

Zeitschrift: Bollettino della Società ticinese di scienze naturali
Herausgeber: Società ticinese di scienze naturali
Band: 30-31 (1935-1936)

Artikel: Flusswerk im Sottoceneri
Autor: Annaheim, Hans
Kapitel: 1: Einzugsgebiet des Ur-Cassarafe
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1003640>

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: 31.01.2026

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

I. Einzugsgebiet des Ur-Cassarate

1. Val di Colla (1)

2. Val Capriasca

In gleicher Richtung wie die nördlichen Nebentäler des V. di Colla hat sich dieses Quertal in die Gebirgsmasse eingegraben, unterscheidet sich von diesen aber durch bedeutend grössere Entwicklung; eine ausgebildete Talsohle leitet mit geringem Gefälle zum Talausgange.

Kammumrahmung

Sie ist *alt geformt*. Der Westhang des Tales gliedert sich in drei Regionen: Vom Fluss erfolgt bis in ca. 900/1000 m steiler Anstieg (25-30°), dann eine Abflachung bis ca. 1080 m, welche das Aussehen einer zerschliffenen Trogschulter besitzt, worauf ein steiler Aufstieg zu dem nahezu horizontal gespannten Kamm des M. Bigorio führt, welcher im Norden bei zunehmender Abflachung in die Passfläche der *Gola di Lago* übergeht. Das V. Capriasca zeigt im Gegensatz zum V. di Colla Rundbuckelung und Felsblankheit weiter Gehängepartien; die eiszeitlichen Gletscher haben auch den *Lago pass* umgeformt (Bild 1). Sein Querprofil ist gestuft; ein glazial rundgehobeltes höheres Niveau ist beidseitig zu erkennen: Im Westen die südwärts weiter zu verfolgende geneigte Terrasse unter dem M. Beglio, deren untere Kante in 1080 m die steilen Hänge über der A. di Lago begrenzt; im Osten der Rücken, der vom P. 1118 zum Kopf des Cap di Lago (1069 m) führt, von dem sich der Abfall zum Passdurchlass vollzieht. Beide Reste ergeben ein schwach-konkaves Profil, dessen rekonstruierter tiefster Punkt in ca. 1050 m (5,2) über der Passhöhe liegt.

(1) Vgl. LL p. 36 ff.

(2) Die Zahl bedeutet in diesem Falle die Nummer des Systems, von oben nach unten gezählt. Zahlen hinter Autornamen deuten auf das Literaturverzeichnis.

In diese Verflachungen ist die Gola eingelagert, die das absonderliche Auf und Ab regellos verteilter geschliffener Felskuppeln zeigt, zwischen denen sich in versumpften Moränenflächen (ehemaliger See) die kleinen Wässerlein beider Abdachungen sammeln; die Passöffnung der Gola ist das Werk des eiszeitlichen Gletschers, welcher einen kleinen *Trog* in die Altform des Passes, einen Rest älterer fluviatiler Vorgänge, eingeschliffen hat (Tiefe des Troges: 70 m).

Systemreste

Trotz glazialer Einflüsse sind noch so viele Terrassenreste erhalten, die nur Reste fluviatiler Talböden sein können, — da sie weder petrographisch noch eisrandbedingt sind und regelmässig in Systemaktive (vgl. LL, p. 54 f.) und Eckfluren übergehen — dass eine Rekonstruktion der Eintiefungseinheiten möglich ist. Das System 7 ist das *Leitniveau* des Tales; es konnte vom Talhintergrund (Stufenboden über Luera 900 m) anhand guter Leistenreste bis zum Talausgang (Eck von Montascia 842 m) verfolgt werden. Das im V. di Colla beherrschend erhaltene Arlaniveau (8) ist durch den Boden von Luera (840/70 m), der in drei kleine sekundäre Stufen zerfällt, vertreten.

Die *aktiven Flachstrecken* der Systeme 7-9 im Talhintergrund (Treppe) verteilen sich auf 2/7 der Tal-länge; während hier die Steilenkomponente stark ausgeprägt ist, werden im vordern Talabschnitt die Flachstrecken landschaftsbildend. Durch den grossen Schuttkegel von Lelgio-Odogno (s. DL) wird eine Zweistufigkeit dieses Talabschnittes vorgetäuscht; der Fluss hat aber durch Zerschneiden dieser Akkumulation die ursprüngliche Erosionsstufung wieder zum Durchschimmern gebracht (Tabelle p. 11).

Der mittlere Abstand der Systeme (Tabelle p. 12) stimmt mit den Verhältnissen im V. di Colla überein; auch die Böschungszunahme von den obern nach den untern Systemen tritt namentlich auf der Westseite in Erscheinung, während den abtragenden Kräften des kleinen Tales eine entsprechende Reliefausgleichung in den obern Systemen ge-

gen die grosse Bergmasse des M. Caval Drossa nicht in dem Masse gelungen ist. Ein starker Abtrag dagegen musste schon vor Ausbildung spätestens des Systemes 5 das Gebiet zwischen Val Capriasca und Cenerilinie stark erniedrigt haben, sodass hier die Formtendenzen der Systeme eher zum Ausdruck gelangen konnten.

Das Längsprofil des Val Capriasca

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle %/oo	System
Flachstrecke	470- 500	800	38	16
Steile	500- 510	20	500	
Flachstrecke	510- 520	200	50	15
Steile	520- 540	300	67	
Flachstrecke	540- 550	500	20	14
Steile	550- 570	200	100	
Flachstrecke	570- 580	400	25	13
Steile	580- 600	300	67	
Flachstrecke	600- 630	600	50	12
Steile	630- 660	70	430	
Flachstrecke	660- 670	100	100	11
Steile	670- 690	100	200	
Flachstrecke	690- 700	80	125	10
Steile	700- 780	250	320	
Steile	780- 840	180	334	9
Flachstrecke	840- 850	80	125	8
Steile	850- 900	200	250	
Flachstrecke	900- 910	80	125	7
Steile	910- 960	120	417	

Systemübersicht

System	Höhenlage der Flachstrecke m	Mittlerer Abstand m	Gefälle %	Böschungen der Westflanke
5	990-970	70	9	9-18°
6	920-890	60	17	14-24°
7	860-810	50	25	25-29°
8	800-760	50	21	21-34°
9	750-710	50	21	33°
10	680-650	50	16	28-39°
11	620-600	20	14	14-40°
12	600-580	25	13	—
13	580-560		13	—

3. Terrassenlandschaft von Tesserete

Die durch tiefliegende Verflachungen ausgezeichnete schönste Terrassenlandschaft des Lunganese wird im Süden durch das zwischen Sasso scuro und Rovracciohügel eingeengte Cassaratetal begrenzt, greift aber westlich Tesserete über die niedrige und flache Wasserscheide, auf deren Verebnung die Dörfer Sala und Vaglio ausgedehnten Siedlungsraum gefunden haben, hinüber ins Einzugsgebiet des Vedeggio; die auffallende Dörferscharung am Südfuss des M. Bighorio, im Gebiet einer beidseitig der flachen Wasserscheide ausgebildeten Terrassenlandschaft bildet einen Lebensraum, der schon früh politische Zusammenfassung in der *Pieve Capriasca* fand, die in Anpassung an das Relief allseitig durch natürliche Grenzsäume wohl abgesondert ist: Steilhang des V. d'Agno über Taverne, Zenonehügel, Orligiosee und Sumpf, S. Bernardo Hügel, Schluchtstrecke südlich Lugaggia, verschluchteter Eingang des V. di Colla!

Häufig sichtbarer Felsuntergrund lässt den Gedanken an Akkumulationsterrassen dahin fallen, der durch die Vielzahl kleinerer Terrassen und ihre oft überraschend glatte Oberfläche nahe gelegt wird. Verschiedene Aufschlüsse be-

stätigen, dass die Terrassen durch die jahrhundertelange intensive ackerbauliche Tätigkeit, der diese tiefliegenden Verflachungen im Gegensatz zu den höhern Leisten unterworfen waren, geebnet worden sind. Da gerade in den tiefen Lagen des Luganese die *glazialen Ablagerungen* grosse Verbreitung besitzen (s. DL), hier auch die alte intensive Agrarkultur ihren Sitz hat, ist die Oberflächenebenmässigkeit nicht weiter auffallend. An den Terrassenrändern und -Abhängen tritt der Felsuntergrund häufig zu Tage. Auch kann man beobachten, dass in den Dörfern häufig der höckrige Felsboden der Terrasse erscheint, und zwar wohl deshalb, weil in den geschlossenen Siedlungen künstliche Bodenbewegungen weniger stattfinden konnten und Dörfer Stellen mit durchstossendem Felsuntergrund bevorzugten.

