

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in den Süd-Tessin : 30. September - 2. Oktober 1940

Autor(en): **Vonderschmitt, Louis**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **33 (1940)**

Heft 2

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-160027>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Bericht über die Exkursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft in den Süd-Tessin.

30. September — 2. Oktober 1940.

Von **Louis Vonderschmitt**, Basel.

Mit 1 Tafel (XII) und 3 Textfiguren.

Einleitung.

Die Exkursion nach der diesjährigen Jahresversammlung sollte dazu dienen, die Teilnehmer bekannt zu machen mit den wichtigsten Profilen des Mesozoikums und des Tertiärs der Tessiner Kalkalpen, den einzigen dinarischen Sedimenten in der Schweiz.

Da die vorgesehene Exkursion nur lückenhafte Einblicke in die Tektonik des Gebietes bieten konnte, ergriff der Exkursionsleiter gerne die Gelegenheit, am Vormittag vor der Exkursion kurz über den Gebirgsbau des Gebietes zu referieren. Es erschien dies auch besonders deshalb geboten, weil in neueren Publikationen (7, 19) Auffassungen vertreten werden, die sich weder mit den älteren Beobachtungen von FRAUENFELDER, noch mit Ergebnissen der vom Schreibenden im Auftrag der Geologischen Kommission der S.N.G. durchgeführten Revision im Süd-Tessin vereinigen lassen.

Im Folgenden seien diese Ausführungen kurz resümiert, sie sollen in einer späteren Publikation mit den nötigen Karten und Profilen im Detail gegeben werden.

Eine der auffallendsten Erscheinungen des Exkursionsgebietes ist der grosse Unterschied der Tektonik östlich und westlich der Linie Lugano–Mendrisio. Im Westen treten der kristalline Untergrund und die permischen Eruptiva in ausgedehnten Gebieten zutage. Sie bilden den Kern der Antiklinale des M. Arbostora, der gegenüber der nördlich anschliessenden Synklinale des San Salvatore stark herausgehoben ist. Die Trias der Südflanke der Antiklinale von Arbostora fällt in der San Giorgio-Halbinsel und im M. Pravello 20—30° nach Süden ein und sticht dann bei Besazio steil in die Tiefe. Im Osten der Linie Lugano–Mendrisio hingegen findet sich fast ausschliesslich der dunkle, lombardische Kieselkalk des Unteren Lias. Die hier auftretenden Falten sind weniger breit und erreichen nirgends das grosse vertikale Ausmass der Arbostora-Antiklinale. Die Faltenachsen der Ostseite lassen sich nicht mit denjenigen der Westseite in Verbindung bringen.

Als Grenze zwischen Ost- und Westseite wurde schon vor mehr als 50 Jahren eine Verwerfung erkannt, sie wurde „Luganer Hauptverwerfung“ benannt. DOEGLAS (7) versuchte, die Luganer Hauptverwerfung als Überschiebung zu deuten, allerdings ohne stichhaltige Argumente vorbringen zu können (vergl. 22).

Eine ähnliche, aber im Ausmass noch bedeutendere Störung wurde von A. BUXTORF und J. VAN HOUTEN (20) bei Arolo am Lago Maggiore gefunden. L. G. NANGERONI betrachtet diese zusammen mit der Luganer Hauptverwerfung als steil nach W einfallende Überschiebung.

Dieser Auffassung widerspricht aber das Einfallen der Luganer Hauptverwerfung nach Osten. Ausserdem liegen bis jetzt keine Beobachtungen vor, die auf einen Schub von Westen her schliessen lassen. Es weist vielmehr — sowohl bei der Störung von Arolo als auch bei der Luganer Hauptverwerfung — alles auf Senkung östlich und Hebung westlich der beiden Linien hin. Bei beiden Störungen treten in den tiefliegenden Ostflügeln bis 1500 m mächtige Unterlias-Sedimente auf, während in den hochliegenden Westflügeln Unterlias ganz fehlt oder nur lückenhaft ausgebildet ist und der rhätische Conchodondolomit lokal, infolge von Erosion während des Unterlias, fehlt. Es sind also schon während des Unterlias entlang den Linien der heutigen Verwerfungen grosse Senkungen der Ostflügel eingetreten. Ob diese schon damals mit Verwerfungen verbunden waren, konnte bis jetzt nicht sicher festgestellt werden. An den beiden Störungen werden wohl auch Horizontalverschiebungen in N-S-Richtung stattgefunden haben, doch kann auf Grund der vorliegenden Beobachtungen das Ausmass derselben nicht bestimmt werden.

In seiner 1939 erschienenen zusammenfassenden Darstellung des Gebietes zwischen Lugano und Varese greift L. U. DE SITTER (19) wieder auf die Auffassung von DOEGLAS zurück. Er anerkennt den Verwerfungscharakter der grossen Störungslinie von Lugano bis nach Arogno, von dort nach Süden aber soll sie als Ausbiss einer Schubfläche betrachtet werden. Querprofile durch den Monte San Giorgio und Melano-Bella Vista hingegen zeigen deutlich, dass auf der Ostseite der Störung die Sedimente der Trias um 1500—2000 m tiefer liegen als auf der Westseite, und dass diese tiefe Lage nicht durch Überschiebung, sondern durch eine Verwerfung entstanden ist. Wir können deshalb an der Auffassung von FRAUENFELDER festhalten und hinzufügen, dass die Luganer Hauptverwerfung, wie auch die Störung bei Arolo schon im Unterlias durch die grossen Senkungen vorbereitet wurde. Die grossen Unterschiede in der Ausbildung des Unterlias dürften auch in erster Linie die Verschiedenheiten im Bau der Gebiete östlich und westlich der beiden Störungen bedingt haben.

Eine zweite grosse Störung der Tessiner Kalkalpen, die von FRAUENFELDER als „Blattverschiebung von Alpe Melano“ bezeichnet wurde, wird von DE SITTER als Überschiebung interpretiert und die eingangs erwähnten Revisionsarbeiten bestätigen dies. Der Ausbiss der Überschiebungsfläche lässt sich von Rovio bis Bella Vista gut verfolgen, ist zwischen hier und Baldovana weniger klar ausgeprägt, aber wiederum sehr deutlich bei Muggio, von wo sie sich bis gegen Albanello an der italienischen Grenze verfolgen lässt. Auf dieser Überschiebungsfläche wurde die Generosomasse nach Süden geschoben und die Stirnpartien im Gebiete Bella Vista-Muggiasca-Baldovano-Muggio-Albanello stark zusammengestaucht. Während die Schubmasse im allgemeinen E-W-Streichen zeigt, finden wir in der liegenden Partie (San Agatha-Alpe di Melano-Bella Vista) und südlich der Überschiebungslinie hauptsächlich NE-SW-Streichen und NE-SW verlaufende Faltenachsen, die älter als die Überschiebung sein müssen. Diese Falten werden im Süden auf der Linie Chiasso-Mendrisio durch eine „Randflexur“ zu SW-Falten abgebogen, doch sind sie im Verlauf dieser Flexur noch zu erkennen und verursachen Querstörungen. Zwischen Castello San Pietro und Mendrisio wird die Flexur zur Überschiebung und bei Mendrisio selbst ist Unterer Lias auf Scaglia überschoben.

Westlich Mendrisio finden wir die von A. SENN (18) beschriebenen ENE–WSW streichenden Randantiklinalen von Stabbio, Clivio und Barozzo. Ihr Zusammenhang mit der „Rändflexur“ von Chiasso–Mendrisio ist durch die Schotterebene des Laveggio verdeckt. Inwieweit der Wechsel im Streichen zwischen Mendrisio und Rancate mit der Hauptverwerfung von Lugano in Zusammenhang gebracht werden kann, ist deshalb der direkten Beobachtung entzogen.

