

6. Zur Tektonik des Monte Guglielmo und der mittleren Val Trompia¹⁾.

VON HERRN NORBERT TILMANN in Bonn.

(Hierzu Taf. XXII und 6 Textfiguren.)

Seit dem Erscheinen meines Aufsatzes in diesen Monatsberichten²⁾ ist über die Triasberge östlich des Iseoses eine Reihe geologischer Mitteilungen veröffentlicht worden, die geeignet sind, das von mir entworfene Bild von dem Aufbau des Massives des Monte Guglielmo bis zur mittleren Val Trompia hin erheblich umzugestalten. In erster Linie sind hier die Arbeiten von G. B. CACCIAMALI zu nennen, der nach Aufnahme der südlich vorliegenden Bergzüge auch das ganze Gebiet des Monte Guglielmo und der mittleren Val Trompia in den Bereich seiner Untersuchungen gezogen hat³⁾. Ich würde mit der Besprechung und Kritik dieser Arbeiten bis zum Erscheinen der meine Studien endgültig darlegenden ausführlichen Beschreibung des ganzen Triasgebirges östlich des Iseoses gewartet haben, wenn nicht die Resultate, die sich Herrn CACCIAMALI besonders in tektonischer, aber auch in einigen Punkten in stratigraphischer Hinsicht ergeben, so vollständig von den von mir vertretenen Anschauungen abweichen würden. So sehe ich mich genötigt, wenigstens kurz auf die Darlegungen CACCIAMALIS näher einzugehen, schon weil man sonst mit Recht vermuten könnte, ich hätte ebenso wie CACCIAMALI meine Ansichten über die Tektonik des Monte Guglielmo und seiner Umgebung geändert und stimme seinen Deutungen vom Bau dieser Berge bei.

¹⁾ Die lateinischen Zahlen im Text beziehen sich auf die mit entsprechender Nummer versehenen Arbeiten, die in den Fußnoten angeführt sind.

²⁾ TILMANN, N.: Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Trias des Monte Guglielmo. Zeitschr. Deutsch. Geol. Gesellsch. 1909, Monatsber. Nr. 4. (I).

³⁾ CACCIAMALI, G. B.: Una falda di ricoprimento tra il lago d'Iseo e la Val Trompia, Boll. soc. geol. Ital. 29, 1910. — La Geologia Bresciana alla luce dei nuovi concetti orogenici. Comm. Aten. Brescia 1911. — La falda di ricoprimento del Monte Guglielmo con premezzo schizzo tectonico della Lombardia orientale. Boll. soc. geol. Ital. 30, 1911. — Struttura geologica del gruppo del Monte Guglielmo. Comm. Aten. Brescia 1912. (II).

Es ist eine kurze Klarstellung auch deshalb erforderlich, weil der Auffassung CACCIAMALIS von anderer Seite beigeprüft worden ist. BONOMINI¹⁾ hat sich in einer kurzen Arbeit über den M. Gardio zu dieser neuen Deutung bekannt, und auch H. RASSMUSS²⁾ hat sie sich — freilich ohne weitere Kritik — zu eigen gemacht, da sie sich so gut der von ihm aufgestellten Hypothese über den Bau der lombardischen Alpen einfügt. Dadurch erhalten die Differenzen, die zwischen Herrn CACCIAMALI und mir hinsichtlich der Tektonik des Monte Guglielmo bestehen, auch prinzipielle Bedeutung für die Auffassung des Baues dieses Teiles der Südalpen; sie spiegeln den Gegensatz, der sich in der Ausdeutung des tektonischen Charakters der ganzen Südalpenzone neuerdings wieder schärfer bemerkbar macht; es handelt sich um die Entscheidung der Frage, ob Faltenbau und Faltenüberschiebungen, also vorwiegend tangentialer Schub, oder Senkungserscheinungen, begleitet von tangentialem Druck, den Charakter der Tektonik bedingen.

Die Ausführungen CACCIAMALIS sind von einer geologischen Karte des Monte Guglielmo im Maßstab 1:25 000 (Fig. 1) und einer Profilserie begleitet (II). Es handelt sich im wesentlichen um die gleiche Gegend, die ich in meiner früheren Arbeit durch eine Karte in kleinerem Maßstab und eine Folge von Profilen erläutert habe (I)³⁾ (Fig. 2). Aus dem Vergleich beider Karten wird man entnehmen, daß, abgesehen von dem südöstlichen Teil des Gebirgsmassives des Monte Guglielmo, unsere Aufnahmen in der Verteilung der verschiedenen Schichtkomplexe und auch im Verlauf der Störungslinien in den wesentlichsten Punkten übereinstimmen. Um so erstaunter wird man danach den fundamentalen Unterschied in der Auffassung der Tektonik bemerken, der sich in den Profilen (Fig. 3 u. 4) scharf ausprägt.

Das Endergebnis meiner Untersuchungen lief darauf hinaus, daß das tektonische Bild, das die Störungen diesem Gebiete aufprägen, im wesentlichen auf Senkungsprozesse und durch diese hervorgerufene Stauungen zurückgeführt werden könne und mit dem Nachweis des Fehlens einer größeren Faltung die Annahme ausgeschlossen erscheine, daß die Dis-

¹⁾ BONOMINI, C.: Il Monte Gardio. Boll. soc. geol. Ital. **31**, 1912.

²⁾ RASSMUSS, H.: Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen. Zeitschrift Deutsch. Geol. Gesellsch., Monatsber. **65**, Nr. 2, 1913.

³⁾ Da die Arbeit von CACCIAMALI der Mehrzahl der Leser zum Vergleich kaum zugänglich sein dürfte, habe ich in Fig. 1 eine verkleinerte Kopie seiner Aufnahme gegeben und füge in Fig. 2 meine frühere Skizze etwas erweitert und verbessert bei.

lokationen aus überschobenen und zerquetschten Falten hervorgegangen und als Faltenbrüche anzusprechen seien (I).

