

Zeitschrift:	Der Schweizer Geograph: Zeitschrift des Vereins Schweizerischer Geographieleher, sowie der Geographischen Gesellschaften von Basel, Bern, St. Gallen und Zürich = Le géographe suisse
Herausgeber:	Verein Schweizerischer Geographieleher
Band:	11 (1934)
Heft:	5
Artikel:	Beitrag zur Morphologie der Valle Verzasca
Autor:	Gygax, F.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-13991

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Beitrag zur Morphologie der Valle Verzasca.

Von F. Gygax, Herzogenbuchsee.

(Mit Profilen, 3 Bildtafeln und einer farbigen Karte.)

Einleitung.

Als Paralleltal zum Tessin- und Maggiatal liegt das wenig bekannte, ärmlich und herb anmutende Verzascatal im Gebiet des unteren Teiles des Sopra-Ceneri. Seiner Wildheit und Abgeschlossenheit wegen blieb es lange Zeit in seiner Gesamtausdehnung unbekannt. (Adele Gerber: Entwicklung der geographischen Darstellung des Landes Tessin bis 1850.) In wissenschaftlicher Weise wird das Tessingebiet und damit auch unser Untersuchungsgebiet zuerst von B. Studer in seiner Geologie der Schweiz II und dann von L. Rütimeyer (Tessiner Alpen), welcher die meridional gerichteten Täler und Bergzüge scharf beobachtete, beschrieben. In den Jahrbüchern des Schweizer. Alpen-Club erschienen in der Folgezeit des öfters einzelne Beschreibungen, anknüpfend an Hochtouren, die im Verzascagebiet ausgeführt wurden (insbesondere eine in den Jahrbüchern 1902 und 1903 erschienene ausführliche Beschreibung von Lisibach). Es blieb dann Lautensach vorbehalten, eine erste geogr.-morphologische Arbeit über das gesamte Tessingebiet zu veröffentlichen. (Die Uebertiefung des Tessingebietes.) In dieser Arbeit wird vorwiegend das Problem der Talbildung erörtert; es wird auch das Verzascagebiet kurz beschrieben und in das System der Uebertiefungserscheinungen eingeordnet. In der Folgezeit wurden auch die äusserst verwickelten geologisch-tektonischen Verhältnisse unserer Talanlagen in den Eclogae geologicae helveticae von Preiswerk, Bosshard und anderen dargestellt.

In der vorliegenden Arbeit möchte ich speziell die Talbildung des Verzascagebietes betrachten, insbesondere das Verhältnis der an der Durchtalung arbeitenden Kräfte zueinander kennen lernen. Angeregt durch die Arbeit von Lautensach würde es sich zunächst hauptsächlich darum handeln, die Uebertiefungserscheinungen und die die Uebertiefung begleitenden Vorgänge herauszuarbeiten.

Eine kurze Uebersicht soll uns in dieses noch recht wenig bekannte, abgelegene Talgebiet einführen; hernach werden eingehend die einzelnen Täler beschrieben und die für uns wesentlichen morphologischen Verhältnisse dargestellt; dann sollen weiter die obersten Verflachungen und die Karformen näher untersucht werden. In einem letzten Teil wird dann der Versuch gemacht, die grossen Züge der Talbildung zu erfassen, und die schon bestehenden Ansichten sollen mit den Ergebnissen dieser Arbeit verglichen werden.

Karten.

Meinen Arbeiten im Verzascagebiet, die die Sommermonate der Jahre 1931 und 1932, 190 Feldtage, beanspruchten, liegen folgende

Blätter des topographischen Atlas der Schweiz, Maßstab 1:50 000, zugrunde:

- Blatt Nr. 507: Peccia,
- » » 508: Biasca,
- » » 511: Maggia,
- » » 512: Osogna,
- » » 514: Locarno,
- » » 515: Bellinzona.

Für den vorliegenden Zweck, wo es darauf ankam, oft Kleinformen (schmale Terrassen, Rundbuckel, Schliffkehlen) festzustellen, konnte natürlich eine in diesem Maßstab gezeichnete Karte mit 30 m Aequidistanzen zu wenig Aufschluss geben, so dass eine durchgehende Besichtigung des ganzen 240 km^2 grossen Areals notwendig war. Ebenfalls ist die kartographische Felsdarstellung im Sinne des geographisch-morphologischen Momentes ganz ungenügend. Mit Hilfe des Lichtbildes lassen sich diese Kartenmängel zum Teil beheben; so wurden einige typische photographische Aufnahmen dieser Arbeit beigelegt, die als Ergänzung zum Kartenbild gedacht sind. Als vorteilhaft hat sich das Besteigen guter Aussichtspunkte erwiesen, von denen aus die grossen Formen der Täler klar zum Ausdruck kommen, die in dem Gewirr der Einzelheiten, ganz besonders in den überaus grossen Abtragungerscheinungen, verloren gehen.

Eine gewisse Vertrautheit mit der Geologie des Verzascagebietes und vor allem mit der Tektonik ist, wie wir im Verlaufe der Arbeit öfters erkennen werden, für das Verstehen mancher morphologischer Formen von grösster Bedeutung. Ich stütze mich dabei auf die geologische Karte der Schweiz, Maßstab 1:100 000, Blatt XIX, sowie auf Aufnahmen von Preiswerk und Bosshard.

Lage.

Der tief eingeschnittene Talzug des Tessins im Osten und das in seinem unteren Teil fast ebenso breite Maggiatal im Westen verleihen dem zwischen diesen Tälern liegenden, von Norden nach Süden orientierten Verzascagebiet das Gepräge einer orographischen Einheit.

Das Bergmassiv des Campo Tencia und des Pizzo Barone, das die obere Val Leventina von der Val Lavizzara (obere Valle Maggia) trennt, spaltet sich im Pizzo Barone in 2 meridional gerichtete Ketten auf, zwischen denen sich das gut begrenzte Flussgebiet der Verzasca erstreckt.

Charakteristisch für das Verzascagebiet ist die einheitliche, geschlossene Kammlinie der Berge. In etwa 2450 m Höhe liegt hier eine Gipfelflur vor, auf die schon L. Rütimeyer aufmerksam gemacht hat. Er sagt: «In der Schweiz ist es nicht möglich, ein zweites Gebiet von solcher Ausdehnung ausfindig zu machen, wo zerrissene und tief durchfurchte Hochgebirge eine so auffallende Gleichheit des Niveaus, und zwar nicht nur für die Gipfel, sondern auch für die Kämme und Pässe aufweist ...» (vgl. Photo Nr. 1). Das ganze, stark ver-

zweigte Verzascatalgebiet ist über 1500 m in diese Höhenzone eingetieft, so dass eine überaus grosse Steilheit der Talböschungen ihm das wesentliche Gepräge gibt. Nach Liez beträgt der Zahlenwert der mittleren Höhe des gesamten Areals 1350 m; wogegen, wie oben erwähnt, die allgemeine Gipfelflur in 2450 m Höhe liegt. Die intensive Durchtalung und Gliederung dieser Gipfelflur kommt demnach in den angeführten Zahlen deutlich zum Ausdruck.

Vom Pizzo Barone (2861 m) verläuft die östliche Grenzkette zunächst in beinahe östlicher Richtung gegen die Cima Bianca (2630 m) und dem Mezzogiorno (2705 m) zu. Hier biegt die Kammlinie schwach gegen Süden um und zieht sich nun parallel dem Verzascaflusslauf in südöstlicher Richtung gegen die Ebene von Magadino zu. Die höchste Erhebung in dieser Kette besitzt die Madone Grossa (2726 m), ein Felsgipfel südlich des Mezzogiorno. Der südlichste Gipfel der das Verzascagebiet von der Riviera trennenden Kette bildet die von Locarno aus prächtig sichtbare, stolz in den blauen Aether ragende Pyramide des Pizzo di Vogorno (2445 m), der höchste Gipfel des unteren Tessingebietes. Der steile Abfall des Pizzo di Vogorno ins Verzascatal beträgt über 2000 m. Gegen die Piano di Magadino schliesst die Mittelgebirgs-Charakter besitzende Querkette des Sasso Sello (1894 m) und des Sassariente (1788 m) die östliche Grenzkette ab.

Die westliche Grenzkette bildet die direkte Fortsetzung des Campo-Tencia-Barone-Zuges und verläuft vom Pizzo Barone über die Corona di Redorta (2803 m) in südlicher Richtung zum prächtigen Vierkanter Monte Zucchero (2732 m), um dann gleich südlich vom Pizzo Pegro an in südöstlicher Richtung parallel dem Osolatal zu streichen. In der Madone di Giovo (2268 m) biegt die Kammlinie wieder gegen Süden um und verläuft über den wundervollen Aussichtspunkt des Pizzo Orgnana (2222 m) gegen die Pizzo di Trosa (1872 m), gegen den Langensee zu.

Der zickzackförmige Grundriss der Firstlinie, durch die mehr oder weniger weit ins Gebirge hineingesenkten Seitentäler der drei Hauptflüsse (Tessin-Verzasca-Maggia) bedingt, kommt besonders gut an der Grenzkette zwischen Tessin- und Verzascatal zum Ausdruck. Es ist auffallend, wie gerade diese östliche Kette eine bedeutend intensivere Detailgliederung und eine grössere Taldichte aufweist und ihre Kammlinie weiter vom Haupttal entfernt liegt, als die der westlichen Grenzkette. Diese unsymmetrische Talanlage muss wohl den tektonischen Verhältnissen, wie nachfolgend gezeigt werden soll, zugeschrieben werden.

Geologie und Tektonik.

Das Verzascatal liegt ganz im Gebiet des Tessiner Massives. Gneise (schöner zweiglimmeriger Orthogneis, Paragneis) und Granite nehmen weitaus den grössten Flächenraum ein. Uebergänge von Gneis zu Granit, sogenannter Lagergranit, erkennen wir im Verzascatal in der Nähe von San Bartolomeo. Jüngere Sediment-

gesteine finden sich in ungefähr 1000 m Höhe über Frasco und an der Cima Lungakette in 1600—1900 m Höhe in muldenförmiger Lagerung in Form von körnigem, weissem Kalk (Marmor) vor. Aplitgänge und grobkörnige Pegmatite erkennen wir im Talweg der Verzasca bei Lavertezzo, welche als Intrusionen jungtertiärer Magmamassen deutet werden.

Es handelt sich hier vor allem um weite, flache Decken oder Deckfalten, deren Kerne aus gewaltigen Granit- und Gneismassen bestehen, während die Hülle aus sedimentären Gneisen und mesozoischen Schichten zusammengesetzt ist. Die Stirnen dieser Decken schauen gegen den Gotthard zu, und weiter südlich, nämlich von Vogorno an talabwärts, finden sich die steil gestellten Wurzelzonen vor, die Verbindung der Decken mit dem Erdinnern. Schon Rütimeyer hat die beiden tektonischen Elemente, Wurzelzone und flachlagernde Decke, erkannt.

Wandern wir das Tal hinauf, so fallen uns sofort die senkrecht stehenden und in West-Ostrichtung streichenden Gneisschichten bis auf die Höhe von Vogorno—Lavertezzo auf. Wir durchqueren nämlich hier nacheinander die von Bosshard und Preiswerk erkannten Wurzelzonen der Decke VI (Dt. Blanchedecke), der Decke V (Mte. Rosadecke) und der Decke IV (Bernhard-Vogorno-Aduladecke). Diese Decke IV, die von Westen her bis auf die Höhe von San Bartolomeo ins Verzascagebiet hineinstreicht, bildet östlich der Verzasca ein nach Norden vorgeschoenes Knie, das den Pizzo Vogorno und die Cima Lungakette umfasst (bis Pkt. 2529). Dieser Vogornogneis, der in seinen höheren Schichten wagrecht gelagert ist, wird durch die schon erwähnte mesozoisch-sedimentäre Mulde an der Cima Lunga von der nächsttieferen Decke (Decke III) getrennt. Am Pizzo Vogorno biegt dann die Vogornodecke steil nach Süden ab (steile, senkrechte Felswände am Ausgang des Portatales). Die angeführten Wurzelzonen der Decken VI—IV gehören den höheren penninischen Decken an; dass dieselben hier ausserordentlich stark zusammengedrückt sind, muss wohl dem Einfluss der Tessinerkulmination zugeschrieben werden (Bosshard). Die diesen oberen penninischen Wurzeln zugehörenden Decken oder Deckfalten sind im Tessin- und speziell im Verzascagebiet vollständig abgetragen. Es bauen demnach nur noch die tieferen Glieder der penninischen Decken, die wesentlich granitische Struktur zeigen, die Tessiner Berge auf. Für das Verzasca-gebiet ist es speziell Decke III (Mte. Leone-, Campo Tencia-, Simanodecke), die die Bergmassive bildet. In einem kleinen Fenster bei Frasco erkennen wir die unterste Decke (Antigorio-Leventinadecke), während Decke II (Lebendun-Sojadecke) im Verzascagebiet nirgends aufgeschlossen ist.