An der Ecktreppe zwischen Cassarate und V. Capriasca sind 11 Systeme in Eckterrassen erhalten, 6, 7 und 8 in schönen Hochverflachungen (Monti), 9 - 12 in mehr leistenförmiger Gestalt in den Hang hinein gelegt, 13 und 14 als breitere kultivierte Terrassen, 15 (Sarone) als ausgedehnte Verebnung und endlich der kleine in der Kerbschlucht hängende Rest von System 16.

Unter System 12 folgt eine rundgebuckelte Felsverflachung (P. 572) in ca. 570 m (13), die den Ecksporn über Almatro nach Campestro bogenförmig umläuft. Unter Campestro und bei Almatro ist ihre Oberfläche durch Moräne (Rebländ) erhöht, obwohl diese Auflagerung nur einen hier stattgefundenen glazialen Abschliff ausgleichen dürfte; unter Lopagno beschattet dagegen eine Kastanienselve den zutage tretenden Felsuntergrund; obwohl die Terrasse hier das wellige Bild der "roches moutonnés" zeigt, beweist ihre Höhenkonstanz, dass der glaziale Abtrag höchstens an einzelnen Punkten vielleicht einige Meter erreicht, sonst aber nur Kleinausformung bewirkt hat. Darunter ist ein im Osten felsblank geschliffener und unter Campestro (550 m) durch Moränenschutt etwas erhöhter Leistenbogen zu sehen, auf den die Spornleistchen 20-30 m über dem Cassarate am Ausgange des V. di Colla hinausgehen (14); die

Collastrasse steigt hier vom Niveau 13 hinab auf diese Leiste und verläuft auf ihr an der prächtig am Leistenrand aufstrebenden Kirche S. Matteo und S. Maurizio vorbei bis über Cagiallo; unter Campestro schaltet sich eine kleine Zwischenleiste in 560 m ein, wie überhaupt die Häufigkeit von Terrassen am Ausgange des V. Capriasca auffallend ist. Unter Almatro findet sich eine geschliffene Leiste, auf deren Boden (520/30 m) und an deren Abhang Cagiallo erwachsen ist. Darunter folgt die dreieckförmige Riedelfläche (495/500 m, Karte ungenau), an deren bergwärtigem Hangfuss der Weiler Sarone liegt (15).

Mit Ausnahme der Saronefläche findet man die ausgezeichnetsten Verflachungen westlich und südwestlich eines kleinen, von Sala sich nach Tesserete sanft absenkenden Wiesentälchens, dessen Talsohle in 515 m über dem Capriascabach abbricht. Das Fehlen eines bedeutenderen Gewässers in dem ansehlichen Talboden legt die Vermutung eiszeitlicher Einflüsse bei seiner Bildung nahe. So ist es auch. Die Tessineiszung erfüllte zur Zeit des *Melidestadiums* das Becken von *Origlio*; der Ostrand dieser Eiszung reichte bis zur Wasserscheide von Sala-Vaglio, von wo Gletscherbäche durch die Mulde gegen Osten hin Abfluss fanden (LL, p. 33).

Ein kleines, von Südwesten gegen Tesserete abfließendes Bächlein hat zusammen mit meist trocken liegenden Gerinnen diese Terrassenlandschaft seicht zerschnitten und lappige Terrassenriedel erzeugt. Namentlich die ausgedehnte Verebnung von 540 m (14) ist prachtvoll erhalten. Sie wird wie die nächst höhere von Ost-West ziehenden, flachen Mulden durchzogen, die offensichtlich das Werk glazial-selektiver Erosion des von Westen überströmenden Gerieises dem Streichen der kristallinen Schiefer entlang sind.

Durch ihren Zusammenhang mit den Systemen des V. di Colla und V. Capriasca erweisen sich die Terrassen als *fluvia til entstanden*. Die Systeme 12, 13 und 14, welche im V. Capriasca den Talboden mit starker Flachstreckenkomponente und im V. di Colla die Cassarate-

flachstrecken von 600 m bis Osnago hinauf bilden, haben im Raume von Tesserete eine flächenhafte Entwicklung genommen (1); der Fluss aus dem V. Capriasca hat dabei in mäandrierendem Lauf, der erst durch den widerständigen Pfeiler des Sasso scuro aus der Nord-Süd Talachse nach Osten gedrängt worden ist, die Verflachungen südwestlich Tesserete gebildet. Mit zunehmender Einsenkung des Flusses in jeweils geringen Beträgen wurden die Talböden stets kleiner, und zur Zeit des Systems 15 hat die gemeinsame Arbeit von Capriascabach und Cassarate nur mehr den zwischen ihnen liegenden Sporn zur *Eckfläche von Sarone* abzutragen vermocht. Das Alter der beiden in dieses Niveau eingesägten Schluchten ist nicht, wie "glazialmorphologische Tradition" nahelegen möchte, postglazial, da sie auf der Strecke V. di Spada-Stampa eine Anzahl Terrassen (System 16,460/70 m, darunter noch Leisten in 440/50 m) aufweisen.

Da das System 16 präglazialer Entstehung ist (LL, p. 98 ff.), fällt die Anlage der Verschluchtung in sehr frühe Zeit. Alte verschüttete Rinnen konnten nicht gefunden werden. Auch während der Eiszeiten dürften die heutigen Schluchten von Schmelzwässern benutzt und dadurch von tiefgründiger Verschüttung freigehalten worden sein. Auf der Terrasse von 450 m am linken Hange des V. di Spada nördlich Campolungo liegt eine nicht abgerutschte Moränendecke, ein stratigraphischer Beweis für die mindestens vorletzteiszeitliche Existenz der Schlucht.

Die Mündungen von V. di Colla und V. Capriasca und die Schluchtstrecke bis Stampa haben *mit glazialer Mündungsstufe nichts zu tun*; das V. Capriasca besitzt keine Mündungsstufe, und die Steile im Kerbtal am Ausgang des V. di Colla beweist rein morphologisch schon ihre Unabhängigkeit von glazialer Erosionsarbeit; dazu kommt, dass das diluviale Eis *gegen* das V. di Colla hinfloss, wo es sich zu einem mehr oder weniger ruhigen Eissee aufstaute (vgl. LL, p. 64,110 f.).

(1) Eine ältere Erniedrigung, welche den Abfall der Bigorio-flanke schuf, muss vorausgegangen sein.

4. Val Cassarate

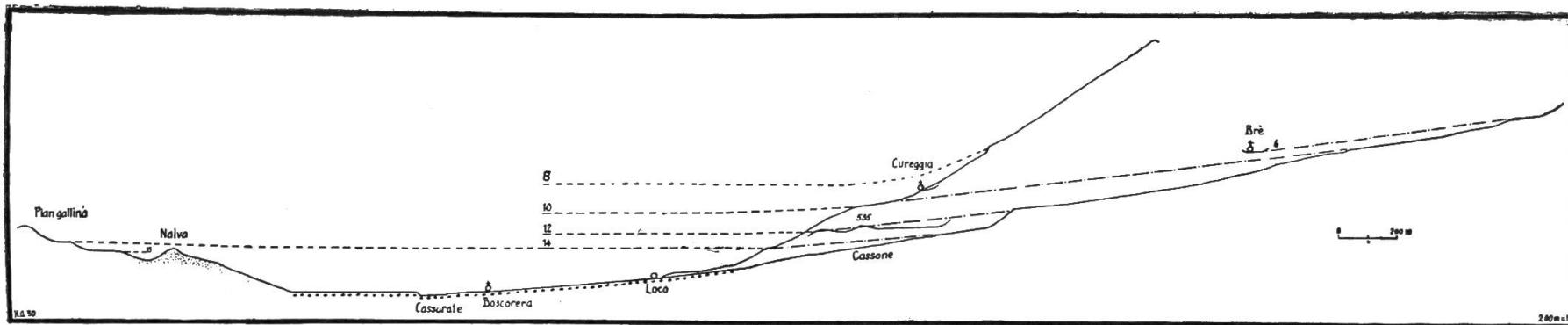
Im V. di Spada (spada = Säbel) biegt der Cassarate nach Süden ab; nach seinem Austritt aus der Schlucht bei Stampa rauscht er in schotterüberführter Talsohle dahin, tritt nach Passieren der Felsenge östlich Canobbio auf die Deltaebene (1) und erreicht in dammbewehrtem Bett den See.

