotem Feldspat und (in den roten Varietäten) tongallenartigen dunkelvioletten Tonschiefern, die an die Streifeneinschlüsse des Engadiner Verrucano erinnern und, wie diese, porphyrischer Abstammung sein dürften. Mit diesem Sandstein wechseln schmale Lagen eines blutroten Sandsteinschiefers vom Werfener Charakter. Das flache Westfallen wird lokal (zum Beispiel in der Schlucht unterhalb des Völlanerbades, gleich beim großen Weggeländer) durch kleine Verbiegungen gestört.

Die Fortsetzung des Profils nach oben ist in mehreren Gräben gut aufgeschlossen, besonders schön im zweiten Graben südlich des Gehöftes Gruber, der nahe bei Eckgütl die Schlucht des Völlanbaches erreicht. Ueber dem Grödner Sandstein folgen hier ohne scharfe Grenze rote (und grüne) Sandsteinschiefer, dann mit diesen wechselnd rötlichbräunliche sandige Kalk- und Mergelplatten, mit Fossilspuren und Oolithstruktur. Diese festen Bänke bedingen Wandeln und Klammern. Darüber entwickeln sich allmählich gelbbraune, mitunter schwärzliche sehr gut geschichtete Kalkmergel in großer Mächtigkeit, die aber auf deutlich gegen Osten überschlagener, mitunter aufrechter Faltung beruht. Höher oben, wo eine horizontale Waldstraße den Graben übersetzt, trifft man in saigerer Stellung rote Sandsteinschiefer. Ueber dem Weg folgt nach einer Verrollung von wenigen Schritten der zertrümmerte Tonalit. Bemerkenswert ist hier das annähernd konkordante Anschmiegen der Trias an die Dislokation, im Gegensatz zur Umgebung von Lana. Dieses Verhältnis hält nun von hier ab gegen Süden stets an.

Die stratigraphische Deutung des Profils erscheint mir nicht ganz sicher. Rote Kalke und Oolithe beschreibt Vacek aus der Dolomit-Oolithstufe des Perm; da letzteres jedoch nördlich der Mendel

<sup>1)</sup> Gut erschlossen über der Wasserleitung, welche von Unter- nach Ober-Lana läuft, in einem kleinen Steinbruch am Südrande des Grabens, der zur Kirche von Mitter-Lana führt. Der Tuff ist zum Teil auch dicht und grünlich (Hornblendenspädelchen?) ähnlich wie im Naiftal.

nicht mehr entwickelt zu sein scheint und überdies die Oolithe mit Fossilien verbunden sind, dürfte es sich hier schon um Werfener handeln; der Lagerung nach wäre es tieferer Werfener Schiefer, die fossilfreien braungelben Mergel darüber möchte ich dann für die höheren Werfener oder den tiefsten Muschelkalk halten. Da die sandigen Schiefer, welche sonst mit den (?) tieferen Oolithen verbunden sind, an der oberen Grenze dieser Mergel wieder auftreten, so wären letztere als ein gegen Osten überschlagenes Synklinorium aufzufassen<sup>1)</sup>. Eine deutliche Mulde sieht man übrigens zwischen den Gehöften Gruber und Tratter (Profil). Sie ist in die roten Oolithe und Fossilkalke eingeschnitten, den Kern scheinen braungelbe Mergel zu bilden und im Liegenden kommen am Westflügel (über dem Gehöft Tratter) wieder die roten Sandsteinschiefer zum Vorschein; auf einem gegen Norden leicht ansteigenden Waldweg folgt nach kurzer Lücke zertrümmerter Tonalit.

Weiter südlich, im Lahbachgraben ist der Tonalit vom Werfener durch eine große Verrollung getrennt. Letzterer fällt hier steil gegen Westen, ersterer zeigt randlich auffallend grün und rot gefärbte grob porphyrische Varietäten mit großen Feldspateinsprenglingen (Gänge?). Unter dem Werfener Verrollung. Ein wenig südlich des Lahbachgrabens, etwa unter dem Gehöft Hochbrandt, findet man dann über den roten Werfener Schiefen schwärzliche Kalke, hellen Dolomit und Zellendolomit (Rauchwacke), welche sicher schon dem Muschelkalk angehören. Das Liegende und Hangende ist verrollt, sie sind aber zweifellos als Kern des vorhin erwähnten Synklinoriums aufzufassen; das Fallen ist steil berglein gerichtet.

Die Umgebung von Platzers ist außerordentlich stark durch Moränen und Gehängeschutt bedeckt. Oestlich der Senke liegt die Dolomitplatte der Gall, westlich taucht auf dem Aeüßerenberg und dem Platzerjöchl der Tonalit gegen Süden und Westen unter echten Quarzphyllit unter, dem quarzitische Schiefer mehrfach eingelagert sind<sup>2)</sup>.

Weisse porphyrische Gänge (mit Quarz- und Feldspateinsprenglingen) stehen hier wiederholt im Phyllit und Quarzit und es ist gar nicht so sicher, ob sie dem Tonalit zuzurechnen sind oder dem nahen Quarzporphyr der Laugenspitz, der sich hier flach (aber ohne deutliche Schichtflächen) dem Quarzphyllit aufzulegen scheint<sup>3)</sup>.

Gegen das Gampenjoch hält die gewaltige, von den Wänden der Laugenspitz stammende Verrollung an. Der Quarzporphyr des

<sup>1)</sup> Auch auf der erwähnten Waldstraße sieht man vor dem Gehöft Gruber eine kleine gegen Osten gekehrte Antiklinale, darunter eine Mulde, beide im braungelben Mergel.

<sup>2)</sup> Sie enthalten zum Teil Biotit und sind oft eigentümlich schmierig-streifig entwickelt. Man ist ohne mikroskopische Studien nicht selten im Zweifel, ob der Biotit ein normaler Bestandteil ist, ob hier Kontaktmetamorphose seitens des Tonalits vorliegt oder ob wenigstens der dem Tonalit zunächst liegende Teil der Quarzite als Tonalit-Mylonit aufzufassen ist; letztere Wahrscheinlichkeit gewinnt für die Quarzite des Maloyer (und weiter hinab gegen Ulten) noch mehr an Wahrscheinlichkeit.

<sup>3)</sup> Ueber die Unsicherheit der Zuteilung solcher Gänge vgl. auch Künzli, Tscherm. Min. Mitt. 1899.

letzten genannten Berges wird von einem ost- und einem westfallenden Absonderungssystem durchzogen; da er sich als Ganzes gegen Westen senkt, so dürfte das letztere der Schichtung entsprechen. Unter den Rollblöcken fallen zahlreiche Stücke von Verrucano auf; er führt neben Einschlüssen von kristallinem Schiefer, verschiedenen farbigen Quarzit- und Kieselschiefern auch unzweifelhafte rote Quarzporphyrbrocken. Anstehend ist er nach älteren Karten erst auf der Ultener Seite unter dem Quarzporphyr zu finden<sup>1)</sup>.

