

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
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>

FLUSSWERK IM SOTTOCENERI

(mit 10 Figuren und 2 Photos) von

Dr. HANS ANNAHEIM (Basel)

EINLEITUNG

Ein weites Meer zerschlitzter Hochfirste und scharfer Felsgrate dehnt sich vom Gotthardgebiet nach Süden hin. Jäh fallen die felsblanken oder in das Dunkelgrün des Gebirgsnadelwaldes gekleideten Hänge der tief eingesenkten Trogtäler zu den Talböden hinab. In weissem Gischt flatternde Bergbäche aus einsamen Felsbecken der Gebirgshöhen oder tosende Wasserfälle aus hoch mündenden abgelegenen Nebentälern beleben wie die auf schmalen Leisten hängenden Bergdörfer das ernste Bild. Im Winter und Frühjahr donnern mächtige Lawinen zu Tal, von deren verheerender Gewalt manch scharfe Waldschneisse Zeugnis ablegt.

Vollends ändert sich das Bild der Landschaft mit dem Ueberschreiten des Ceneripasses. Das Hochgebirge erniedrigt sich zu einem abwechslungsreichen, gut aufgeschlossenen und milden Berg- und Hügellande, in das sich der vielarmige Lagonersee einbettet; nur der M. Camoghè erhebt sein Haupt über 2200 m, während sonst die Berghöhen meist beträchtlich unter 2000 m bleiben (1).

Runde Gipfelformen wiegen vor; sanfte Kämme schwingen in harmonischen Linien. Die luganesischen Berge sind grün bis zu den Gipfeln hinauf; nur einige Dolomitnadeln und Grate im Gebiete des Seearmes von Porlezza und die Hänge des Generoso fallen durch jähle Felsabstürze und schimmernde Kahlheit auf.

Der Lagonersee ist aber ein rechter Gebirgssee, wenn schon Oliven und südliche Eichen an seinen Ufern wachsen. Steil schießen die Hänge an manchen Stellen aus dem Blau

(1) Nach Lietz schwankt die mittlere Höhe der einzelnen Teile der Lagoneralpen zwischen 987 m und 483 m. Die tiefe Lage der Talfurchen schafft aber eine bedeutende Reliefspannung.

der glatten Spiegelfläche auf. Malerische Dörfer in reicher Zahl hängen an den Bergen, liegen in Kastanienselven versteckt, breiten sich am Rande der Talböden, drängen sich am steilen Gestade des Sees, sind überall breit an die Sonne gestellt.

Rascher und steiler Lauf kennzeichnet die meisten Wasseradern des Sottoceneri von ihren Quellen bis zum Lusanersee, der alle Gewässer des Gebirgsumkreises, auch von Süden her, sammelt und durch die Tresa zum Langensee hin leitet. Starke Regenfluten im Frühjahr und Herbst lassen die Bäche (Torrenti) und Flüsse (Fiumaren) hoch anschwellen, während sie in der heissen Trockenzeit des Sommers nicht selten versiegen oder nur als karge Wasseradern in den weiten Geröllbetten dahin rieseln. Die oft steilen Hangböschungen und der Mangel ausgedehnten Hochwaldes tragen ihrerseits zu der stark schwankenden Wasserführung bei, welche zusammen mit dem Herbstmaximum typisch ist für den mediterranen Flusstypus. Da eine Niederschlagsspeicherung durch Firne nicht eintritt, fehlt das Sommermaximum unserer Hochgebirgsflüsse.

So geschlossen das Lusanese, das "Val Lugano" der Alten, erscheint, so steht es doch nach allen Seiten in mehr oder weniger offener Verbindung mit den benachbarten Landschaften, wie ja grosse Durchgängigkeit im Gegensatz zur piemontesischen oder venetischen Alpenabdachung eine Eigentümlichkeit der lombardischen Alpen ist.