Oberhalb Vogorno nimmt das Streichen fast genau eine Nord-Südrichtung an, mit mittelstarkem Einfallen gegen Westen zu. Nach Bosshard handelt es sich hier um die in diesem Gebiet (östliche Seite der Maggiadepression) muldenförmig lagernde Mte. Leone-Campo-Tencia-Simanodecke (Tessinergneis), die im Campo-Tencia-Lappen

zwei Granitgneislakkolithe aufweist: Ruscadagranit auf der Westseite des Tales und Verzascagranit, vorwiegend auf der Ostseite (Lokalausstülpungen der Decke III, die in eine nur wenig mächtige Sedimenthülle eingedrungen sind). Im unteren Verzascatal liegt die schon erwähnte Vogornodecke (Decke IV) über diesem Verzascagranit, getrennt durch die mesozoischen Kalke an der Cima Lunga. Im übrigen Gebiet ist dieser sedimentäre Mantel vollständig abgetragen.

Die Simano-Tencia-Leonedecke, deren Südgrenze vom Gebiet der Orgnanaalp über Pizzo Vogorno-Alpe Fumegna-Materello, Pkt. 2529, verläuft, weist ein durch die Maggiadepression gegebenes Nordstreichen auf bis Pkt. 2529 nördlich Poncione di Piotta. Von hier streicht sie in die obere Val Moleno in südöstlicher Richtung zurück. Wurzel dieser Hauptverzascadecke ist die Zone von Claro. Die ganze Gebirgsregion, vom Campo Tencia her, die östlichen Maggiatäler und das gesamte nördlich der angeführten Grenze liegende Verzascagebiet, gehört dieser Decke III, insbesondere dem Campo-Tencia-Lappen, an.

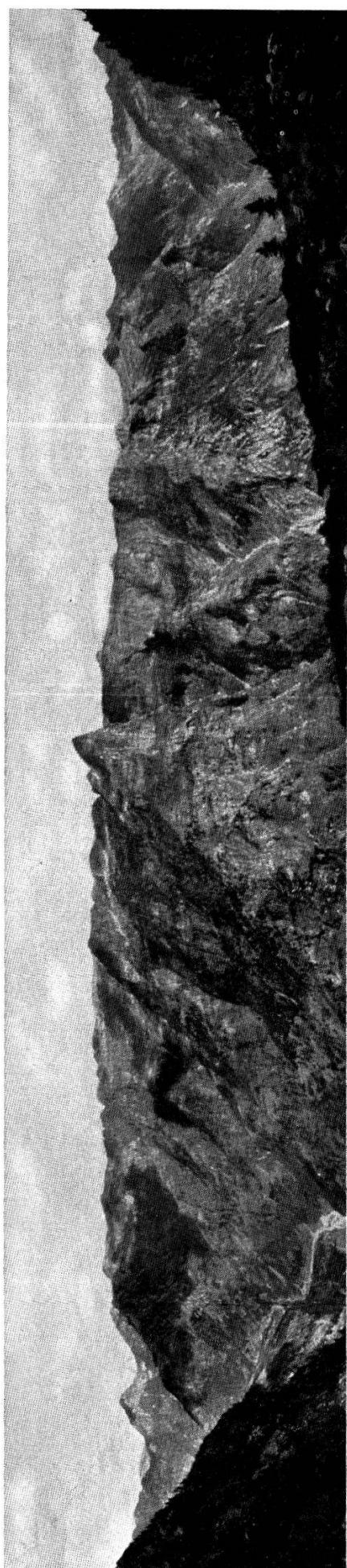
Im grossen gesehen liegt das Verzascagebiet im Raum der Maggiadepression, einer Querfalte, die durch die beiden Queraufwölbungen (Tessiner- und Tosakulmination) bedingt wurde. Der tiefsten Stelle dieser tektonischen Querfalte, in die die höhere Decke IV (Bernhard-Vogornodecke) hineingelegt ist, folgt die Maggia. Gegen Norden zu richtet sich die Achse dieser Querfalte am Gotthard steil auf; gegen Süden taucht die ganze Querfalte in steiler Axialflexur, etwa 20 km nördlich der Zone Bellinzona—Locarno, in die Tiefe.

Aus diesen Verhältnissen heraus lässt sich das östlich vom Maggiagebiet liegende Verzascatal in seinem oberen Teil als isoklinales Längstal (insbesondere Val Osola), im unteren Teil (von Lavertezzo an) als isoklinales Quertal bezeichnen.

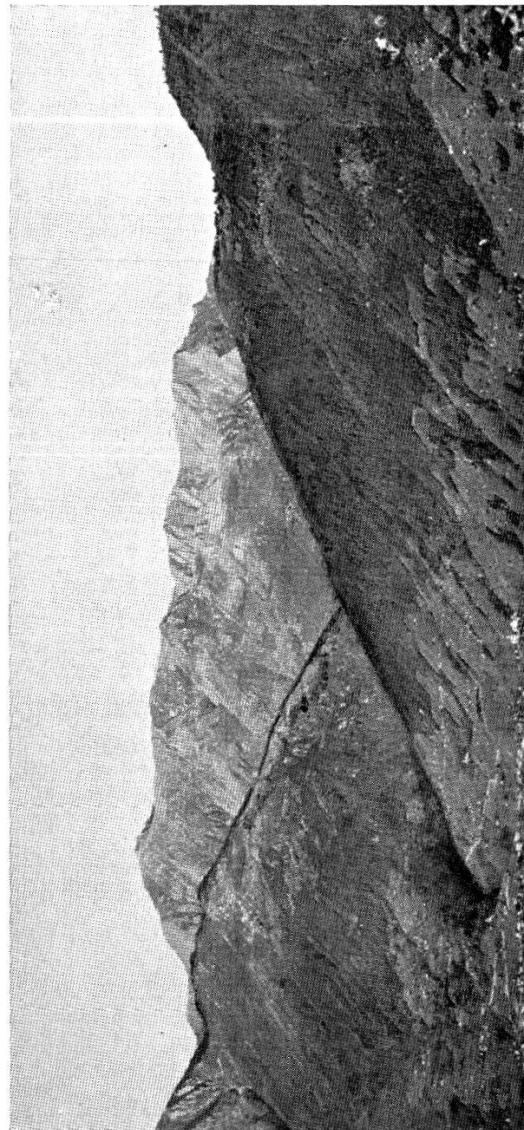
Eine das Verzascatal bedingende Tektonik kann aus den heute bestehenden Verhältnissen nicht mehr hergeleitet werden. Möglich ist, dass die beiden Lakkolithe in der Decke III die Talanlage begünstigt hatten, zusammen mit der vorgegebenen Querfalte der Maggiadepression. Wenigstens lässt sich die schon erwähnte unsymmetrische Talanlage gut auf diese tektonischen Verhältnisse zurückführen. Auch B. Studer glaubt eine gewisse tektonische Abhängigkeit zu erkennen, wenn er sagt: «Es lässt sich wohl annehmen, dass die Aufrichtung der Schichten im Sinne des Meridians die Entstehung der zahlreichen meridianen Ketten und Täler dieser Gegenden, wenn nicht hervorgerufen, doch begünstigt hat» (Geologie der Schweiz II, pag. 234).

Flussnetz.

Die Verzasca, die der allgemeinen Abdachung der Alpen von Norden gegen Süden folgt, besitzt einen rund 36 km langen Lauf, bei einem mittleren, sehr grossen Gefälle von 61% . Ihr Quellgebiet liegt am Pizzo Barone und an der Cima di Redorta, südlich des Campo Tencia, in über 2200 m Höhe. Einen weiten Bogen nach Osten zu beschreibend,



Nr. 1. Gipfelflur mit guter Sicht in das Talstück Brione-Frasco und den östlichen Terrassen.



Nr. 2. Ausgang des Verzasca-Tales: Umbiegung. Schliffkehlen Leggi 1111 und Redriscio, links. Ebene von Motti und Terrasse darunter rechts.

fliest die Verzasca dann in meridionaler Richtung gegen Sonogno, dem in 900 m Höhe gelegenen, obersten, ständig bewohnten Verzascadorfe zu. Dieses oberste Talstück, die Val Vigornesso, besitzt eine Länge von rund $9\frac{1}{2}$ km; unzählige kleine Seitenbäche, die wie weisse Bänder über die dunklen Felsen hinabflattern, fliessen dem Hauptfluss zu. Bei Sonogno erhält die Verzasca ihren ersten grossen, von Westen her kommenden Seitenbach, die Redorta, die das 6 km lange Val Redorta durchfliesst und in 4 breiten Armen gleichsohlig in den Hauptfluss einmündet. Der Redortabach sammelt seine Quellen südlich der Cima di Redorta, am Monte Zucchero und am Pizzo Rasia.

Auf breiter Aufschüttungsebene fliesst die Verzasca von Sonogno gegen das 8 km weiter südlich liegende Brione zu, zunächst etwa zwei Kilometer in südöstlicher Richtung, dann in weitem, flachem Bogen gegen Süden umbiegend. Auf diesem Laufstück erhält die Verzasca, abgesehen von den vielen Wildbächen, zwei wichtige, von der Ostseite her kommende Zuflüsse: den Efra- und den Mottobach. Der erstere dem kleinen Lago d'Efra am Fuss der Cima d'Efra und am Südhang der Madone grosso entspringend, in mehreren Fällen den schönen Trogschluss hinabstürzend, mündet mit einer gegen 10 m Höhe betragenden Stufe bei Frasco ins Haupttal. Am Fuss der Stufe hat der Efrabach einen grossen, 20 m tiefen Riesenkessel von 12 m Durchmesser im anstehenden Felsen ausgewaschen. Mit einer über 50 m hohen Stufe mündet der weiter südlich gelegene Mottobach, Gerra gegenüber, ins Haupttal. Er entspringt am Westhang der Cima di Gagnone, besitzt auch einen schönen Trogschluss und ein allerdings nur kurzes Hängetal.

Bei Brione mündet stufenlos der bedeutendste Zufluss der Verzasca, die Osola, von der Westseite her, ins Haupttal. Sie entspringt am Südhang des Monte Zucchero, fliesst rund 2 km weit genau in südlicher Richtung, biegt dann gegen Südosten um und behält diese Richtung in ihrem 8 km langen Mittel- und Unterlauf bei.

Gleich südlich Brione durchquert die Verzasca unter lautem Rauschen und Tosen das Trümmerfeld eines prähistorischen Bergsturzes; sie fällt dabei rund 100 m. Nach 4 km langem, leicht südöstlich gerichtetem Laufe gelangt sie nach Lavertezzo, dem Hauptort des Verzascatales. In diesem Talstück erhält sie von der Westseite her zwei grössere Wildbäche, die, viele kleinere Wasserfälle bildend, ins Haupttal hinabstürzen. Es sind dies der Evabach, der einem kleinen Karseelein am Fuss der Pyramide des Pizzo Masne entspringt, und der mit dem Orgnanabach sich vereinigende Ganglobach, deren Quellgebiet am Pizzo Orgnana und an der Südflanke der Madone di Giove liegt. Erst bei Lavertezzo erhält die Verzasca wieder einen linksseitigen Zufluss, den Lavertezzbach, der mit seinen drei weit in die Ostkette hinein sich erstreckenden Quellbächen eine Oberfläche von 80 km^2 entwässert. Der am weitesten nach Norden vorgeschobene Quellbach ist der Agrabach, dessen zahlreiche Seitengewässer die Bergflanken der Cima di Lierna und der

Cima di Gagnone entspringen und der von der linken Seite her nach rund 5 km langem Lauf den Piancasciabach, den zweiten Quellbach, aufnimmt. Zusammen fliessen sie dann 1 km weit in meridionaler Richtung, um dann den dritten Quellbach, den von Osten her fliessenden Carecchiobach, aufzunehmen. Nach 1 km langem, südwestlich gerichtetem Lauf mündet der Lavertezzobach mit einer kleinen Stufe in die Verzasca.