Dagegen findet CACCIAMALI in dem gleichen Gebiet beträchtliche Überschiebungen, die aus gegen S übergelegten Falten entstanden sein sollen. Die Störungslinien, die auf meiner Karte und meinen Profilen als Längsbrüche erscheinen,

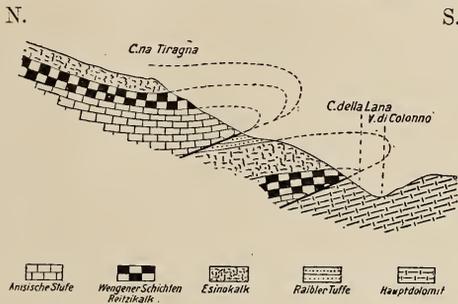


Fig. 3.

Profil durch den Südfall des Monte Guglielmo 1:50000
(nach G. B. CACCIAMALI).

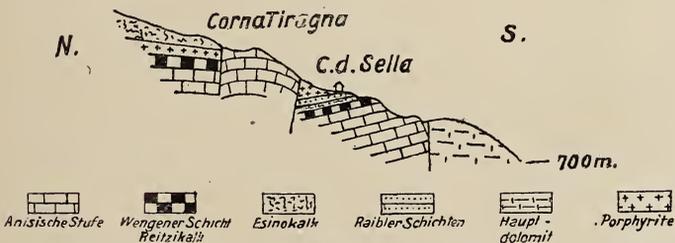


Fig. 4.

Profil durch den Südfall des Monte Guglielmo 1:50000
(nach N. TILMANN).

an denen die einzelnen Schollen gegen S treppenförmig absinken, begrenzen nach ihm Überschiebungsmassen, die aus scharf nach S überschobenen Falten, z. T. mit völlig ausgequetschtem Mittelschenkel, abzuleiten sind (II).

Es zeigt sich hier der gleiche Gegensatz in der Deutung der Tektonik, der, wenn auch nicht so scharf, zwischen der Auffassung von A. BITTNER und meiner Ansicht besteht¹⁾.

¹⁾ BITTNER, A.: Über die geologischen Aufnahmen in Judikarien und Val Sabbia. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. 31, 1881, S. 362 (144).

— TILMANN, N.: Tektonische Studien im Triasgebirge des Val Trompia. Diss. Bonn 1907. Taf. II. (III.)

Ein Vergleich unserer Profile von Collio nach Vestone — von der oberen Val Trompia zum Chiesetal — veranschaulicht das ganz klar. Während BITTNER die verschiedenen Längsstörungen als Überschiebungslinien nach S übergelegter Falten mit ausgequetschtem Mittelschenkel anspricht, sind es für mich einfache, nach N einfallende Längsbrüche, die die Schollen voneinander trennen. Allerdings macht sich doch ein von N wirkender Druck bemerkbar, der die jeweils nördliche Scholle auf die gesenkte südliche Scholle überschiebt.

Wie schon hervorgehoben wurde, stimme ich mit CACCIAMALI in den tatsächlichen Punkten, insbesondere in der Dreiteilung des Südabfalls des Monte Guglielmo, durchaus überein. Das Gipfelmassiv des Monte Guglielmo und die oberen Abstürze des Berges nebst der weiten Plateaufläche, die sich bis zum Monte Stalletti hinzieht, bestehen aus einer flach gegen S fallenden Schichtserie, die die mittlere Trias bis zum Esinokalk herauf umfaßt. An dem Fuße der steilen Südabstürze treten, anstoßend an Graciliskalk, die roten Raibler Tuffe auf, die sich in einem fortlaufenden Bande als deutliche Terrasse durch die oberen Verzweigungen der Val d'Inzino verfolgen lassen und das oberste Schichtglied der zweiten Scholle bilden, die ebenfalls wieder bis zum Graciliskalk herunterreicht. Diese zweite Scholle stößt im S an die mächtige Masse von Hauptdolomit, die im Monte Nistola und Monte Lividino über 1000 m Mächtigkeit erreicht, und unter der die ganze Serie der mittleren Trias in der Antiklinale von Marchenò zutage tritt. Auch CACCIAMALI hält an dieser ursprünglich schon von COZZAGLIO¹⁾ gegebenen Dreiteilung fest.

Ich hatte früher ausgeführt, daß sich diesen drei Staffeln die einfache Schichtfolge am Westfuß des Monte Guglielmo, das sog. Normalprofil CURIONIS, dadurch angliedert, daß der Senkungsprozeß auf der Westseite in einem einheitlichen Absinken der ganzen Schichtfolge nach W besteht, während der analoge Senkungsprozeß auf der Südseite verschärft erscheint und deshalb hier kein einheitliches Absinken, sondern ein Abbrechen in mehreren Schollen erfolgt. Das besagt, daß die die Schollen trennenden Längsbrüche gegen W allmählich verschwinden müssen. In der Tat konnte gezeigt werden, daß aus den Brüchen an der Südseite des Bergmassivs auf der Südwestseite steile Flexuren (Valle di Gasso, Dozzo Fontanazzi) werden, die nach W gegen den Iseosee in der steil gestellten Schichtfolge verschwinden (I).

¹⁾ COZZAGLIO: Note esplicative sopra alc. relievi geol. in Val Camonica. Giorn. Mineralog., Bd. V, Pavia 1894.

Die Ostseite des Monte Guglielmo konnte ich damals nicht so eingehend untersuchen; es gelang mir jedoch, festzustellen, daß die ganze Schichtfolge gegen die Val Trompia hin nach O absinkt, daß die zwei Längsbrüche auf der Südseite gegen O unterhalb des Monte Stalletti sich vereinigen und allmählich in einen südnördlich verlaufenden Bruch übergehen, an dem die östliche Scholle gegen das Gipfelmassiv des Monte Guglielmo abgesenkt erscheint. Dieser Querbruch stößt westlich von Pezzoro in der oberen Valle delle Selle gegen die Val Trompia-Linie und bildet die östliche Grenze der großen, flach geneigten Tafel, die das Gipfelplateau des M. Guglielmo umgreift. Östlich von ihm haben wir bei Pezzoro sehr komplizierte und z. T. wegen der starken Schuttbedeckung nur schwer zu deutende, mir damals noch nicht vollständig klare Verhältnisse. Es folgt zunächst südlich der Val Trompia-Linie eine aus Rauhwaacke und Graciliskalk bestehende überkippte, steil nördlich fallende Scholle. Diese stößt an einer Längsstörung, die oberhalb Pezzoro verläuft, an eine Antiklinale, die besonders deutlich in der obersten Val di Pezzoro aufgeschlossen ist und hauptsächlich aus Wengener Schichten, Esinokalk und Raibler Tuffen und Porphyriten besteht.