Nirgends im Umkreise der Alpen ist der Gegensatz zwischen Gebirge und Bergfussebene wohl so eindringlich wie in Oberitalien. In prächtigem Bogen steigt, die Po-Ebene im Norden umfassend, der Alpenwall jäh und unvermittelt aus dem Tieflande auf. Während aber namentlich westlich des Langensees die piemontesischen und östlich des Gardasees die venetischen Voralpen aus beträchtlicher Höhe zur fruchtbaren padanischen Ebene abfallen, zeichnen sich die lombardischen Voralpen durch einen nicht so hohen Gebirgsabfall aus. Am grössten ist die randalpine Erniedrigung der Bergketten im Wohngebiet der alten Insubrer, zwischen Comer- und Langensee, im mannigfach aufgelösten

Berglande des Lagonersees, das sich südlich der Linie Locarno-Bellinzona- Joriopass zwischen die beiden fluviatilen Bereiche der Adda im Osten und des Tessins im Westen einschaltet ("Lagoner-Alpen", 1). Wohl steigen die Kalkhänge des M. Generoso, des M. S. Giorgio und des M. Campo dei Fiori scharf akzentuiert aus der Ebene auf. Aber in Höhen von ca. 1000 m flachen sie sich ab, und die Flur der Ketten und Gipfel steigt weiterhin gegen Norden langsamer an. So kommt es denn, dass man vom 900 m hohen S. Salvatore über dem reich gegliederten Mittelgebirgsrelief des M. Piambello genau im Westen die imposanten Eiswände des M. Rosa (4600 m) und im Osten die gegen 3000 m hohen Gipfel der orobischen Kette erblickt.

In der bewegten Formgestaltung des Lagonese spiegelt sich eine ereignisreiche Vergangenheit; zeigt schon die fluviatile Entwicklung des Gebietes im Tertiär mannigfache Störungen eines ruhigen Erosionsvorganges, so bringt die *Eiszeit*, deren Gletscher den Sottoceneri bis hoch hinauf überflutet haben, noch manche Formdiskordanzen. Wesentlich aber für die Zuformung des grössten Teiles der Landschaft ist die *präglaziale Flussarbeit*, welche in eine altpliozäne sanftwellige Mittelgebirgslandschaft tief eingeschnittene Täler eingesenkt und das stark relierte Gebirge der Lagoneralpen geschaffen hat. Die Tätigkeit der Gewässer zeigt ausgeprägte Periodizität: Zeiten der Tiefenerosion werden von solchen der Talausweitung abgelöst. Mit jeder Hebung des Gebirges senken sich die Gewässer an der randalpinen Erosionsbasis in ihre früher geschaffenen Formen um den Betrag der Hebung ein; die dabei entstehenden Steilen fressen sich rückwärts ein, um den Flüssen die an die neue Erosionsbasis angepasste Arbeitskurve zu verleihen, welche sich im Kerbtal unter der Steile zunächst in einer Flachstrecke ausprägt; im Laufe der Zeit weitet der Fluss das Talprofil zu einem breitern Sohlental,

(1) Früh grenzt die Lagoneralpen einleuchtend durch Langensee im Westen, die Linie Locarno-Joriopass-Gravedona im Norden und den Comersee im Osten ab.

von dessen Sohle die Hänge zu den Resten der ältern Landschaft hinaufschwingen. Die Formeinheit einer so geschaffenen erneuten Talbildung sei *E i n t i e f u n g s e i n h e i t* oder - *S y s t e m* genannt und besteht demnach aus Flachstrecke (ev. Talboden), Steile und Systemhängen. Im Luganese lassen sich anhand von Systemresten (Terrassen, Hänge) und Bachtreppen *16 p r ä g l a z i a l e E i n t i e f u n g s e i n h e i t e n* nachweisen, deren Untersuchung uns einen Einblick in die Landschaftsentwicklung gestattet (1).

Es sei im folgenden eine Darstellung der Beobachtungsergebnisse der in den Jahren 1928/29 vorgenommenen formanalytischen Untersuchung des Luganerseegebietes versucht. Es wird dabei besonderes Gewicht auf die Wiedergabe der zahlreichen *E i n z e l b e o b a c h t u n g e n* über Hanggestaltung, Bachtreppen und Terrassen in ihrer örtlichen Ausbildung gelegt.