Für das Alter der oben aufgeführten Faltungen gibt uns bis jetzt einzig die südalpine Molasse einen Hinweis. Diese vermutlich oligocaenen Sedimente liegen zwischen Lago Maggiore und Lago di Como auf Formationen verschiedenen Alters. Bei Varese überlagern sie das Eocaen, bei italienisch Gaggiolo, westlich Stabbio, hingegen ruhen sie auf Lias (13, p. 43). Bei Ponte Chiasso liegt die Molasse auf Scaglia, doch könnte dies tektonisch begründet sein. ALB. HEIM (11, p. 227) und M. PFISTER (16, p. 7 und 44) beschreiben von hier transgressive Auflagerung der Molasse auf Flysch. Was HEIM als Flysch bezeichnet, möchte ich indessen als mergelige Molasse deuten, denn die sandigen Mergel unter der Nagelfluh sind lithologisch vom Flysch gut unterscheidbar und zeigen Ähnlichkeit mit denjenigen an der Basis der Nagelfluh südwestlich von Varese. Südöstlich von Como tritt zwischen Kreide und Oligocaen das Eocaen von Montorfano auf, während weiter im Südosten bei Romano (6) die Nagelfluh direkt auf Kreide liegt.

Diese Auflagerungsverhältnisse weisen auf eine voroligocaene Faltungsphase hin. Es wäre nun möglich, dass die oben erwähnten NE–SW streichenden Faltenachsen des Liasgebietes vor der Ablagerung der oligocaenen Nagelfluh entstanden sind und der voroligocaenen Faltungsphase angehören. Als Hinweis darauf können wir das Folgende betrachten: Im Gebiet östlich der Linie Como–Mendrisio verlaufen die Falten ungefähr senkrecht zur NW–SE streichenden Nagelfluh und scheinen diese nicht zu beeinflussen. Im Osten von Como, bei Solzago (6), tritt eine Mulde auf, die spitzwinklig gegen die Nagelfluh zu streichen und unter ihr zu verschwinden scheint. Entscheidendere Beobachtungen wären in der Umgebung von Como zu erwarten, doch liegen noch keine geologischen Detailaufnahmen vor.

Auch die Frage nach dem Alter der Luganer Hauptverwerfung vermögen wir noch nicht zu beantworten. Sie könnte sowohl mit der NE–SW streichenden Faltung entstanden sein, als auch vor ihr. FRAUENFELDER hält ihre Entstehung in der Kreidezeit für möglich. Die spärlichen Aufschlüsse der Scaglia und des Kreide-Flysches ergaben bis jetzt hierfür noch keine sicheren Anhaltspunkte, doch schliessen sie die Möglichkeit auch nicht aus. Das Vorkommen von faustgrossen Hornsteinknollen des Lias neben kleinen Trümmern des Grundgebirges, der permischen Porphyre und der Trias im Kreideflysch von Balerna zeigt, dass diese vier Formationen zu jener Zeit gleichzeitig der Erosion zugänglich waren, dass also starke Schiefstellungen oder sogar Verwerfungen vorhanden gewesen sein müssen.

Untersuchungen auf dem so eng begrenzten Gebiet des Kantons Tessin allein werden alle die Fragen, die sich mit den obigen Ausführungen verknüpfen, nicht zu beantworten vermögen, wohl aber dürften weitere Detailuntersuchungen im Gebiet zwischen Lago Maggiore und Lago di Como einige Probleme klären.

Exkursionsbericht.

Führung: L. VONDERSCHMITT, Basel.

Teilnehmer:

BECK, W., Bern.
 BERNOULLI, W., Basel.
 BRACK, J., Basel.
 BUXTORF, A., Basel.
 EMERY, G., Biel.
 ERNI, A., Basel.
 FREULER, G., Ennenda.
 HENZ, F., Aarau.
 LA NICCA, R., Bern.
 LOMBARD, AUGUSTIN, Genève.
 LOMBARD, ANDRÉ, Genève.

PEYER, B., Zürich.
 POMETTA, M., Lugano.
 REICHEL, M., Basel.
 SCHWABE, E., Genève.
 STAUBER, H., Zürich.
 STREIFF-BECKER, R., Zürich.
 TERCIER, J., Fribourg.
 VERZÁR, F., Basel.
 VON MOOS, A., Zürich.
 WERENFELS, A., Basel.

1. Locarno-Lugano-Mendrisio-Arzo-Serpiano.**Montag, 30. September 1940.**

Das schöne Wetter der ersten Versammlungstage in Locarno liess uns leider auf der Exkursion im Stich. Kaum hatten wir nach dem Schlussbankett im Autocar Locarno verlassen und, vorbei an den facettierten Gehängen von Gordola, die Ebene von Magadino durchfahren, als es auch schon zu regnen begann. Im Regen passierten wir die Talwasserscheide des Ceneri-Passes und das Tal des Vedeggio.

Südlich Lugano, bei San Martino, wurde ein kurzer Halt gemacht, denn hier verlässt man das Kristallin des Seengebirges und tritt in den dinarischen Sedimentmantel ein. Die steil SW fallenden bunten skythischen Sandsteine der Mulde des San Salvatore stossen mit einer vermutlich überfalteten Verwerfung an feinkörnige, biotitreiche Gneise. Leider erlaubte das regnerische Wetter keinen guten Ausblick auf die östliche Seeseite mit M. La Sighignola und M. Generoso, doch konnte der Verlauf der Luganer Hauptverwerfung zwischen Pugerna und Arogno gezeigt werden.

In rascher Fahrt führte uns dann die Reise über den Damm von Melide (unterseeische Wallmoräne) vorbei an den Porphyren von Maroggia am Fuss der Lias-Steilhänge des Monte Generoso entlang nach Mendrisio und von hier nach Querung der Schotterebene des Laveggiobaches nach Rancate (fluvioglaziale Schotter) und über den moränenbedeckten, terrassenartigen Hügelzug von Besazio nach Arzo.

Hier wurde eine Programmänderung beschlossen. Herr und Frau Professor B. PEYER-AMSLER hatten die Exkursionsteilnehmer freundlichst zu einer Erfrischung in ihrem Haus beim Crocifisso eingeladen. Um das Tageslicht auszunützen, wurden nun zuerst die Steinbrüche bei den Fornaci von Arzo besucht.

Der Torrente Gaggio durchbricht nördlich von Arzo die mit 25—30° nach SSW einfallende Hauptdolomit-Flanke (Norien) des M. Pravello. In diesem Talstück bieten die zahlreichen Steinbrüche (Cave d'Arzo) einen guten Einblick in die Transgressionssedimente des Lias, die hier in Karstlöchern und einer tiefen Erosionsrinne im Hauptdolomit zur Ablagerung gelangten.

Nach den Untersuchungen von A. SENN (18) handelt es sich um eine N-S verlaufende schluchtartige Erosionsrinne, in die das Liasmeer von Norden her eindrang und von Norden nach Süden immer jüngere Lias-Stufen zur Ablagerung brachte, und zwar sollen in den Konglomeraten, Echinodermen- und Brachiopodenkalken die verschiedensten Stufen bis zum Domérien vertreten sein. Das Domérien selbst, rote und graue, glimmerige Mergelkalke würde das oberste Transgressionssediment bilden und griffe entweder als Ausfüllung einer noch offenen Rinne oder auf Spalten tief in die älteren Liasgesteine hinein.