Von Lavertezzo bis zum Talausgang strömt nun die Verzasca in einer immer tiefer in die Gneise der penninischen Decken eingeschnittenen Schlucht, oft kleinere smaragdgrüne, stille Laufstrecken bildend, in südlicher Richtung gegen den Tessinfluss zu. Zuflüsse sind auf dieser $11\frac{1}{2}$ km langen Strecke von der Westseite her der Corippobach, der mit seinen vielen Wildwassern eine Art Kerbensystem bildet, und der Mergosciabach; dieser letztere hat seine ehemalige Mündungsstufe glatt durchschnitten und fliesst nun gleichsohlig, in tiefer Klamm beinahe versteckt, in die Verzasca. Gleich unterhalb Vogorno erhält die Verzasca von der östlichen Flanke her den Portabach, der die Südhänge des Pizzo di Vogorno und der Madone entwässert.

In einer 100 m tiefen Mündungsschlucht strömt die Verzasca bei Tenero in die weite Ebene von Magadino aus.

Die Wasserführung der Verzasca, die die Extremwerte 1 und 250 Sekundenkubikmeter besitzt, wird nicht direkt und fortwährend gemessen. Nach Angaben des Leiters des Elektrizitätswerkes in Tenero können durchschnittlich 4 Monate im Jahr (Januar—März, September—Oktober) nicht $4\frac{1}{2}$ Sekundenkubikmeter gefasst werden; in der übrigen Zeit beträgt die Wasserführung mindestens 8 Sekundenkubikmeter.

Ein Teil des Verzascawassers wird knapp 2 km nördlich San Bartolomeo in zwei Rohrleitungen gefasst und mit geringem Gefälle, der linken Bergflanke entlang, talauwärts geführt. Zugeleitet wird noch ein Teil des Wassers des Corippo-, des Porta- und des Cazzabaches, damit auch bei Tiefstand der Verzasca die nötige Wassermenge erhalten werden kann. Die Rohrleitungen besitzen ihr Wasserschloss oberhalb Gordemo in 470 m Höhe. Da das Turbinenwerk (Officio Idroelettrica Città di Lugano) unten an der Mündung der Verzasca liegt, ergibt sich ein Druckgefälle von 240 m Höhe; dies genügt, um 6 Turbinen, die insgesamt 15,000 Pferdestärke Energie erzeugen, zu betreiben. Die Energie gelangt zur Beleuchtung und Kraftspendung an über 130 Gemeinden des Sotto-Ceneri.

* * *

Bevor wir nun zu der eingehenden Beschreibung der einzelnen Talteile übergehen, möchte ich einige Worte betr. der Ausführung dieser Arbeit und der stets angewandten Terminologie anführen.

Nach eingehender, persönlicher Besichtigung des Gebietes wurden mit Hilfe der Siegfriedkarte Talquerprofile konstruiert im Abstand von 0,5 bis 1,0 km, und die als entsprechend erkannten Terrassen

wurden miteinander in der Weise verbunden, dass ein flacher, nur wenig unter diesen Terrassen vorhandener Talboden resultierte.

Ob ein solcher Talboden zu den ihm zugeordneten Terrassen je existiert hat, kann nicht bewiesen werden. Gewisse Tatsachen, wie das Vorhandensein solcher Talbodenstücke überall da, wo der Fluss später sich stark «seitlich» eingeschnitten hat, rechtfertigen diese Ausführungsart in hohem Masse. Aus diesen, auf diese Weise konstruierten Querprofilen wurde die Höhenlage der ehemaligen Talböden abgelesen und damit das Längsprofil des jeweiligen Talbodens konstruiert. Es ist also wohl zu beachten, dass die Höhenlage meiner ehemaligen Talsysteme sich auf solche durch Konstruktion erhaltene Werte stützt, die entsprechenden heute vorhandenen Terrassen aber durchwegs um 50 bis 200 Meter höher liegen.

Weiter übernehme ich die von Lautensach eingeführten Bezeichnungen der Terrassensysteme, also Pettanetto-, Bedretto- und Sobriosysteme. *Ich bezeichne daher die von den Trogplatten sich talauswärts ziehenden, dem Bedrettosystem angehörenden Leisten als die Trogschultern*, in welches Niveau eine erste trogförmige Ausbildung der Täler stattgefunden hat. Als zum Sobriosystem gehörend betrachte ich dann die Terrassen, die sich unter den Trogschultern, in der Trogwand befinden, die ein innerhalb der Eiszeitperiode vorhandenes Talsystem andeuten. Häufig kommen noch höhere, über dem Bedrettosystem liegende Gehängeverflachungen vor, die ich kurz als zum Pettanettosystem gehörend betrachte.

* * *

BESCHREIBUNG DER EINZELNEN TALTEILE.

Das Haupttal.

Talabschnitt: Talschluss-Sonogno (Val Vigornesso).

(Querprofile: Tafel IV, Nr. 1; Längsprofil: Tafel VIII, Nr. 1 u. 2.)

Dieses oberste Verzasca-Talstück weist eine Länge von rund $9\frac{1}{2}$ km und ein Gefälle von 145 ‰ auf; die Talrichtung, die vorerst bis gegen Cabione zu eine west-östliche ist, verläuft nun bis Sonogno fast meridional, mit einer kleinen Abweichung gegen Westen zu. Diese rechtwinklige Umbiegung bedingt eine Prallstelle, insbesondere für das Eis, an der linken konvexen Talseite (Mezzogiorno-flanke), was sich in ihrer relativ grösseren Ausräumung offenbart.

Orographisch lässt sich das Vigornessotal deutlich in zwei Teile scheiden: diese werden durch eine über 200 m hohe Talstufe getrennt. Der untere Teil von ungefähr 4 km Länge geht bis 1170 Meter Höhe und zeigt ein prächtiges, tief in das Cima Bianca-, Mezzogiorno- und Cognonemassiv eingesenktes trogförmiges Tal. Es ist gerade dieser Talteil, der die unheimlich steilen Trogwände besitzt, von denen auch Lautensach spricht, und die in ihrem unteren Teil durchwegs mit Bergsturz- und Verwitterungsschutt bedeckt sind (Photo Nr. 3;

Tafel V). Der obere Talteil, von 1450 m Höhe an bis zum Talschluss, zeigt eine weite, überaus stark verschüttete Mulde, in die sich die Verzasca stellenweise über 10 m tief eingeschnitten hat, und deren Seitengehänge lange nicht mehr jene Steilheit aufweisen wie im unteren Talteil, sondern eher den Eindruck einer in weit grösserem Ausmasse fortgeschrittenen Verwitterung und Ablation erwecken; über diesen verwitterten Flanken liegen breite Terrassen, Alpen, die im unteren Talteil völlig fehlen.

Beiden Teilen gemeinsam ist demnach das häufige Vorkommen von Bergsturz- und Verwitterungsschutt; im unteren Teil ist Bergsturz vorherrschend (unzweideutiges Zeichen der Uebertiefung), im oberen Teil Abwitterung. Eine zusammenhängende grosse Schuttalde befindet sich gleich nördlich Sonogno (über Pinello), wo der Hang heute eine gleichmässige Neigung bis zur Schliffkehle in 1980 m Höhe besitzt. Ein kleinerer Bergsturz fällt wegen des noch völlig frischen Aussehens der Trümmer (prächtiger Augengneis) bei Lovalto auf, dessen Abrißstelle an der linken Talflanke liegt und der auf die unterspülende Wirkung eines kleinen Wildwassers zurückzuführen ist. Grössere Bergsturzblöcke (bis 200 m³ Inhalt) finden sich von Cabione an aufwärts, die vorwiegend vom linken Talhang her abgestürzt sind. Einen eigentlichen kleinen Hügel, gebildet aus Bergsturzschutt, erkennen wir im oberen Talteil bei Pkt. 1455; ein grösseres Schuttfeld (Mure) liegt über Corte di Pianca, Pkt. 1557, und endlich zeigt sich eine mächtige Schutthalde im Quellgebiet der Verzasca, gerade unter Pkt. 2319, zwischen Alpe Piodajo und Alpe Porcheiro. Sehr stark sind auch mit Verwitterungsschutt bedeckt die obersten Alpen, Barone, Porcheiro und Porcheirina.

Das Längsprofil der Verzasca ist zwischen den Höhenkurven 1140 und 1350 durch eine deutliche Stufe gekennzeichnet. Der Teil über der Stufe zeigt prächtig die Form der Erosionsterminante, indem die nicht unbedeutenden Gehängeverflachungen von Piodajo und Barone glatt durchschnitten wurden. Die Gefällsverhältnisse der Verzasca im Vigornessotal sind die folgenden: Von Sonogno bis zur Talstufe beträgt das Gefälle 54^{0/00}, die Talstufe weist ein solches von 360^{0/00} auf, der obere Talboden bis 1600 m Höhe besitzt eine Neigung von 150^{0/00}.

Auf anstehenden Felsen fliesst die Verzasca nur in der Zone der Talstufe und ein ganz kleines Stücklein weit unterhalb Piodajo in ungefähr 1600 m Höhe. Demnach scheint der obere anstehende Talboden von 1600 m bis 1350 m Höhe Beckenförmige Gestalt zu besitzen, die durch die ungeheuren Schuttmassen, deren Mächtigkeit wohl 40 m übersteigt, vollständig ausgefüllt wird. Es handelt sich hier wie auch im unteren Talteil vorwiegend um Schuttkegel der unzähligen Seitenbäche, die die Verzasca zum Mäandrieren zwingen, sowie um grosse Verwitterungsschutthalden (Muren). Einzelne Schuttwellen können möglicherweise aus Moränen bestehen.

Die Querprofile verraten eine tief in das Bergmassiv eingesenkte, deutlich trogförmig geweitete Form. Grössere Terrassen erkennen

wir im oberen Talteil (Barone und Porcheiro), im unteren Talteil nur Pendorera, an der konkaven Seite der Talkrümmung gelegen. Es leuchtet ein, dass sich in einem so tief in das Bergmassiv eingelegten Tal keine breiten Terrassen, Reste alter Talböden, erhalten konnten (mittlere Gehängeböschung über 40°). So hat denn jede spätere Eintiefungsfolge die Talanlage der früheren fast völlig vernichtet.

Blickt man etwa von 1400 m Höhe über der Talstufe talabwärts, so erkennt man unschwer, dass in der Fortsetzung des oberen Talteils sich Gehängeleisten hinziehen, talauswärts, wodurch diese Talstufe als (allerdings etwa um 20 m erniedrigtes) Ende einer früheren Eintiefungsfolge charakterisiert wird. Solche Gehängereste, die dem oberen Vigornessotalboden entsprechen (Sobrioniveau), stellen wir fest am linken Talhang unter Alpe Bedeglia in 1450—1500 m Höhe, dann wieder über Cabione in 1350 m Höhe, weiter unter Pkt. 1509 nordöstlich Confina; als schmales Band zeigt sich diese Sobrioleiste wieder über Confina in 1300 Meter Höhe, ausklingend auf die gut erhaltene Terrasse (Pkt. 1255) über Sonogno. Rechts ist diese Leiste nur sehr schwach entwickelt; auf der Siegfriedkarte kommt sie nicht zum Ausdruck. Die entsprechende Terrasse liegt über Cabione in 1400 m Höhe und über Confina in 1300 m Höhe und sie geht bei Sonogno in die relativ gut erhaltene Terrasse (Pkt. 1252) über. Der diesen Terrassen angehörende Talboden hat in diesem Talteil ein Gefälle von 39°/oo aufgewiesen.

In der über diesem System sich befindenden Gehängeversteilung sind an mehreren Orten schliffkehlenartige Ausbildungen ersichtlich, die eine Eishöhe von 1800 m im hinteren Vigornesso und eine solche von 1600 m Höhe gegen Sonogno zu angeben. Eine prächtige Schliffkehle zeigt sich nur wenig unter Cassina (Pkt. 1634) und eine andere unter Pampinetta in über 1500 m Höhe. Die höchsten Schliffkehlen sind jedoch bedeutend höher gelegen und ergeben eine Eismächtigkeit von über 1000 m im unteren Talteil. So weist der Passo di Laghetto (Pkt. 2109) deutlich glaziale Ueberformung auf (Rundbuckel); eine Schliffkehle an der Cima Bianca liegt nur wenig unter Pkt. 2217, eine weitere findet sich unter der Cima di Cognone in 1980 m Höhe vor; in derselben Höhe erkennen wir die Eisgrenze über Pendorera (an der Prallseite etwas höheren Eisstand), dann in über 2000 m Höhe am Nordgrat der Cognone über Porcheirina, und in über 1950 m Höhe am Westhang der Madone grosso. Die obersten Teile der Alpen Barone und Porcheiro (über 2200 m) waren mit einer nicht sehr mächtigen Firnschicht bedeckt.