Ueber die eigentlichen Grundlagen der Untersuchung und ihre morphologischen Konsequenzen berichtet eine andere Arbeit des Verfassers (4). Um Wiederholungen zu vermeiden, werden im folgenden Beobachtungen nicht mehr gegeben, sofern sie in jener Arbeit Erwähnung gefunden haben; in diesem Falle wird aber hier darauf hingewiesen (abgekürzter Titel: LL). Da die Untersuchung des Eiswerkes zurücktreten soll, sei an dieser Stelle auch nicht auf die Verbreitung der eiszeitlichen Gletscher im Sottoceneri und verwandte Pleistozänfragen eingetreten (vgl. LL, p. 14-35, 2).

Im besonderen sei auf die dem Werk LL beigegebene "Formanalytische Karte des Luganerseegebietes" verwiesen, welche alle Systemreste verzeichnet und auch die Flussverlegungen andeutet; ihre Heranziehung zu vorliegender Arbeit ist zu empfehlen. Eine generalisierte Fassung dieser Karte ist ebenfalls publiziert (vgl. Lit. 3).

(1) Die Systeme sind von oben nach unten beziffert (1-16).

(2) Vgl. auch Lit. 2, hier unter der Abkürzung DL zitiert.

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

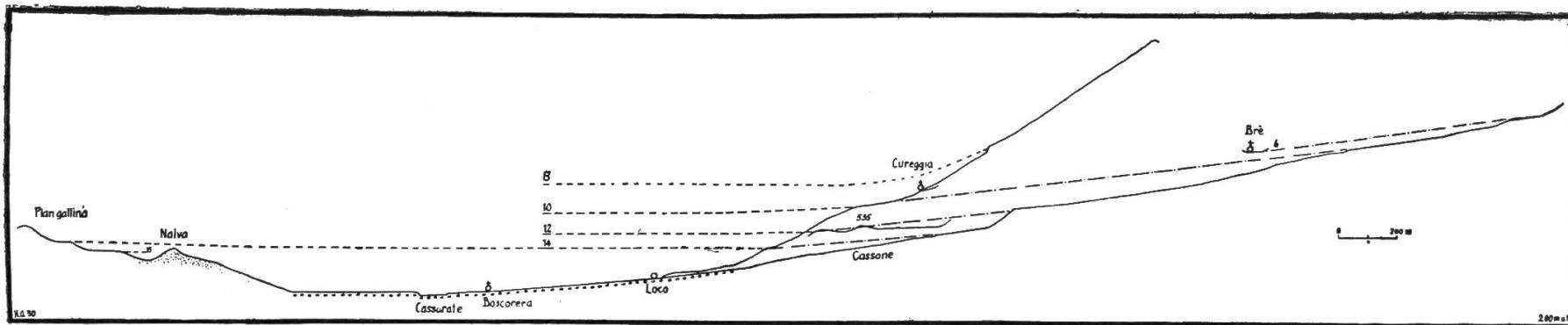
Im V. di Spada (spada = Säbel) biegt der Cassarate nach Süden ab; nach seinem Austritt aus der Schlucht bei Stampa rauscht er in schotterüberführter Talsohle dahin, tritt nach Passieren der Felsenge östlich Canobbio auf die Deltaebene (1) und erreicht in dammbewehrtem Bett den See.

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.