Der Steinbruch, ca. 150 m NW der Kalköfen, ist in den letzten Jahren erweitert worden. Es lassen sich dort folgende interessante Beobachtungen machen: Die rückwärtige Wand des Steinbruchs besteht aus ca. 30° nach S fallenden, grünlich-gelben, etwas mergeligen Kalken. Diese werden durchsetzt von anscheinend senkrecht stehenden, Zentimeter bis mehrere Dezimeter breiten, gangartigen Bändern von blassroten Echinodermenbreccien, feinschichtigen, hellroten, dichten Kalken und dunkelroten und grauen glimmerigen Mergelkalken. Die Gesteine der einzelnen Bänder sind oft scharf begrenzt, oft aber scheinen sie ineinander überzugehen. Nicht selten finden sich in den Bändern auch eckige Trümmer der grünlich-gelben und der hellroten Kalke sowie der Echinodermenbreccie. In der nordwestlichen Ecke des Steinbruchs erreichen diese Blöcke eine ansehnliche Grösse. Hier lagern auch über dem grünlich-gelben Kalk Echinodermenbreccien und Brachiopodenkalke in Konkordanz. Reges Interesse fand die Frage nach der Entstehung dieser gangartigen Gesteine, ob es sich um auf Spalten und Klüften eingedrungene Sedimente handle, und welche Reihenfolge für das Eindringen die wahrscheinlichste wäre. Die Lösung der Frage ist wohl erst nach einem eingehenden Studium der neuen und alten Aufschlüsse möglich. Auch das Alter der verschiedenen Sedimente ist noch nicht sicher festgestellt. Nach der Auffassung von A. SENN (18, p. 584) kann es sich um Vertreter des unteren und mittleren Lias bis zum Domérien handeln, A. FRAUENFELDER (8, p. 328) hingegen zählt sie noch zum Unter-Lias. Herr Professor B. PEYER konnte uns mitteilen, dass neue Ammonitenfunde vorliegen, die vielleicht eine Klärung dieser Frage ermöglichen.

Nordöstlich von diesem Steinbruch liegt direkt an der Strasse eine Grube, in welcher heute der eigentliche Marmor von Arzo, Brocatello oder auch Macchia vecchia genannt, ausgebeutet wird. Es ist dies eine grobe Breccie aus weissen, aber auch grau und rot verfärbten Fragmenten des Hauptdolomits, in prächtig roter, kalkiger Grundmasse. Das Gestein wird in grossen Blöcken herausgesägt und, da es sich sehr gut polieren lässt, schon lange zu Altartafeln, Balustraden, Verkleidungen von Kaminen und dergleichen verarbeitet.

Südlich und westlich der Grube tritt der Hauptdolomit mit karriger Oberfläche (rhätische Landoberfläche) zutage, überall findet man die Karren und Erosionslöcher ausgefüllt mit der bunten Breccie des Brocatello, die wir — im Einklang mit FRAUENFELDER und SENN — als Transgressionsbreccie des Lias bezeichnen können. Diese Auffassung wurde von E. FOSSA-MANZINI (9) angefochten. Er anerkennt die Transgression des Lias nicht, sondern nimmt kontinuierliche Sedimentation vom Rhät in den Lias an. Die Breccien fasst er als nach der Sedimentation durch den Gebirgsdruck und Schub zertrümmerte Lagen auf und bezeichnet sie mit dem Ausdruck „Breccie auto-clastiche“. Diese Erklärung wurde auch von V. NOVARESE (14) übernommen, obschon auch aus den Untersuchungen von LEUZINGER (12) und VAN HOUTEN (20) hervorgeht, dass in den nördlich und westlich anschliessenden Gebieten Lias ebenfalls transgredierend auftritt.

Die Weiterfahrt führte uns in immer tiefere Schichten der Trias. Bei Guana wurden die mit Schutt bedeckten Gipslager der Raibler-Schichten passiert, westlich Meride sah man in der Schlucht bei Capella d'Isacco die schiefzig ausgebildeten oberen Meride-Kalke (Ladinien—Carnien). Es folgte die mit fluvioglazialen Schottern und Moränen bedeckte Campagna di Meride, von welcher aus man im Hintergrunde der Val Porina die Halden einer Abbaustelle der bituminösen Schiefer des Grenzbitumen-Horizontes wahrnehmen konnte.

Beim Crocifisso wurde der Autocar verlassen, um zu Fuss auf dem kürzesten Weg die Stollen von Serpiano zu erreichen. Das schmale Strässchen führt beinahe senkrecht zum Streichen durch die Meride-Kalke, die mit 20—30° nach SSW einfallen. Die eintönige Serie von regelmässig wechselnden Kalken und Mergelzwischenlagen wird unterbrochen von zwei Dolomitbändern. Darunter folgen helle Dolomite des untersten Ladinien als Hangendes der ca. 5 m mächtigen bituminösen Zone, die von FRAUENFELDER als „Grenzbitumenzone“ bezeichnet wurde. Bei der Wegabzweigung 100 m südlich der Stollen tritt man aus dem Dolomit des Ladinien in den roten Buntsandstein, der durch eine NNE streichende Verwerfung mit ihm in gleiches Niveau gebracht wurde. Auf der Alpweiese vor den Stollen erwarteten uns die Herren Conte Dott. NERI SIZZO, Direktor, und Dr. RESTELLI, Präsident des Verwaltungsrates der „S.A. Miniere Scisti Bituminosi di Meride“, ferner Herr MANUETO POMETTA, Ispettore forestale. Den genannten Herren sei für ihr freundliches Entgegenkommen, uns den Besuch des Stollens zu gestatten, bestens gedankt.

Nach einer summarischen Orientierung über die Lage der „Grenzbitumenzone“, unter Hinweis auf die Untersuchungen von A. FRAUENFELDER und die seit 1924 vom Zoologischen Museum der Universität Zürich unter Leitung von Prof. B. PEYER durchgeführten Fossilgrabungen (15), begab man sich in den untersten, erst vor ein paar Jahren angelegten Stollen. Dieser führt zuerst durch süd-fallenden Buntsandstein und dann durch die Verwerfung in die bituminösen Schiefer. Am Vorort fanden wir die bituminöse Zone durch den Abbau in ihrer vollen Mächtigkeit erschlossen. Der regelmässige Wechsel von schwarzen, 1—10 cm dicken, bituminösen Schieferlagen mit feinkörnigen Kalken zeigt, wie oft und wie rasch euxinische Ablagerungsverhältnisse mit normalen marinen Sedimentationsbedingungen abwechselten. Während die einen lebhaft die Entstehung dieser so interessanten Sapropelite diskutierten, suchten andere fleissig nach Fossilresten und als wir schliesslich den Stollen verliessen, begann es schon zu dunkeln. Unterdessen hatte Herr Professor PEYER eine grössere Anzahl Schieferproben mit Fossilresten herbeischaffen lassen, gab zu den verschiedenen Stücken Erklärungen und benannte sie soweit als möglich. Die Dunkelheit und der erneut einsetzende Regen zwangen uns, in aller Eile den Autobus beim Kurhaus Serpiano aufzusuchen, so dass weder die Fossilfundstelle im Buntsandstein besucht werden, noch den Porphyriten oder den Barytgängen Aufmerksamkeit geschenkt werden konnte.

Hungrig und durstig fielen wir in das gastliche Haus am Crocifisso ein und erfreuten uns an all dem Guten, das der Tessiner Herbst bietet. Unter der Fürsorge von Frau Prof. PEYER hatten sich, wie man aus dem Stimmengewirr schliessen konnte, alle rasch erholt. Nur zu schnell verging die Zeit und es war gar nicht leicht, alle Exkursionsteilnehmer aus den bequemen Sesseln und Kaminwinkeln heraus und in den Autobus hinein zu bekommen. Ziemlich spät bezogen wir in Chiasso in den Hotels Touring, Bären und Bahnhof Quartier.