Ich vermied es damals festzulegen, ob die nördlich von Pezzoro verlaufende Längsstörung durch die Val Morina gegen Osten fortsetzt und ihren Anschluß findet an die vom Monte Ario im Osten bis in die Val Trompia verfolgte Überschiebung. Infolge mangelhafter Aufschlüsse und weiter Überdeckung mit jungen Schuttmassen ist der Talkessel von Pezzazze einer klaren Übersicht wenig günstig. Doch nahm ich kein Bedenken, das ganze Gipfelmassiv des Monte Pergua, das die Valle di Pezzoro von der Val Trompia trennt, als Hauptdolomit anzusprechen und in ihm die nördliche Fortsetzung der vom Monte Nistola über den Dosso Zumio heranziehenden Dolomitmasse zu erblicken, die jenseits der Val Trompia im Hauptdolomit des Castel dell' Asino ihr Spiegelbild findet.

CACCIAMALI vertritt nun, wie oben ausgeführt, für den Südteil des Monte Guglielmo die Ansicht größerer Faltenüberschiebungen (Fig. 3) (II). Da bei Entscheidung dieser Frage von Wichtigkeit ist, ob die Längsstörungen ein flaches oder steiles Einfallen nach N aufweisen — denn dies ist, wie man leicht aus Fig. 3 u. 4 entnehmen kann, der einzige in Betracht kommende Unterschied beider Profile, abgesehen von einem untergeordneten Bruch an der Corna Tiragna

—, so wird es zweckmäßig sein, den Verlauf beider Linien auf der Südseite des M. Guglielmo einmal genauer zu verfolgen. Betrachten wir zunächst den Verlauf der Überschiebungslinie der obersten Scholle, so finden wir, daß er auf den Südhängen nicht wesentlich von der von mir angegebenen Richtung abweicht. Die Störung durchschneidet die oberen Verzweigungen der Valle d'Inzino und steigt über die trennenden Rücken hinweg ziemlich tief in die einzelnen Täler herab. Wäre diese Störungsfläche tatsächlich eine flache Überschiebung, so müßte man erwarten, daß sie ungefähr den Isohypsen parallel laufen würde, während sie in Wirklichkeit diese scharf schneidet¹⁾.

Den klarsten Beweis für den Bruchcharakter dieser Linie liefert ein Aufschluß im Bachbett der Valle di Colonno in der Nähe der C. Colonno. Der Weg, der von dieser Hütte nach der C. Sella führt, trifft gerade an der Stelle, wo er den Bach überschreitet, auf die Störungslinie. Hier sieht man deutlich, wie der Raibler Porphyrit mit seinen Tuffen an den schwarzen Kalken des Gracilishorizontes scharf absetzt, die hier schwach gegen N fallen. Man kann die Grenzfläche gegen die C. Zocchi herauf ein Stück weit in einem kleinen Seitenriß verfolgen. Es kann sich hier nicht um eine flach nach N fallende Überschiebung handeln, da die Fläche steil gegen N einschießt.

Der wahre Grund für die Annahme einer Faltenüberschiebung dieser oberen Scholle durch CACCIAMALI ist aber darin zu suchen, daß er auf der Ostseite des M. Stalletti die Störungslinie direkt mit dem auch von mir angegebenen Querbruche verbindet, der östlich der C. Pontogna vorbeiführt. Dadurch erhält die Scholle der Gipfelregion des M. Guglielmo auf den ersten Blick tatsächlich die Gestalt einer Überschiebungsmasse, die in der oberen Val di Pezzoro stark von der Erosion angegriffen ist und die Unterlage, Wengener

¹⁾ Auf meiner kleinen Skizze (I) hatte ich dieser Störungslinie einen etwas gekrümmten Verlauf gegeben, entsprechend der Tatsache, daß die Bruchfläche weder ganz steil noch horizontal einschießt, sondern in Wirklichkeit unter ziemlich steilem Winkel nach N geneigt ist. Es bedarf diese Linie einer kleinen Korrektur. Auf den einzelnen Bergrücken, die die oberen Verzweigungen der Val d'Inzino trennen, sieht man besonders oberhalb der C. Ortighera Graciliskalk ziemlich weit auf Raibler Schichten aufliegen. Untersucht man diese anscheinend auf die Raibler Schichten flach aufgeschobenen Scholle näher, so findet man, daß es sich hier um abgerutschte Massen der dahinter sich erhebenden Abstürze des Graciliskalks handelt, und daß in Wirklichkeit die Störungsfläche mit steil nördlich fallendem Einschießen die beiden Schollen voneinander trennt.

Schichten, Esinokalk und Raibler, in der Tiefe des Tales erscheinen läßt, zumal ein aus der Gegend der Casa Campedei südlich der Forcella di Pezzoro gegen Tavernole in der Val Trompia hinziehender O-W-Bruch die Querbruchlinie im nördlichen Teil entsprechend dem Talrelief gegen den Berghang verschiebt. (Fig. 2.) Aber es ist hier das gleiche Bild wie an der Stelle, wo die Val Trompia-Linie auf dem östlichen Talhang der Val Camonica aus der O-W-Richtung nach N abschwengt und der Längsbruch in den Querbruch übergeht, indem der Senkungsprozeß, der die Sedimente gegen die kristallinen Schiefer versenkt, auf der Westseite durch ein Absinken nach W ersetzt wird und dementsprechend hier die Abbruchlinie einen N—S gerichteten Verlauf erhält. Gegen O würde die obere Scholle fortsetzen in der überkippten Zone nördlich von Pezzoro, die direkt an die Val Trompia-Linie anstößt.