Am Gampenjoch selbst dreht sich die flach westfallende Mendolomitplatte der Tillgamp zu steilem Ostfallen (Maiskogel); am Wege selbst trifft man nördlich des Joches saigere Stellung und sogar leichtes Westfallen. Der Kontakt gegen den Porphyr ist verschüttet, doch bleibt auch hier, wie bei Völlan, zu wenig Raum, um dazwischen die mächtige Serie der Werfener, bzw. des Grödner Sandsteins unterzubringen. Den nächsten guten Aufschluß trifft man südlich des Gampenjochs beim Gasteigerhof. Das Haus selbst steht auf Muschelkalk, der als lichter dolomitisch-mergeliger Plattenkalk entwickelt ist, stellenweise sandig wird und in feinen weißen Quarzit übergeht. Fallen mittelsteil gegen Osten. Östlich von dem Hause (am Weg) folgen lichte, juraähnliche plattige Kalke, dann rote sandig-quarzitische Schiefer, welche mächtige Lager von schönem Dontkonglomerat einschließen (Gerölle von Kalk und Dolomit des Liegenden, auch von Quarz in rötlichem sandig-schieferigem Zement). Höher oben folgen noch ein paar dünnschichtige Bänke, die ich nicht besucht habe, dann der Mendoladomit der Platteiten. Die weißen und roten Farben des Muschelkalks mögen aus der Ferne eine Verwechslung mit jüngeren Schichten verschuldet haben<sup>2)</sup>.

Gleichsam zur Bestätigung unserer Gliederung findet man auf den Wiesen gleich westlich des Gasteigerhofes wiederholt kleine Aufschlüsse von brauner Rauchwacke und im Hohlweg über der Säge am Laugenbach auch Werfener, die ebenso nach Osten fallen wie alles Uebrige. Nach einer Verrollung von wenigen Schritten stößt man auf zerrütteten Porphyr; also auch hier dieselbe Lücke wie nördlich des Joches.

Nördlich der letzten Häuser von Unser Frau stehen noch die dolomitischen Mergel am Wege an; weiter südlich trifft man eine gewaltige Verrollung zwischen Quarzporphyr und Mendolomit. Letzterer steht im Bachbett südlich des Ortes an und verbreitet sich nach Osten gegen St. Felix; hier legen sich nach Vacek Raibler Schichten darauf und treten auch auf das westliche Ufer des Rivo Novella über. Ueber ihnen folgt hier der Hauptdolomit des Mte. Ori und darauf Jura und Scaglia von Castelfondo.

Auch südlich vom Quellbach des Rivo Novella ist der Kontakt zwischen Porphyr und jüngeren Bildungen weithin von Schutt überdeckt.

<sup>1)</sup> Um so auffallender ist das Auftreten der erwähnten Brocken; es weist mit Sicherheit entweder auf verschiedene Quarzporphyr- oder auf verschiedene Verrucanoniveaus hin. Nach Wolff, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. XXVII. Beilageband, p. 81 ist in der Bozener Gegend der Verrucano stets älter und vollkommen frei von Quarzporphyrbrocken.

<sup>2)</sup> Blaas, Führer durch Tirol Nr. 5, p. 727: „Ein kleiner Rest von Jura und Kreidestein diskordant über älteren Gesteinen.“

Im Bachbett findet man verrutschte Werfener und Rollstücke von verrucanoähnlichen Konglomeraten, wie wir sie gleich im Grödner Sandstein antreffen werden. Jedenfalls muß man daraus schließen, daß diese Gesteine hier unter dem Schutt anstehen. Gut aufgeschlossen sind sie erst südlich von Croce della barba, in den Quellästen des Rivo Rabiola. Unter dem ziemlich steil ostfallenden Mendeldolomit der Croce della barba erscheinen braungelbe dolomitische Mergel des Muschelkalks mit steilerem Ostfallen, in seinem Liegenden sandige Werfener, denen ein Quellast des Baches folgt. Steigt man auf dem westlichen Ufer auf einem alten Holzwege empor, so gelangt man aus den Werfenern in den Grödner Sandstein, der mit seinem Wechsel von roten sandigen Schiefen mit klotzigen weißen Quarzitbänken ganz jenem von Völlanerbad gleicht. Auch die roten tonigen Streifeneinschlüsse sind vorhanden, ferner rote Quarzkonglomerate von verrucanoähnlichem Aeußern. Die Werfener haben sich in seiner Nähe immer steiler gestellt und der Grödner schwankt um die Saigerstellung. Bis zum Porphy folgt nun Verrollung. Höher oben, am Ost- rand der Moränenterrasse westlich Croce della barba trifft man über den erwähnten Schichten wieder Muschelkalk — schwärzliche, etwas sandig verwitternde Hornsteinkalke und Mergel (ganz liasähnlich!). Es muß also hier die saigere Lagerung der Werfener-Grödner Sandstein wieder gewichen sein, und in der Tat zeigen die unzusammenhängenden Aufschlüsse des Muschelkalks wechselndes, bald flacheres, bald steileres Einfallen, das sich in einer kleinen Wandstufe zu deutlich gegen Osten gekehrten liegenden Fältchen zusammenfügt. Westlich der großen Schutterrassen trifft man auf geklüfteten Porphy ohne deutliche Schichtung.

Die Lücke zwischen Porphy und Untertrias, welche also noch beim Gasteigerhof klar aufgeschlossen ist, hat sich hier bereits gefüllt; aus der Störung ist eine regelmäßige Schichtfolge geworden<sup>1)</sup>, die in ostwärts gekehrte Falten gelegt ist. Ob der Porphy selbst an den Falten teilnimmt, läßt sich nicht entscheiden; wahrscheinlicher ist mir auch hier noch eine Bewegungsfläche zwischen Porphy und Grödner, die jedoch nur die Bedeutung einer Trennungsfläche zwischen zwei verschiedenen Faltungsstockwerken hat.

Jedenfalls wird dadurch die Darstellung auf Vaceks Karte modifiziert, welche Werfener direkt an Quarzporphy grenzen läßt. Ebensowenig berühren sich weiter südlich Quarzporphy und Scaglia, sondern sind hier ebenso durch Schutt getrennt, wie solcher die scheinbare Verschiebung der Eocänzone bei Traversara maskiert. Diese scheinbar untergeordneten Details sind insofern von Bedeutung, als sie jene Voraussetzungen aus der Welt schaffen, welche zur Annahme einer Querverschiebung verleiten könnten.