2. Morbio Superiore - Breggia Schlucht - Al Ponte - Molini di Morbio Inferiore - Pontegana - Balerna - Scabriana - Chiasso.

Dienstag, 1. Oktober 1940.

Trotz grauem, regnerischem Wetter verliess die Exkursion fast pünktlich um 7 Uhr morgens Chiasso im Autocar. Nach der kurzen Fahrt über die Terrassen von Ligrignano und durch das auch bei Regenwetter malerische Morbio Inferiore wurde an der letzten Strassenkehre vor Morbio Superiore (westlich P. 455) Halt gemacht und der Wagen zurückgeschickt, da die Exkursion zu Fuss durchgeführt werden konnte.

Von diesem Punkt aus erhielt man trotz Regen einen guten Überblick über die gleichförmig nach SW einfallende Schichtserie vom Unteren Lias bis zur Kreide. An Hand von Quer- und Längsprofilen wurde auf die Talgeschichte der Breggia und die bis ins Pliocaen verfolgbaren Flussverlegungen aufmerksam gemacht, die erstmals von ALB. HEIM (11), später von A. BUXTORF (5) ergänzend und berichtend beschrieben wurden. Besonders deutlich lässt sich von hier aus die vermutlich mitteldiluviale Querrinne (vergl. Profile Taf. XII), die das Breggiatal in NW-SE-Richtung kreuzt, beobachten. ALB. HEIM fasste sie als pliocaenen, mit Pontegana-Konglomerat ausgefüllten Fjord auf; A. BUXTORF verdanken wir den Nachweis, dass es sich um eine jüngere Querrinne handelt, und dass der älteste (altpliocäne?) mit Pontegana-Konglomerat erfüllte Lauf der Breggia östlich von Morbio Superiore unter Moräne und Deltaschotter verborgen bleibt.

Im Abstieg zum bekannten Lias-Dogger-Profil der Breggia konnte wenig oberhalb des Molino die Stelle gezeigt werden, wo noch einige gelb verwitterte Liastrümmer (? Pontegana-Konglomerat) zutage treten, die hier den Westrand des altpliocaenen Breggiatales vermuten lassen.

Glücklicherweise führte die Breggia trotz des vorangegangenen Regens noch Niederwasser, so dass das schöne, von C. RENZ (17) im Detail beschriebene Profil begangen werden konnte. Wer erwartet hatte, all die vielen von RENZ aufgeführten Ammoniten zu finden, wurde enttäuscht, denn nur unermüdlicher, monatelanger Grabung konnte es gelingen, eine solche Ausbeute zusammenzubringen; doch konnte an Hand von einigen Bänken die von RENZ gegebene Unterteilung vom mittleren Oberlias bis zum unteren Dogger gezeigt werden. Besonders zu erwähnen sind zwei Bänke mit vielen, gut ausgebildeten Exemplaren von *Zoophycus*, die eine liegt 5 m unterhalb der ersten Bank mit Hornsteinnieren (Unterteilung 4 u RENZ), die andere direkt über der Bank mit *Lioceras concavum* (Abteilung 5 RENZ).

Ein weiterer stratigraphisch interessanter Fund ist ein eckiger, ca. $25 \times 35 \times 5$ cm messender Brocken von permischem Porphyr. Er findet sich, eingesiedelt in einem grünen Mergelband des Ammonitico rosso, ca. 30 cm unterhalb der Grenzposidonienschichten und erinnert an einen ähnlichen Fund, den P. LEUZINGER (12, p. 119) im Domérien von Bédero machte. Während das Porphyrstück von Bédero gut gerundet ist, zeigt aber unser Fund gar keine Spuren von Transport. Er dürfte wohl mit Driftholz zusammen transportiert worden sein und zeigt, dass die Küste des Ammonitico-rosso-Meeres wohl noch innerhalb des Gebietes der permischen Eruptiva lag.

Der stärker einsetzende Regen veranlasste uns bald, die Schlucht der Breggia zu verlassen. Über die alte Poststrasse, längs welcher die Grundmoräne, welche die Schotter der mitteldiluvialen Querrinne überlagert (vergl. Profil 2, Tafel XII),

gut aufgeschlossen ist, erreichten wir die Häuser von Al Ponte westlich von Castello S. Pietro. In der Breggiaschlucht östlich Al Ponte ist das Profil Dogger-Radiolarit-Biancone gut aufgeschlossen. Bei dem unfreundlichen Wetter war der steile Abstieg in die Schlucht wenig verlockend. Wir begnügten uns deshalb damit, die Grenze Radiolarit-Biancone zu besuchen, die am Rand der Schlucht, unterhalb der alten Kirche von Al Ponte leicht erreichbar und gut aufgeschlossen ist. Mit scharfem Wechsel folgen hier konkordant über den feuerroten, kieseligen Mergelkalken und Hornsteinen des Radiolarits die weissen Kalkbänke des Biancone. Diese dichten, sehr reinen Kalke wurden von S. BLUMER und ALB. HEIM (11) eingehend beschrieben, doch wäre heute eine systematische mikro-palaeontologische Untersuchung sehr erwünscht, da diese 130 m mächtigen Kalke das Tithon, Valanginien, Hauterivien und Barrémien umfassen.

Allmählich begann die Nässe durch die Kleider zu dringen. Es wurde deshalb beschlossen, dem Regen in die Osteria del Croce auszuweichen, und als wir dann nach einer fröhlichen Stunde wieder aufbrachen, hatte der Regen zwar noch nicht aufgehört, aber doch an Ausgiebigkeit eingebüsst. Über fluvioglaziale Schotter und Moränen führte uns der Weg in den unteren Teil der Breggiaschlucht. Während der Durchbruch der Breggia durch Radiolarit und Biancone eine enge, unwegsame Klamm bildet, weitet sich hier das Tal mit dem Auftreten der leicht erodierbaren Mergel der Scaglia. Am Ausgang der engen Schlucht wurde der Kontakt Biancone-Scaglia aufgesucht. Im Biancone, der mit 65° nach SW einfällt, finden sich einige cm bis dm mächtige schwarze, schiefrige Tonmergellagen mit Fischresten. Über der obersten Kalkplatte folgt ohne jeden allmählichen Übergang plötzlich dunkelroter bis schwarzbrauner homogener Mergel, nur an einzelnen Stellen sind glaukonitische Nester am Kontakt beobachtbar. Ob hier eine Schichtlücke vorhanden ist oder nicht, bleibt einstweilen noch unentschieden.

Dem Lauf der Breggia folgend, lernten wir dann die Scaglia kennen. Sie kann, wie schon A. SENN (18, p. 603) zeigte, in drei, zwar nicht scharf begrenzte, aber doch gut erkennbare Schichtgruppen getrennt werden. Die unterste, dem Biancone direkt auflagernde ist ca. 170 m mächtig, sie besteht aus vorwiegend bunten, knolligen, leicht zerfallenden Tonmergeln mit einzelnen härteren Bänken, die reich sind an Kleinforminiferen. In ihrem mittleren Teil, dort wo der Weg von den Molini nach Castello S. Pietro die Breggia kreuzt, enthalten sie eine 50 cm mächtige Lage von schwarzen bituminösen Schiefen mit zahlreichen Fischresten und seltenen, meist pyritischen kleinen Belemniten. In diesem untern, bunten Teil der Scaglia treten oft lokale Stauchungen und Verfaltungen auf.