Die Hänge

Eine Rekonstruktion der höhern Systeme ist nicht leicht möglich, da nur einseitige Reste vorliegen; erst das Arlasy-
system (8) reicht auf die Gipfelfläche des S. Bernardo Hügels herab, und erst vom System 15 an ist auch rechtsseitig bis Massagno ein lückenloses Systemgehänge erhalten. Ausser ihrer geringen Höhe ist für diese rechtsseitige Wasserscheide die dreimalige beträchtliche Einsenkung bei Sala, Comano und Massagno charakteristisch, wodurch die beiden Hügel S. Bernardo und S. Rocco individualisiert werden. Einen scharfen Kamm treffen wir hier nirgends; bis zu den Gipfelflächen beobachtet man Verflachungen, von grösseren Terrassenflächen angefangen bis zu kleinen Leisten, die Böschungswinkel übersteigen kleine bis mittlere Werte selten und nur an wenigen Stellen $30-40^{\circ}$; die steilste Böschung weist der stark unterschnittene Osthang des S. Bernardo auf (unter der Gipfelbluh über 40°).

Ganz anders ist das Bild der *Ostflanke*. Die bedeutende fluviatile Untertiefung des Cassarate schuf namentlich in den oberen Systemen sehr steile Böschungen (am Boglia und Brè 40° und mehr), sodass durch Abbrüche und Rutschungen flachere Reste älterer Systeme zum grossen Teil vernichtet wurden. So sind die Hangflächen unter dem M. Brègipfel bis 750 m und unter dem Südwest-Kamm des M. Boglia bis ca. 800 m vollkommen glatte, mit 35° geneigte Steilflächen, die gegen unten durch 20-30 m hohe abstürzende Felswände begrenzt werden und an Schicht-

(1) Die Tiefe der Aufschüttung beträgt westlich des Monte-Brè-Fusses gegen 30 m (vgl. Heim, p. 963).



Figur 1. Querprofil des V. Cassarate nördlich von Lugano
Bachtreppe des Cassone

Zeichenerklärung der Profilfiguren

- 12 — Systemboden im Querprofil mit Bezifferung
- 6 — Systemboden im Längsprofil mit Bezifferung
- punktiert: Durch Terrassen rekonstruiert
- \ / Einmündung eines Nebentalsystems
- Schotter
- ███████ Moräne

platten erinnern, es aber nicht sind: Senkrecht wird das Streichen der Liaskalke abgeschnitten. Die Ebenmässigkeit der Hangflächen ist nicht Ausdruck petrographischer Widerständigkeit, sondern demonstriert die *beherrschende Macht der denudierenden Kräfte*. Der relativen Festigkeit des Gesteins (Dolomit und Liaskalk) ist lediglich die restlose *Erhaltung* dieser Altformen zu verdanken (s. Figur 1). Da die Hangflächen (Talkanten über Felsabbrüchen) stets etwas über dem rekonstruierten Talboden 8 einsetzen, stehen wir nicht an, zu behaupten, dass die Reste dieses auch im V. di Colla so kräftig wirkenden Systems seien. Dazu gehört auch die grösste der hohen Leisten, Stabio 750 m über Cadro.

Die erwähnten Steilwände unter den Hängen des Systems 8 besitzen wie diese hohes Alter: Sie sind Unterschneidungen, geschaffen durch das *Barro-System* (10), das uns auch in der schönen Dorfterrasse von Cureggia entgegentritt. Hat das System 8 mit nur zwei Ausnahmen (nördlich Colorino 900, Pian Soldino 847) bis in Kammnähe die übrigen Leistenreste souverän vernichtet und einen einheitlichen Systemhang geschaffen, so hat das System 10 in gleicher Weise gegenüber dem System 9 gewirkt, von dem im V. Cassarate keine Hang- oder Leistenreste mehr zu sehen sind; nur im V. del Franscinone und in einer kleinen Flachstrecke des Baches des V. del Carone finden sich Reste desselben.

Erst unter der Eintiefungseinheit 10 verflacht sich das Gehänge unter Einschaltung zahlreicher Leisten. Durch die gewaltige Schotteraufschüttung des *Deltas von Canobbio* wird der linksseitige Hängfuss zwischen Dino und Cassarateschlucht von Canobbio bis in 450/500 m Höhe hinauf vollständig eingehüllt, sodass zwischen dieser verdeckten Region und dem System 10 nur etwas über 100 m vertikaler Hanganstieg der Leistenbeobachtung übrig bleibt. Auf der rechten Talseite verschleiern mächtige Moränenverschüttungen zwischen Canobbio und Lugano die Erosionsformen weitgehend (DL). Trotzdem war es möglich, unter dem Sy-

stem 10 drei Eintiefungssysteme (12, 14, 16) klar festzustellen.

Val di Franscinone

Unterhalb der Schluchtstrecke erfährt der Cassarate durch den T. Dino eine nicht unbeträchtliche Vermehrung seiner Wassermenge. Dieser starke Wildbach entwässert den kleinen, von der hohen Zinnenreihe der Denti della Vecchia, dem Mattor dei Falchi und dem niedrigen Rücken Paragna-Rovraccio eingerahmten Talraum des V. di Franscinone. Nur die hohe Rückwand der Denti ist gewässerbildendes Quellgebiet, während von den übrigen Hängen kümmerliche Gerinnsel die orographisch bedingte fluviatile *Asymmetrie* vergeblich auszugleichen suchen. Eine ganze Anzahl deutlich südwestlich fallender Schrägleisten an den bogenförmig vorspringenden Terrassentreppen von Creda, Scirona, Murio und Lovasana vermitteln den Zusammenhang mit den Systemen des V. Cassarate, während der rechte Talhang infolge stattgehabter Zerstörung durch den nach Norden drängenden Bach und glazialen Abschliff nur wenig brauchbare Reste ergibt.

Eine schmale, von steilen Schluchtwänden eingefasste Flachstrecke des T. Dino, welche in der Höhe der beiden Brücken südlich Dino in ca. 460 m einsetzt und etwas unterhalb des Weges Sonvico-Villa bei 510 m in die folgende Steile übergeht, läuft auf den in 450 m befindlichen Boden des Systems 16 hinaus. Die nächste, best erhaltene Flachstrecke des Tales von 600-660 m oberhalb des Schluchtbeginns lässt sich talaus in Leisten nachweisen: Beim Weg Sonvico-Villa sehen wir an der Schluchtwand ca. 15 m über dem Fluss beidseits Flachleisten in 550-60 m, die genau dem rekonstruierten Systemboden entsprechen und dann unterhalb P. 574 in die Cassarateleisten von 530-40 m (14) übergehen. Darüber sind sehr schön ausgebildet die breiten Kultur- und Dorfflächen von Villa und Sonvico (600 m, 11). Noch höher folgen die linksseitigen Spornterrassen an den erwähnten Rippen (10-6). Der Systemboden 6 streicht rechtsseitig knapp unter der Höhe des Sattels von P. 934

zwischen Settalone und Mattor dei Falchi und weiterhin etwas unter Paragna und Rovraccio aus, wobei er in der Höhe beinahe mit demselben Systemboden im V. di Colla übereinstimmt.

Höhere Leisten konnten nicht festgestellt werden; wohl sind noch eine ganze Anzahl Verflachungen zu beobachten; aber sie lassen keine klare Beziehung zum Talgefälle erkennen, was zusammen mit andern Tatsachen darauf hinweist, dass dieses Talgebiet *ehemals dem V. di Colla tributär* war.

Folgende Ueberlegungen mögen diesen Befund beleuchten :

1. Die sprunghafte *Abbiegung der südlischen Wasserscheide* des V. di Colla beim Mattor dei Falchi nach Norden muss auffallen; die orographische (ursprüngliche) Höhengrenze ist der Kammzug der Denti della Vecchia.

2. Die eigenartige *Kerblücke zwischen Settalone und Mattor dei Falchi* kann aus dem heutigen Relief nicht verstanden werden; keine Tobel, deren Gewässer sie durch regressive Erosion hätten bilden können, gehen von ihr aus; ja, im Norden dehnt sich 130 m unter ihr die prächtig erhaltene Arla-Terrasse. Glazialerosion kommt infolge der engen Lückenform nicht in Frage. Die Lücke ist nichts anderes als der ehemalige unterste Teil des V. del Matteringone.

Eigenartig ist, dass auch in der Fortsetzung des Baches von Giovascio eine schwache *Erniedrigung des Kamms bei der Pian Pireto* (840 m) eintritt; diese aber hat mehr breitmuldiges Profil und zeigt den Einfluss glazialer Erosionsarbeit in der lückenlosen Rundbuckelung; das Eis, das hier vor dem Eissee des V. di Colla nach Süden abdrehte, dürfte an der Zuformung der Senke mitbeteiligt gewesen sein.

3. Durch unsere Deutung wird die *geringe Höhe des Rückens Paragna-Rovraccio* erklärt; während beim Settalone noch ein Teil des Kammes zwischen den Ur- und Seitentälern stehen geblieben ist, sind

hier die vordersten Abschnitte der Zwischentalsporne abgetragen worden. Daraus aber, dass gerade hier diese Kammreste nicht mehr wie beim Settalone als Kegelberge erhalten sind, schliessen wir, dass sie schon vor der Ablenkung stark erniedrigt waren, womit wir zugleich zu einer Voraussetzung der Ablenkung gelangen.