Trotz des Erlöschens unserer Störung findet die tektonische Linie zwischen Laugenspitz und Mendel hier gleichwohl kein Ende, sondern wird sofort durch eine vikariierende Linie abgelöst.

Vaceks Karte verzeichnet gleich östlich des Mendeldolomits von Croce della barba die schmale Scagliazone von Regola. Nördlich

<sup>1)</sup> Schon am Quellbach des Rivo Novella angedeutet!

davon, am Hang gegen den Novella, ist an einer Wasserleitung ein kontinuierliches Profil erschlossen. Es zeigt steil den ostfallenden Mendeldolomit der Croce della barba, dann an der eingezeichneten Stelle (in einem kleinen flachen Graben gleich westlich eines größeren Weges) schmierige rote Tone mit grünlichem Feldspat, der einem zersetzten Eruptivgestein, wohl der Raibler Schichten, angehört. Der Zusammenhang mit dem Raibler Zuge weiter östlich (unter Punkt 1387) ist durch Schutt verdeckt. Ueber diesen Tönen folgen mit flacherer östlicher Neigung wieder helle Dolomite, ununterscheidbar von jenen im Liegenden, die aber nach ihrer Position als Hauptdolomit zu bezeichnen sind. Hier ist also zwischen dem Mendeldolomit der Croce della barba und dem Hauptdolomit des Mte. Ori anscheinend noch ein ungestörter Zusammenhang vorhanden.

In der Senke der Regola findet man nun bis zum Regolasee statt der von Vacek gezeichneten Scaglia nur Schutt. Dieser sowie die flache Lagerung des östlich folgenden und unter dem Schutt mitunter auftauchenden Hauptdolomits bedingen diese orographisch auffallende Gestaltung. Erst südlich des Sees stößt man auf Scaglia, die flach westlich von dem ebenso geneigten Hauptdolomit des Mte. Ori abfällt; dazwischen eine schwächige Lage von Jura, splitterigem gelbem majolikaartigem Kalk mit schwarzen Hornsteinknollen. Gegen Westen beschreibt sie (im Bachbett des Rivo Rabiola) eine Art flacher Mulde, um sich weiter westlich immer steiler zu stellen und schließlich saiger aufzurichten (etwas höher, über der auf der Karte eingezeichneten Säge, fällt sie sogar wieder steil gegen Westen). Am Bach folgen auf die saigere Scaglia ein paar Meter von saigerem rötlichem Jura-Knollenkalk, dann eine schmale Bank von weißem Kalk und dann der zerrüttete helle Dolomit der Croce della barba, der etwas höher oben sehr steil Ost fällt. Da er mit den tieferen Triasgliedern in regelmäßigem Verband steht, muß man ihn als Mendeldolomit ansprechen.

Wir sehen also hier wieder eine kräftige Störung; sie muß sich gegen Norden unter dem Schutt der Regola rasch ausgleichen, wie ja das vorerwähnte ungestörte Wasserleitungsprofil nördlich der Regola beweist, in demselben Maße, als die Störung zwischen Porphyry und Trias in dieser Richtung an Intensität zunimmt. Östlich der beschriebenen Scagliazunge der Regola und von ihr durch den Hauptdolomit des Mte. Ori getrennt, erscheint bei Castelfondo eine zweite, gleichfalls nach Norden ausspitzen Zunge. An ihrem Ostrand liegt sie flach dem Hauptdolomit von Dovenä auf. An ihrem Westrand stellt sie sich je weiter gegen Norden desto steiler und fällt schließlich steil westlich gegen den Hauptdolomit des Mte. Ori, während dieser (und ein stellenweise ihm aufgelagertes Band von rotem Tithonkalk<sup>1)</sup>) flach daran abzustoßen scheint. Also auch hier eine ähnliche, wenn auch weniger bedeutende Störung, wie bei Regola. Nach Süden verliert sie sich auch rasch, fällt mit dem Jurakalk flach vom Hauptdolomit ab und verbindet sich über die kuppelförmige Wölbung des letzteren am Mte. Fodasem hinweg mit der Zunge von Regola.

<sup>1)</sup> Er ist mitunter begleitet von einem dünnschichtigen bräunlichen, sehr zähen Kalksandstein.

Der Westrand der nunmehr vereinigten Scaglia wird, wie schon erwähnt, bis zum Quarzporphyr hin von Schutt verhüllt. Erst oberhalb Salobbi tritt aus ihm wieder Mendeldolomit hervor, der im Gegensatz zu jenem der Croce della barba recht flach bergeln fällt; dasselbe tut auch tiefer unten die Scaglia. Sein Kontakt mit den älteren Schichten ist auch hier von Schutt bedeckt. Weiter südwestlich fällt er nach Vacek flach von diesem gegen Osten ab.

Südlich von Carnalez liegt über der Scaglia das von Vacek verzeichnete Eocän — grüne Mergel und tuffige (?) Sandsteine — mit flachem Westfallen. Gegen den Dolomit folgt nicht Scaglia (Vacek), sondern Schutt; nur am horizontalen Waldweg westlich über Carnalez trifft man knapp südlich des Grabens, der nördlich dieses Ortes durchzieht, im Schutt unter einer Wasserleitungsquelle einen kleinen Rest von rotem Mergel, der vielleicht ansteht.

Sehr deutlich ist dagegen die Ueberlagerung von Eocän durch Scaglia weiter südlich aufgeschlossen, westlich des Gehöftes Plaz, etwa dort, wo auf Vaceks Karte die nördliche Spitze der Schuttzunge den Dolomit erreicht, etwas unter dem breiten Holzweg, der auf den Alto Osol führt. Darüber nach kurzer Verrollung flach liegender Dolomit. Das Eocän besteht hier aus sandigen Foraminiferenkalken und Mergeln mit ? Nummuliten. (Letztere sind noch zu bestimmen.) Fallen von Eocän und Scaglia mäßig steil gegen Westen. Zwischen diesen jungen Bildungen und dem Eocän von Carnalez liegt noch ein ausgedehnter Dolomitkomplex. Er dehnt sich namentlich nach Norden weiter aus als Vaceks Karte angibt. Unter dem Dolomitgrus, der hier die Oberfläche überall bedeckt, läßt er sich in einigen Gräben gut aufgeschlossen, bis zum direkten Zusammenhang mit der Dolomithauptmasse des Alto Osol verfolgen. Die Lagerung ist überall flach. Im Graben von Arsio stößt ebenfalls flach liegendes Eocän (grünliche Schiefer und tuffige (?) Sandsteine mit blitzenden Kriställchen) an ihn. Eine unmittelbare Ueberlagerung ist zwar nicht aufgeschlossen, nach der ganzen Sachlage aber höchst wahrscheinlich. Der Dolomit wäre dann als Deckscholle aufzufassen, welche infolge ihrer tiefen Lage so weit nach Osten vorgreift. Diese verdankt sie offenbar irgend einer kleinen Störung, denn noch westlich von ihr steht in viel höherem Niveau das vorhin erwähnte Scaglia-Eocän-Vorkommen von Plaz an. Ich vermute eher eine Absenkung des Dolomits von Arsio an einem kleinen Quersprung als eine Verschiebung von Dolomit und Scaglia-Eocän.