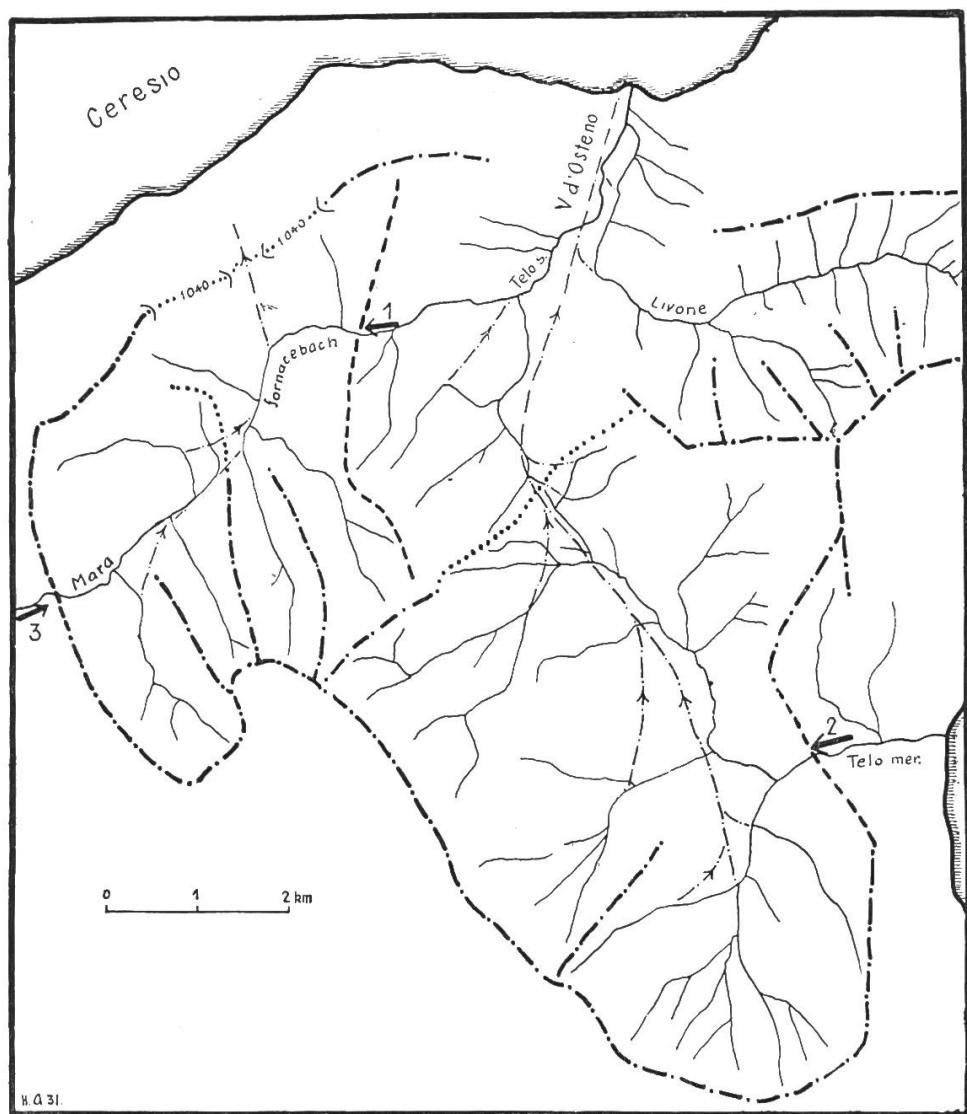
(2) Bedeutende Moränenverschüttung mit hohem Anteil lia-sischen Materials hat im Val d'Osteno stattgehabt und auf die fluviatile Gestaltung eingewirkt. Der Livone ist dadurch von seiner ehemaligen direkten Mündung in den Telo unter Laino abgedrängt worden; dieser Vorgang scheint sich noch einmal weiter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

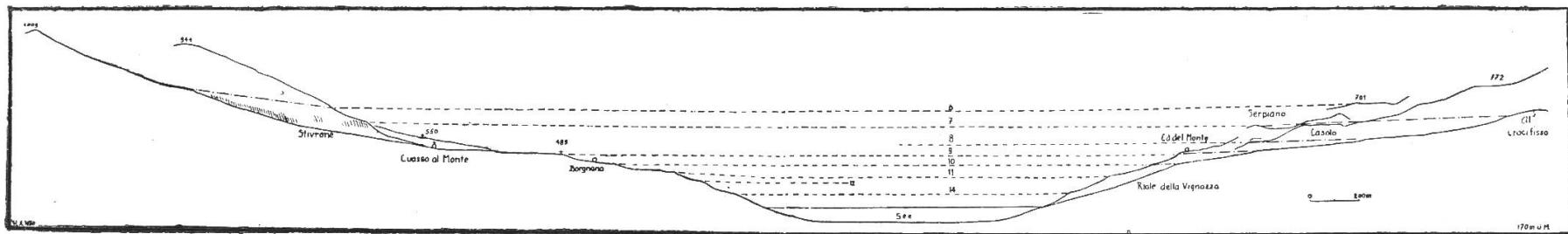
Auf die Bedeutung dieser Tatsache für eine Klärung der heute noch undurchsichtigen Entstehung des *V. Ganna* sei nur hingedeutet. Der ehemalige Kamm hatte eine Ausbuchtung nach Westen, sodass er über der heutigen Tiefenlinie des schmalen *V. Ganna* liegen musste; es bleibt nun zwischen diesem rekonstruierten 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).