4. Das *Fehlen jeglicher zusammenhängender Reste über dem System 6* im V. di Franscinone ist dadurch erklärt. Diese Tatsache führt zur Beurteilung des Zeitpunktes der Ablenkung. Wie uns die Höhe des Passes östlich des Settalone zeigt, wurde die Lücke offenbar zuletzt von einem Bach benutzt, der in der Nähe des Systembodens 6 über Arla hinausging (920 m). Die Terrassen des V. di Franscinone anderseits beweisen, dass die Ablenkung vor dem System 6 im westlichen Talabschnitt begonnen hat und kurz vor endgültiger Ausbildung der Flachstrecke dieses Systems durch die Einbeziehung des Baches aus dem ursprünglichen V. del Matterone abgeschlossen worden ist.

5. Mit vollzogener Ablenkung setzte eine langsame *Abdrehung der ursprünglich nordwestlich fliessenden Bäche in der Richtung der Ablenkung* (nach Westen) ein, sodass sie heute in nordwestlicher Richtung verlaufen. Die schon weit gediehene Anpassung an die neuen Verhältnisse ist ein Hinweis auf das *höhe Alter dieses Ereignisses (altpliozän)*. Die neue fluviatile Orientierung hat sich aber auch in der höchsten Kammregion abgebildet; entsprechend der tiefern Erosionsbasis der abgelenkten Seitenbäche ist die Reihe der das Rückgehänge derselben bildenden Denti della Vecchia stärker als der Ostabschnitt der ganzen Kette erniedrigt worden.

Bachtreppen

Dass auch im V. di Franscinone und V. Cassarate die zwischen Steilen eingeschalteten Flachstrecken in die aus Leisten rekonstruierten Systemböden übergehen, ist nach

den Beobachtungen im V. di Colla und V. Capriasca nicht auffallend. Dass aber die beiden Hangkerben des V. di Castello und V. del Carone beidseits von Stabio eine ganz deutliche Stufung unabhängig vom saiger gestellten Hauptdolomit und Rhätmergel bewahrt haben, bedarf der Erwähnung. Die kleinen Flachstrecken gehen auf die etwas darunter liegenden, rekonstruierten Systemböden hinaus. Es ist kein Zufall, dass sich nur von den beiden gut erhaltenen hohen Systemen des V. Cassarate, 8 und 10, diese kleinen Stufenböden erhalten haben.

Der T. Dino und die Bäche des V. di Castello und V. del Carone weisen in ihren untern Laufstrecken *innenhalb der Akkumulation* ein übereinstimmendes *Gefällsprofil* auf: Flaches Gefälle bis 450 m, dann eine steile Stufe, welche auf den Talboden von Stampa-Piani hinunterführt. Da nicht anzunehmen ist, dass diese Bäche beim Einschneiden in die Aufschüttung ihre ursprüngliche Talrinne wieder gefunden hatten, dürfte es sich dabei nicht um eine alte, systembedingte Bachtreppe handeln; da der Systemboden der Eintiefungseinheit 16 in diesem Talabschnitt in ca. 450/40 m Höhe liegt, darf der Vermutung Raum gegeben werden, die Höhenkonstanz sei durch die verdeckte Felserosionsterrasse dieses Systems bedingt. Die obern Flachstrecken (über 450 m) sind danach Streifen abgedeckten Terrassenniveaus; die Stufe darunter stellt den in Zerschneidung begriffenen ursprünglichen Terrassenrand dar.

Tiefe Leisten

Unter dem System 16 sind (namentlich am rechten Talhang zwischen der Cassarateschlucht und Ganna, bei Suregio) eine ganze Anzahl Erosionsterrassen ausgebildet, denen allerdings infolge Delta-, Moränen- und Schwemmkugelverschüttung (Cassone-Kegel) nicht weiterhin nachgegangen werden kann. Sie setzen sich z. T. in die Schluchtstrecke hinein fort. Im übrigen ist für diese untern Talgehänge bis ca. 100 m über dem Talboden Steilheit, vielfach Verschüttung und Leistenarmut kennzeichnend. Diese ei-

genartige und zu den höhern Hangpartien gegensätzliche Beschaffenheit dürfte durch das hier geomorphologisch wirksame *Eingreifen der Vergletscherung* verursacht sein.

Systemübersicht
s. LL, p. 63 f.

5. Gebiet des Porlezza - Seearmes

In das Quertal des Ur-Cassarate mündet bei Lugano von links her die mächtige Längsfurche, welche zum mittleren Comersee hinüber leitet; ganz in das mesozoische Gebirge eingegraben, folgt sie im allgemeinen dem Schichtstreichen der hier vorwiegend verschieden stark südlich fallenden Schichten und bildet mit ihnen den Bogen zwischen Porlezza und Tremezzo, was auf strukturelle Bedingtheit hindeutet. Im Streichen der Kössener Schichten ist der untere Teil des Tales des Soldo von 700 m bis unter Castello eingegraben; in diesen Mergeln liegt das Ausräumungsrund der tiefsten Teile der Talmuschel des V. Solda mit seinen Dörfern, während die steil aufstrebenden Rückwände der "Conca di Solda" durch den Hauptdolomit aufgebaut werden; auch die Erosionsrinne nördlich der Pizzoni folgt bis gegen 1000 m hinauf dem Rhät, während die Tiefenlinie des V. Porlezza (östlich Porlezza) die Grenzzone zwischen Kössener Schichten und Plattenkalken des Hauptdolomits bezeichnet, der östliche Teil des Seearmes südlich der Pizzoni aber wieder in den Kössener Schichten ausgeräumt ist.

Infolge ihres *Leistennmangels* erinnert die Umrahmung des Porlezzaseearmes im Gegensatz zu den übrigen Seeteilen an gewisse von hohen Gebirgswänden umgebene *trögförmige Alpenseen*. Das eigentliche Seebecken zeigt die bedeutendsten Ausmasse. Der Porlezza-Arm ist der längste Seearm, besitzt die grösste Seebreite und- Tiefe (Kryptodepression — 14 m). Nur ab und zu werden die von niedrigem Buschwald überzogenen steilen Berghalden durch kleine Leisten belebt, ohne dass

aber zusammenhängende Terrassenreihen aufträten (1). Dagegen sind Systemreste im V. Solda und im V. d'Osteno gut erhalten.

Am Seeufer unter den M. dei Pizzoni sind die auf den heutigen Seespiegel orientierten, sanft ansteigenden Uferterrassen von Cressogno bis gegen P. di Cima auffällig; Ursache dieser raschen Formanpassung an die lokale Erosionsbasis sind die hier die Uferpartien bildenden Kössener-schichten. Einige Gefällsbrüche befinden sich östlich Osteno 60-100 m, zwischen Gandria und Oria 80-120 m über dem Seespiegel. Südlich S. Michele tritt eine Unregelmässigkeit am Hange des Seetroges auf (bei P. 186), eine kleine Terrasse 100 m unter dem Seespiegel, welche petrographisch bedingt sein dürfte (Grenze zwischen Haupdolomit und Kössener-schichten).

a. Das nach Osteno entwässernde Einzugsgebiet

Die Formen der Landschaft tragen ganz ähnlich wie im V. di Colla in diesem aus gleichmässigen Liassedimenten aufgebauten Gebiete die *Wirkungen fluviatiler Erosion* in grosser Reinheit zur Schau. Die Erosions-landschaft wurde durch das zum Comersee hinüberflies-sende Eis mit einer oft mächtigen Moränendecke über-schüttet, wodurch wohl die Klarheit kleinerer Leisten vernichtet wurde, die grossen Verflachungen aber nicht wesentlich modifiziert werden konnten (2).

(1) Ueber die Parallelisierung der Eintiefungseinheiten von V. d'Osteno-Intelvi und V. Solda mit denen des Cassaratetales s. LL, p. 68 f.