Der Dolomit von Arsio ist auf Vaceks Karte als Hauptdolomit ausgeschieden. In der Tat kontrastiert er durch seine Festigkeit und deutliche Schichtung im allgemeinen auffallend gegen den Mendeldolomit des Alt-Osol, der auf weite Strecken hin (Mte. nuovo bis Salobbi) fast vollständig zu scharfkantigem Grus zermorscht — ganz ähnlich wie der Ramsaudolomit — und zugleich durch wiederholte Einlagerung von grünen und roten Partien ausgezeichnet ist. Dennoch ist dieser Gegensatz nur lokal. Denn der Mendeldolomit von Croce della barba und ebenso jener des Mte. nuovo sind ganz ebenso „solid“ wie sonst der Hauptdolomit, und wenn dieser, wie nicht selten, auch rote und grüngefärbte Lagen enthält, ist eine Unterscheidung nach

petrographischen Merkmalen nicht möglich. Da nun zwischen der Scholle von Arsio und dem Mendeldolomit des Alt Osol keine Raibler Schichten nachweisbar sind, auch die faziellen Eigenschaften sich allmählich ändern, so besteht kein Grund, beide zu trennen.

Folgt man nun südlich des Scaglia-Eocän-Vorkommens von Plaz dem Kontakt von Dolomit und Scaglia, so sieht man an dem großen auf der Karte verzeichneten Wege zwischen den Buchstaben h und e von Orche steil berglein fallende Scaglia an flachen Dolomit anstoßen. Weiter südlich stellt sich der Dolomit immer steiler und liegt zunächst fast konkordant auf der ebenso steil westfallenden Scaglia; dann vollführt er aber langsam eine stirnförmige Biegung, indem er sich hoch am Gehänge saiger aufrichtet und noch höher steil Ost fällt, wobei er zugleich das normale „solide“ Aussehen allmählich annimmt. An der Südseite des großen Grabens, der den Osthang des Mte. nuovo durchreißt und südlich von Cloz die Straße überschreitet, legen sich auf den ostfallenden Mendeldolomit, deutlich ostfallend, die roten Raibler Schichten, die Vaceks Karte verzeichnet und darauf der Hauptdolomit. Von diesem ist am Südrande des Grabens nur der untere überkippte Teil erhalten, der sehr steil nach Westen fällt<sup>1)</sup>. Er überlagert hier die ebenso steil westfallende Scaglia, in der weiter östlich eine kleine gegen Osten überschlagene Antiklinale deutlich zu erkennen ist; hinter dem wiederholten Pendeln um die Saigerstellung dürften sich ähnliche, nur nicht so gut erschlossene Falten verbergen. Die Raibler finden jedoch im Graben noch nicht ihr Ende (wie Vaceks Karte darstellt), sondern setzen sich nördlich desselben fort. Sie trennen hier eine tiefere Hauptdolomiterrasse von der aus Mendeldolomit bestehenden Hauptmasse des Berges ab. Auf der Höhe der Terrasse und in den nördlich folgenden Runsen sind sie mehrfach gut aufgeschlossen; sie bestehen aus einem rot verwitternden Eruptivgestein, rotem und grünem Letten, dünnplattigen und streifigen roten und graubraunen Dolomiten. Ihre Lagerung ist hier vorwiegend saiger, während der Mendeldolomit, der die höheren Berghänge bildet, steil Ost fällt. Gegen Norden verschmälert sich der Hauptdolomit immer mehr, bis schließlich, in einer Waldrunse gut aufgeschlossen, die Raibler direkt an die Scaglia stoßen und dann selbst von ihr abgeschnitten werden, so daß dann der Mendeldolomit mit ihr zur Berührung kommt — ein Verhältnis, das wir auf der ganzen Strecke von Salobbi bisher schon kennen gelernt haben.

Vom Kirchlein S. Chiatar bei Cles sieht man nördlich des Noce eine deutliche Diskordanz zwischen Scaglia und Hauptdolomit. Dieser fällt an dem Felsen, der die Ruine trägt, flach gegen Osten, die Scaglia dagegen merklich steiler. Der unmittelbare Kontakt scheint zwar nicht aufgeschlossen, doch zieht die Grenze ungefähr saiger den Hang hinauf. Höher oben bei Revò ist in der Scaglia wieder eine gegen Osten überkippte Antiklinale sichtbar.

So erreicht die Linie den Noce.

<sup>1)</sup> Das Fallen ist nur aus einiger Entfernung gut wahrzunehmen, aber auch in der Nähe durch die Streifung des Dolomits vollkommen einwandfrei sicherzustellen.

## 2. Der Abschnitt südlich des Noce.

Die Verhältnisse des nördlichen Noceufers finden ihr Spiegelbild auf dem südlichen Ufer. In der Schlucht fällt der Hauptdolomit mittelsteil SO, während die Scaglia nur durch schmale, von Humus bedeckte Rinnen getrennt, saiger steht. Die Grenze zieht steil bis zur Straße hinauf. Hier fällt die Scaglia, deren Fallen durch Clivage häufig undeutlich geworden ist, sehr steil gegen Westen unter den Hauptdolomit, der anscheinend diskordant in flacherer Lagerung dagegen stößt. Mit der Entfernung vom Kontakt dreht sich die Scaglia zu etwas flacherem SO-Fallen, nach einer Aufschlußlücke folgt saiger stehender Tuff (?) - Sandstein des Eocäns.