Das System 6 griff buchtartig in den Alpenrand ein, während im Laufe der Eintiefungsentwicklung die Talwände stets mehr und mehr parallele Stellung einnahmen und heute der tiefste Talabschnitt mit scharfer Grenze am Alpenrand mündet. Diese Gestaltung stimmt aufs schönste mit der ausgeglichenen Formung des System 6 am M. Piambello und Arbostora zusammen.

Systemübersicht
s. LL ,p. 71 f.

II. Das Vedeggiogebiet

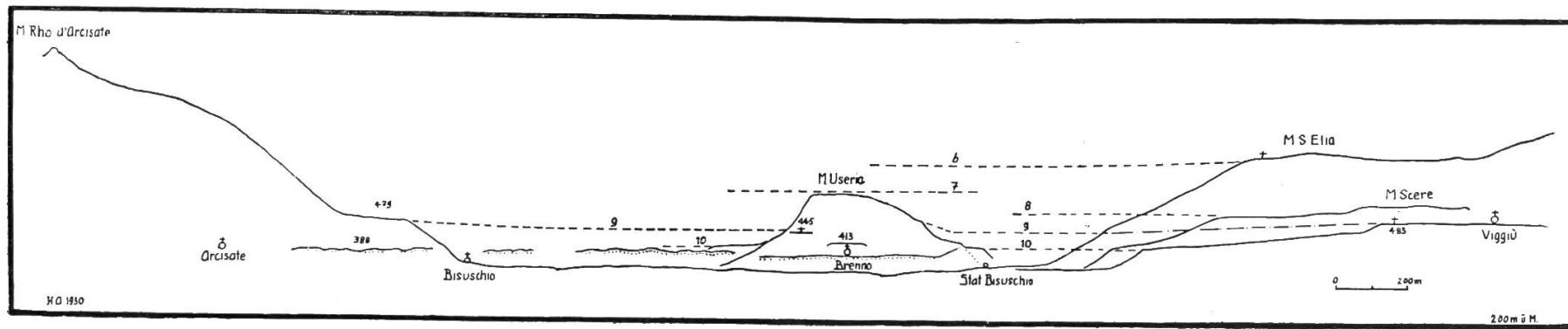
1. Das Val d'Isone und seine Quelltäler

Das Talgebiet ist auffallend asymmetrisch gebaut; die Längsfurche verläuft im Norden desselben; mit Ausnahme des untersten Talabschnittes gehen von rechts her nur kurze Gehängerinnen zum Vedeggio. Diese fluviatile Einseitigkeit wirkt sich auch in der Gehängegestaltung und damit der Terrassenverbreitung aus (Leistenreihe oberhalb Medeglia links; unterhalb rechtsseitig).

Kammumrahmung

Sie besteht aus sehr verschieden geformten Abschnitten; an die Gola di Lago schliesst sich der altgeformte Höhenzug der Bar-Kette mit seinen runden Gipfelhäuptern. Ueber den Camoghè-Nordkamm senkt sich die Wasserscheide um etwa 700 m, um dann in immer unruhigem Auf und Ab den P. 1124 über dem Tessintal zu erreichen; es ist die einzige Kammpartie der Wasserscheide, die heute in stärkerm Abtrag begriffen ist; kurze und steile Wildbachrinnen des V. Maggina, Valle Morobbia und von Camorino her fressen sich in den Kamm hinein und haben einen beträchtlichen Teil desselben zerstört.