Der mittlere, nicht scharf begrenzte Teil wird von grauen bis gelblichen, weiss anwitternden, meist ziemlich harten, etwas knolligen Mergeln gebildet, die ebenfalls reich an Kleinforminiferen sind. Unter anderem findet sich hier auch *Globotruncana appenninica* RENZ; die Mergel können somit vorläufig dem Cénomaniem zugewiesen werden.

Die dritte, oberste Schichtserie weist intensiv-rote, oft graugefleckte Mergel und Mergelkalke mit zahllosen Foraminiferen auf. Auch in ihr findet sich *Gl. appenninica*.

An der Biegung der Breggia, südlich der Molini, ca. 100 m nördlich des Hofes Caslaccio (Tafel XII, Profil 2) ist der Übergang der roten Kalkmergel in gelbliche bis grünliche Flyschmergel und Flyschsandsteine gut aufgeschlossen. In den Sandsteinen treten *Gl. appenninica* und *Orbitolina cf. conoidea* A. GRAS. auf. Sie gehören demnach ebenfalls noch zum Cénomaniem. Aus den bituminösen

Kalkschiefern des Flysch konnten einige Exkursionsteilnehmer Knochen und Zahnreste bergen. So gelang es Herrn Dr. A. ERNI, eine Platte mit Zähnen (? Reptilien) herauszuschlagen, während Herr H. STAUBER die gut erhaltene Schwanzflosse eines Fisches fand.

Der Flysch zeigt disharmonische Faltung; sie gelangt auf dem Profil infolge ihres lokalen Charakters nicht zur Darstellung. Flysch und Scaglia bilden hier den steilen Nordschenkel einer NW-SE streichenden Mulde. Wir durchkreuzten ihn noch einmal auf dem Wege nach der Mühle von Ghitello. Direkt nördlich der Strassenbrücke über die Breggia, oberhalb des Strässchens auf der rechten Talseite, treten in einer Mergelgrube senkrecht stehender Flysch und rote Scaglia zutage. Auf der linken Talseite hingegen ist in der hohen Felswand, die sich von Morbio Inferiore bis gegen Ghitello hinzieht, das grobblockige Pontegana-Konglomerat erschlossen (Taf. XII, Prof. 3). Die heutige Breggia erreicht hier von Westen her wieder ihre älteste uns bekannte Rinne.

Wenig unterhalb der Mühle von Ghitello sticht in einer engen Antiklinale nochmals weisse Scaglia hervor. Auf der roten Scaglia des Nord- und des Südschenkels dieser Aufwölbung, links und rechts der Breggia, nur wenig über dem Wasserspiegel liegt das Pontegana-Konglomerat. In dieses ist von hier bis östlich Pontegana das heutige Bett der Breggia eingeschnitten.

Unser Besuch in Pontegana galt der Frage nach der Altersbeziehung zwischen Pontegana-Konglomerat und marinem Pliocaen.

ALB. HEIM, der die Konglomerate eingehend beschrieb (11, p. 30), hat für sie Gleichaltrigkeit mit dem marinen Pliocaen angenommen. In der Folge wurde diese Auffassung verschiedentlich angezweifelt und eine spätere Entstehung des Konglomerats für wahrscheinlicher gehalten. Im Gegensatz dazu befürwortete P. BECK auf Grund der Aufschlüsse am Ufer der Breggia unterhalb Pontegana höheres Alter für das Pontegana-Konglomerat, das bei der Ablagerung des marinen Pliocaens schon verfestigt gewesen sein müsse. Da nun die Aufschlüsse am Steilufer der Breggia bei Pontegana (vergl. 11, Tafel I, Fig. 3, ferner 2, Fig. 7, p. 418) ungenügend und nicht eindeutig waren, stellte die Geologische Kommission der S.N.G. einen Kredit für Schürfungen zur Verfügung. Diese wurden wenige Tage vor der Exkursion erstellt, ihre Lage ist aus Textfigur 1 ersichtlich. Die Schürfungen B, C und D gaben Einblick in die heute nicht mehr sehr gut aufgeschlossenen marinen Sedimente. B lieferte keine Fossilien, C nur spärliche Bruchstücke, in D hingegen sind Pflanzenreste, Spatangiden, Lamellibranchier und Gastropoden nicht selten. Herr Dr. AUGUSTIN LOMBARD fand das Bruchstück einer Crustaceenschere.

Die blaugrauen Tonmergel der Schürfungen C und D entsprechen vollkommen denjenigen von Balerna-Scabriana. Darunter folgen, von ihnen getrennt durch eine 35 m messende Strecke ohne Aufschlüsse, die schon von HEIM und BECK beschriebenen gelben, sandigen Mergel, die gegen NW zu immer stärkeres Einfallen aufweisen, bis sie am Kontakt mit dem Pontegana-Konglomerat steil aufgerichtet sind. Die Kontaktstelle, die nie gut aufgeschlossen war, wurde durch die Schürfung A freigelegt. Wie Fig. 2 zeigt, stossen in dem etwa 3 m hohen Aufschluss die dünnbankigen Kalkmergel und Sandkalkbänkchen an einer leicht gewellten, fast senkrecht stehenden Fläche an das Pontegana-Konglomerat. Je näher die einzelnen Bänkchen der Kontaktfläche sind, um so steiler ist ihr Einfallen. In den unteren sandigen Kalkbändern finden sich wenige eckige, gelbe Liastrümmer von Nuss- bis Faustgrösse, die offenbar dem Pontegana-Konglomerat entstammen. Die Kontaktfläche streicht ungefähr N 30° W (sie schneidet die

Bildebene von Fig. 2 unter einem Winkel von ca. 50°) und fällt $75\text{--}85^\circ$ nach ENE ein.

Die Deutung des Kontaktes wurde eifrig diskutiert. Dass es sich nicht um eine normale sedimentäre Anlagerung handeln kann, ist aus Fig. 2 ersichtlich. Auch eine Aufstauchung der unverfestigten marinen Sedimente durch die Last der ins Meer vorrückenden Schuttmasse des Pontegana-Konglomerats, wie ALB. HEIM annahm, kommt nicht in Betracht, da nicht Stauchung auftritt, sondern Schleppung. Nur eine Senkung, sei es durch Verwerfung, oder infolge von Setzung der sich verfestigenden sandigen Mergel und Mergeltone kann die Steilstellung dieser Schichten am Kontakt mit dem Pontegana-Konglomerat erklären.

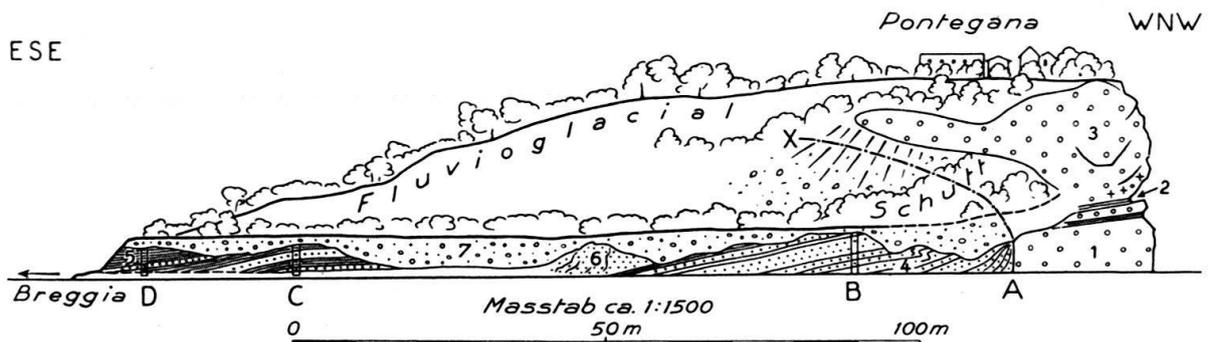


Fig. 1. Nordseite des Hügels von Pontegana.