Nun sind die Verhältnisse besonders in der Val Verda durchaus nicht so klar, wie man es nach der Karte von CACCIAMALI vermuten sollte; weithin sind die Hänge überschüttet mit dem Geröll des Graciliskalkes; außerdem ist schwer zu entscheiden, welche Teile der hier auftretenden Porphyritmassen dem im Graciliskalk steckenden Teil des Eruptivs zuzurechnen sind und wieweit sie mit Sicherheit zu den Raibler Tuffen zu stellen sind, die den Esinokalk des Dosso Sapel überdecken. Klare Aufschlüsse der Grenzlinie selbst mangeln hier so gut wie ganz. Aber trotzdem läßt sich an mehreren Punkten feststellen, daß die Störungslinie den Charakter eines Bruches haben muß. Schon der Weg von der Forcella di Pezzoro zum Paßübergang in die Valle di Colonno zeigt deutlich, wie steil die Störung, die hier noch einen NO gerichteten Verlauf besitzt, in die Tiefe setzt. Besonders klar läßt sich dieser Charakter erkennen an der Stelle, wo bei C. Pontogna und C. Dossi der vermeintliche Überschiebungsrand aus der S—N-Richtung anscheinend wieder in den W—O-Verlauf einlenkt. Man sieht hier nämlich sehr deutlich, wie der Graciliskalk, der in den Corni überkippt ist und steil nach N einfällt, scharf nach W abbiegt und hier an die außerordentlich mächtigen, wahrscheinlich vielfach gestauchten Servinomassen der obersten Valle delle Selle anstößt (Taf. XXII, Fig. 3). Der Bruchcharakter der Störungslinie, die hier senkrecht gegen die Val Trompia-Linie anstößt, ist evident; auf andere Weise sehe ich keine Möglichkeit, die Lagerungsverhältnisse hier zu deuten.

Auch schwenkt der Querbruch nicht in die Längsstörung ein, die oberhalb Pezzoro über die Hügel J Dossi fortzieht,

sondern schneidet sie in W ab und stößt wenig weiter nördlich scharf gegen die Val Trompia-Linie. Dazu fragt man sich vergebens, woher überhaupt die Überschiebungsmasse, die das Guglielmomassiv bildet, gekommen sein sollte, wenn man sie nicht unter das Kristallin, das nördlich der Val Trompia-Linie herrscht, untertauchen lassen will. Aber der Bruchcharakter dieser großen Störungslinie ist ja neuerdings fast allseitig zugegeben worden und wird auch durch die soeben abgeschlossenen Untersuchungen des Herrn stud. geol. v. BÜLOW durchaus bestätigt.

Ein weiterer schwerwiegender Beweis für den Charakter der von C. Campedei herbeiziehenden Störungslinie als Querbruch ist aber deutlich darin gegeben, daß die beiden durch ihn getrennten Schollen südlich der Val Trompia-Linie so durchaus verschieden gebaut sind. Während sich im Westen südlich dieser Hauptlängsbruchlinie das Gipfelmassiv des Monte Guglielmo aus einer nur schwach gegen SW geneigten Serie von unter- und mitteltriadischen Sedimenten aufbaut, ist östlich des Querbruches die Schichtserie steil überkippt. Ich nenne sie nach der Valle delle Selle die Sellescholle. Diese wird, wie schon oben erwähnt, in nicht allzuweiter Entfernung von der Val Trompia-Linie im Süden durch eine Störung begrenzt, die sich über den Bergkamm J Dossi oberhalb des Ortes Pezzoro hinzieht und sich bis an den Ostabfall dieses Bergzuges gegen den Kessel von Pezzazze verfolgen läßt. Daran schließt sich im Süden ein schlecht aufgeschlossenes, aber ziemlich kompliziert gebautes Gebiet, das ebenfalls noch durch Störungen zerfetzt wird, das aber in der oberen Val Pezzoro gegen die Casa Pontogna zu aus einer steil aufgewölbten Antiklinale besteht. In der über J Dossi hinstreichenden Störung erblicke ich im Einvernehmen mit CACCIAMALI die Fortsetzung der oberen Störung an der Südseite des Monte Guglielmo, die aber nach meiner Auffassung durch den großen Querbruch Campedei—Pontogna weit gegen N zurückgeschoben erscheint und auch nur eine sehr schmale und völlig anders gebaute Scholle begrenzt. Trotzdem sie im Kessel von Pezzazze nur undeutlich aufgeschlossen ist, verbinde ich sie unbedenklich, soweit meine Untersuchungen reichen, mit der Störungslinie, die die steilgestellte Schichtfolge südlich der Val Trompia-Linie in der Val Roccomassimo im Süden abschneidet und an der der Porphyrit von Predondo abgesunken ist. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, daß mehrere aus der Richtung von Lavone zu beiden Seiten des unteren Morinatals gegen N ziehende

Querstörungen den Verlauf der Längsstörung stark komplizieren werden.

In der Val Trompia unterhalb Bovegno verbindet sich diese Längsstörung mit der großen Bruchlinie, an der am Monte Ario die Nordscholle auf ihre südliche Vorlage überschoben ist, die in die Val Sorda fortsetzt und den Graciliskalk des Monte Zovato auf die Raibler Porphyrite von Irma bis Zigole überschiebt. Schon früher habe ich ausgeführt, daß es sich auch bei der Ariostörung nicht um eine Faltenüberschiebung handelt, sondern um einen Bruch mit Überschiebungserscheinungen, welche letztere lokal größeres Ausmaß z. B. am M. Ario selbst erhalten (III). Unterhalb der Einmündung der Val Meola beobachtet man auf der Grenze zwischen Porphyrit und Muschelkalk eine innige Verknüpfung beider Gesteine, ganz ähnlich, wie ich eine solche Breccie schon früher in kleinem Maßstabe bei Zigole nachweisen konnte.

Es ergibt sich also, daß vom Gipfelmassiv des Guglielmo bis in den Meridian von Collio südlich der Val Trompia-Linie eine erste einheitliche Scholle besteht, die allerdings durch Querstörungen erheblich in Ausdehnung und Tektonik verändert ist.

Wir wenden uns der zweiten großen Störungslinie zu, die am Guglielmo zu verfolgen ist. Nach CACCIAMALI (II) ist sie der Ausstrich einer großen Überschiebung, die durch die Talbildung der Val Trompia und ihrer Nebentäler stark beeinflußt wird; infolge der tiefgreifenden Erosion springt die Schubmasse, auf der Westseite der Val Trompia über die Höhen hinwegziehend, etwa 12 km gegen N ein; dieser Betrag gibt also einen Maßstab dafür, welches Ausmaß die Verfrachtung der Scholle zum mindesten gehabt hat. CACCIAMALI sieht ein einheitliches Phänomen in der übergelegten Falte an der Punta del Oro, am Südostende des Iseosees, in der Überschiebung des Hauptdolomits der Punta d'Armala auf Lias und in der Störungslinie, die die von mir als Zwischenscholle bezeichnete Masse gegen ihre südliche Vorlage, die aus Hauptdolomit bestehenden Berge der Valle d'Inzino, abgrenzt. Was den südlichsten Teil anlangt, so bemerkt man deutlich, daß tatsächlich der Hauptdolomit aus NW-Richtung auf einer etwa 40° nach NW geneigten Fläche auf den Lias aufgeschoben erscheint. Man könnte annehmen, es sei der östliche Flügel des großen Gebirgsbogens, der sich nach RASSMUSS¹⁾ um den

¹⁾ RASSMUSS, H.: Zur Geologie der Valle d'Adrar. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1912, Mon.-Ber. 6.