An der Vergondola (nördlich Cles) stellt sich eine überraschende Veränderung ein: die Scaglia steigt hier allmählich auf den Hauptdolomit hinauf und fällt von ihm gegen SO ab. Ein wenig höher fällt sie plötzlich wieder steil gegen Westen (Umbiegung nicht sichtbar), der Hauptdolomit stößt in flacher Lagerung diskordant an sie, aber sehr bald wölbt sich die Scaglia neuerdings über den Hauptdolomit, unter Zwischenschaltung einer schmalen Lage eines hellgrauen oolithischen Kalkes. Durch dieses Uebergreifen erklärt sich auch zum Teil das scheinbare OW-Streichen der Scaglia in dieser Region.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß hier die Scaglia transgressiv auf dem Dolomit liegt. Freilich fehlen hier wie in der Noce-schlucht und auch sonst überall an unserer Linie alle Spuren einer Transgression, wie altes Relief, Konglomerate oder sonst eine lithologische Veränderung in der Scaglia. Aber auch wo die Scaglia fern von jeder Störung, ganz sicher transgressiv auf dem Hauptdolomit liegt, zum Beispiel bei Fondo etc., sind die Kontaktverhältnisse nicht anders.

Nördlich Mechel fällt die Scaglia immer noch von der Trias gegen Osten ab. Beim alten Steinbruch der Karte (südlich eines kleinen Tälchens) ist zwischen beide Jura eingeschaltet. Zu tiefst aufgeschlossen sind gelblichweißliche dickbankige Kalke von majolikaähnlichem Aussehen; darüber liegen schwärzliche Hornsteinmergel, dann eine sehr auffallende Hornsteinbrekzie (große, anscheinend gerollte Trümmer von Hornstein und bunte Kalke in einem Zement von letzterem (vgl. auch Schwinner Verh. d. Geol. R.-A. 1917); diesem eingeschaltet eine schmale Lage von roten Schiefeln, die ganz scagliaähnlich aussehen. Auf der Nordseite des Tälchens folgt etwas hellerer und rötlicher Kalk ohne deutliche Schichtung, dann nach einer Verrollung, an einem Wege gut aufgeschlossen, die flach gegen Osten fallende Scaglia. — Steigt man dem Tälchen entlang gegen Mechel hinab, so findet man auf seiner Südseite die Scaglia mit OW-Streichen sehr steil gegen die rötlichen Kalke einfallend, welche auch hier kein erkennbares Fallen zeigen; weiter gegen Osten (auf der Nordseite des Tälchens aufgeschlossen) schwankt sie um die Saigerstellung und fällt dann bei NO-Streichen gegen SO.

Weiter südlich fehlen Begehungen, nach Vacca's Karte scheint sie weiterhin O zu fallen, dann kommt eine große Verschüttung (?) und dann schließt sich das von Schwinner untersuchte Gebiet der „Vorfalte“ bei Spormaggiore an.

### 3. Der Abschnitt nördlich der Etsch.

Das Profil der Naifschlucht ist zuletzt von Sander beschrieben worden, dessen kurze Angaben ich vollauf bestätigen kann. Bei Schloß Goyen trifft man den ersten Tonalit; die zahlreichen Klüfte fallen meist steil gegen NW, dagegen stehen die länglichen geschwänzten Biotitschlieren auffallenderweise saiger.

Talaufwärts nimmt die Zertrümmerung des Tonalits zu, die Klüfte sind an keine Richtung mehr gebunden. Durch eine kurze, senkrecht am Hang hinaufziehende Verrollungszone getrennt, erscheint unter Vernaun der Quarzphyllit; er ist gefältelt, fällt aber im ganzen steil gegen SO und wird von einem dunkelgrünen saigeren Gang diskordant durchbrochen. Talaufwärts folgt wieder eine gewaltige Tonalitverrollung<sup>1)</sup>. Darin, in den Weingärten unter dem Vernaunhof ein isoliertes Vorkommen von Quarzporphyr, in der umzäunten Waldparzelle ein quarzitisches grünliches Gestein (= zerquetschter Tonalit?). Nun wieder Phyllit, der stark S-förmig gefältelt ist (und auch prächtige windschiefe Falten mit Wechsel von NO- zu NW-Streichen vollführt), im ganzen aber gegen SO fällt. Darauf liegt vollständig konkordant ein grünes sandig-glimmeriges Gestein mit einzelnen roten Feldspaten, also ein Porphylderivat; auch auf der östlichen Talseite trifft man gegenüber Goyen und unter der Labersburg an der Basis des roten Porphyrs dichte grüne Lagen, die wie Melaphyr aussehen (vgl. den Trostburgmelaphyr!), aber vermutlich ebenso ein Basaltuff sind, wie die Gesteine oberhalb Vernaun. Ob man diesen Tuff, wie Sander tut, schon dem Verrucano zurechnen darf, möchte ich bezweifeln. Die echten Quarzkonglomerate des Verrucano trifft man hie und da als Bestandteil der reichlichen Schutthalden, ein Beweis, daß er irgendwo unter ihnen verborgen anstehen muß. Im Bachbett folgt auf den Tuffsandstein roter Porphyr, auf dessen westlichem Rand Alfred steht. Der Kontakt gegen den Tonalit ist verrollt, der basale Tuff scheint zu fehlen, denn auf dem Fahrweg vor Erreichung des Hofes sieht man eine kleine Verdopplung von Phyllit und Porphyr<sup>2)</sup>. Gegen den Gsteirerhof tritt der Porphyr als flach gegen Osten fallende Mulde nahe an den Tonalit heran, ohne daß jedoch der Kontakt abgeschlossen wäre. Am Innenrand des Tonalits trifft man an dem gegen Fiorerhof führenden Weg häufig Aplitgänge und grüne dichte Lagen (mylonitisch?).

Nun fehlen die Begehungen. Nach Sander bis Pens steil-stehender Phyllit, der mitunter unter den Tonalit einfällt (p. 730). Doch ist stellenweise noch die aplitische Randfazies des Tonalits erhalten, also Dislokation nicht groß (p. 729, Leisenalp). Weiterer Verlauf jenseits von Pens fraglich.

<sup>1)</sup> Die massenhaften Tonalitblöcke hier haben wohl Fuchs veranlaßt, auf seiner Umgebungskarte von Meran hier zwei ineinandergreifende Zungen von Tonalit und Phyllit zu zeichnen.

<sup>2)</sup> Ueber Phyllit berglein fallender Porphyr, darüber noch Phyllit, der talwärts fällt und senkrecht anstößt an schichtungslosen Porphyr.