Das Lautensachsische Bedrettosystem, die Trogschultern, lassen sich relativ gut verfolgen. Diese Bedrettoterrassen liegen 250 bis 300 m über denjenigen des Sobriosystems und enden auf Alpe Piadajo (Pkt. 1913). Die entsprechende Gehängeleiste am rechten Hang wird gebildet durch die untere Porcheiroalp (unter 2000 m Höhe). Dann verläuft sie unter Porcheirina (unter Pkt. 1868) durch und ist prächtig erhalten in der breiten Terrasse Pendorera-Cassina (Pkt. 1634), die sich bis gegen Pkt. 1759 fortsetzt, dann, durch die

Wildbäche von Confina völlig abgetragen, ist sie wieder gut ersichtlich über Sonogno in der Alpe Cognone, Pkt. 1661. Viel weniger deutlich ist dieses System linksseitig (Prallseite) erhalten. Einzelne, zwischen den vielen, tief eingeschnittenen Wildbächen liegende Bergsporne weisen die obersten Trogschulternreste noch auf. In 1800 m Höhe über Alpe Bedeglia wird die Bedrettoverflachung noch schwach angedeutet, dann in 1700 m unter Alpe Cognor, weiter in derselben Höhe Alpe di Trecio, westlich Pkt. 2457 in 1680 m Höhe. Der Talboden des aus diesen Terrassen rekonstruierten Bedrettotales hätte demnach eine Neigung von 33% in diesem Talteil aufgewiesen.

Besonders spärlich erhalten sind die Reste des Pettanettosystems. Diesem gehört die obere Baronealp an (mit dem in sie eingetieften Baronesee) weiter der ebenflächige Grat unter Pkt. 2691 (östl. Pizzo di Campionigo), dann die obere Cognoralp 2160 m, obere Alpe Trecio in derselben Höhe und die Verflachung über Alp Pampinetta. Rechtsseitig fällt die Porcheiroalp als Pendant auf in über 2160 m, in die der Porcheirosee, eine flache, von Anstehendem abgedämmte Wanne, eingesenkt ist; dann die obere Porcheirinaalp und die obere Cognonealp in ebenfalls über 2000 m Höhe. Dieses Pettanettosystem würde ein Gefälle von nur wenig über 22% aufgewiesen haben.

Talabschnitt: Sonogno-Brione.

(Querprofile: Tafel IV, Nr. 2.)

Wie im Vigornessotal, so haben wir es auch hier mit einem tief eingeschnittenen, von sehr steilen Hängen eingefassten Talstück zu tun, dessen Boden aber ganz ausserordentlich stark aufgeschüttet ist und eine auffallende Sohlenbreite von rund 250 m aufweist. Diese Aufschüttung ist vorwiegend das Werk von Wildbächen, in deren mächtige Schuttkegel sich der Hauptfluss teilweise eingeschnitten hat. Dadurch sind allenthalben deutliche Terrassenränder entstanden.

Das Tal, das ein mittleres Gefälle von 22% besitzt, verläuft von Sonogno her zuerst in südöstlicher Richtung, biegt dann bei Frasco in weitem Bogen gegen Süden um und behält diese meridionale Richtung bis Brione bei. Die Verzasca besitzt kleinere Unstetigkeiten in ihren Gefällsverhältnissen; es handelt sich dabei um lokal begrenzte Gefällsänderungen, die wegen der stauenden Wirkung der grösseren Schuttkegel bedingt sind. So zeigt die Verzasca eine Gefällszunahme bei Cortascio und bei Gerra.

Wie schon angedeutet, ist die Talsohle hier im Mittel 50—70 m hoch über dem anstehenden Talboden, der wohl selbst kein einheitliches Gefälle aufweisen dürfte. Sowohl südlich Brione wie südlich Sonogno haben sich höchst wahrscheinlich Konfluenzstufen ausgebildet, die durch Alluvionen der Verzasca und Redorta bei Sonogno und durch die Bergsturzmassen bei Brione überdeckt sind. Ein Fingerzeig für diese Verhältnisse kann das verhältnismässig starke Versickern der Verzasca bei Sonogno und das Auftreten von anstehenden Felsen bei Pte. Scuro im Val d'Osola, gleich westlich Brione, geben.

Im Querschnitt erkennen wir in diesem Talteil verschiedene Formelemente. So wird allenthalben die untere Talzone durch Schuttbildungen trogförmig verkleidet, während die anstehende Talflanke eine Neigung von 40—45° besitzt und nur schwach gegen Brione zu (nur links) ein aufgefülltes Trogtal anzudeuten scheint. Sehr modifiziert werden die Talflanken weiter durch die vielen grösseren und kleineren Seitenbäche, die im Bestreben, ihr Gleichgewichtsprofil herzustellen, einen immer steiler werdenden Talweg bergeinwärts herstellen und schon vorhandene Gehängeverflachungen zu vernichten trachten (Costa).

Schutthalden finden wir vorwiegend an der linken Talflanke (Arocco über Lorentino), und zwar nur in kleinerem Ausmasse (an der rechten Talseite nur über und unter Valdo, Pkt. 1240). Grössere, gegen 100 m³ Inhalt fassende Felsblöcke, deren Abrißstelle an dem steilen Pampinettahang festgestellt werden kann, liegen zerstreut von Sonogno bis gegen Frasco zu am Fuss der linken Talseite.

Die terrassierten, in hohem Masse abgetragenen und aufgelösten Talflanken zeigen noch im wesentlichen drei durchgehende Gehängeverflachungen oder Leisten, die in den fünf konstruierten Querprofilen teilweise gut zum Ausdruck kommen. In einem Vertikalabstand von 200—300 m über der Talsohle liegt die unterste, gut erhaltene Leiste, die unzweideutig einen bei Sonogno in 1050 m Höhe und bei Brione in 875 m Höhe gelegenen Talboden andeutet. Diese Höhe dürfte dem von Lautensach festgestellten Sobriotalboden entsprechen. An der linken Talseite halte ich die folgenden Terrassen für Reste dieses Systems: Bei Pkt. 1255 über Sonogno bis Pampinedo und Mti. Iserti 1233 als schmale Leiste gut erhalten. Das von Osten her stufenförmig einmündende Efratal, das ebenfalls eine schwach erkennbare Gehängeverflachung rund 300 m über seiner Talsohle aufweist, bedingte die Verflachungen südlich Iserti in 1260 m Höhe (Al Sasso). (Es liegen die Sobrioleisten des kleineren Efratales höher als diejenigen des Haupttales.) Die Fortsetzung des Sobriosystems gegen Brione zu ist auch auf der Karte gut ersichtlich: Pkt. 1122 unter Al Sasso-Arocco- über Lorentino in 1200 m, am Ausgang des Mottotales über Pkt. 1070-Marasci-Bianca-Pkt. 1070, Valdo bis 1200 m Höhe. Die Verflachung unter Pkt. 1070 östlich Gerra und diejenige von Prodetta geben die Sohle eines zweiten Hängetales, des trogförmigen Mottotales, an, in die sich der Mottobach schon beträchtlich eingeschnitten hat. Auch auf der rechten Talseite ist das Sobrioniveau insbesondere im oberen Talteil gut erhalten geblieben. Es gehört ihm an Valdone über Sonogno in 1200 m Höhe, Valdo bis Pkt. 1240 (zum Teil ehemaliger Talboden); dann die Verflachung unter 1200 m auf dem zwischen Valdo und Valdone gelegenen Sporn (durch Abtragung durch die beiden grossen Wildbäche stark erniedrigt), dann Valdone (Pkt. 1123, 1110), in derselben Höhe über La Monda-Valdo Ballit-Bianca, über Bolle in 1100 m, Vallegia Costa, unter Sasso Gaggio in 1100 m Höhe.

Die sehr gut erhaltenen Terrassen von Valdone, Valdo und Valdo

Ballit rechts, Mti. Iserti links, sind sehr wahrscheinlich als Schliffbord des Verzascagletschers benutzt worden in dessen Rückzugsstadium; denn frische Schliffkehlen erkennen wir allenthalben nicht allzu hoch über dem Sobrioniveau, so in 1440 m über Valdo, über Matto in derselben Höhe und in Sasso Gaggio gegen Tencio zu. Ihnen entsprechen auf der linken Talseite: Das Schliffbord über Monti di Iserti in 1500 m Höhe, in derselben Höhe unter Pkt. 1685, in über 1400 m Höhe über Bianca und bei Pkt. 1533 Pioda östlich Brione.

Die unter dem Sobrioniveau vorhandene Gehängeversteilung weist in 970—950 m Höhe einige kleinere Terrassenreste auf, die möglicherweise als Fortsetzung der im Val Redorta sich vorfindenden untersten Leiste gelten können. Solche tiefere Terrassen erkennen wir unter Arocco in 960 m Höhe, dann Cima Pkt. 972, Corona und über Alnasca in 960 m Höhe; rechts Costa (Pkt. 943) und Bolle 954.

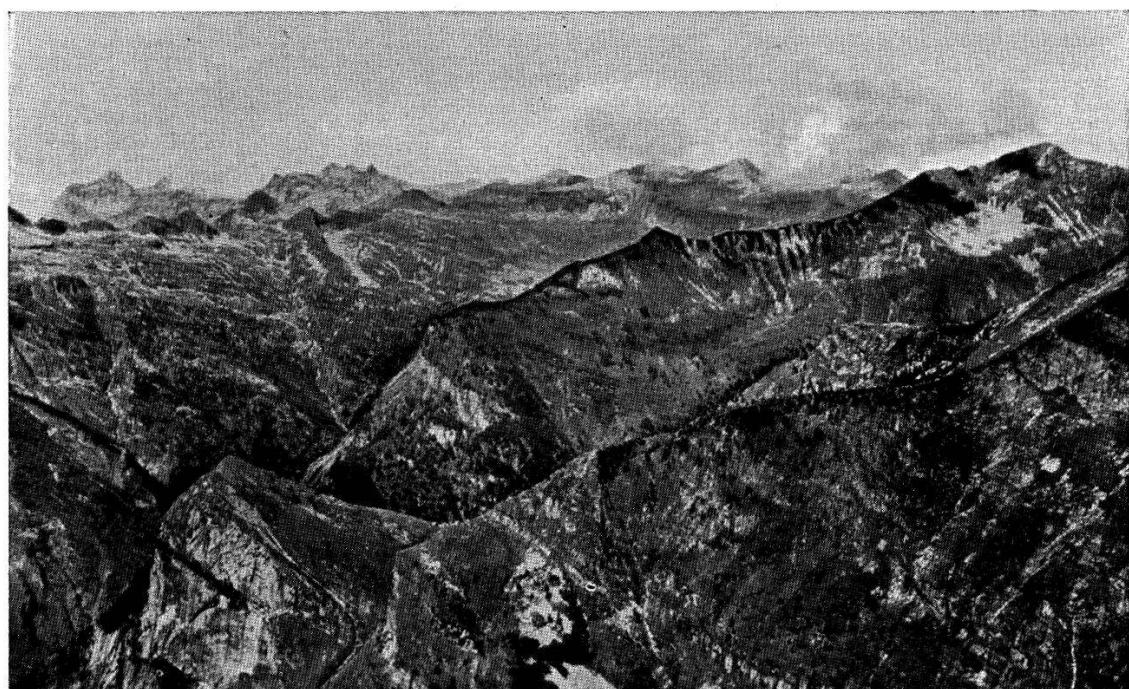
Was das Bedrettosystem anbelangt, also die Trogschultern, so weisen die entsprechenden Verflachungen eine überaus grosse Abtragung und eine relativ grosse Steilheit auf. Da die Trogschulter lange Zeit über dem Gletscher lag (die oben erwähnten Schliffborde und Schliffkehlen liegen alle gerade am unteren Ende der Trogschulter oder sogar in der Trogwand), kann ihre starke Abtragung und teilweise Vernichtung als Folge einer langen Periode der ausschliesslich mechanischen Verwitterung gut erklärt werden. Dass es sich aber um eine weithin zu verfolgende Gehängeleiste handelt, kann man gut erkennen, wenn man das ganze Tal etwa von der Madone di Giovo aus überblickt. Da erkennt man die Bedrettoterrasse in 1450—1550 m Höhe, die mit einem wesentlich steileren Teil auf die Sobrioleiste abfällt und nach oben zu meistens durch höchste Schliffkehlen begrenzt wird. Am linken Seitengehänge ist die Trogschulter gegeben bei Agazzi (nur noch das oberste Stück), Pkt. 1731, dann unter Rubioso gegen Corteselo, Pkt. 1455, zu, über Pkt. 1436 nördlich des Mottobaches, südlich Pkt. 1685,5, über Monti di Iserti in 1600 m Höhe und in derselben Höhe über Sonogno ist sie noch gut erhalten (westlich Pampinetta). Aehnliche Verhältnisse treffen wir auch an der rechten Talseite an: Eine kleinere Verflachung ist unter Pkt. 1698 ersichtlich, dann geht es unter Pizzo Cassagno in 1500—1600 m Höhe durch gegen Kote 1577 (unter Cucina), weiter ist die Verflachung durch den Riale della Bolla, durch das Wildwasser des Perdelltals und des Bolletales in hohem Masse abgetragen und erst wieder über Tencio ist die Trogschulter eindeutig bestimmbar (breite Verflachung bei Punkt 1588).