A—D: Schürfnngen;

- 1: Unterer Teil des Pontegana-Konglomerates;
- 2: sandige und kalkige Einlagerung im Konglomerat;
- 3: oberer Teil des Pontegana-Konglomerats mit verwitterten kristallinen Geröllen (+ + +);
- 4: gelbe tonig-sandige Mergel mit dünnen Bänken von sandigen Kalken;
- 5: graublaue Tonmergel mit dünnen Sandlagen, fossilreich;
- 6: versackte tonig-sandige Mergel;
- 7: terrassierte verschwemmte Moräne;
- X: Verwerfung.

Von Bedeutung ist in dieser Hinsicht eine Beobachtung, die der Berichterstatter nach der Exkursion, am 20. Oktober, an dem nun durch Regen und Wind gereinigten Aufschluss machen konnte. In Fig. 2 sind gerade unter dem Hammer zwei Liasblöcke sichtbar, die im Pontegana-Konglomerat stecken und an der Berührungsfläche mit dem marinen Pliocaen liegen. Sie sind auf der Aussenfläche mit einer harten Kruste von feinsandigem, glimmerführendem Kalk überzogen. Die gleiche Überkrustung des Pontegana-Konglomerats beobachten wir auch an den Liasblöcken ca. 50 cm links oberhalb des Hammerstieles. Die Kruste ist in ihrer Zusammensetzung völlig verschieden vom Bindemittel des Pontegana-Konglomerates, das weder Glimmer noch Quarzkörner führt. Sie entspricht vielmehr den sandigen Sedimenten des marinen Pliocaens, steht aber mit diesem nicht in Schichtverband, denn die sandigen und tonig-mergeligen Bänder stossen — wie die Abbildung zeigt — diskordant an die Kruste an. Die folgende Deutung scheint die einzig mögliche zu sein: Es muss das Pontegana-Konglomerat zur Zeit der Ablagerung des marinen Pliocaens schon verfestigt gewesen sein und eine Steilküste gebildet haben, an welcher in Nischen und auf Vorsprüngen sich die feinsandigen Krusten anlagern konnten. Die fortschreitende Sedimentation dürfte dann die Steilküste eingedeckt haben. Brandungserscheinungen

fehlen. Das regelmässige Einfallen der marinen Tone und Sande auf mehr als 150 m Distanz (siehe Fig. 1) zeigt, dass nach deren Ablagerung eine Kippung nach Süden um ca. 10° eintrat. Mit dieser Schiefstellung kann auch die Verwerfung am Kontakt mit dem Pontegana-Konglomerat entstanden sein, als Folge des ungleichen Materials. Die Sprunghöhe der Verwerfung kennen wir nicht, es kann sich um wenige Meter oder auch einige Zehner von Metern handeln.



Fig. 2. Schürfung A am rechten Ufer der Breggia nordöstlich von Pontegana.

Kontakt des marinen Pliocaens mit dem Pontegana-Konglomerat.
Schürfung ausgeführt im Auftrag der Geolog. Kommission der S. N. G.
Phot. L. V., 20. X. 1940.

Als Beweis für die Gleichaltrigkeit der marinen und der Konglomeratbildungen wurde von ALB. HEIM (11, p. 30) das Auftreten von Pliocaensandton im Konglomerat der nördlichen Absturzwand von Pontegana erwähnt. Ein schmales Weglein führte uns zu der Balm (2 in Fig. 1), in welcher diese Schichten gut aufgeschlossen sind. Es treten hier im Pontegana-Konglomerat zwei feinkörnige Lagen auf. Die untere ist sandig, aber immer noch konglomeratisch. Die obere, die sowohl nach oben wie nach unten Übergänge zum Konglomerat zeigt, enthält eine ca. 30 cm mächtige Lage von dünnplattigen, kaolinweissen tonigen Kalken, die mit den marinen pliocaenen Ablagerungen keine Ähnlichkeit



haben. Sie können nur als Unterbruch in der Ablagerung des Konglomerats betrachtet werden, nicht aber als Vertreter des marinen Pliocaens.

Die Balm gewährt auch einen guten Einblick in die Zusammensetzung und den Aufbau des Pontegana-Konglomerats. Zwischen den grossen, bis ins Innerste durch Entfärbung gelb gewordenen Liasblöcken sind einige stark verwitterte kristalline Gerölle zu beobachten, die wohl aus der oligocaenen Nagelfluh stammen dürften. Die ungleiche und unvollkommene Rundung sowie die mangelhafte Sortierung der Komponenten veranlassen P. BECK, das Konglomerat als verschwemmte Lokalmoränen aufzufassen. Es konnten jedoch bis jetzt noch keine geschrammten Geschiebe gefunden werden, auch keine anderen Anzeichen für glazialen Transport. Das Konglomerat ist viel eher der Ablagerung eines Wildbaches zu vergleichen.

In der Diskussion der Aufschlüsse von Pontegana wurde deren Bedeutung für die morphologische Frage des Süd-Tessins kurz erwähnt. Die neueren morphologischen Untersuchungen gehen von der Annahme aus, dass das Pontegana-Konglomerat jünger sei als die marinen pliocaenen Sedimente (20) und dass in nachpliocaener Zeit keine Krustenbewegungen von Belang eingetreten seien (1). Die neuen Aufschlüsse zeigen jedoch deutlich, dass das Pontegana-Konglomerat in seinem unteren Teil sicher, im oberen wahrscheinlich älter ist als die pliocaenen Tone¹⁾ und dass in nachpliocaener Zeit Kippungen von über 10° Neigung und auch Verwerfungen entstanden sind. Künftige morphologische Untersuchungen werden diese Verhältnisse in Betracht ziehen müssen.

Die zweite Hälfte des Nachmittags war dem Besuch der Tongrube „Scabriana“ 800 m WNW der Bahnstation Balerna gewidmet. Hier werden die pliocaenen Tone von der „Laterizi di Balerna S.A.“ ausgebeutet. Es sei hier der Direktion der Gesellschaft für die Erlaubnis zum Besuch der Gruben bestens gedankt.

In einer Grube von mehr als 100 m im Geviert sind hier die graublauen Pliocaentone in einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 10 m erschlossen. Das Pliocaen wird überlagert von Moräne mit gut geschrammten Geschieben.

Der obere Teil der pliocaenen Tonmergel führt nur wenig Fossilien, der untere, oft sandige bietet hingegen eine artenreiche Fauna. Eine systematische Aufsammlung und Bearbeitung der Fossilien dieser Lokalität fehlt noch, wird aber jetzt an die Hand genommen. Charakteristisch für den unteren Teil sind auch zahlreiche verkohlte Hölzer, vor allem aber grosse Blöcke von graublauem Lias und von Flysch.