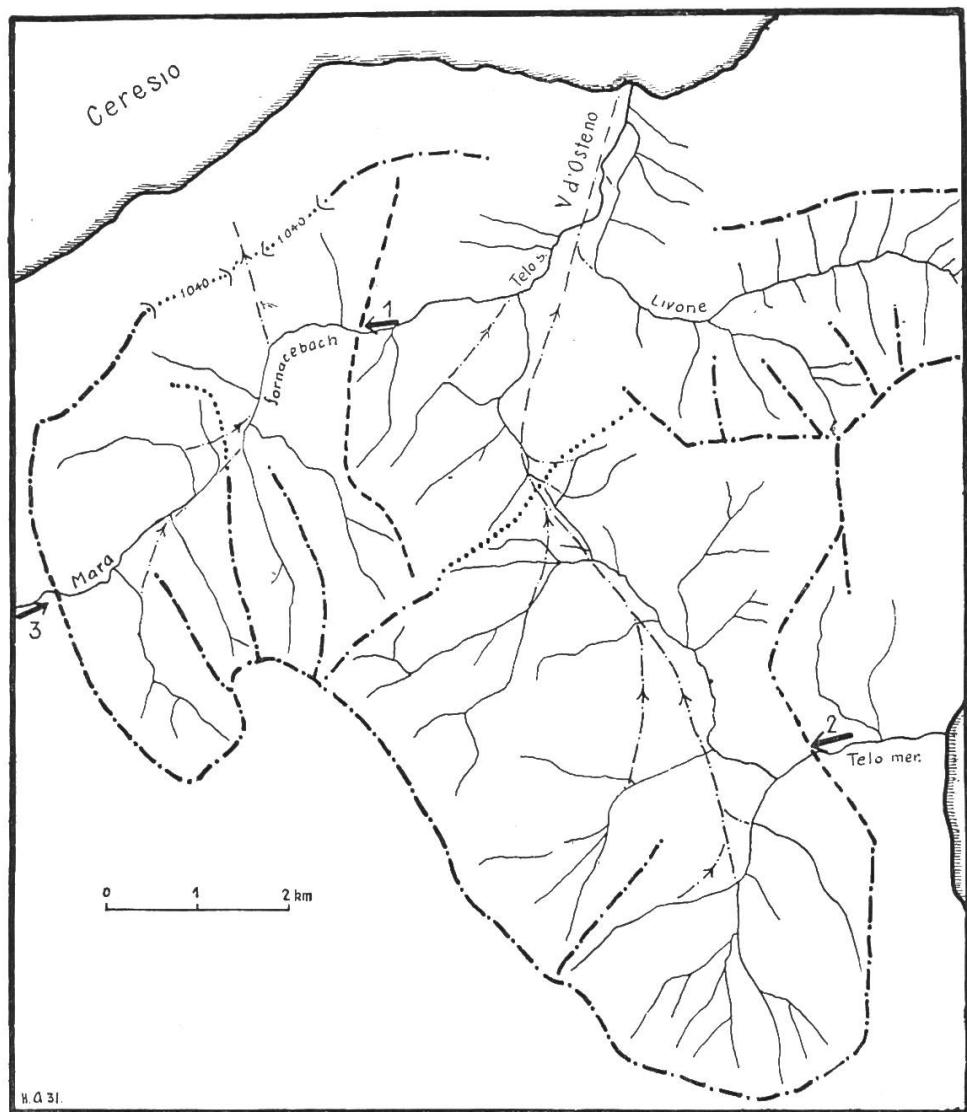
(2) Bedeutende Moränenverschüttung mit hohem Anteil lia-sischen Materials hat im Val d'Osteno stattgehabt und auf die fluviatile Gestaltung eingewirkt. Der Livone ist dadurch von seiner ehemaligen direkten Mündung in den Telo unter Laino abgedrängt worden; dieser Vorgang scheint sich noch einmal weiter unten wiederholt zu haben (bei P. 451); vgl. Figur 2.

Flussbereiche

Drei Flussgebiete treffen sich auf den *Hochverflachungen von Intervi an flachen Wasserscheiden*; an der Linie M. Lurio-Telo-M. d'Oriamento scheiden sich die Einzugsgebiete der beiden denselben Namen tragenden Flüsse, deren einer zum Porlezza-Seearm, der andere zum Comersee entwässert. Die bezeichnete Linie zieht unauffällig vom M. Lurio die breite Hangfront hinunter, und auch unter der Filone M. Cristo verläuft die fluviale Grenzlinie unbetont auf 400 m Höhendifferenz über die Hochverflachung des M. Prada und die östlich darunter folgende Hangfläche, und selbst der tiefste Punkt (Telo, 731 m) ist flach; in eine ebene Terrasse (740/50 m) haben sich beidseits die letzten Enden der Teli eingeschnitten. Nicht nur das regelmässig gestaltete Profil, sondern auch die flächenhafte Gestaltung der Profilschenkel sind Formen eines grossen Muldentalen; die Wasserscheide von Telo ist eine prächtige *Talwasserscheide* (1). Ihre Höhenlage weist auf weit zurückliegende Entstehungszeit hin. Der Einfluss glazialer Erosion kommt nicht in Frage, wie die schön erhaltenen Flächen von Lanzo, Pellio di Sopra etc. beweisen. Die hier wenig mächtige Eisdecke hat lediglich einen schon bestandenen Durchlass benutzt und im wesentlichen aufgeschüttet.

Zwei Fälle sind bei der *Entstehung der Talwasserscheide* möglich: Der die Hochtalung von Telo durchfliessende Fluss kam aus dem Einzugsgebiet des heutigen Telo settentrionale und schuf auf seinem

(1) Auch hier ist die einheitliche Oberflächengestaltung Ursache zu über fluviale Grenzen greifender Namengebung geworden (vgl. Pustertal, Valle Vigezzo). Ganz gleich wie die beidseitig von der Talung von Vigezzo abfliessenden Gewässer den selben Namen Melezza erhalten haben (Melezza orientale und occidentale), so heissen auch hier die beiden Bäche Telo; eine Unterscheidung in Telo meridionale und settentrionale wird in dieser Arbeit der Klarheit halber verwendet. Der südlich Rampaonio zum Telo sett. mündende Hauptfluss ist in der Karte namenlos; nach seinem obersten Talstück sei er Fornacebach genannt.



Figur 2. Entwicklung des Gewässernetzes des Valle Intelvi

Zeichenerklärung :

- · — · Bergkamm
- Talwasserscheide
- — — frühere Wasserscheide
- ← · — · frühere Flussrichtungen
- ← Angriffspunkte der Flusszapfungen

Wege nach Süden das Tal, wurde aber später von Norden her geköpft; oder aber es wurde ein von Süden herkommender Flusslauf vom heutigen Telo meridionale angezapft und nach Osten abgelenkt; das Schignano und das V. d'Erboggia wären dann die ehemaligen Quelltäler dieses nach Norden fliessenden Urtelo. Es ist dies wahrscheinlicher, wie die ganze Gestaltung der Flussnetze beweist; der enge Durchlass bei Argegno gegen den Comersee hin scheint eine jüngere Form zu sein (1). Die Höhe der Wasserscheide von Telo weist darauf hin, dass die Ablenkung des südlichen Einzugsgebietes zur Comerseefurche nach dem System 8 und vor 9 stattgefunden haben muss.

Klarer liegen die Verhältnisse bei Lanzo, wo sich die Flussbereiche von Telo settentrionale und Mara eigenartig ineinander verzahnen. Die ehemals einen einheitlichen, reich zertalten Kammzug bildende Kette M. La Sighignola-M. d'Orimento wird heute durch die schmal klaffende Lücke des oberen V. Mara zerschnitten. Die Mara konnte auf ihrem gefällstarken Lauf eine beträchtliche rückschneidende Erosion entfalten und dadurch in den Bereich von Lanzo hinauf greifen; zuerst fiel der Bach des V. del Bove der Mara zum Opfer, dann der nördlich P. 912 mündende Bach, womit die Verflachung von Lanzo erreicht war. Darauf erfolgte auf dieser Terrasse die Einbeziehung des Baches des V. dei Saraceni, und als vorgeschobendster Posten wurde endlich ein kleines Bächlein von Lanzo her in den Flussbereich der Mara gezogen; die beiden letzten Gewinne sind durch die Moränenauflagerung erzwungene Abdrängungen dieser Gerinne von der ursprünglichen Laufrichtung (Figur 2) (2).

(1) Einige Leisten zwischen C. Maggio und Pellio Sup. sind deswegen erwähnenswert, weil sie, wie auch eine Leiste unter C. Belvedere (nördlich S. Fedele di Sopra) in 870-900 m, durch ihr deutliches Gefälle nach Norden ebenfalls für eine ursprünglich nach Norden gerichtete Entwässerung des Intelvi sprechen.

(2) In Anlehnung an die Oberflächengestalt zeichnet die Staatsgrenze in der Talkerbe des V. Mara die ursprüngliche Rundung des Hochlandes.

Die Hochsysteme

Von Osteno aufsteigend, gelangt man gegen das Intelvi hin auf stets ausgedehntere Terrassen, bis man in 870/900 m Höhe in der Region der grossen Verflachungen angelangt ist. Sehr schön erhalten ist die Verébnung von Lanzo. Der südlich Lanzo sich erstreckende Terrassenabschnitt zeigt infolge Moränenauflagerung und geringer Zerschneidung durch den Bach aus dem V. dei Saraceni eine unruhigere Oberfläche, trotzdem aber deutliches Gefälle nach Osten.