Den maximalen Eisstand geben folgende, sehr deutlich erkennbare Schliffkehlen an, die gezackte, überaus stark verwitterte Partien von den darunter liegenden, deutlich überschliffenen, trennen. Diese obersten Schliffkehlen, die sich in diesem Talabschnitt in 1800 bis 1900 m Höhe befinden, liegen am linken Talgehänge über Agazzi in 1800 m Höhe, in derselben Höhe unter Pkt. 2040, dann Rubioso in 1830 m Höhe, über Pkt. 1685 in derselben Höhe, und in 1980 m Höhe über Sonogno östlich Alp Pampinetta; rechts Piè d'ecosso

Taf. II



Nr. 3. Talstück: Cabione-Stufe mit Pendorera-Porcheirinoterrassen.
(Val Vigornesso.)



Nr. 4. Pettanetto-Flächen im Lavertezzogebiet von Eos (von links) an über
Capo Betole nach Mazer.

(Schliffbord) und am Nordgrat des Pizzo Cassagno in rund 1850 m Höhe. Es resultiert daraus eine Eismächtigkeit von rund 1000 m.

In über 1900 m Höhe erkennen wir die dritte, oberste Gehängeleiste, das Pettanettoniveau. Besonders am linken Talhang sind die betr. Terrassen noch relativ gut erhalten, so unter Poncione d'Alnasca in über 2000 m Höhe, östlich von Pkt. 2040, und über Rubioso in 2000 m Höhe: unter der Cima di Gagnone in Val Motto erkennen wir dieses Niveau in über 2100 m, dann westlich, unterhalb Pizzo Scaglie, liegt eine schmale Leiste, deren Fortsetzung in Val Efra in 2100 bis 2400 m Höhe liegt, Pkt. 2178, und zwar mit auffallender Verbreiterung, um dann wiederum sehr schmal gegen die obere Pampinetta-Alp (Pkt. 1939,5) zu verlaufen. Nicht in dem Masse deutlich ist dieses Niveau am rechten Seitengehänge ersichtlich. Nur ein schmales Band zieht sich von der Piè d'ecosso unter dem Pizzo Cassagno in 1900 bis 1950 m Höhe gegen Pkt. 1698 zu, das erst in der Alpe Cordedo breiter wird und als Terrasse gut zu erkennen ist.

Talabschnitt: Brione-Lavertezzo.

(Querprofile: Tafel IV, Nr. 3.)

Ich möchte hier zuerst den oben erwähnten, aus Bergsturzmassen bestehenden, das Tal abschliessenden Riegel südlich Brione näher betrachten. In seinem Grundriss stellt er ein mit der Längsachse in der Talrichtung liegendes Oval dar, von 1,1 km Länge und 650 m maximaler Breite. Das Gesamtvolumen dieser der Talsohle auflagernden Masse kann auf rund 60 Millionen m^3 geschätzt werden. Der Zusammenhang mit der Abrißstelle an der Westflanke der P. d'Alnasca wird durch ein zusammenhängendes Bergsturzfeld über Cima Jassi eindeutig hergestellt.

Gegliedert wird diese abgestürzte Masse in ihrer Längsausdehnung durch zwei Einschnitte, nämlich durch den Verzascatalweg, der ganz auf der linken Seite liegt, und durch einen etwas westlich der Talmitte auftretenden eigentümlichen Einschnitt; ob es sich hier um ein früheres Verzascaflussbett handelt, ist nicht mehr nachzuweisen. Diese Furche kulminiert in ihrer nördlichen Hälfte und biegt dann rechtwinklig gegen Pianess um. Weiter ist der Südausgang dieses Einschnittes in dem Trümmergewirr nicht mehr festzustellen. Gegen die Vermutung, dass es sich um ein ehemaliges Flussbett handelt, spricht auch das gänzliche Fehlen gerundeter Verzascagerölle in diesem Einschnitt, den öfters grössere, kantige Felsblöcke absperren. Es scheint sich hier wohl eher um eine lokale Entwässerungsfurche zu handeln, die, da sie genau zu der inmitten der Felstrümmer gelegenen geebneten Fläche Bisada führt, von früheren Bewohnern zur Weganlage benutzt wurde.

Dieses Blockmeer, das zum Teil aus mächtig grossen, bis über 2000 m^3 Inhalt fassenden Felstrümmern besteht, ist bis weit an die rechte Talflanke hinaufgebrandet (Pkt. 850). Auf der linken Seite wird es bei einer Mächtigkeit von über 150 m bis zu einer Höhe von

rund 780 m hinaufgereicht haben. Demnach bewirkte dieser Bergsturz die Bildung eines ungefähr 150 m hohen Stauwehres, als dessen Folge die grosse, bis gegen Sonogno sich erstreckende Alluvialebene angesehen werden muss. Ob es dabei zu einer vollständigen Abdämmung und Seebildung in dem Talteil oberhalb Brione gekommen ist, lässt sich nicht nachweisen. Sicher ist nur, dass die Verzasca an Gefälle so viel verloren hatte, dass es zu einer Aufschüttung des Talbodens kommen musste; weiter konnten die grossen Schuttmassen, die die vielen Seitenbäche ins Tal brachten, von dem gestauten Hauptfluss nicht mehr wegtransportiert werden. In diese Aufschüttung hat sich der Fluss nach dem Durchbrechen des Riegels ebenfalls eingeschnitten, wodurch an den Talseiten oberhalb der Bergsturzmasse deutliche Terrassen entstanden sind. Eine solche erkennen wir im Verzascatal bis gegen Alnasca zu (nur rechts), und im Osolatal ist sie vorhanden bis etwa 200 m unterhalb Soriolo, vorwiegend an der rechten Talseite; es liegt der ganze südlich der Kirche von Brione liegende Dorfteil auf dieser Terrasse. Das bis heute erfolgte Neueinschneiden des Talflusses scheint in zwei Phasen vor sich gegangen zu sein. Es lassen sich nämlich (besonders deutlich bei Brione und gegen das Osolatal zu) eine höhere und eine niedere Terrasse unterscheiden, was auf einen längeren Stillstand während der Eintiefungszeit schliessen lässt.

Die Aufschlüsse an diesen Terrassen zeigen weder eine Schichtung des Materials noch eine Trennung nach Korngrösse. Es scheint sich wohl um eine durch die häufigen Hochwasser hervorgebrachte, regellose Auffüllung zu handeln. Die niedere Terrasse, die rund 3 m über dem heutigen Talweg südlich Brione liegt, wird heute noch bei ausserordentlich hohen Wasserständen der Osola überschwemmt und mit Schutt bedeckt.

* * *

Das Längsprofil des Talabschnittes Brione-Lavertezzo zeigt drei verschiedene Teile: Zwei flachere Stücke, die Ebene von Brione (Gefälle 15 $\%$) und von der Höhenlinie 630 an abwärts bis nach Lavertezzo (Gefälle 25,7 $\%$). Diese beiden Teile werden durch ein stärker geneigtes, rund 1 km langes Stück getrennt; dieses letztere, das ein Gefälle von rund 90 $\%$ besitzt, ist durch den oben beschriebenen postglazialen Bergsturz gebildet, der das Tal im Mittel 100 m hoch auffüllte und an seinem Südrand diese Talstufe entstehen liess. Sie ist von der Verzasca schon in erheblichem Masse durchschnitten und zurückverlegt worden, so dass die Stufe heute am nördlichen, oberen Ende des Bergsturzes beginnt.

Die Alluvialsohle, die die Verzasca bis zum Zusammenfluss mit der Osola gebildet hat, setzt sich auch unterhalb des Bergsturzriegels fort, jedoch in bedeutend geringerem Ausmaße. Beträgt die Breite der Talsohle bei Brione über 500 m, so misst sie unterhalb des Bergsturzes noch 150 m; südlich Motta haben wir eine rund 100 m breite Talsohle, bei Lavertezzo beträgt die Sohlenbreite noch knapp 20 m. Von ungefähr 540 m Höhe südlich Aquino an liegt der Talweg der Ver-

zasca auf anstehendem Felsen und bald fliest der Fluss in einer mehrere Meter tiefen Schlucht bis gegen Lavertezzo zu. Während das Anstehende bei Brione 70—100 m unter der heutigen Sohle liegt, ist die Schuttbedeckung der Sohle im unteren Talteil nur gering: 5—8 m am südlichen Ende des Bergsturzes, dann immer weniger, bis südlich Aquino, wo die ersten Gneisbänder das Flussbett durchqueren. Bei Brione handelt es sich hauptsächlich um Auffüllung des Tales mit Verzasca- und Osolaalluvionen, bewirkt durch das Bergsturzstauwehr; im unteren Talteil trägt die Sohle vorwiegend Aufschüttungen der zahlreichen Wildbäche, die den Hauptfluss stauen und ihn zur Bildung kleinerer Alluvialflächen zwingen. So hat bespielsweise der Aquinobach einen mächtigen Schuttkegel in die Talsohle gelegt, der die rund 100 m breite Alluvialfläche von Al Piano entstehen liess. Andererseits hat dann die Verzasca grosse Blöcke von mehreren Kubikmetern Inhalt, die der Aquinobach heruntergebracht hat, bis nach Lavertezzo mit sich geführt und sie dort gleich westlich der Kirche liegen gelassen.

Die Querprofile in diesem Talteil zeigen besonders in ihrem oberen Teil eine weitgeöffnete Form. Vor allem ist eine auf der östlichen Talseite deutlich ausgebildete, 300—400 m hohe Terrasse erkennbar, besonders gut entwickelt bei Revura; sie stellt offenbar die Reste einer früheren geradlinigen, in SSO-Richtung verlaufenden Talanlage von Brione nach Lavertezzo dar. So finden sich denn vorwiegend auf der linken Talseite Gehängeverflachungen vor, in relativ gutem Zustande, während die rechte Flanke, allgemein sehr steil emporsteigend, nur schmale Leisten aufweist; diese entsprechen den Schichtköpfen und sie verleihen deshalb dem Hang eine einheitliche Neigung von über 45°. Vergleichen wir weiter Profil 615 mit Profil 570, so ist auch auf der linken Talseite (im Profil rechts) bei Profil 615 eine starke Ausräumung im unteren Talteil ersichtlich; da es sich hier um eine 1—1½ km weit sich erstreckende flächenhafte Abtragung handelt (Cima-Mti. di Sopra-Cortascio), dürfte sie bedingt sein durch die abschürfende Tätigkeit des Verzascagletschers, der gerade in dieser Zone durch den seitlich auf ihn stossenden Osolagletscher an die linke Talflanke gepresst wurde und sich hier eine Art Prallstelle entwickeln konnte. Auf diese grössere unterschleifende Wirkung des Gletschers ist offenbar auch der oben beschriebene Bergsturz von Brione zurückzuführen, der gleich am Anfang der Prallstelle erfolgt ist.

Die rechte Talflanke weist zudem noch zwei schön ausgebildete, trogförmig gestaltete Hängetäler auf, deren Mündungsstufen über 700 m über dem Talboden liegen, und weiter finden wir in dieser rechten Talseite drin die Karbildung der Alpe Eva (Photo Nr. 5, Tafel VI). Der linken Talseite fehlt eine solche durchgreifende Gliederung; sie ist durch das Massiv der Foebbia und Poncione d'Alnasca in ihrem oberen Teil wandförmig gestaltet (Profil 600 und 570) und weist nur zwei durch die Wildbäche nördlich Motta erzeugte tiefe Kerben auf.

Auch in diesem Talabschnitt lassen sich drei übereinander liegende

Gehängeverflachungen erkennen, deren Trennung, der grossen Abtragung wegen, oft schwer fällt. Charakteristisch für die noch gut erhaltenen Terrassen ist ihre grosse Bedeckung mit Bergsturzschutt, die die grosse mechanische Verwitterung und Ablation in diesen oberen Gehängeteilen eindeutig verrät. Oefters ragen dann anstehende Felsen aus diesen Schuttfeldern heraus, so bei Duno und Revura (Pkt. 1119), als Reste der primären, höher gelegenen Abtragungsflächen. Zum obersten, heute noch nachweisbaren Talsystem würde auf der linken Talseite die Verflachung unter Ponicone d'Alnasca in 2100 m Höhe gehören. Weiter talabwärts ist dieses Gesimse nicht mehr erhalten. Auf der rechten Talseite erkennen wir es im oberen Talboden des Evakares in 1900 m Höhe, dann in der Alpe di Giovo in derselben Höhe, wiederum ist es deutlich ersichtlich unter der Cima di Nimi und zwischen Orgnana- und Corippotal (Pkt. 1984, Pkt. 1852). 16,6% Gefälle muss das durch diese Reste erhaltene oberste Talsystem im Abschnitt Brione-Lavertezzo aufgewiesen haben.