### Rückblick.

Als ein hervorstechendes Merkmal unserer Dislokation kann man bezeichnen, daß sie aus mehreren sich im Streichen ablösenden Einzeldislokationen besteht: so nimmt die Naiflinie, die sich vom Pensertal bis zum Gampenjoch verfolgen läßt, südlich allmählich vollständige Schichtfolge an und wird abgelöst durch die Cleser Linie, diese wieder wahrscheinlich durch die kleinen Störungen der Brenta-„Vorfallte“ bei Molveno und diese durch die Störungen von Ballino. Freilich sind diese Verhältnisse südlich von Cles im Detail noch nicht vollständig geklärt. Es kommt hier auch die Clamer Ueberschiebung in Betracht, welche Schwinner gegen Norden nur bis zum Mte. Rocca verfolgt hat. Ihre Richtung hier würde, entsprechend verlängert, bald die Grenze von Trias und Scaglia-Eocän südlich Mechel treffen und könnte von da ab mit der Cleser Linie zusammenfließen. Doch ist das wenig wahrscheinlich wegen des verschiedenen Charakters beider Störungen. Die Clamer Ueberschiebung dürfte sich gegen Norden in der Rhät-Hauptdolomitmasse der Brenta ebenso totlaufen wie das weiter innen die Forcolettalinie zu tun scheint. Dagegen haben die kleinen Falten und Ueberschiebungen der „Vorfallte“ ganz ähnlichen Charakter wie die beiden Scagliamulden bei Castelfondo. Ob diese Störungen südlich des Molvenosees nicht durch eine neue vikarierende Linie ersetzt werden, hat sich Schwinner gefragt, wenn auch nicht für wahrscheinlich erklärt. Ueber den Anschluß des Störungsbündels von Ballino (Manuskriptprofile von Schwinner) ist gleichfalls noch nichts Näheres bekannt. — Wenn ich diese Zone als Nonsberger Störungsbündel bezeichnet habe, so geschieht dies, weil der Nonsberg der größte einheitliche Talzug ist, dessen Verlauf sie eine große Strecke weit begleitet.

Aus diesem Vikarieren läßt sich jedenfalls mit Sicherheit schließen, daß hier keine große Deckengrenze vorliegt. Damit harmoniert trefflich die schon von Schwinner (Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1913, p. 212) aus Anlaß dieser Frage hervorgehobene „kleinliche“ Tektonik der Brenta-Vorfallte, schließlich auch die Auflösung der Störung in liegende Falten (Vergondola, Mte. nuovo). Die beiden großen tektonischen Einheiten, welche unser Störungsbündel trennt — Brenta-Laugenspitz-Iffinger einerseits, Möltener Plateau-Mendel-Paganella andererseits — sind parautochthone Nachbarn. Dasselbe lehrt eine Betrachtung der Fazies. So auffällig auch beide Gruppen in typischer Ausbildung kontrastieren (lombardische Entwicklung im Westen, judicarischen-venetianische im Osten), so scheinen doch gewisse Faziesgrenzen quer über die Nonsberger Dislokation zu ziehen. Das Rhät, so mächtig in der Brenta entwickelt, tritt (nach Vacek's Karte) am Toblinosee in den Paganellazug ein, wo es weiter nördlich bekanntlich fehlt. Dafür ist es in der nördlichen Brenta (nach Vacek) und anscheinend auch in der Fortsetzung gegen Proveis hinauf ebenfalls unbekannt<sup>1)</sup>. Ähnliches gilt für die Reduktion des Jura bei Cles (Brenta) oder in der Schlucht des Rivo Novella und Noce (Mendel-

<sup>1)</sup> Mindestens in der Entwicklung der Brenta.

zug); oder, mit anderen Worten gesagt, in beiden Fällen greift die Scaglia direkt auf den Hauptdolomit über. Nur an der Judicarienlinie folgt eine abwechselnde Ausbildung der Scaglia (und des Eocän) dem Streichen, von Campiglio bis Proveis.

Die tektonische Natur unserer Linie ist nicht leicht zu charakterisieren. Die Naiflinie hat eine schwankende Erscheinungsform, indem im selben Profil diskordantes Abstoßen und konkordantes Anschmiegen stattfindet, und zwar abwechselnd bald oben, bald unten. Im Naiftal zum Beispiel stoßen die oberen Teile des Porphyrs mit dem Grödnner Sandstein ebenso deutlich gegen den Tonalit ab, wie das bei Lana der liegende Porphyr und sein Grundkonglomerat tun. Umgekehrt dagegen hat im Naiftal der Phyllit die deutliche Tendenz, sich der Linie konkordant anzulagern, während dies bei Lana die Werfener Schiefer tun! Es ist, als ob der starre Porphyr nicht imstande wäre, es zu einer Falte zu bringen, während die plastischen Gesteine Werfener und Phyllit dies mehr oder weniger vollkommen vermögen. Am Gampenjoch ist das Streben des Mendeldolomits nach einer überkippten Mulde beinahe von Erfolg gekrönt und westlich Castelfondo löst sich die Störung bei vollständiger Schichtfolge in leichte Fältelungen auf. Jedenfalls sehen wir hier eine enge Verbindung mit der Faltung.

Noch viel deutlicher wird dies bei der Cleser Linie. Die Ueberschiebung nördlich des Mte. nuovo erscheint als Ausnahme, die große Falte dieses Berges und die Falten bei Vergondola als Regel. An letzterem Punkte bei Mechel und in der östlichen Castelfondo-Mulde scheint es, als ob der überstürzte (oder kürzere) Flügel der kleinen Antiklinale gerissen und der Hauptdolomit diskordant auf die tiefere Falte aufgeschoben, beziehungsweise in die Scaglia hineingestoßen wäre.

Aehnlich ist der Störungscharakter in der Vorfalte bei Molveno. Bei Ballino herrscht schuppenartige Ueberschiebung, die jedoch gleichfalls mit Fältelung im Vorfeld verbunden ist.

Ich kann also nicht daran zweifeln, daß Faltung bei der Entstehung des Nonsberger Störungsbündels eine entscheidende Rolle spielt; mag sein, daß dort, wo die Gesteine der Faltung nicht nachgeben konnten, bruchähnliche Erscheinungsformen entstehen. Die Faltungsrichtung ist dinarisch, präziser gesagt: judicarisch, das heißt gegen O und SO gerichtet. Verschiebungen im Streichen, wie sie Schwinner früher und auch neuerdings (V. d. R.-A. 1917, p. 162) vertritt, scheinen mir dagegen an Bedeutung zurückzutreten bis auf einzelne Zonen, wo richtiges Querstreichen (hier ungefähr O—W) Platz greift. Das ist aber an unserer Nonsberger Störung noch nicht sicher bekannt, wohl aber in der Umgebung (V. Pilastro, Fausior etc.).