Das System von Lanzo (7) ist älter als die Talwasserscheide von Telo, da dessen Flächen höher liegen als die letztere. Bei Fortsetzung des Niveaus nach Nordosten unter Annahme ähnlichen Gefälles, wie es heute die obersten, ausgeglichenen Flachstrecken des Fornacebaches zeigen, weist das System auf die Schrägläche von Ponna Sup. (840 m), die bei 900 m langsam ins Gehänge übergeht; wie aus der Terrasse von Lanzo, so erheben sich auch aus der Leiste von Ponna die ausgeglichenen Hänge des Mittelgebirges. Nach Norden findet letztere Terrasse eine Fortsetzung in den Flächen von C. Loggio (840-905 m).

Ueber dem Lanzoniveau erhebt sich die wundervolle *Mittelgebirgslandschaft von Intelvi*, welche aufs prächtigste die Formung luganesischer Altlandschaft veranschaulicht (LL. p. 64 f.).

Nördlich und westlich Pradale ist eine Leiste in 840 m gut erhalten, welche mit der schönen Fläche von Pellio Sup. eintiefungsgleich ist. Unter diesem System muss noch der obersten Flachstrecke des Fornacebaches (System 8) gedacht werden (s. T. p. 29); sie bildet heute die unmittelbare Erosionsbasis des V. Fornace und V. Coprena, wie es zur Zeit der Hochverflachungen das Lanzoniveau war. Seit der Ausbildung dieses Systems hat sich der Fornacebach am Ausgange des V. Fornace nur 30-40 m eingetieft, sodass es ihm möglich war, seine Gefällskurve auf diese jüngere Erosionsbasis ebenso vollkommen anzupassen wie ehemals an das Lanzoniveau. Die Systeme von Pellio Sup. und 8 stellen schon Stadien der Zerschneidung der Lanzoverflachung dar.

Reste älterer Verflachungen sind an den Berghängen über dem Lanzosystem nur ausnahmsweise erhalten geblieben. Insbesondere ist auf die mit glazialen Ablagerungen bedeckte Verebnung des M. Caslè in ca. 1040 m aufmerksam zu machen, zu der auch die Pian d'Orano westlich der flachen Einsenkung von *Belvedere di Lanzo* (900 m) gehört, deren wahrscheinlich in ca. 880 m liegender Felsuntergrund (5) durch eine ansehnliche Moränendecke der Beobachtung entzogen ist. Diese bemerkenswerte Lücke mit den beiden flankierenden Verflachungen stellt m. E. die ehemalige Mündung des Fornacebaches gegen das Längstal von Porlezza dar; die Terrassen in 1040 m sind Reste eines älteren, hier mündenden Talbodens (4). V. Fornace und V. Coprena weisen auf diesen Durchlass hin. Der tiefere Boden in 880 m (Belvedere) konnte nicht lange benutzt werden und ist deshalb schmal geblieben; eine Anzapfung eines westlichen Seitenbaches des Urtelo leitete den Fornacebach kurz vor Ausbildung des Lanzosystems nach Osten. In zeitlicher Folge fanden somit folgende *Ablenkungen* statt:

1. Ablenkung des Fornacebaches zum Unmittelbar vor dem Telo sett.: Lanzosystem (7)
2. Ablenkung des Einzugsgebietes des Urtelo nach der Comerseefurche 1): Nach dem System von Pellio-Inf. und vor demjenigen von Laino (10)
3. Ablenkung der oberen Zuflüsse des Fornacebaches durch die Mara: Nach dem Lanzo-System

Demnach war das Valle Intelvi früher ein geschlossenes Talgebiet, und es tritt der eigenartige Fall ein, dass ein nicht ohne weiteres verständlicher Talname, der in Wirklichkeit zwei Täler umfasst, durch genetische Rückprojektion eine "innere Sanktion" erhält!

(1) Die Anzapfungen durch Telo und Mara folgen Ost-West-Brüchen, welche offenbar erosionsleitend oder - verstärkend gewirkt haben (vgl. Repossi).

Doch auch über diesen Verflachungen in 880/900 m und 1040 m sind noch weitere Anzeichen für *ältere Systembildung* (1) in Form von vereinzelten Böschungsknicken und *Kammverflachungen* vorhanden. Doch ist eine genaue Systemrekonstruktion nicht mehr möglich.

Die Systeme unter dem Lanzoniveau

Nach lange dauernder, relativer Ruhe der Erosionsbasis (Lanzosystem) setzten Krustenbewegungen mit zunehmender Intensität, aber zunächst noch grösseren Ruhepausen zwischen den einzelnen Phasen ein. Die Flussarbeit nach der Breite drückte der Landschaft durch wohl ausgebildete Talböden den Stempel auf. Es gelangten zur Ausbildung die Systeme mit der sonnigen Ebenheit von Pellio Sup. und der obersten Flachstrecke (Tabelle p. 29) des Gebietes (8), dann das Scaria-System (9) mit der Leiste von Scaria, einer kurzen Flachstrecke des Fornacebaches und der Fläche von Pellio Inf.; die Reste dieser Eintiefungseinheit wurden aber beträchtlich zurückgedrängt durch das prächtig erhaltene, nächst tiefere Lainosystem (10) (grösste Flachstrecken des Gebietes: Fornacebach P. 703-oberhalb I Molini; Telo westlich Laino; Livone über 1020 m (2)).

(1) Beispielshalber sei auf einen speziellen Fall hingewiesen. Der Kammrücken zwischen V. Coprena und V. Fornace zeigt ein häufiges Längsprofil: Nach einem Anstieg folgt plötzlich eine durch nichts (z. B. seitliche Untergrabung) motivierte Profilabflachung bis zur nahezu Horizontalen (Länge 1200 m), und erst nachher setzt der unterbrochene Anstieg wieder ein. Der Kammverlauf kann nur durch die Gebundenheit dieses Kammteils an früher hier herrschende Entwicklungs- (Verflachungs-?) Formen erklärt werden; ein wirklicher Rest in Gestalt einer Kammverflachung liegt aber nicht vor; jedoch schimmert im Kammverlauf ein altes, hier längst zerstörtes Relief durch.

(2) Es ist auffallend, dass der Livone im V. di Ponna im Rückwärtsverlegen der Steilen schneller arbeitet als der Fornacebach, dabei aber nicht zu einer derartigen Verringerung des Gefälles seiner Flachstrecken gelangt, wie letzterer; im Quertal V. d'Osteno kehrt sich das Verhältnis um: Hier arbeitet der Telo rascher als der Livone. Tektonische Verhältnisse mögen die Ursache dieser Erscheinung sein.

*Die Flussprofile des nach Osteno
entwässernden Einzugsgebietes*

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Telo - Fornacebach</i>				
Flachstrecke	274- 285 (1)	400	26	
Steile	285- 300	150	100	
Steile	300- 340	400	100	
Steile	340- 350	30	330	
Flachstrecke	350- 420	960	73	
Steile	420- 450	100	300	
Flachstrecke	450- 470	390	51	16
Steile (2)	470- 540	500	140	
Flachstrecke	540- 570 (3)	400	75	14
Steile	570- 630	300	200	
Flachstrecke	630- 650	200	100	11
Steile	650- 890	200	200	
Flachstrecke	690- 750	1450	41	Laino S. 10
Steile	750- 780	150	200	
Flachstrecke- St.	780- 810	350	86	Scaria S. 9
Flachstrecke	810- 840	950	32	Paraviso S. 8
Steile	840- 900	700	86	
Steile	900-1080	1100	164	
Steile	1080-1260	400	450	

(1) Delta und unterer Teil der Mündungsschlucht «Orrido d'Osteno».

(2) Der bis zur Molino (630 m) das Bachbett bildende Conchodon-Dolomit setzt am Beginn der Steile mit einer kleinen Stufe ein.

(3) In 540 m mündet hier von Süden das kleine vom Pass von Telo herkommende Tälchen mit einer schönen Flachstrecke; die zweite Flachstrecke des Tälchens 690-720 m wird von der Passscheide (731 m) nur wenig überhöht und führt in ihrer Verlängerung hinaus auf die Fläche von Laino, mit der sie durch eine Leiste verbunden ist (Strasse!).