Südteil des Iseosees schlingt. Auf der östlichen Seite würde natürlich die Überschiebung dem Verlauf des Bogens entsprechend gegen SO gehen. Es ist aber andererseits nicht zu verkennen, daß hier anscheinend die ersten Anzeichen der gegen O herrschenden Störungsrichtungen sich bemerkbar machen, die ihren Prototyp in der Judikarienlinie finden. Darauf weist auch das Streichen der Antiklinale Marcheno-Lodrino.

Verfolgen wir die Linie weiter gegen den Monte Guglielmo zu, so finden wir, daß CACCIAMALI sie am Dosso Fontanazzo mit einem Querbruch zusammenfallen läßt, der nach meinen Angaben am Ostabfall des genannten Berges entlang zieht und eine erhebliche Verbreiterung der Mittelscholle bewirkt. Diese besteht östlich dieser Querstörung aus einer einfachen, schwach nördlich geneigten Gesteinsserie; westlich bildet sie eine steile Flexur auf der S-Seite des Dosso Fontanazzo, und hier erscheint die scharfe Grenze gegen die südliche Vorlage nicht vorhanden, sondern durch die Flexur ausgelöst. Nach CACCIAMALI aber soll gerade hier am Dosso Fontanazzo mit voller Deutlichkeit die Überschiebung der oberen Scholle, die eine liegende Falte darstellt, über die aus Hauptdolomit, Rhät und Lias bestehende südliche Scholle zu sehen sein (Fig. 5). Genaue Untersuchungen aber zeigen, daß CACCIAMALI an dieser Stelle zwei nebeneinander liegende Profile, die zu beiden Seiten der genannten Querstörung verlaufen, in eine Ebene projiziert hat (Fig. 6). Dadurch erhält er ein Überschiebungsbild in der gleichen Weise wie bei der oberen Störungslinie in der Gegend der Casa Pontogna. Es liegt also hier ein ganz ähnlicher Fall vor wie in dem Streit, der sich über die Deutung der Tektonik des Klusengebietes des Schweizer Jura erhoben hat. Die hier von MÜHLBERG gezeichneten Überschiebungen kommen, wie W. DELHAES und H. GERTH¹⁾ gezeigt haben, ebenfalls nur dadurch zustande, daß unzulässigerweise zwei durch eine Bruchlinie getrennte Profile in eine Ebene zusammengelegt sind.

Am Dosso Fontanazzo ist vielmehr, wie das an den größeren Querstörungen die Regel ist, zu beobachten, daß die durch sie getrennten Schollen ganz verschiedenen Bau aufweisen, im Osten den flach südöstlich fallenden einförmigen Hauptdolomit, im Westen die in der Val Casere steil herabgebogene Flexur der Mittelscholle (Fig. 6).

Nach CACCIAMALI biegt die Störungslinie an der NO-Ecke des Dosso Fontanazzo gegen Osten um, und sie fällt hier mit

¹⁾ DELHAES W., und GERTH, H.: Geologische Beschreibung des Kettenjura zwischen Reigoldswil (Baselland) und Oensingen (Solothurn). Geol. Pal. Abh. N. F. XI, 1, 1912.

der zweiten Längsstörung zusammen, die die Mittelscholle des Guglielmo von der südlichen Hauptdolomitmasse trennt. Wir zeichnen beide den Verlauf bis zur Val di Colonno ganz gleich auf der Karte ein; schon daraus ergibt sich, daß diese

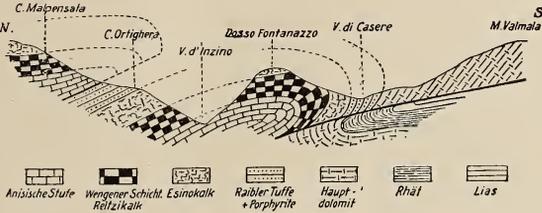


Fig. 5.

Profil durch den Südfall des Monte Guglielmo und den Dosso Fontanazzo 1:50000 (nach G. B. CACCIAMALI).

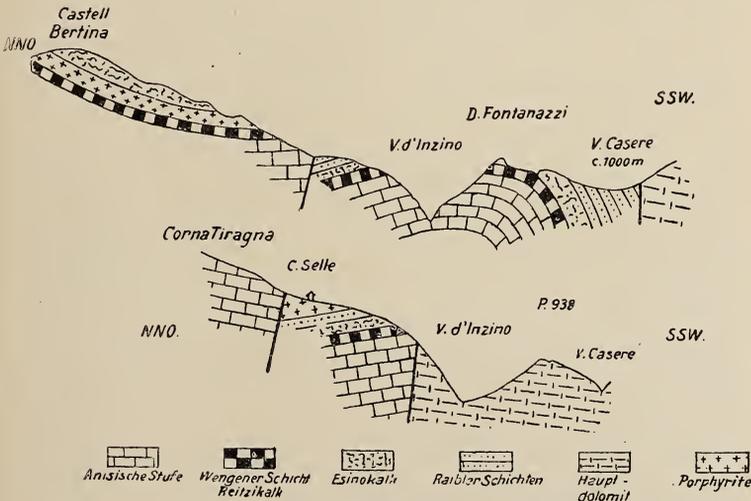


Fig. 6.

Profile durch den Südfall des Monte Guglielmo und den Dosso Fontanazzo 1:50000 (nach TILMANN).

Linie nicht, wie CACCIAMALI es im Profil zeichnet, flach gegen N fallen kann, sondern steil, fast senkrecht in die Tiefe setzt, da sie Täler und die sie trennenden Rücken geradlinig durchschneidet (vgl. Taf. XXII, Fig. 1 und 2).