Ein Durchkreuzen unseres Bündels durch solche O—W streichende Störungen ist gleichfalls nicht nachweisbar; ebensowenig für jene Linie Osol—S. Giacomo, welche Schwinner, dem Necedurchbruch folgend, annimmt (V. d. R.-A. 1915, p. 138), wie für eine Verbindung der Störung V. Pilastro-Tajo mit den „Querstörungen“ des Mte. Pin (Folgnier, V. d. R.-A. 1914). Die Störungen des Eocän bei Sanzeno und Revò sind nicht transversal, sondern hängen mit der Cleser Linie zusammen. Das Querstreichen des Mte. Pin ist nicht auf diesen Berg lokalisiert, sondern umfaßt das ganze kristalline Gebiet vom Tonale

bis zum Vintschgau, ist aber aufs Kristalline beschränkt, ohne die Judicarienlinie zu überschreiten<sup>1)</sup>. Auch eine Verbindung von Clamer Ueberschiebung mit jener von V. Pilastrò ist, obwohl das zwischenliegende Stück noch nicht genügend untersucht ist, unwahrscheinlich, wie auch Schwinner urteilt (V. d. R.-A. 1915); dagegen hat sich die von Schwinner (V. d. R.-A. 1915) vorausgesagte Einheitlichkeit des Brenta-Laugenspitzenzuges und ihr Aufschub auf die Nonsberger Mulde als Tatsache nachweisen lassen.

Sehr sonderbar ist an der Cleser Störung, daß die Scaglia auf den Hauptdolomit übergreift, ohne daß sich Spuren eines Konglomerates zeigen würden (die von Vacek, Erläuterungen zu Blatt Cles 1911, p. 96 erwähnte Basalbrekzie an der Vergondola habe ich nicht gefunden). Um so merkwürdiger, als ja an der benachbarten Judicarienlinie die Scaglia als sandiger Mergel und Konglomerat entwickelt ist<sup>2)</sup>. (Siehe Textfigur!) Doch ist das Fehlen eines Konglomerates an Stellen, wo tektonische Einwirkung ausgeschlossen werden kann (zum Beispiel bei San Giustina oder in der Novella-schlucht), ebenfalls zu beobachten und daher als Tatsache hinzunehmen, die auf stratigraphischer Basis zu lösen ist.

Hervorzuheben ist eine auffällige Gliederung quer zum Streichen; Schwinner hat sie bereits für die Brenta—Molveno-Region in einem Längsprofil dargestellt; es hat fast den Anschein, daß die Störungen der Vorfalte an der Stelle der größten Axialaufwölbung die größte Intensität erreichen würde (Andalo—Molveno; Schwinner führt dies allerdings auf die Stauwirkung des östlichen Widerlagers zurück; Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1913, p. 209). Bei Cles folgt nun eine deutliche Einwalmung, gekennzeichnet durch das tiefe Herabsteigen der Scaglia am Mte. Peller. Und nun hebt sich die Achse des Brenta—Laugenspitzenzuges ununterbrochen bis zum Iffinger, wo der Tonalit mit 2500 m noch von keinem Verrucano bedeckt ist (s. Längsprofil); auch die Scaglia der Nonsberger Mulde verschwindet durch Ausheben und nordöstlich des Naifpasses in 1900 m Höhe der Quarzporphyr.

Ueber die Fortsetzung der Naiflinie östlich von Pens ist nichts Näheres bekannt. Der Südrand des Tonalits wird hier von einem kontaktmetamorphen Quarzphyllitdach überwölbt. (Sander.) Also müßte die Linie entweder südlich davon im Quarzphyllit laufen oder ausklingen. Letzteres ist bei der bedeutenden Sprunghöhe westlich von Pens wenig wahrscheinlich. Es bliebe aber noch eine dritte Möglichkeit, nämlich eine Vereinigung mit der Judicarienlinie, welche den Tonalit im Westen und Norden begrenzt. Von der Brenta nach Norden sehen wir nämlich eine allmähliche Verschmälerung des Brenta—Laugenspitzenzuges. Ist bei Cles auch das Ausbleiben des Jura und die Transgression der Scaglia daran beteiligt, so muß man doch

<sup>1)</sup> Vgl. auch Schwinner, V. d. R.-A. 1915.

<sup>2)</sup> Vaceks Liaskonglomerat, das jedoch nicht vorwiegend aus kristallinen Geröllen besteht, sondern aus Hornsteinen des obersten Jura (auch verschiedene graue Kalke und Oolithe des tieferen Jura und Rhät kommen vor). Es ist daher mindestens Scaglia. Schwinner, V. d. R.-A. 1917, p. 259, sieht darin hauptsächlich Eocän, doch erwähnt er auch Konglomerate aus der obersten Scaglia; jedenfalls sind die Konglomerate auch mit roten Mergeln verbunden.