In einem Vertikalabstand von rund 150 m unter diesem System finden sich die obersten Schliffkehlen und Schliffborde vor. Bei Lavertezzo in 1700 m Höhe, bei Brione in rund 1800 m Höhe. An der südlichen Foebbiaseite sind die gerundeten von den gezackten Teilen unzweideutig trennbar in 1700 m Höhe. Auf der rechten Talseite sind besonders schön die Schliffkehlen westlich Mattro in 1750 m, unter Pkt. 1792 Giovo, in 1740 m Höhe nordöstlich des Evasees, in genau 1700 m Höhe am südlichen Felssporn zwischen Orgnana- und Gangellotal, in derselben Höhe unter Pkt. 1984 gegen Al Piano zu und in über 1673 m Höhe an der Marra.

Die mittlere, der Lautensachsen Trogschulter entsprechende Gehängeleiste ist auf der linken Talfalte nur bei Rozzera (Pkt. 1361) eindeutig erhalten geblieben. Weiter talabwärts ist sie bis auf ihren obersten Teil abgewittert; erst östlich Mt. Duno ist sie in 1200 m Höhe wieder deutlich erkennbar. Auf der rechten Talseite wird dieses Gesimse angedeutet in der Verflachung über Mattro in 1500 m Höhe, dann in derselben Höhe über Valdo Marzorini, deutlich rings um den Kessel der Alpe Gangello herum (unter Pkt. 1722 bis in 1920 m Höhe im Tal drin) und im Orgnanatal. Der aus diesen Resten konstruierte Talboden weist ein Gefälle von rund 25% in diesem Talabschnitt auf.

Zwischen dieser Bedrettoterrasse und der im Mittel 300 m darunter liegenden untersten Verflachung (Sobrioniveau) lässt sich in ungefähr 1100 m Höhe ein Schliffbord feststellen, das gerade unterhalb der Bedrettoterrasse liegt. Ich glaube dieses Schliffbord zu erkennen in der Verflachung der Revura, über Sambughe und in den Monti di Duno, Pkt. 1093, linksseitig, und auf der rechten Talseite liegt es bei Marzorini und in 1180 m Höhe über Monti di Giovo.

Das Sobriosystem, das durch gut zusammenhängende Leisten gegeben ist, zeigt sich linksseitig von den Monti di Sopra an (1000 m Höhe) über Revura und Sambughe in 900—930 m Höhe, dann gerade nördlich Lavertezzo in 900 m Höhe über Sambughe. Auf der rechten

Talseite ist dieses Gesimse bedeutend kleiner und nicht in dem Masse zusammenhängend. Unter Mattro, Pkt. 1143, ist eine kleine Terrasse noch recht gut zu sehen, ebenfalls unter Valdo Marzorini, westlich Motta in 1000 m Höhe und wenig über Mti. di Giovo. Besser und weniger aufgelöst ist dieses Gesimse noch von Al Piano bis Lavertezzo in 900—850 m Höhe erhalten.

Es zeigt sich nun ungefähr 15 m unter der Revuraterrasse noch eine weitere terrassenartige Ausbildung in 820 m Höhe; diese Verflachung ist nur lokal erhalten, und zwar erstreckt sie sich hier rund $1\frac{1}{2}$ km weit. Es scheint sich hier wahrscheinlich um eine auf das Sobrioniveau zu beziehende Ausgleichstalsohle zu handeln, wie wir eine solche in der heutigen Talsohle relativ zu der Vogornoterrasse erkennen können. Darauf wird im Abschnitt Vogorno-Tenero noch näher eingegangen werden.

Talabschnitt: Lavertezzo-Vogorno.

(Querprofile: Tafel IV, Nr. 4.)

Das Teilstück Lavertezzo-Vogorno erhält sein charakteristisches Gepräge durch eine grosse Abtragung und Ausräumung des Tales zwischen Lavertezzo und Corippo und durch die in die Talsohle eingetiefte Schlucht der Verzasca.

Das von Brione her in südöstlicher Richtung verlaufende Tal hält von Lavertezzo an eine südliche Richtung ein bis gegen Corippo, um dann, leicht nach Osten umbiegend, in die Landschaft Vogorno zu gelangen. Wir haben also zwei Abweichungen von einer geradlinigen Talrichtung, und damit auch zwei Prallstellen für Wasser und Eis, die sich in der ausgeräumten linken Flanke südlich Lavertezzo und in der gut abgeschliffenen rechten Talflanke südlich Corippo kund tun, während ihre Gegenseiten gut erhaltene Terrassen aufweisen.

Der Talweg der Verzasca, der bei Lavertezzo auf der Talsohle ist, talauswärts aber in diese eingesenkt ist, besitzt jene eigentümlichen Kleinformen, die die Abhängigkeit des fliessenden Wassers von der Streichrichtung deutlich verraten. Im folgenden Abschnitt «Vogorno-Tenero» soll dieses Phänomen näher betrachtet werden.

Das Längsprofil setzt sich aus zwei Teilen zusammen, die sich in ungefähr 460 m Höhe nördlich Corippo schneiden; das obere Stück besitzt eine Neigung von $26^{\circ}/_{\text{oo}}$, das untere eine solche von $32^{\circ}/_{\text{oo}}$.

Die Querprofile zeigen alle die weit geöffnete, in diesem Talabschnitt nicht trogförmig gestaltete Talform. Oft sind die Seitengehänge, wie oben angedeutet, an den Prallstellen stark abgetragen und lassen Terrassen kaum mehr erkennen. Andererseits haben wir gerade in diesem Teilstück sehr gut erhaltene Gehängeteile, insbesondere der Osthang von Corippo an abwärts, der gestattet ein «Normalprofil» zu konstruieren, derart, dass all die übrigen modifizierten Talflanken restlos als Abtragungsformen von diesem Normalprofil hergeleitet werden können. Dieses Normalprofil (Querprofil-

serie Nr. 4) zeigt eine oberste Terrasse « P » (Pettanetto), die durch Schliffkehlen oder durch ein Schliffbord und einen steileren Hangteil von der darunter sich erstreckenden Terrasse « T » (Trogschulter) getrennt ist. Die Bedrettolleiste fällt wiederum mit steilem, oft Schliffgrenzformen aufweisenden Hang im Mittel 300 m ab zu einer unteren Gehängeseite « S » (Sobrio). Die zu dieser Leiste gehörenden Gehängeverflachungen sowie die des Bedrettosystems sind am Osthang zwischen Lavertezzo und Corippo teilweise gänzlich abgetragen worden; vergleiche die Profile 480 und 510. Rund 150 m unter der Sobrioterrasse ist eine unterste Gehängeleiste ersichtlich (« Vogorno » auf dem Normalprofil), die bei Lavertezzo eine niedere Terrasse bildet, ungefähr 15 m über der Talsohle liegt und bei Vogorno sich in 520—540 m Höhe befindet. Auf dem Normalprofil habe ich weiter die Terrasse « Rancone » angeführt, die zwischen dem Sobrioniveau und der letztgenannten Terrasse liegt. Es ist dies eine terrassenartige Bildung, die am Ausgang der grösseren Seitentäler, die einst vergletschert gewesen waren, auftritt; sie stellt gerade deren Talsohle dar. So Verzolo-Rancone bei Lavertezzo, die Terrasse in 630 m über Corippo, und über Vogorno in 600 m Höhe am Ausgang des Portatales. Das Normalprofil zeigt weiter die Talsohle, in die gleich nördlich Lavertezzo die untere Terrasse (u. T.) übergeht; weiter erkennen wir im Profil die durchschnittlich 10 m tiefe Schlucht.

Wir wollen nun die zu den drei im Normalprofil erkannten Terrassen gehörenden Talsysteme näher betrachten.

Pettanettosystem: Auf der linken Talseite ist es die breite Terrasse der Alpen Viciumo und Bardugaro in 1600—1800 m Höhe, die zu diesem höchstgelegenen Talsystem gehört. Diese Terrasse ist in rund 1800 m Höhe rings um den Pizzo di Vogorno ersichtlich. Sie setzt sich in nördlicher Richtung fort in der gut ausgeprägten Gehängeverflachung westlich unter Pkt. 2251, als deren äussertes Stück Pizzo Eos 1735 angesprochen werden kann. Nur spärlich erhalten sind Reste dieses Systems auf der rechten Talflanke. Zu erkennen ist es an der Marra unter Pkt. 1825, und weiter südlich Corippo in der Terrasse von Redriscio in über 1500 m Höhe. Das Längsprofil des diesen Terrassen angehörenden Talbodens besitzt ein Gefälle von 77,7%.

Eine oberste Schliffkehle erkennen wir rechts an der Marra in 1673 m Höhe, eine weitere links unter Alpe Viciumo in 1550—1600 m Höhe und eine dritte südöstlich Monte Sassello in 1590—1620 m Höhe.

Bedrettosystem: Terrassen dieser zweiten Eintiefungsfolge erkennen wir am rechten Talhang folgende: Corgiello in 1440 m, Motto di Laghetto in rund 1200 m, in derselben Höhe zwischen den einzelnen Rinnalen im Einzugstrichter des Gresinabaches und östlich Monte Porchesio in 1200—1054 m Höhe. Nicht mehr erhalten ist dieses System an der Ostseite der Marra, an der 16 Wildbäche an der Vernichtung jeglicher Hangunstetigkeiten arbeiten.

Die linke Talseite weist folgende Verflachungen auf, die der Lautensachschen Trogschulter entsprechen dürften: Schwach er-

sichtlich westlich Alpe Viciumo, östlich Monti di Collo in 1100—1300 m Höhe, dann Monti di Cortone und Monti di Cornovo in derselben Höhe. Es ist hier besonders der Bartolomeobach, der, in viele einzelne Aeste aufgelöst, eine starke Abtragung und Vernichtung der Gehängeverflachungen herbeigeführt hat.

Im Teilstück Lavertezzo-Corippo ist an den zwischen den Wildbächen stehen gebliebenen Bergspornen deutlich eine tiefere Serie Schliffkehlen erkennbar, wahrscheinlich von einem späteren Gletscherstand herrührend, im Mittel in 1000 m Höhe, also gerade am unteren Rand der Bedrettoterrasse oder nur wenig darunter. Die Fortsetzung dieser Schliffkehlen gibt das Schliffbord von Monti di Cortone in 982 m Höhe an, wodurch das unterste Stück der Bedrettoterrasse prächtig erhalten geblieben ist, während die Terrassenfläche gegen die Monti di Cornovo einer stärkeren Abtragung unterworfen gewesen war. Dies bezeugen kleinere, anstehende Felsen, die ganz unvermittelt als Härtlinge aus der Terrasse mehrere Meter hervorkommen und die alte, etwas höhere Trogschulter verraten.

Auch rechts ist ein lange Zeit hindurch konstant bleibender, niedrigerer Gletscherstand an den gut ausgeprägten Schliffkehlen unter Corgiello in 1010 m Höhe und Pkt. 871 ersichtlich. Dazu gehört auch das Schliffbord über Monti Croi südwestlich Lavertezzo in 900—1000 m Höhe.

Das Sobriosystem: Zu dieser Eintiefungsfolge gehört auf der linken Talflanke die durchgehend gut sichtbare Leiste von Corte Cane bis Collo in 800—750 m Höhe. In ihrer völligen Breite ist diese Leiste nur in der Verflachung der Monti di Collo erhalten. Auch im Abschnitt Collo-Vogorno ist das Sobriosystem zum Teil recht ordentlich erhalten geblieben; so über Bartolomeo in 720 m Höhe, in derselben Höhe über Bregossa und in 700 m Höhe über Vogorno S. Antonio. Rechts ist es deutlich vorhanden in der Gehängeleiste bei Pkt. 797, westlich Lavertezzo — wenig unter Mte. Croi —, bis in 750 m über Corippo. Dann ist es zu erkennen unter Monti al Piano, über Monti di Bolla gegen Mti. di Gresina und Mti. di Rodonte zu in 650—700 m Höhe.