Die bedeutende einseitige Erosion ist durch die tiefe Lage des Tessintales bedingt; die Morobbia fliesst in einer Entfernung von 1500 m vom Caneggiobach 1000 m tiefer als dieser; die Böschung gegen Südwesten ist 8 mal so gross



Figur 4. Querprofil durch das Urcassarate - Tal am Alpenrand

als gegen das V. di Caneggio. Infolge der dem Schichtstreichen folgenden starken Einsenkung des Morobbiatales frisst sich dessen linksseitiger Hang immer mehr in den rechten Hang des Caneggiotales ein, dessen kleiner Bach mit der jenseitigen Erosion nicht Schritt zu halten vermag. Wir stehen *kurz vor der Ablenkung* des Quellgebietes des V. di Caneggio zur Morobbia (Passübergang 1540 m) (Bild 2).

Von der A. del Tiglio bis zum Ceneri tritt uns ein breiter, sanft geformter Rücken entgegen, dessen tiefe Lage auffällt. Zwischen runden Kammbuckeln sind einige flache, teilweise versumpfte, moränenverkleisterte Kammböden nur wenig eingesenkt, auf denen sich Maiensässe ausdehnen. Es ergibt sich von Ost nach West folgende charakteristische Gliederung :

Rücken (Höhe)	Ausdehnung m 1)	Böden m	Höhe m	Ausdehnung m
Rücken 1080 m	600	A. del Tiglio	1050	200
		Mti della Cima	1000/1020	300
Rücken 1065/70 m	550	östlich Matro	1050	100
Matro 1203 und P. 1158	1200	westlich P. 1158	1050	400
Anstieg zur Cima di Medeglia 1263	1650			

Formdeutung des Medegliakammes

Weder die Depression der Kammlinie im allgemeinen noch die Gliederung derselben im einzelnen kann geologisch oder glazial erklärt werden.

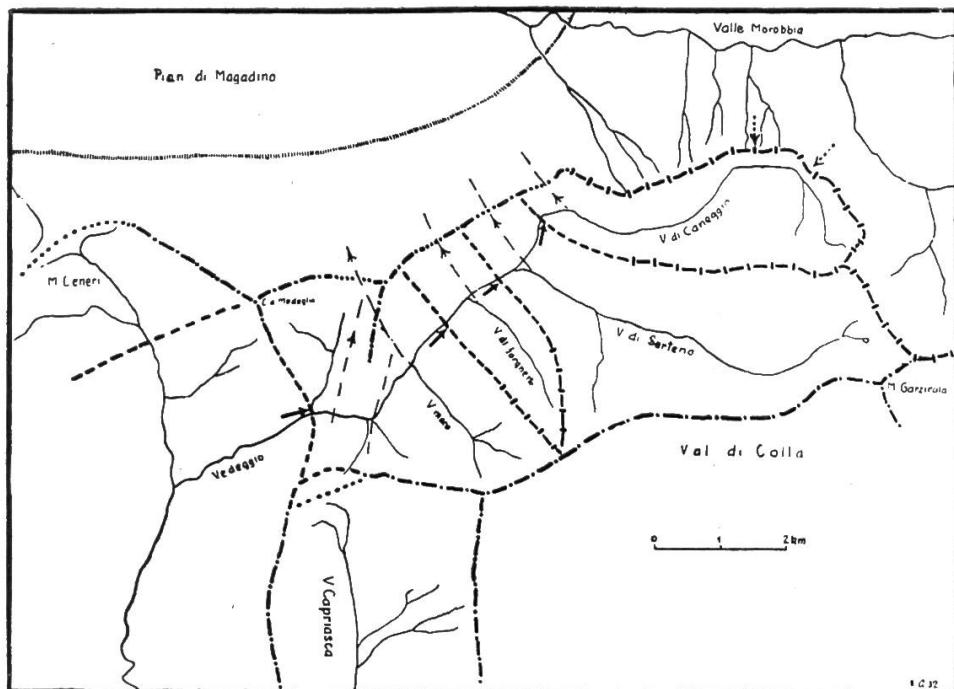
Schon vor dem Ueberfliessen des Eises muss die Kamsenkung bestanden haben, weil sonst keine Transfluenz stattgefunden hätte; Lautensach betrachtet die Kammgestaltung im einzelnen als "Rundhöckerlandschaft grossartigsten Masstabes", welcher Deutung wir nicht beipflichten können.

(1) Gemessen in der Längsrichtung des Kammes.