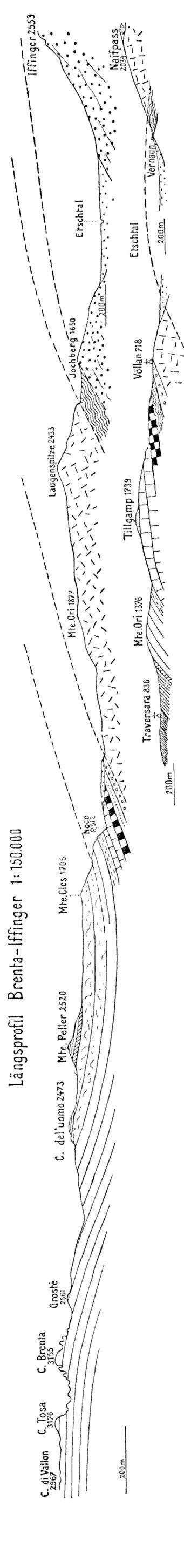
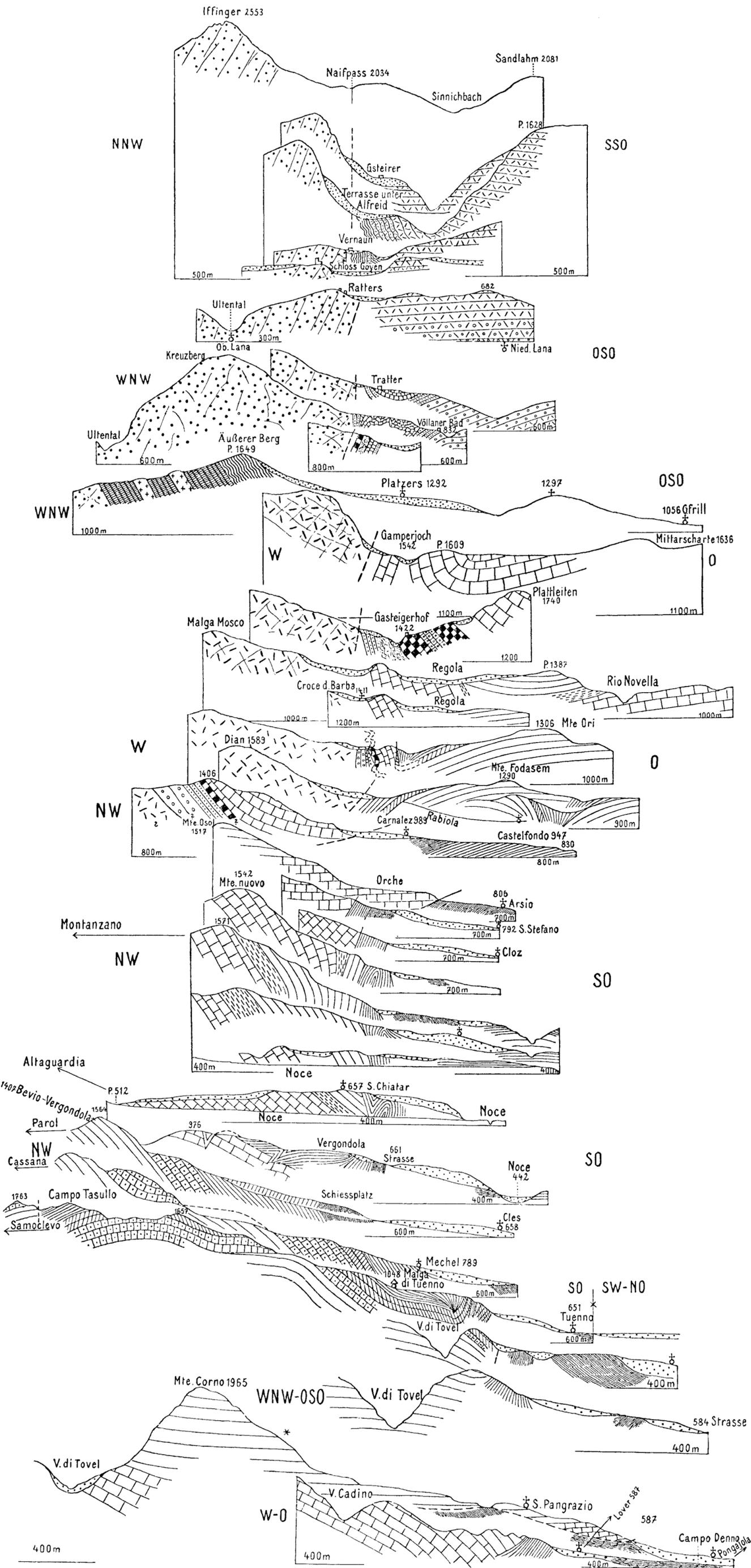
nördlich davon lediglich tektonische Gründe dafür verantwortlich machen. Schon am Mte. nuovo werden Hauptdolomit und Raibler Schichten an der Störung abgeschnitten und die Naiflinie beschneidet dadurch, daß sie westlich von der Cleser Linie einsetzt, neuerlich die Breite des Laugenspitzzuges. Noch um ein gut Stück schmaler ist dann seine Fortsetzung im Iffinger, und dieser erfährt gegen Pens eine fortwährende Verschmälerung, so daß bei Pens selbst der Tonalit fast auf Null reduziert ist — wobei allerdings auch die Schuttbedeckung des Tales mitspielen mag. Immerhin ist hier ein Berühren und Ineinanderfließen beider Dislokationen, gut möglich, und die größere mechanische Intensität des Judicarienbruches<sup>1)</sup> östlich von Pens würde mit dieser Auffassung gut harmonisieren.

Diese Verhältnisse sind deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil damit zum ersten Male ein Eindringen von judicarischen Strukturlinien in die Sarntaler Alpen nachgewiesen werden kann und somit eine Verbindung der beiden bisher getrennten Flügel von Schwingers „Bozener Einheiten“ (westliche Etschbucht — nördliche Dolomiten) wenigstens angebahnt erscheint. Je nachdem, welchen Weg nun die Nonsberger Störung östlich von Pens einschlägt, wird sich mehr Schwingers Parallele Brenta—Sexten oder eher Kossmats Andeutung Brenta—Lienz tektonisch als diskutabel herausstellen. Die letztere Gliederung ist allerdings nie vollständig wörtlich zu nehmen, indem auch im günstigsten Falle — wenn nämlich Nonsberger- und Judicarienlinie zusammenfließen — der Brenta—Iffingerzug eben im Sarntal sein tektonisches Ende erreicht und die östliche Fortsetzung seiner nördlichen Randdislokation nach den bisherigen Anschauungen südlich des Drauzuges zu suchen ist. (Gailtaler Linie.) Vielmehr hätten wir es hier mit einem weiteren jener merkwürdigen tektonischen Elemente zu tun, welche, von der italienischen Ebene in die Alpen bineinstreichend, hier spitzwinklig enden (sowie das lombardische Stück zwischen Tonalie und Judicarienlinie und das „insubrische“ Stück bei Lugano<sup>1)</sup>). Jedenfalls liegt die Villnösserlinie (vgl. Schwingers Tabelle in Mitt. d. Geol. Ges., Wien 1913) bereits weit südlich einer möglichen Fortsetzung der Nonsberger Störung. Eher schiebe mir die Paganellalinie Folgners in diese Richtung zu weisen, wenn sie sich — wie auch Vacek vermutet hat — durch die Kalterer Senke gegen Norden festsetzt. Dabei ist aber festzuhalten, daß die Villnösser Linie gegen Norden bewegt und daher nicht so ohne weiteres mit den judicarisch gerichteten Schuppen zu parallelisieren ist!

Immerhin bleibt die Hoffnung, daß es bei weiteren Untersuchungen, auch mit Hilfe der subtilen Porphyrratigraphie Wolffs gelingen möge, das bisher tektonisch unverdauliche Sarntaler Zwischenstück gefügig zu machen. Daß sich hier das Kristallin ebenso lebhaft an den Ueberschiebungen beteiligt wie an der Villnösser und Sugeraner Linie, ist bereits heute ersichtlich; eine gleiche Erscheinung läßt sich in den östlichen Venetianischen Alpen und auch in der Lombardei bisher nicht nachweisen (man vgl. die Schicksale der „camunischen“ Ueberschiebung).

<sup>1)</sup> Ob darin Schwinger, dem ich hier folge, im Recht ist, erscheint mir noch nicht ganz sicher.

Profile durch die Nonsberger-Linie  
(Molveno-Gamperjoch-Naifpass)  
1:25.000.



- |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

\* Dieses Profil ist um 1/4 kleiner als die anderen gezeichnet.