Die untere Terrasse, die nur wenig oberhalb Lavertezzo in die Talsohle übergeht, ist an beiden Talflanken sichtbar. Sie bildet die stark mit Schutt bedeckte niedere Terrasse bei Lavertezzo (Ablagerungen der Lavertezzbäche), ist in 540 m Höhe unter Monti di Collo prachtvoll erhalten. Sie ist weiter die Terrasse, auf der die Fraktionen Bregossa und Vogorno-Sant' Antonio stehen. Weniger gut erhalten ist sie auf der rechten Talseite, offenbar durch die stets an dieser Talseite fliessende Verzasca abgetragen. Der Corippobach, der die Verzasca gegen die linke Talseite gedrückt hat, lässt in diesem Talstücklein diese Terrasse gut erkennen: das Dorf Corippo und die Häusergruppe bei Pkt. 585 stehen auf ihr. Weiter ist sie gerade südlich Lavertezzo in 550 m Höhe vorhanden. Oft deuten kleinere Bergsturzschutthalden diese Gehängeverflachung schwach an, so rechts zwischen Lavertezzo und Corippo und nördlich Monti di Bolla.

Die eigentliche Talsohle ist im ganzen Talabschnitt erkennbar. Gut erhalten ist sie bei Corippo (bedeckt mit gerundeten Corippobachalluvionen), bei San Bartolomeo und gegen Vogorno zu auf der linken Talseite. Die in diese Talsohle eingetiefte Schlucht ist bei Vogorno rund 20 m tief und bei Corippo etwa 12 m tief. Lavertezzo liegt gerade auf der Sohle selbst. Die Breite der Schlucht beträgt oft kaum 1 m; im ganzen besitzt sie eher cañonartigen Charakter: Senkrechte Wände und kleine, oft mit Alluvionen bedeckte Sohlenstücke. Das Gefälle der Talsohle beträgt 16% .

Zu erwähnen ist noch, dass der Talweg der Verzasca eine weitere Erosionsbasis durch die Errichtung einer um das Jahr 1900 erstellten, die Schlucht abschliessenden Staumauer, 300 m oberhalb der Corippobrücke, erhalten hat. Dies führte zur Bildung eines mit Alluvionen bedeckten Sohlentales, das sich einige 100 m weit talaufwärts erstreckt.

Talabschnitt: Vogorno-Tenero.

(Querprofile: Tafel V, Nr. 1.)

Geradlinig, in südlicher Richtung, verläuft das Tal in seinem untersten Teil von Vogorno gegen die Ebene von Magadino zu. Der Talausgang liegt rund 150 m über der erwähnten Ebene. Die dadurch bewirkte Talstufe hat die Verzasca im Laufe der Zeit durchschnitten und diese mündet nun, einen weiten, gegen Osten gerichteten Bogen beschreibend, gleichsohlig in das Haupttal. Durch dieses nahezu rechtwinklige Umbiegen des Verzascaflusses im Talausgang wird dem Tal der Charakter des Hängetales bewahrt, indem sich heute der mit mehreren Rundbuckeln versehene Hügel von Mondaccie quer vor die Talöffnung stellt (Photo Nr. 2, Tafel V). Bis nach Lavertezzo hinauf ist die alte Mündungsstufe zurückverlegt und ausgeglichen worden. So gibt heute die über 50 m tief in die Talsohle eingesenkte Klamm dem untersten Talteil das charakteristische Gepräge.

Das Längsprofil der Verzasca ist auf der Strecke Vogorno-Tenero von gut ausgeglichener, stetiger Form, und das Gefälle hier ist nur um 11% grösser als es der Talweg der Verzasca auf der Magadinoebene aufweist. Der Fluss wechselt in der Kerbe drin oft die Richtung und weist einige ausgesprochene Zickzacklaufstücke auf. Grössere Ausbiegungen gegen eine Talseite zu lassen sich stets auf die Wirkung kleinerer Seitenbäche zurückführen, die die Verzasca noch vor ihrem Einschneiden in die Talsohle zum Ausbiegen gezwungen haben. Allerdings fliessen heute diese Seitenbäche alle deutlich gegen rechts abgelenkt in die Verzasca; sie haben in ihrem unteren Teil durchwegs *epigenetische* Laufstücke. Die Sohlenreste, die durch diese erzwungenen Mäander der Verzasca erhalten geblieben sind, liegen auf der linken Talseite alle unterhalb der entsprechenden Seitenbäche, auf der rechten Talseite alle nördlich von ihnen. Zum Beispiel: links: Portabach, Quarterabach, Cazzabach; rechts: Benitbach, Mergoschiabach, Crosobach. Charakteristisch für diese Sohlenreste ist, dass sie alle frühere Ablagerungen der Seitenbäche aufweisen (grosse, schwach kantenbestossene Blöcke, kleineres, teilweise gut gerundetes Material).

Taf. III



Nr. 5. Gagnonehängetal in das Pettanettoniveau eingetieft. Daneben
Evakar mit Stufe, Seelein und Moräne.



Nr. 6. Mergosciatal mit Bietri-Terrasse, links auf dem Sporn Lego,
rechts Redriscio.

Dieses oben angedeutete einzigartige Verhalten der Gewässer erklärt sich im Bestreben des Wassers, im Streichen oder senkrecht dazu zu fliessen, insbesondere wenn es sich um steil gestellte Schichten handelt (Stufen möglichst in der Streichrichtung durchschneiden). In diesem Talteil fallen ja die Gneise der Vogorno- und Bernharddecke senkrecht ein und streichen in NWW-SOO-Richtung. So erklären sich die zickzackförmigen Laufstücke des Hauptflusses, der im Bestreben, senkrecht die auftauchenden Schichten zu durchschneiden, ständig an die rechte Talflanke anstösst und dann im Streichen wieder gegen die Talmitte zufliesst. Ebenso ist der in östlicher Richtung verlaufende Talausfluss der Verzasca auf diese tektonische Ursache zurückzuführen. Hier im Streichen fand sie offenbar den geringsten Widerstand, diese hohe Stufe durchschneiden zu können.

Das eben betrachtete Laufstück der Verzasca zwischen Vogorno und Tenero ist schluchtartig in ein ziemlich weit geöffnetes V-Tal eingeschnitten, dessen ehemalige Sohle 30—50 m über dem Talweg von Vogorno bis zur Einmündung des Mergosciabaches noch allenthalben gut erkennbar ist (besonders auf der linken Talseite); im unteren Talteil jedoch ist die Talsohle nur noch in kümmerlichen Resten vorhanden. Die hier beginnende laterale Erosion verwandelt den schluchtartigen Talweg in ein V-Tal, wobei die höher gelegenen Sohlenreste abstürzen. Das äusserste Stücklein einer ehemaligen Talsohle ist westlich Skalate in ungefähr 300 m Höhe noch gut erkennbar.

Die in diesem Talabschnitt konstruierten Querprofile zeigen im allgemeinen eine weite V-Form mit in die Sohle eingesenkter Klamm. Die Schuttbedeckung der terrassierten Talflanken ist im Vergleich zum oberen Talteil gering. Einzelne Schutthalden (Bergsturzschutt) erkennen wir an der rechten Talseite unter Pkt. 635 Fressino, links über Berzona und unter Miliescio. Die Hänge selbst sind durch zahlreiche Gewässer in viele einzelne Teile aufgelöst, die vorhandenen Terrassen sind oft sehr modifiziert, so dass die Fortsetzung der im oberen Talgebiet erhaltenen Leisten nicht ohne weiteres klar ist. So werden durch Seitenbäche des Croso- und Gresinabaches vorhandene Terrassen in schliffkehlenartige Bildungen umgeformt. Die Talkrümmung von Vogorno bewirkte einen starken Anprall des diluvialen Verzascagletschers an die linke Seite, die wohl dadurch beträchtlich abgeschliffen wurde und eine nahezu einheitliche Neigung erhalten hat. Weiter weist der nördliche Legosporn gegenüber dem südlichen, deutlich terrassierten, eine starke Abtragung und Verflachung auf; auch hier scheint die flächenhaft abtragende Wirkung des Mergosciagletschers die Ursache zu sein. Dieser wurde durch den Verzascagletscher stark an die Südseite gepresst (Photo Nr. 6, Tafel III).

Betrachten wir die Querprofile im einzelnen, so lässt sich folgendes feststellen: In den ersten drei Profilen kommt eine oberste Terrasse in ca. 1000 m Höhe über der Talsohle deutlich zum Ausdruck. Auf der linken Seite wird sie gebildet durch die grosse Alp Bardugaro (1500—1800 m Höhe) und durch die Alpe di Foppiana. Diese letztere

gibt die Gehängeverflachung gegen die Monti di Bolzasca in nördlicher Richtung und gegen die Monti di Motti in südlicher Richtung sehr gut an, während das Zwischenstück durch Quartera- und Cazzabach in grossem Masse abgetragen worden ist und nur schwach gegen die Monti della Ganna zu erhalten ist. Sowohl Bardugaro wie Foppiana sind zur Zeit des maximalen Gletscherstandes von Eis bedeckt gewesen. In rund 1500 m ist auf Alp Foppiana eine oberste Schliffkehle erkennbar. Alp Bardugaro scheint Schliffbord gewesen zu sein; gleich oberhalb den Hütten (nördl. Pkt. 1640) weist die Alp eine starke Verschüttung mit Bergsturzschutt auf, und der Hang zeigt die Wirkung einer lange Zeit hindurch dauernden mechanischen Verwitterung. Auf der rechten Talseite entspricht diesen Terrassen die Verflachung der Monti di Porchesio in über 1400 m Höhe, weiter ist dieses oberste System schwach zu erkennen östlich Pkt. 1414 auf dem Bergsporn zwischen Val Mergoscia und Val Resa und dann wieder besser Alpe Cardada in 1440 m Höhe. Auch auf der westlichen Seite sind diese Pettanettoterrassen vom Eis des Hauptgletschers bedeckt gewesen; teilweise sind sie mit Rundbuckeln bedeckt.

Eine zweite Gehängeleiste in 900—1000 m Höhe, die Bedretto-terrasse, ist auf jedem der sechs Querprofile ersichtlich; es ist dies die Terrasse, die durchwegs am besten erhalten ist und die ein ehemaliges Tal in rund 900 m Höhe anzudeuten scheint. Ihr gehört an links die Verflachung von Monti di Cortone und Cornovo in 1000—1200 m Höhe, die Monti di Bolzasca nördlich Alpe Foppiana und die Verflachung der Monti di Motti-Monti di Metri in 900—1000 m Höhe. Zwischen Quartera- und Cazzabach ist das entsprechende Terrassenstück vollständig abgetragen. Die Terrasse Monti di Motti weist ein kleines untiefes Seelein, von mehreren Rundbuckeln umgeben, auf. Gehängeverflachungen der rechten Talseite, die dieser Bedretto-terrasse angehören, sind die folgenden: Der schöne, runderbuckelige Porchesiohang von Pkt. 1054,9—1200 m Höhe, die Terrasse von Cortoi-Lessoi und die Terrasse der Monti di Lego; diese letztere weist, wie die ihr gegenüber liegende Mottiterrasse, zahlreiche Rundbuckel auf, zwischen denen noch kleinere Sumpfbildungen von 60 bis 100 m² Oberfläche erhalten sind.

Nach oben zu werden diese Bedrettolleisten meistens von einer gut ausgebildeten Schliffkehle begrenzt; diese liegt in 1200 m Höhe unter den Alphütten von Monti di Porchesio und unter 1200 m bei der Alp Lego auf der rechten Talfalte. Links erkennen wir sie in 1320 m Höhe unter Alpe Viciuno, in 1290 m Höhe über Cortone, in derselben Höhe über Bolzasca, in 1050—1080 m Höhe östlich Monti di Motti.

Die Schuttbedeckung dieser Terrassenstücke ist im allgemeinen eine geringe. Ueberall treten die senkrecht stehenden Gneisschichten hervor, in deren Streichrichtung durch das Wasser unzählige Rinnen gelegt worden sind. Gletscherschliffe sind keine mehr erhalten. Die mechanische Verwitterung der Postglazialzeit hat die äussersten, abgeschliffenen Schichten alle zerstört.