Sehr scharf differieren wir dagegen an der SO-Ecke des Guglielmo in den Bergen oberhalb Cimmo. Nach meiner Auf-

fassung vereinigt sich die hier in Frage kommende Längsstörung etwa in der Umgebung der Forcella di Cimmo mit der oberen Guglielmo-Störung; beide schwenken vereint in den Querbruch ein, der gegen die Casa Pontogna hinzieht. Nach CACCIAMALI aber ist der Verlauf der Störungslinie ein ganz anderer. Das hat seinen Grund vornehmlich darin, daß er einen Teil der Dolomite des Monte Zumio und des Monte Pergua für älter als Hauptdolomit erklärt und diese Berge für gleichalterig mit Esinokalk hält. Ist diese Auffassung richtig, so besteht allerdings eine bedeutende Überschiebung am Monte Pergua. Aber ich habe mich trotz wiederholter Begehung nicht davon überzeugen können, daß der Dolomit des Monte Pergua und des Monte Zumio etwas anderes ist als Hauptdolomit. Allerdings kann ich ebensowenig einen exakten paläontologischen Beweis führen wie CACCIAMALI; denn Fossilien fand ich in dieser Gegend nicht, auch keine Korallen, die doch eigentlich wenigstens hier und da vorhanden sein müßten, wenn man die Dolomitmasse des Pergua als ein Korallenriff anzusprechen versucht. So ist man also darauf angewiesen, aus petrographischen Ähnlichkeiten heraus das Alter dieser Gesteinsmassen zu deuten.

CACCIAMALI unterscheidet im Esinokalk mehrere Facies. In der normalen Ausbildung ist der Esinokalk ein weißer Riffkalk, wie er am Monte Guglielmo, am Dosso Fontanazzo und anderen Punkten erscheint. In der hier in Frage kommenden Gegend aber soll er in der unteren Abteilung ein Dolomit sein, der nach oben von bläulichem Plattenkalk überlagert wird. In der Dolomitfacies unterscheidet er noch zwischen dem normalen Dolomit, der am Monte Pergua auftritt, und einer leicht zerreiblichen Abart „*Dolomia stritolata*“ am Monte Nistola (II).

Nach meinen Untersuchungen ist der Hauptdolomit im ganzen Gebiete immer ein Niveau, das sich ganz ausgezeichnet durch Einheitlichkeit und Konstanz seiner Facies und petrographischer Ausbildung kenntlich macht. Stets ein grauer, bisweilen bituminöser, dann etwas dunkler gefärbter, häufig zuckerkörniger reiner primärer Dolomit, der sich in der Landschaft sehr deutlich dadurch kenntlich macht, daß er entweder mächtige Steilabstürze bildet, die dann durch die gute Bankung des Hauptdolomits wie terrassiert erscheinen, oder in der Form von sehr scharfen grünen Gräten sich heraushebt, deren Abfälle nach beiden Seiten hin außerordentlich gleichmäßig in die Tiefe zu setzen pflegen. Wer daraufhin sich die fraglichen Dolomite ansieht, wird nicht einen Moment

im Zweifel bleiben, daß es sich um Hauptdolomit handelt (vgl. Taf. XXII, Fig. 1 u. 2); ich kann von der Altersbestimmung nicht abgehen, solange nicht durch Fossilien sein Alter als Esinodolomit gekennzeichnet wird. Ist aber der dickbankige Dolomit des Monte Pergua wirklich in das Niveau des Esinokalkes zu stellen, so ist nicht einzusehen, weshalb das nicht auch mit dem ganz gleichen Dolomit des Castel dell' Asino auf der linken Talseite der Mella der Fall sein soll.

Demgegenüber stellt der Esinokalk in seiner normalen Entwicklung immer eine ungeschichtete Masse dar, die nur in ihren obersten Teilen in die plattigen Kalke an der Basis der Raibler Schichten übergeht. Nur dort, wo der Esinokalk gering mächtig wird, nimmt er eine dunklere Färbung an und wird durch den ganzen Komplex bankig, so daß es manchmal schwer wird, ihn vom Raibler Plattenkalk oder gar von den Kalken der tieferen Trias zu trennen. Allerdings kenne ich auch erhebliche Esinokalkmassen, die heute dolomitisch sind; aber es handelt sich hier um sekundäre Dolomitisierung, schon erkennbar daran, daß dieses Gestein außerordentlich brüchig, leicht zerfallend ist und die Fossilien, ihrer Kalkschale beraubt, nur als Steinkerne erhalten sind. Ich will dabei jedoch nicht abstreiten, daß gelegentlich, wie SALOMON schon hervorhebt, im Esinokalk auch primäre dolomitische Massen vorkommen können¹⁾. Aber aus der ganzen Gegend der Val Trompia kenne ich eine derartige Ausbildung nicht. Und so ist es mir durchaus unwahrscheinlich, daß gerade an dieser strittigen Stelle der Esinokalk ein Dolomit sein soll und vollständig wie Hauptdolomit aussieht.

Dazu kommt, daß an der Forcella di Pezzoro diese Dolomite von Raibler Rauhwacken unterlagert werden. Es handelt sich hier nicht, wie CACCIAMALI meint, um reine Gehängebreccien, die allerdings hier eine weite Verbreitung haben, sondern etwas unterhalb, südlich der Forcella, kann man sich ganz deutlich von dem Vorhandensein der Raibler Rauhwacken überzeugen. Diese Raibler Schichten setzen gegen Süden in die Prati di Caregno fort, überlagern hier den Esinokalk und werden von Hauptdolomit überlagert.

Die Verhältnisse an der Süd- und Ostseite des Monte Pergua sind überaus unklar, da mächtige Gehängebreccienbildung das anstehende Gestein überschüttet²⁾. Ich fand bei

¹⁾ Vgl. SALOMON, W.: Die Adamellogruppe I, Abh. d. k. k. Geol. Reichsanstalt 1908.