Von besonderem Interesse ist, dass wir hier wiederum die Anlagerung des Pliocaens an ältere Schichten beobachten können. Der Nordwestrand der Grube wird von Ost-West streichendem, mit 40—50° nach Süden einfallendem Kreide-Flysch gebildet. Figur 3 gibt einen Querschnitt durch die Nordwestwand. Der Flysch bildete eine Steilküste, an die sich das Pliocaen anlagerte. In die Tonmergel sind Lagen von feinem Sand und von Konglomeraten eingelagert. Nach Aussagen der Arbeiter keilen die oberen und mittleren Konglomeratlagen nach Süden aus, die unteren (5 in Fig. 3), die keine eigentlichen Konglomerate mehr bilden, sondern nur aus einzelnen grossen, im Ton liegenden Blöcken bestehen, erstrecken sich durch die ganze Grube. Es wäre möglich, dass diese Blöcke dem

¹⁾ Die marinen Tone von Pontegana werden in der Literatur bald zum Plaisancien, bald zum Astien gestellt. Eine erneute Untersuchung auf Grund von Aufsammlungen in der fossilreichen Tongrube von Scabriana bei Balerna sollte vorgenommen werden.

Pontegana-Konglomerat entstammen und durch die Einbettung in das Pliocaen vor der Verwitterung geschützt geblieben sind. Wie das Profil zeigt, fällt das Pliocaen an der Anlagerungsfläche mit 30° nach SE ein, liegt dann gegen Süden immer flacher und zeigt am Südrand der Grube ein ganz geringes ($2-4^{\circ}$) NW-Fallen. Das stärkere Einfallen am Kontakt mit dem Flysch ist auf schräge Anlagerung und Setzung bei der Verfestigung zurückzuführen. Es führt dies zur Frage, ob nicht auch die steile Lagerung der pliocaenen sandigen Mergel am Kontakt mit dem Pontegana-Konglomerat, den wir oben (vergl. Fig. 2) nördlich von Pontegana beschrieben haben, auf dieselben Ursachen zurückzuführen sei.

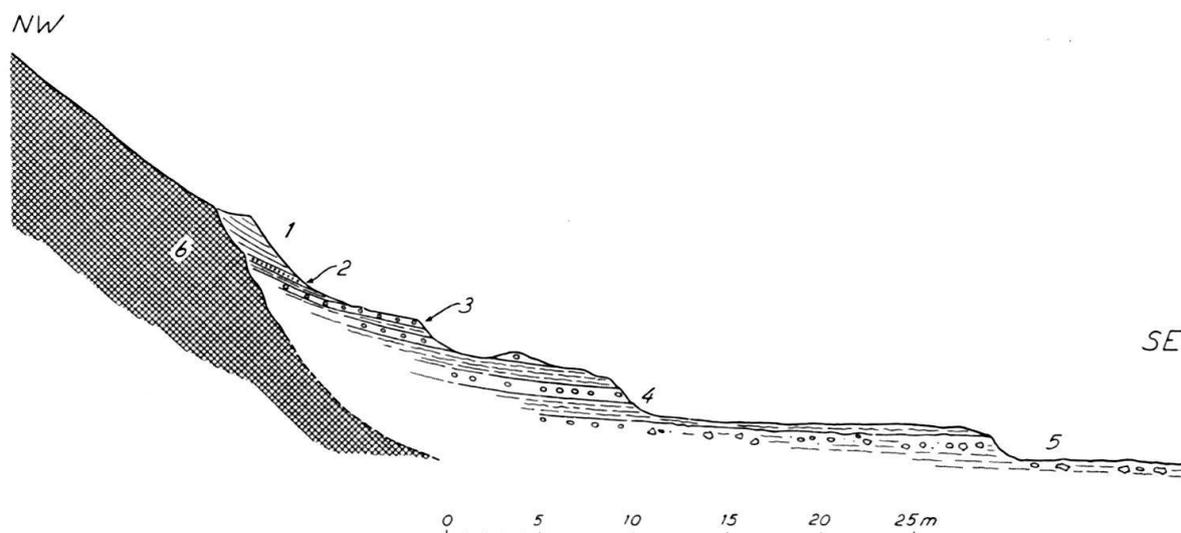


Fig. 3. Profil durch den NW-Rand der Tongrube von Scabriana (Balerna).

- 1: Glimmeriger graublauer Tonmergel;
- 2: toniger Sand;
- 3: tonig-sandiges Konglomerat, bis faustgrosse, nur wenig abgerollte Komponenten (Lias, Dogger, Flysch);
- 4: Konglomerat mit toniger Grundmasse und zahlreichen Austern. Komponenten: Lias, Flysch, selten kleine Quarzitgerölle;
- 5: graublauer sandiger Tonmergel mit verkohltem Holz und grossen Blöcken (bis 1 m Durchmesser) von wenig angewittertem Unterlias und Flysch;
- 6: Flysch mit *Globotruncana linnei* D'ORB., 50° nach Süden einfallend (dem Beschauer entgegen).

1—5: Pliocaen; 6: Turonien-Sénonien.

Zieht man aber in Betracht, dass bei Pontegana das Einfallen viel steiler ist — $60-70^{\circ}$ —, so lässt sich die Ansicht vertreten, dass ausser Setzung auch noch Schleppung durch Verwerfung mitgewirkt haben muss.

Während die einen sich in dem durch den Regen aufgeweichten Ton der Suche nach Pliocaen-Fossilien widmeten, fahndeten die anderen nach Foraminiferen des Flysch, beides recht mühsame Unternehmen unter den gegebenen Witterungsverhältnissen. Der Flysch von Scabriana liefert in einzelnen Lagen sehr zahlreiche, frei herauswitternde Exemplare von *Globotruncana linnei* und ihrer Zwischenformen mit *Gl. appenninica*. Diese Schichten sind demnach zum Turonien oder untern Sénonien zu stellen (vergl. 22). Sie sind also jünger als der Flysch, den wir am Morgen in der Breggia gefunden hatten. Der Zusammenhang des Unteren Flysch (mit *Gl. appenninica*) mit dem oberen (*Gl. linnei*) konnte

infolge der intensiven Faltung und starken Bedeckung mit quartären Ablagerungen nicht festgestellt werden; es fehlen uns deshalb auch Angaben über die Mächtigkeit der beiden Flysch-Serien.

Noch vor Dunkelheit erreichten alle Exkursionsteilnehmer durchnässt und hungrig Chiasso. Der Abend brachte ein gemütliches Zusammensein. Einige Exkursionsteilnehmer kündigten ihre Abreise für den nächsten Morgen an, falls das Wetter sich nicht bessere, so dass der Abend schon zu einer kleinen Abschiedsfeier wurde.

3. Chiasso - Pedrinete - Seseglio - Resegaccia - Chiasso.

Mittwoch, 2. Oktober 1940.

Um sieben Uhr morgens fanden sich noch 8 Exkursionsteilnehmer zusammen, die trotz Regen und Nebel die oligocaene Nagelfluh des Monte Olimpino kennen lernen wollten. So begannen wir den Aufstieg nach Pedrinete auf der Poststrasse. Unweit der Landesgrenze, zwischen Quote 260 und 270, treten blaugraue bis gelbe sandige Tonmergel auf. Sie enthalten einige sehr schlecht erhaltene Pflanzenreste, aber keine Foraminiferen. Sie sind gut vom Kreide-Flysch zu unterscheiden und gehören zur Molasse, als Basis der Nagelfluh, die von hier ab der Strasse entlang öfters aufgeschlossen ist. Von einem Besuch des Aussichtspunktes S. Stefano wurde abgesehen, da das Kirchlein ganz vom Nebel umhüllt war. Statt dessen statteten wir dem Südhang des Hügels von S. Stefano einen Besuch ab. Hier liegen an der Strasse nach Seseglio massenhaft Blöcke von Tonalit, Bergeller und Novategranit eingebettet in Sandstein. An einzelnen Stellen sieht der Hang wie ein riesiges Kopfplaster aus, da die $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ m messenden, gut gerundeten Gerölle eines neben dem andern im leicht herauswitternden Sand stecken.