Etwa 300 m unter der Bedrettoterrasse finden sich allenthalben Terrassenreste vor, die dem jüngeren Sobriosystem angehören. Diese Terrassenreste sind alle kleiner und unbedeutender als die des Bedretto- und Pettanettosystems; sie sind oft völlig abgebrochen oder nur ersichtlich an Schutthalde, die der geringen Neigung der Flanke wegen hier haften bleiben konnten. Folgende Terrassen der rechten Talseite gehören diesem System an: Gut erkennbar ist die Verflachung in 700 m Höhe: Monti di Rodonte, als Fortsetzung der Terrasse der Monti di Gresina; weiter talabwärts gehört dazu die Terrasse von Rivapiana-Mergoscia von 630 m Höhe an. Der nördlich dem Crosobach liegende Legosporn weist über und unter der Mergosciastrasse (Pkt. 635) eine der Sobrioleiste entsprechende Verflachung auf. Das entsprechende Gehängestück am südlichen Legosporn ist durch zwei Seitenbäche des Crosobaches erniedrigt und rundbuckelig zugeformt worden. Angedeutet wird die Sobrioleiste noch durch zwei erhalten gebliebene Felssporne westlich Contra und östlich Troro. Gerade am Talausgang erkennen wir das Sobriosystem wieder im Hügel Pkt. 675. Linke Talseite: Eindeutig zu erkennen ist die Hangverflachung in 700—750 m Höhe über Vogorno, dann die Terrasse der Monti di Pozzuoli, über Berzona bis zum Quarterabach zwischen den einzelnen Wildbachrungen noch gut ersichtlich, dann über Monti di Fontoebbia in 630 m Höhe (hier stark erniedrigt) unter Miliescio, über Selvatica und über Gordemo in 600 m Höhe.

An dem steileren Gehängestück zwischen dieser Leiste und der Bedrettoterrasse erkennt man oft schliffkehlenartige Ausbildungen, kleinere Schliffborde, die in 870—800 m Höhe liegen und deren oberer Teil mit Bergsturzschutt bedeckt ist. So ist auf der rechten Talseite westlich Pkt. 871 eine gut erhaltene Schliffkehle zu erkennen; wir haben es hier mit einer kleineren, rundbuckeligen Terrasse zu tun, die von einer steilen Felswand, deren Fuss mit Bergsturzschutt bedeckt ist, gegen Westen zu begrenzt wird. Weiter kommt in der Landschaft ein Schliffbord in 750 m Höhe nordöstlich Troro gut zum Ausdruck. Dieselbe Höhe des Gletscherstandes geben auf der linken Talseite folgende Grenzstücke an: Schmales Schliffbord über Vogorno (über dem letzten « o » von « Vogorno » T. A.) in 870—900 m über Pozzuoli, in 850 m Höhe nördlich des Quarterabaches, Montagna (Pkt. 847), Monti di Miliescio und in 700—750 m Höhe westlich Monti di Metri.

Die Querprofile zeigen weiter in ihrem untersten Teil noch kleine Terrassenreste, 30—50 m über der nur schwach entwickelten Talsohle, Gehängeknicke, die im Gebiet als durchgehende, allerdings nur schmale Leisten gut ersichtlich sind. Auf diesen Terrassen, die oft durch Aufschüttungen der Wildbäche beträchtlich vergrössert sind, liegen die Fraktionen Vogorno, San Antonio und Berzona, dann die Monti di Fontoebbia, die oberen Hütten von Communa, Selvatica und Gordemo in 400—460 m Höhe. Ebenfalls ist diese Leiste auf der rechten Talseite zu erkennen: In 500 m abs. Höhe östlich Benit, unter Rivapiana, Pkt. 528, Fressino, unter der Mergosciastrasse,

südlich dem Crosobach, Pkt. 465 bis Contra di Sotto; zwischen Pkt. 465, Contra di Sotto und Mondaccie ist noch das Talsohlenstück erhalten, das einen geradlinigen (sehr wahrscheinlich glazialen) Talausgang dieser Eintiefungsfolge verrät.

Es ist gerade diese Terrasse, die die letzte glaziale Talsohle anzudeuten scheint. Denn die über der Verzascaschlucht erkennbare Sohle, deren Teile wir schon aufgeführt haben, ist als Gleichgewichtssohle zu betrachten, die, wegen der auf Stufenhöhe sich befindenden Erosionsbasis, für das Tallaufstück sich entwickeln musste, bis dann, nach beträchtlich längerer Zeit, die Talstufe ins Tal hinein zurückverlegt wurde. Das erklärt auch die geringe Entwicklung der untersten Talsohle gegen den Talausgang zu. Es blieb zu ihrer Ausbildung zu wenig Zeit, weil die Rückwärtsverlegung der Stufe hier in früherer Zeit einsetzte und die Bildung eines tieferen Sohlentales unterblieb.

DIE SEITENTÄLER.

Das Mergosciatal.

2½ km oberhalb des Ausflusses der Verzasca in die Ebene von Magadino nimmt sie den Mergosciabach auf, das südlichste grössere Gewässer der Westseite. Volle 5 km weit hat sich dieser Bach in das Bergmassiv des Poncione di Trosa und der Madone di Mergoscia eingeschnitten und ein breites, weit geöffnetes Tal herausmodelliert, das den Typus eines ehemaligen Hängetales verkörpert. Die über 100 m hohe ehemalige Mündungsstufe ist heute völlig zerschnitten. Ganz in der Zone der auftauchenden Bernharddecke gelegen, weist dieses Tal eine in den Querprofilen deutlich hervortretende Unsymmetrie auf: Die rechte, südliche Flanke ist steiler, kürzer, oft felsig und durchwegs mit Wald bedeckt, während die linke schöne Terrassenstücke und eine geringere Steilheit aufweist. Die Tektonik bedingt diese Verschiedenheit der Talflanken: Das Mergosciatal ist ein Isoklinaltal, eingetieft in 70—90° gegen Süden einfallende Gneisschichten, deren Streichen im Mittel WNW-OSO gerichtet ist. Stets ist daher der Mergosciabach, im Bestreben im Streichen zu fliessen, an die rechte Talseite gedrückt worden; so wurde dieser rechte Talhang immer unterspült und Gesimse können sich heute nur noch in äusserst geringer Entwicklung vorfinden. Am linken Talhang sind ausgesprochene Pultflächen nicht zu erkennen (vgl. Phot. Nr. 6).

Das Längsprofil (Tafel VI, Nr. 2), das eine Stufe in ungefähr 1170 m Höhe zeigt, setzt sich aus zwei Teilen zusammen, deren konkave Form gut die Erosionsterminante darstellt. Im Unterlauf der beiden Teile fliesst der Bach ständig auf seinen Alluvionen; erosiv tätig ist er nur ein Stück weit unterhalb 1170 m Höhe und in seinem obersten Teil am Poncione di Trosa. Der Talweg weist vier merkwürdige Ausbuchtungen auf, deren Entstehen nur in Abhängigkeit des Bachlaufes von der Streichrichtung hinreichend erklärt werden kann. Man beobachtet hier, dass im allgemeinen der senkrecht zum Streichen

verlaufende Teil dieser Ausbuchtungen ein geringeres Gefälle hat und stärker mit Alluvionen bedeckt ist, als der im Streichen verlaufende. Eigentümlich ist, dass die in den Ausbuchtungen stehen gebliebenen Felssporne eine Trockenkerbe aufweisen, die ungefähr in der Fortsetzung des oberen Laufstückes angelegt ist. Diese Kerben verraten einen früheren, ziemlich geradlinigen Bachlauf unter ganz stumpfem Winkel zur Streichrichtung; diese Rinnen scheinen nicht alt zu sein; sehr wahrscheinlich gehören sie dem Talweg des gleich nach dem Rückzug des diluvialen Gletschers fliessenden Baches an.

Auch im Bereich der Mündung des Mergosciabaches in die Verzasca gab die steile Stellung der Schichten zu einer Epigenesis Anlass: Der von Rivapiana herunterfliessende Seitenbach biegt, auf der breiten Haupttalsohle angelangt, plötzlich gegen Osten um und stürzt in mehreren Wasserfällen im Streichen in die tiefe Schlucht der Verzasca hinab. Primär war dieser Bach dem Mergosciabach tributär, wie eine Kerbe in dem zwischen Rivapiana- und Mergoscia-bach gelegenen Sohlenstück andeutet.

Die beiden oben angeführten Talstrecken lassen sich durch folgende Angaben charakterisieren:

Teilstück	Gefälle	Höhe	Vert. Distanz	Horiz. Distanz	Charakter der Strecke
Quelle—1170 . . .	23 %	1800—1170	630	1600	Oberlauf: Wildbachrinnen im Anstehenden. Unterlauf: Tiefe Kerbe in Schutt.
1170—Mündung . .	12,2 %	1170—380	790	3750	Schlucht im Anstehenden.

Die oben erwähnte Stufe in 1170—1500 m Höhe, « Alp Bietri », erweist sich nun als das allerdings um etwa 50 m erniedrigte Ende eines älteren Talbodens, dessen Reststücke an den Seitengehängen deutlich wahrnehmbar sind. Alp Bietri ist in ihrem unteren Teil mit einer gegen 50 m mächtigen Schuttschicht bedeckt (Bergsturzschutt, Wildbachaufschüttung), in die sich die zahlreichen Bäche in tiefen, schmalen Runsen eingeschnitten haben, zwischen sich zungenförmig ins Tal hinausragende Schuttsporne stehen lassend. Die starke Zuschüttung dieser Stufe zeigt sich auch darin, dass in Trockenzeiten der Mergosciabach gleich unterhalb den Hütten von Bietri im Schutt verschwindet und erst 50—70 m weiter unten wieder zum Vorschein kommt.

Die Querprofile zeigen eine stark erweiterte V-Form, in deren unteren Teil eine schmale Kerbe eingetieft ist. Gesimsereste treten allenthalben in verschiedener Höhe auf, ganz besonders am linken Talhang. Ein an der rechten Talseite sich hinziehendes, gut erhaltenes, schmales Gesimse scheint zur Bestimmung eines älteren Tales gut geeignet zu sein. Die entsprechende rechtsseitige Terrasse liegt genau in der Fortsetzung der Alp Bietri und zieht sich talauswärts gegen

die mittleren und unteren Häusergruppen von Monti di Lego in 850—800 m Höhe zu. Am linken Seitengehänge entsprechen folgende Terrassenstücke der linksseitigen Leiste: Faedo, Motto, über Bresciadiga in etwa 1150 m Höhe, dann die Terrasse von Fordigia-Lessoi in 900 m Höhe; diese Terrassen entsprechen den Sobrioterrassen des Haupttales. Das Längsprofil des aus diesen Terrassen resultierenden Talbodens senkt sich von Alp Bietri gleichmässig mit etwa 10% Neigung talauswärts, und mit einer bis 100 m hohen Stufe floss der damalige Mergoscibach in die Verzasca ein.

Eine letzte Talsohle (würmglaziale), in die der Bach die tiefe Kerbe eingeschnitten hat, wird durch folgende Reststücke erkannt: Links: Eine kleine Verflachung liegt unter Bresciadiga in 960 m Höhe, ihre Fortsetzung finden wir in der Terrasse von Busada-Rivapiana in 560 m Höhe; rechts: Gegenüber von Busada ist diese Talsohle sichtbar und dann unter Punkt 635. Kleinere Stücke dieses Systems sind noch an mehreren anderen Stellen zu erkennen; ihrer Kleinheit wegen sind sie auf der Siegfriedkarte nicht angebbar. Verglichen mit der Talsohle des Haupttales ergibt sich eine Mündungsstufe von rund 100 m.

An der linken Talseite zeigen sich in der Höhe von 1800 m am Talschluss bis in die Höhe von 1100 m am Talausgang einzelne Gesimreste, die sehr wahrscheinlich der Trogschulter, der Bedrettoterrasse entsprechen dürften.

(Fortsetzung folgt.)

Plastikon, ein neues Hilfsmittel im Geographieunterricht.

Immer und immer wieder zeigt sich im Unterricht, dass plastische Darstellung besser wirkt als Wort und Zeichnung. Besonders die optischen und motorischen Schülertypen vermögen einen gewissen Unterrichtsstoff erst richtig zu erfassen, wenn sie das Gehörte und Gezeichnete noch plastisch dargestellt sehen, oder noch besser, wenn sie es selber darstellen können.

Der Forderung nach vermehrter plastischer Darstellung trägt die neue Modelliermasse *Plastikon* Rechnung und hilft mit, durch ihre eigenartigen, wertvollen Eigenschaften den notwendigen Ausbau in dieser Richtung zu schaffen. — Die folgenden Vergleiche mit den gebräuchlichsten Modellierstoffen sollen über die Möglichkeiten und Eigenheiten des Plastikons einige Anhaltspunkte geben:

Plastikon ist weniger geschmeidig als Ton, verlangt aber eine etwas andere, für Schüler leichtere Technik. Beim Trocknen wird diese neue Modelliermasse steinhart, springt aber nicht, und die fertigen Modelle sind daher ungleich viel solider als Tonmodelle. Auch können