²⁾ In Fig. 2 habe ich daher die Begrenzung von Hauptdolomit und Graciliskalk nicht mit Konturen eingezeichnet.

meinen Begehungen an einzelnen Stellen zwischen dem Hauptdolomit und dem in der Tiefe der Val Trompia anstehenden Graciliskalk einige Felsen ungeschichteten Kalkes, die ich unbedenklich für Esinokalk anspreche. Es ist auch nicht weiter verwunderlich, wenn ich bisher nicht auch die übrigen Schichtglieder zwischen Graciliskalk und Hauptdolomit nachweisen konnte; ich möchte nur daran erinnern, daß diese ganze Schichtfolge zwischen den gleichen Schichten des Castel dell' Asino ebenfalls äußerst reduziert ist; nur durch die günstigen Aufschlüsse am Eingang der Valle di Marmentino ist es möglich gewesen, hier sämtliche Zwischenglieder nachzuweisen¹⁾. Auf der Westseite der Val Morina allerdings verläuft ein Querbruch, durch den der Hauptdolomit des Monte Pergua direkt an den Graciliskalk im Osten anstößt, und auch in der Valle die Tavernole trennt ein Längsbruch, der über die Forcella di Pezzoro zieht, die weitausgedehnten Schichten der mittleren Trias von dem Dolomit des Berges selbst.

Auch aus anderen Gründen ist die Annahme einer Überschiebung des Dolomites des Monte Pergua außerordentlich unwahrscheinlich. Man sieht eigentlich nicht den Grund ein, weshalb diese Überschiebung nicht auch auf der östlichen Talseite der Val Trompia aufgeschlossen ist. Der Dolomit des Castel dell' Asino bildet die direkte Fortsetzung des Dolomites des Monte Pergua, nur daß er infolge einer Senkung der ganzen Schichtserie nach Osten erheblich viel tiefer liegt. Aber diesen Dolomit als Esinodolomit anzusprechen, wagt auch CACCIAMALI nicht. So sieht er sich denn genötigt, seine Überschiebung mit dem Monte Pergua aufhören zu lassen und ihn als große Klippe von Esinokalk, als ein Korallenriff, wurzellos auf seiner Unterlage schwimmen zu lassen (II). Nun ist nicht einzusehen, weshalb diese bedeutende Überschiebung gerade auf der Westseite des engen Mellatales aufhören sollte; man müßte sie unbedingt auch auf der östlichen Talseite wiederfinden, zumal dieser Teil tektonisch tiefer liegt als die Schichtfolge des M. Pergua. Aber hier ist am Castel dell' Asino nichts von einer Überschiebung zu sehen; das scheint mir einer der gewichtigsten Gründe zu sein, die dem Vorhandensein einer Überschiebung auf dem analog gebauten Westhang (M. Pergua) widersprechen. Denkt man sich aber die Über-

¹⁾ Vgl. BITTNER, A.: Nachträge zum Berichte über die geologischen Aufnahmen in Judikarien und Val Sebbia. Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst. 33, 1883. — TILMANN, N.: Tekton. Studien im Triasgebirge des Val Trompia. 1907, Taf. II, Prof. 3.

schiebung ursprünglich auch östlich der Val Trompia vorhanden und die Überschiebungsmasse nur durch die Erosion weggeführt, so müßte man annehmen, daß der westliche Teil, in dem heute die Überschiebungsmasse noch erhalten ist, an einer äußerst scharfen Flexur gegen den Ostteil abgesunken ist; von dieser aber sieht man nichts, sondern im Gegenteil, man beobachtet ein Senken des östlichen Teils¹⁾.

Unter diesen Umständen kann ich mich den tektonischen Anschauungen CACCIAMALIS in keiner Weise anschließen; in Wirklichkeit ist weder die obere noch die untere Überschiebung am Monte Guglielmo vorhanden; zur Annahme solcher aus Überfaltungen gegen Süd hervorgehenden Störungen gelangt man nur, wenn man zwei Profile, die in Wirklichkeit nichts miteinander gemein haben, ineinander projiziert. Ich halte daran fest, daß das tektonische Phänomen am M. Guglielmo ein Absenkungsprozeß ist, der sich nach Westen, Süden und Osten um den Berg gleichzeitig vollzieht und in seinen Endwirkungen nur dadurch variiert, daß einerseits deutliche Flexuren erhalten blieben, während diese an Stellen schärferer Absenkung in Senkungsbrüche übergehen.

¹⁾ Es erscheint hier angebracht, auf die irrtümliche Auslegung einer kurzen Bemerkung hinzuweisen, die ich in den „Tektonischen Studien im Triasgebirge der Val Trompia“ (S. 47) gemacht habe. In der oberen Valle d' Irma fand ich auf der Nordseite des Castel dell' Asino, anscheinend mitten in Raibler Tuffen, eine kleine Kalkmasse, die ich ihrem Habitus nach für Recoarokalk(?) ansprach. Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet sie, soweit sich das bei den äußerst unübersichtlichen, schlecht aufgeschlossenen Verhältnissen übersehen läßt, die Unterlage der Scholle, die vom Santellonepaß bis zum Dorfe Marmentino reicht. Aus diesem Vorkommen macht nun CACCIAMALI eine Klippe, die auf den Raibler-Schichten aufliegt, und deutet sie als den letzten Rest der Überschiebungsmasse des Monte Ario; dieser Ansicht schließt sich auch RASSMUSS und BONOMINI an. Ich glaube, daß keiner dieser Autoren die im dichten Busch versteckte Kalkrippe überhaupt gesehen hat. Diesen Fetzen mit dem Graciliskalk des Monte Ario zu verbinden, ist völlig ausgeschlossen bei dem Verlauf und dem Charakter der Störungslinien westlich des M. Ario in der Val Sorda; ich würde davon abgesehen haben, auf diesen Irrtum näher einzugehen, wenn er nicht geeignet wäre, Verwirrung anzurichten bei denen, die nicht mit den Einzelheiten der Tektonik und der Oberflächengestaltung dieser Täler genau vertraut sind.

Erklärung zu der Tafel XXII.

Fig. 1.