Bei der A. del Tiglio weist das beidseitige Kammgehänge Nordwest-Südost-Richtung auf, liegt also nicht in der Fliessrichtung des Eises. Die tiefste Partie des Durchlasses der Monti della Cima (1020-1000 m) ist wohl glazial gestaltet, denn deutlich streicht der versumpfte Boden nach Süden, was genau der Richtung von Schliessen am Matro entspricht; über dieser tiefsten versumpften Mulde aber liegt in 1020 m eine Fläche, deren nordöstliche und südwestliche Hangbegrenzungen (in ca. 1040 m) nach Nordwest hinweisen. Matro und der Hügel von P. 1158 erstrecken sich in der Kammrichtung und sind nicht nach Süd gestreckte Grossrundhöcker, sondern vom Eis lediglich überschliffene präglaziale Kuppen. Die Cima di Medeglia stellt der Gletscherbewegung nach Südwest einen schmalen Hochkamm in 1200 m Höhe (Mator rotondo 1208) entgegen, der wohl oberflächlich gerundbuckelt worden ist, aber seine Grossform nicht der Gletschertätigkeit verdankt.

Der Kamm westlich der Pizzo di Corgella bis zur Cenrifurche ist im wesentlichen alt, das heisst jedenfalls schon *præglazial* *geformt*; durch diese Lücke fand ein Teil des Tessineises günstigen Abfluss nach Süden und hinterliess auf dem überströmten Untergrund in Form von oberflächlichen Rundbuckelungen, Schliessen und Ablagerungen Zeichen seiner Tätigkeit, ohne aber die prädiluviale Formprägung wesentlich zu beeinflussen. Wie aber ist diese entstanden?

Verlängert man die linksseitigen Nebentälchen des Tales bis auf den Medegliakamm, so schneiden sie diesen regelmässig in den erwähnten Kammböden (Figur 5). Diese Beobachtung zwingt zur Annahme *ursprünglicher Entwässerung der Abdachungstäler der M. Bar-Camoghè-Kette zur Tessinfurche*. Die Kammböden sind alte verlassene Talbodenstücke dieser ursprünglichen Täler, und die dazwischen sich erhebenden Kammkuppen letzte Reste der Zwischentalsporne. In der Folge hat sich dann ein Gewässer von Westen her dem Schichtstreichen folgend eingeschnitten und Bach nach Bach zu sich abgelenkt, wodurch dieses eigenartige, so nahe an



Figur 5. Flussgeschichte des Val d'Isone

Zeichenerklärung :

- . — . stumpfe Kammlinie
- Kammböden
- |—|—|—| scharfe Kämme
- — — ehemalige Kammlinie
- zurückverlegte Wasserscheide
- ← — — — ehemalige Entwässerung
- ← — — Angriffspunkt stattgehabter Anzapfung
- ← Angriffspunkt zukünftiger Anzapfung

die Tessinfurche gerückte Längstal entstanden ist, das trotz seiner Lage jenseits der orographischen Grenze zwischen Sotto- und Sopraceneri (M. Bar-Kette) seine Gewässer ins Lughanese entsendet.

Verhältnisse vor der Ablenkung

Das *Val d i C a n e g g i o* zerfällt nach seiner Gefällsentwicklung in drei Abschnitte: Etwas oberhalb des Zusammenflusses mit dem Sertenabach bis unter den Pizzo di Corgella steigt eine lange Steilenstrecke (840-1290 m) mit einem zwischen 120-160 ‰ schwankenden Gefälle an; dann folgt eine Flachstrecke (bis 1410 m) mit 80-100 ‰ Neigung und darüber die Region des Talschlusses. Die Verlängerung der Flachstrecke führt zum Kammboden der A. del Tiglio; man geht deshalb wohl nicht fehl, wenn man eine ursprüngliche Entwässerung dieses Systems zum Tessin hin annimmt (nach Monti della Cima sei es *Cima-System* bezeichnet). Die Steilenfolge unter dem Cima-System gehört dem jungen V. d'Isone an.