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Livone</i>				
Flachstrecke	274- 285	400	26	
Steile	285- 330	100	450	
Flachstrecke	330- 360	450	67	
Steile	360- 420	300	200	
Flachstrecke	420- 480	1300	46	16
Steile	480- 540	500	120	
Flachstrecke	540- 570	450	67	
Steile	570- 660	450	200	
Flachstrecke	660- 750	650	138	14
Steile	750- 780	150	200	
Flachstrecke	780- 930	1350	111	11
Steile	930-1020	500	180	
Flachstrecke	1020-1100	900	89	Laino S. (1) 10
Steile	1100-1200	700	150	

Das Paraviso-System (8) setzt sich noch über die Talwasserscheide von Telo fort ins südliche Intelvi. Die danach durch die fortschreitende Abzapfung des Urtelo einsetzende Schwächung der erosiven Kraft desselben dürfte sich in der Versteilung und namentlich Verschmälerung des Profils unter Ponna Sup. spiegeln, die schon unter dem Lanzo-System einsetzt, was auf den Beginn der von Süden nach Norden fortschreitenden Anzapfung schon nach der Vervollendung dieses Niveaus hinzudeuten scheint. Das Scaria System zeigt im nördlichen Intelvi schon das heutige Flussnetz (mit Ausnahme der Mara- Anzapfung), und es beginnt die vorerst langsame Untertiefung der Talwasserscheide von Telo auch von Norden her (Leiste von 720 m östlich P. 712 am Telo settentrionale). Nach der Ausbildung des Systemes 10 entsteht mit nach unten fortschreitender Versteilung das enge untere Profil des V. d'Osteno. Doch auch hier ist die Treppenstufung des Flusslaufes ebenso deutlich wie in den

(1) Dazu Cascia 827 m.

höheren Lagen der Treppe. Im Gegensatz zu dem normalen Längsprofil (V. Capriasca z. B.) findet man die längsten und am wenigsten geneigten Flachstrecken des Telo und auch in geringer Masse des Livone erst über 700 m in der Region der Hochverflachungen von Intelvi, in welcher Höhe sich die Flachstrecken zu Talböden ausgeweitet haben. Durchweg grösser als beim Telo ist das Gefälle beim wasserärmern Val di Ponna (1)).

b. Das Val Solda

In der zu steilen Formen abgetragenen Landschaft fällt der fast vollständige Mangel gut prononcierter Terrassen auf. Ueber 900 m sieht man wohl sanftere Formen auch im Gebiete des Hauptdolomites, aber die schwachen Gerinne konnten keine ausgedehnten Hochverflachungen ausbilden; unter 900 m wiegen infolge starker Eintiefung der jüngern Systeme und Widerständigkeit des Gesteines jähle, steile Hänge ohne Leisten vor, und erst in 500-400 m gelangt man in eine wiederum abgeflachtere Region, welche die Dörfer des V. Solda trägt. Von hier vermitteln erneut Steilhänge den Uebergang zum Seespiegel. Deshalb ist man bei der Untersuchung der Eintiefungsentwicklung vorwiegend auf die *Bachtreppen* angewiesen (LL, p. 66 ff.).

Von den 29 zur Systemrekonstruktion herangezogenen alten Resten sind 17 Flachstrecken. Die grosse Zahl dieser Formen erklärt sich durch die Mehrzahl autonomer Bachgebiete. Wie aus den längeren Flachstrecken hervorgeht, tritt talwärts keine auffällige Abnahme des Gefälles ein, da die Wildbäche keine merkliche Verstärkung durch seitliche Zuflüsse erfahren.

Der ansehnliche Hochtalboden 990-900 m unterhalb der A. di Puria erreicht, wenn man sich ihn mit seinem mittleren Gefälle fortgesetzt denkt, das Haupttal in 760 m Höhe, 20 m tiefer als der 2 km oberhalb auf das Seetal hinaus-

(1) Dieses Tal verdankt seine Anlage wahrscheinlich einer schwachen Lias-Synklinale.

gehende Lanzo-Systemboden, ist also offenbar ein Repräsentant desselben Systems, das im V. Intelvi die schönen Hochverflachungen geschaffen hat. Die demselben System (7) angehörende Flachstrecke des T. Soldo liegt im Conchondondolomit, und auch die darunter folgende Steile bis in 720 m Höhe ist mit Ausnahme einer kurzen Liasstrecke in dieses Gestein eingegraben. Zweimal quert das Schichtpaket des Dolomites das Bachbett und wirkt dadurch erosionshemmend und altform-konservierend.

Zwei gute Flachstrecken oberhalb der A. di Puria weisen auf höhere, zwei Flachstrecken des Valle Fiume auf unter dem Lanzoniveau liegende Systeme hin. Eine Anzahl Flachstrecken zwischen 750 und 600 m verlangen eine Mündungshöhe von 470 m und müssen deshalb zum System 14 gerechnet werden. Darunter folgen nach Ueberwindung einiger Gefällsbrüche die beiden schönsten Flachstrecken der nun vereinigten Bachpaare südöstlich und südwestlich Puria über 420 m, welche auf das *präglaziale Purasystem (16)* orientiert sind. Konkavkonvex-Steilen (Conchondondolomit) führen durch die Mündungsschlucht von S. Mamette zum Seespiegel.

Bachverlegungen

Mit der Schichtstruktur des V. *T. Soldo* hängt eine Laufverlegung zusammen: Der oberste Abschnitt des Tales weist nach Süden; erst unterhalb P. 961 beschreibt er eine mehr als rechtwinklige Drehung nach Osten. Da dieser Talteil das Streichen des saigern Hauptdolomit ungefähr rechtwinklig schneidet, kann die eigenartige Talrichtung nicht wie bei der A. di Dasio strukturell erklärt werden. Der obere Talabschnitt entwässerte offenbar zuerst selbständige zum Haupttal; bei Rocco (1085) lässt sich ein Rest dieses Talbodens noch erkennen (System 4). Der T. Soldo grub sich zunächst den Kössenerschichten folgend über Ponte des Cas rückwärts ein; erst später hat ein seitliches Rinnental den klotzigen Conchondondolomit zu zerschneiden vermocht, wo-

durch dann der Bach des kleinen Tälchens zum Soldo abgelenkt wurde.

Ausser den erwähnten Laufverlegungen von seitlichen Bächen der Seetalung (Fornacebach, T. Soldo) muss noch kurz einer alten Ablenkung gedacht werden, welche dem Porlezzaarm einen Seitenbach geraubt und dem V. Cassarate zugeführt hat. Der bei Pregassona durch seinen ansehnlichen Schwemmkegel auffallende *Cassone*-Wildbach hat ehemals beim heutigen Dörfchen Brè in das Porlezza-Längstal gemündet und ist ungefähr zur Zeit des Lanzo-systems zum V. Cassarate regressiv abgelenkt worden durch einen Nebenbach, der sich oberhalb Pregassona rückschneidend in die Hangfläche eingegraben hatte. Diese Ansicht wird durch folgende Beobachtungen gestützt (s. Figur 1):

1. Der Lauf des Cassone geht vorerst nach Süden und weist durch die Lücke zwischen dem M. Brè und Matterone zum Längstal hin; westlich Matterone weicht er aber plötzlich von dieser Richtung ab, um rechtwinklig westwärts zum V. Cassarate abzuschwenken.

2. Ebenso sehr wie diese eigenartige Laufgestaltung weist auch die Talformung auf einen Entwicklungsbruch hin. Der obere Talabschnitt (über ca. 800 m) zeigt die Ausbildung eines Quellzirkus mit strahlenförmig nach unten zusammenlaufenden Bachanrissen (südlich des Boglia), der, von weiter her gesehen, beim Dorfe Brè in das Längstal zu münden scheint; die amphitheatralischen Hänge der Porta dei Busi sind weniger steil als die tiefen Talflanken des Seearmes und beweisen derart ihre Zugehörigkeit zu einer ältern Systemreihe (6 und ältere) (1). Nach seiner Abbiegung nach Westen wird das Cassonetälchen zum steil eingefressenen Tobel, in dessen Tiefe zum Cassarate hin-

(1) Die Ansicht Bistrams (p. 75), dass es sich bei der Porta dei Busi um ein altglaziales Kar handle, wird durch die Formung und unsere Kenntnisse über die luganesische Vereisung widerlegt.

laufende Flachstrecken (10, 12, 14) zur Ausbildung gelangt sind, während eine kleine Verflachung in 900 m im Gebiete der Porta dei Busi auf die Lücke von Brè hinweist und zum System 6 des Längstales gehört. Nach diesem System und vor dem System 10 muss die Ablenkung vor sich gegangen sein.

6. Talstrecke Lugano- Porto Ceresio - Alpenrand

Während zwischen Salvatore-Campione die Seetalung die Dolomite der Ost-West streichenden Salvatore-Synklinale (Frauenfelder) senkrecht schneidet, schwingt der Talzug südlich Melide leicht westlich in die Richtung Südwest unter Angleichung an die Streichrichtung der S. Giorgio-Triasdecke und damit des West-Flügels des innersten Teiles des Faltenbogens der Alpen; diese Längstalstrecke geht bei Besano in die Querstrecke (1) über, durch welche der Ur-Cassarate in die Poebene hinausfloss.