Da das Wetter sich verschlimmerte, zogen es nun doch die meisten Teilnehmer vor, in gutem Marschtempo über Resegaccia nach Chiasso zurückzukehren und mit dem Vormittagsschnellzug in die Nordschweiz zu eilen, mit der stillen Hoffnung, es möge dort weniger grau und regnerisch sein.

Zitierte Literatur.

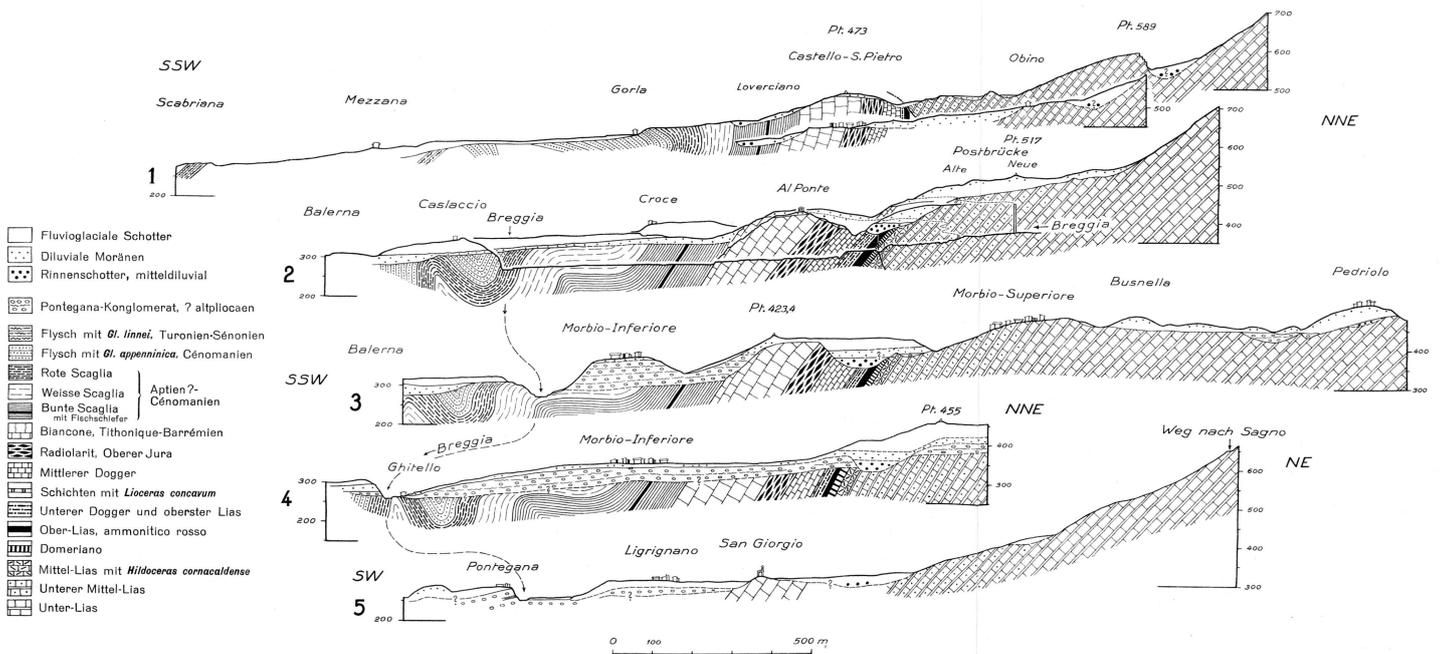
1. ANNAHEIM, H.: Die Landschaftsformen des Luganerseegebietes. Geogr. Abh., 3. R., Heft 8. Stuttgart 1936.
2. BECK, P.: Über das schweizerische und europäische Pliozän und Pleistozän. Eclogae geol. Helv., Vol. 26, 1933.
3. BECK, P.: Bericht über die Exkursion G (Cinquantenaire de la Soc. géol. Suisse en 1934). Eclogae geol. Helv., Vol. 28, 1935.
4. BECK, P.: Vorläufige Mitteilung über eine Revision des alpinen Quartärs. Eclogae geol. Helv., Vol. 30, 1937.
5. BUXTORF, A.: Neue Beobachtungen über die Flussverlegung der Breggia und die Konglomerate von Pontegana. Eclogae geol. Helv., Vol. 18, 1924.
6. Carta geol. d'Italia 1 : 100000, F^o 32 Como 1937.
7. DOGLAS, D. J.: Die Geologie des Monte San Giorgio und des Val Mara. Leidsche Geol. Mededeelingen, III, 1930.
8. FRAUENFELDER, A.: Beiträge zur Geologie der Tessiner Kalkalpen. Eclogae geol. Helv., Vol. 14, 1916.
9. FOSSA-MANZINI, E.: Appunti sulla geologia di una parte del circondario di Varese. Boll. R. Uff. geol. ital., Vol. 50, 1925.

10. Geolog. Karte der Schweiz 1 : 100000, Bl. XXIV Lugano. 1869.
11. HEIM, ALB.: Ein Profil am Südrand der Alpen, der Pliocänfjord der Breggiaschlucht. Vierteljahrsschrift Naturf. Ges. Zürich, Vol. 51, 1906.
12. LEUZINGER, P.: Geologische Beschreibung des Monte Campo dei Fiori und der Sedimentzone Luganersee-Valcuvia. Eclogae geol. Helv., Vol. 20, 1926.
13. NANGERONI, L. G.: Carta geognostico-geologica della Provinzia di Varese con un studio sulla geologia, le rocce e le forme del terreno della regione Varesina. R. Istituto Tecnico, Varese, 1932.
14. NOVARESE, V.: Note illustrative della Carta geologica d'Italia 1 : 100000, Foglio di Varese. R. Uff. geol. Roma, 1939.
15. PEYER, B.: Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen, I—XIV, Abh. Schweiz. Pal. Ges., Vol. 50—62, 1930—1939.
16. PFISTER, M.: Stratigraphie von Tertiär und Quartär am Südfuss der Alpen. Dissertation Zürich, 1921.
17. RENZ, C.: Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im Gebiete des Monte Generoso. Eclogae geol. Helv., Vol. 15, 1920.
18. SENN, A.: Beiträge zur Geologie des Alpensüdrandes zwischen Mendrisio und Varese. Eclogae geol. Helv., Vol. 18, 1924.
19. SITTE, L. U. DE: Les Porphyres Luganois et leurs enveloppes. Leidsche geol. Mededeelingen, XI, 1939.
20. SÖLCH, H.: Fluss- und Eiswerk in den Alpen zwischen Ötztal und St. Gotthard. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 220, 1935.
21. VAN HOUTEN, J.: Geologie der Kalkalpen am Ostufer des Lago Maggiore. Eclogae geol. Helv., Vol. 22, 1929.
22. VONDERSCHMITT, L.: Die Luganer Hauptverwerfung bei Melano und die als Überschiebung gedeutete Sackung von Castelletto. Eclogae geol. Helv., Vol. 30, 1937.
23. VONDERSCHMITT, L.: Über das Alter der Flyschbildungen im Mendrisiotto. Eclogae geol. Helv., Vol. 31, 1938.
24. WEBER, FR.: Exkursion Nr. 70 B, in Geol. Führer der Schweiz. Fasc. 11, Basel 1934.

Manuskript eingegangen den 24. Februar 1941.

Geologische Profile durch das Gebiet von Castello-S.Pietro-Morbio-Balerna

Masstab 1:10 000



Behördlich bewilligt am 6. III. 1941
gemäss BRB vom 3.X.1939.

WASSERMANN & S. BASEL