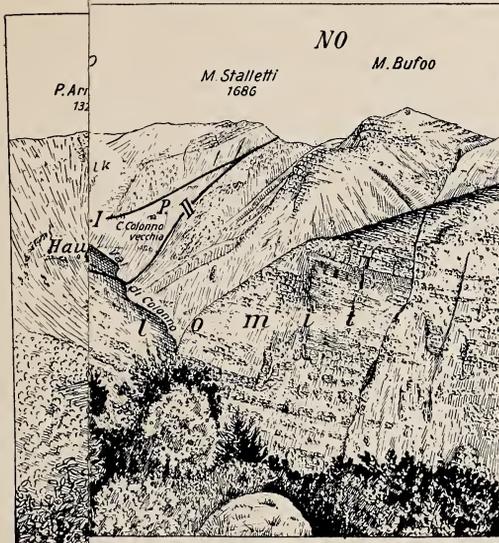
Panorama des Monte Guglielmo vom Ostabhang der Punta d'Armala östlich des Hauses Ronco di Casere. Gezeichnet nach Photographien des Verfassers. Man überblickt auf dem Bilde die drei Stufen, die den Südabfall des Monte Guglielmo bilden. Der Verlauf der Längsstörungen ist mit dicken Linien eingezeichnet, I ist die obere, II die untere Bruchlinie. Die Querstörung östlich Dosso Fontanazzo ist mit einer dicken, quergestrichelten Linie gekennzeichnet. Das Gipfelmassiv des Monte Guglielmo besteht aus einer schwach nach SW geneigten, flachlagernden Schichtfolge von mittlerer Trias; am Monte Stalletti ist der Graciliskalk besonders mächtig entwickelt; er ist hier gegen S schwach synklynal aufgebogen. Während die folgenden Schichtglieder der anisischen und ladinischen Stufe stark reduziert sind, bildet der Esinokalk den Gipfel der Corna Tiragna bis zum (nicht sichtbaren) Gipfelpunkt des Monte Guglielmo und gegen W bis zum Monte Marchione. Ein mächtiges Lager von Porphyrit und Tuff von Wengener Alter unterlagert ringsum den Esinokalk. Die zweite Scholle (Mittelscholle) besteht aus der gleichen Schichtfolge; hier ist der mittlere Teil der Trias und des Wengener Porphyrits stark reduziert. Gegen Osten keilt die Scholle zwischen den konvergierenden Längsbrüchen I und II aus. Erst westlich der Querstörungen am Dosso Fontanazzo zwischen denen auch etwas Lias erscheint, verbreitert sich die Scholle erheblich; hier hat man die schöne Flexur auf der Südseite des Dosso Fontanazzo, die auf dem Bilde besonders an dem Abbiegen des Esinokalks kenntlich ist. Die Längstörung II, die durch den Querbruch im westlichen Teil weit gegen Süden verschoben ist, trägt den Bruchcharakter besonders deutlich zur Schau beim Durchschneiden der Val di Colunno. Südlich baut sich die Wandung der Valle d'Inzino bis zu den Berggipfeln aus einer fast 1000 m mächtigen Serie von Hauptdolomit auf, der sich durch seine gleichmäßige Bankung deutlich kenntlich macht.

Fig. 2.

Blick auf die beiden Längsbrüche in der Val di Colunno (östliches Drittel des Panoramas). Photographie des Verfassers. Mit dicken Linien ist der Verlauf der Längsbrüche nach meiner Aufnahme, mit gestrichelten Linien der Verlauf der Störung II (Überschiebung) nach CACCIAMALI eingezeichnet. Man erkennt, daß der M. Nistola zu dem mächtigen Hauptdolomit gehört, der bis zur Taltiefe herabreicht. Auch demonstriert das Bild die Unmöglichkeit einer flach nach N fallenden Überschiebung selbst nach dem Verlauf, den CACCIAMALI annimmt. Der Höhenunterschied zwischen dem Schnittpunkt der Bruchlinie in der Talsohle der Val Colunno und der Einsattelung südlich des Monte Nistola beträgt fast 400 m bei einer Horizontalentfernung von etwa 1 km.

Fig. 3.

Blick von dem nördlichen Talhang der Valle delle Selle auf das Abbiegen des Graciliskalkes der Sellescholle an dem Querbruch nördlich Casa Pontogna. Photographie des Verfassers. Im Osten fällt der überkippte Graciliskalk steil nach N; gegen die Bruchlinie zu ist er scharf nach W heruntergebogen; er stößt hier an gestauchte Servino-Schichten an. Der Graciliskalk stößt im S an einem steil nördlich fallenden Längsbruch (Äquivalent der oberen Bruchlinie des M. Guglielmo) an den Raibler Porphyrit der Höhe J Dossi, der den oberen Teil der in der Val di Pezzoro aufgeschlossenen Antiklinale bildet.



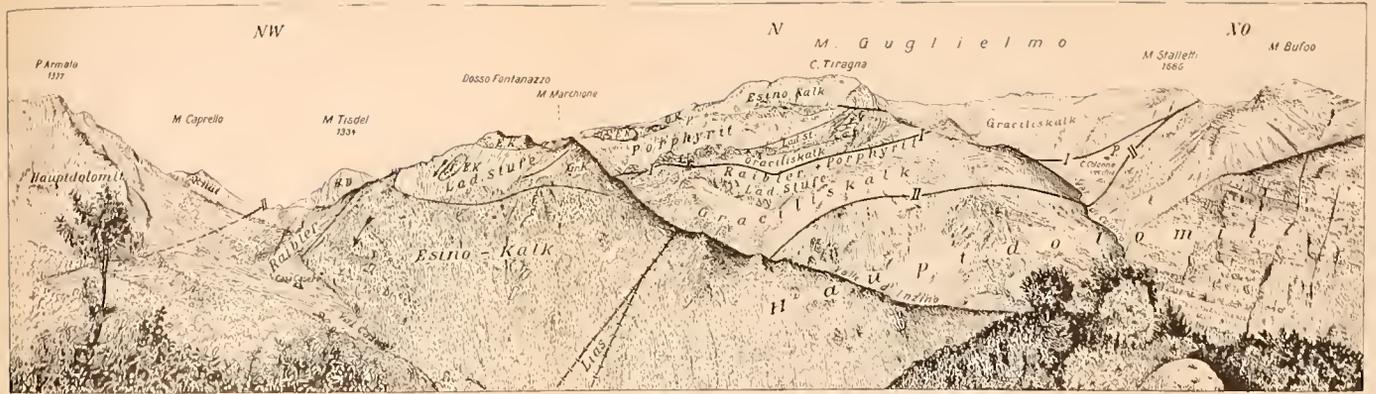


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Tilmann N.

Artikel/Article: [6. Zur Tektonik des Monte Gruglielmo und der mittleren Val Trompia 302-317](#)