Hanggestaltung

Ganz leistenlos ist der stark unterschnittene Abfall des Salvatore, und auch gegenüber treten nur wenige Leisten in den Triasdolomiten von Pugerna auf, wo einige sehr schöne Flächen in mehreren Etagen übereinander liegen. Bedeutend besser ist die Leistenerhaltung im Porphyrgelände (LL, p. 69), wo die fluviatile Erosion besser als in den Dolomitstrecken ausräumen konnte, Welch letztere, wie aus den Formen hervorzugehen scheint, präglazial mehr oder

(1) Diese Terrassenuntersuchungen gegenüber spröde Strecke besitzt nur geringe Länge; zwischen den guten Leisten von Pogliana und den klaren Flächen am Alpenrand bei Viggiù beträgt die Entfernung 2 km. Von Vorteil für die Untersuchung ist, dass die Sedimenthülle nicht rechtwinklig zu ihrem Streichen durchschnitten wird, wodurch sich der Abstand der letzten rechtseitigen Terrassen im Porphyrgestein von den guten linksseitigen Flächen am Alpenrand verringert.

weniger den Charakter engerer Taldurchbrüche trugen. *Diluviales Eis* hat diese schmalen Querschnitte etwas auszuweiten vermocht; namentlich die Ostseite des Salvatore zeigt deutlich die Prallhangwirkungen des Addaeistromes.

Piambello

Die fiederförmig rückgreifende Zernagung hat in dem massigen Porphyrr dort, wo Platz dazu vorhanden war, ein regelmässig zerschnittenes Relief mit harmonischen Formen geschaffen. Ueber dem Hang zwischen Melide und Morcote findet sich über 690/750 m ein Relief mit geringen relativen Höhendifferenzen und seichten Muldentälchen bei dichter Zerschneidung (M. Arbostora, 6). Gegenüber Porto Ceresio bildet der Porphyrit den Talhang (Figur 3) ebenfalls, und die bei Cuasso al Piano mündende Cavallizza und ihre Seitenbäche sind mit geringen Ausnahmen in das Porphyrgewicht des M. Piambello eingegraben. Eine grössere Altlandschaft als am M. Arbostora hat sich hier in die Gegenwart hinübergerettet und gibt ein eindrückliches Bild alt angelegter fluviatiler Formprägung (LL, p. 70). Aus dieser sanft geformten Landschaft fällt der *Tedesco-pass* durch steilere Formgebung heraus.

Den maximalen Böschungswinkel aller gemessenen Kammformen des Piambello zeigt der Kamm zwischen Tedescopass (südwestlich Tedesco) und Pne di Ganna (35°), der auch durch seine tiefe Senkung unter das allgemeine Kamenniveau auffällt. Petrographische Bedingtheit dieser Tatsache ist nicht ersichtlich. Der Pass zeigt jüngeres Relief, obschon er noch über der Höhe des Systems 6 im Talsirkus von Tedesco liegt und man einen schönen Rest dieses Systems in der Verflachung von Tedesco (720 m) in sanfter Steigung bis zur Passenke verfolgen kann. Dies beweist, dass der Passboden dem System 6 angehört und eine Erniedrigung des ursprünglichen Kamms nur von der steil ins V. Ganna abfallenden (35°) West-Flanke aus erfolgt sein kann; von dieser Seite her ist der ehemalige Westabhang

nach Osten zurückverlegt worden, welchem Vorgang auch der hinterste Talhang und oberste Talabschnitt des Tedesco-Talzirkus zum Opfer gefallen sind; so erklärt sich das Fehlen einer Bergrückwand dieses Zirkus am heutigen Pass und das sanfte Auslaufen des Bodens von Tedesco in den Passeinschnitt, der nichts anderes darstellt als ein ehemaliges *Talquerprofil* des Baches von Tedesco zur Zeit des Systemes 6, woraus sich der Gegensatz zu den weit geringern Böschungswinkeln der Kämme erklärt.

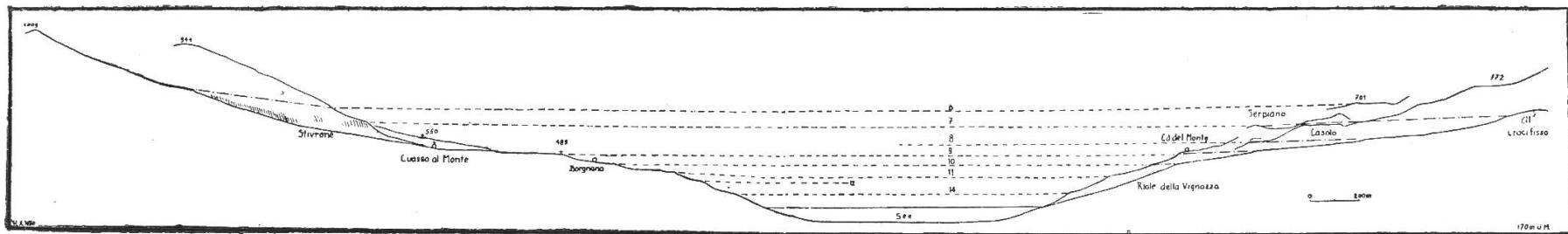
Auf die Bedeutung dieser Tatsache für eine Klärung der heute noch undurchsichtigen Entstehung des *V. Ganna* sei nur hingedeutet. Der ehemalige Kamm hatte eine Ausbuchtung nach Westen, sodass er über der heutigen Tiefenlinie des schmalen *V. Ganna* liegen musste; es bleibt nun zwischen diesem rekonstruierten Kamm und dem *M. Martica* kein Platz mehr für ein ansehnlicheres Tal, sodass wir zur Zeit des Systemes 6 eine Wasserscheide nördlich des *M. Martica* supponieren müssen, worauf erst später die heutige Tiefenlinie geschaffen wurde.

Die Hochmulde der Cavallizza

Deren schönste Fläche (unter *C. Rovella*, *Tedesco* und *ai Monti*) weist mit ihrem Gefälle auf die Höhe des Systems 7 im Haupttal hin; darüber liegt die Siedlungsleiste von *Tedesco ai Monti*, welches Niveau über die Fläche von *Deserto* und *Imborgnana* auf die Höhe 660 m des Haupttales hinausleitet (*Arbostora*-System 6).

Die erwähnten Flächen liegen über 610 m; tiefere Verflachungen sind nicht mehr ausgebildet; jüngere Reste liegen schon in den Einschnitten der *Cavallizza* und ihrer Seitenbäche. Für die unter 7 liegenden Systeme treten an Stelle der Verflachungsreste die Flachstrecken der Bachtreppen.

Eine weitere schöne Bachtreppe bildet der *Riale della Vignazza* nordöstlich von *Porto Ceresio* (Figur 3); kleinere, wenn gleich sehr klare Flachstrecken gehen hier zu den



Figur 3. Querprofil durch das Ur - Cassarate - Tal bei Porto Ceresio

*Bachtreppen der Cavallizza und des
Baches von S. Giovanni*

Flachstrecke m	Steile m	Länge m	Gefälle °/oo	System
<i>Cavallizza</i>				
	330-410	400	200	
410-450		650	62	11
	480-600	420	285	
600-630		400	75	8
	630-660	150	200	
660-720		700	86	7
	720-780	300	200	
	780-900	200	600	
<i>S. Giovanni-Bach</i>				
540-570		360	83	9
	570-600	250	120	
600-660		750	80	8
	660-900	700	343	

Terrassen der Systeme 8, 9 und 10 hinaus; unter der Flachstrecke von 480-450 m führt eine Sammelsteile zum Seespiegel hinunter; Reste jüngerer Flachstrecken waren sicher einmal vorhanden, sind heute aber vernichtet; beim Cavallizzabach folgt unter der Systemflachstrecke 11 in steiler Schlucht ebenfalls der Abschwung bis zum Talboden bei Cuasso.

Flächen am Alpenrand

Moränen und fluvioglaziale Verschüttung nehmen hier weite Flächen ein; aber im Kieselkalk sind bei Viggiù, in dem Muldentälchen westlich Viggiù, am Scere und bei Brenno prächtige Verebnungen und am Fusse des Inselberges M. Useria im Hauptdolomit kleinere Leisten sichtbar (Figur 4); es sind dies Reste ehemaliger Talböden am Alpenrand (8, 9, 10), die aber fluviatil und glazial zerschnitten, dezimiert und verhüllt worden sind; Reste jüngerer Systeme liegen tiefer und sind, sofern erhalten, von den mächtigen Akkumulationen bedeckt (LL, p. 71).