Die Systemrekonstruktion des *V. d i S e r t e n a* ergibt, dass die Flachstrecke 1470-1500 m der A. di Sertena, zu der die schöne Pian Cuasso (1400 m ca.) gehört, ebenfalls auf den Kammboden von Monti della Cima hinausgeht, sodass dieser Boden ebenfalls dem Cimasystem zugehört (Figur 6).

V. di Forgnetto und V. Mara müssen damals hoch oben am M. Bar in ca. 1500 m gewurzelt haben. Alte Reste sind in diesem kleinen Tälchen nicht mehr erhalten.

Die Talbodenhöhe aller Tälchen auf der Linie des heutigen Medegliakammes war 1050 m mit Ausnahme des grössten derselben, des V. di Sertena, das bis auf 1020 m hinunter geschnitten war. Aus dieser Höhenkonstanz geht hervor, dass diese Böden nicht mehr weit von der Mündung in den Haupttalboden entfernt sein konnten, der in dieser Gegend wohl in ca. 1000 m angesetzt werden darf.

Der pliozäne Pettanettoboden Lautensachs (p. 63) weist in diesem Abschnitt des Tessintales diese Höhenlage auf,

wodurch das hohe Alter des Cimasystemes jedenfalls als erwiesen gelten darf.

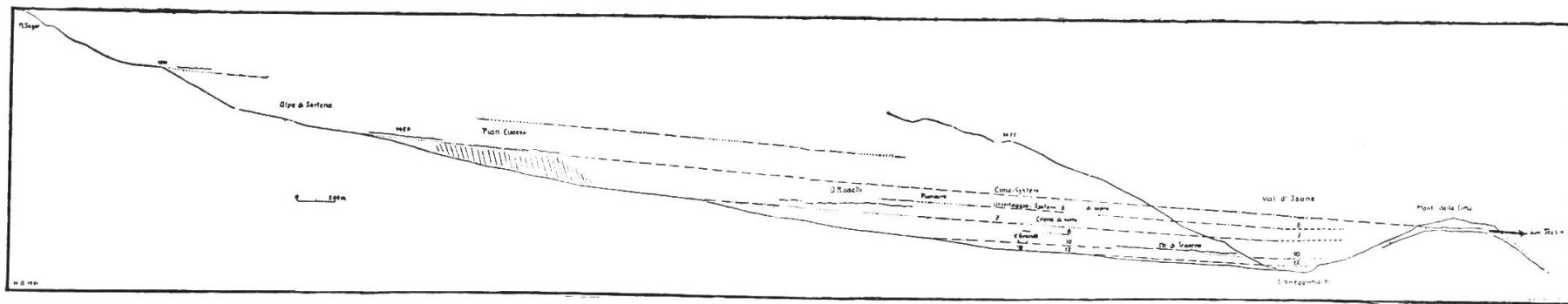
Gang der Ablenkung (Figur 5)

Die Wasserscheide zwischen Cenerital und Valmaragebiet befand sich in ca. 1200 m Höhe (Kamm Motto rotondo-M. Beglio). Aus den Formresten geht hervor, dass das Ablenkungsgebiet eine *Mittelgebirgslandschaft* mit Höhendifferenzen von wenigen Hundert bis kaum 800 m (nur am Camoghè über 1000 m) war, sodass es einem sich dem Schichtstreichen nach einfressenden Gewässer wohl nicht allzu schwer fallen musste, in das Regime von ungünstiger gestellten, die Schichten querenden Flüssen einzudringen.

Die Ablenkung hat sich während der Dauer des Cimasystemes vollzogen. An verschiedenen Stellen wurden die Seitenbäche geköpft (die im Kärtchen eingezeichneten Angriffspunkte der Anzapfungen (Pfeile) geben lediglich die Richtung, nicht aber den genauen Ort der Anzapfung an), und quer zu ihnen entstand ein breites Muldental, wie der Flachkamm Colmapiana beweist, der in Verbindung mit den Höhen in 1060 m am Lagopass eine ungefähre Sohlenhöhe der Talmulde von ca. 980 m in diesem Profil ergibt; etwas tiefer befinden sich A. Zalto (100 m) und die Verflachungsleisten nördlich der A. di Lago (bei P. 988 und 984) und gegenüber bei Troggiano (1050 m).

Das System 5 des V. Capriasca besitzt keinen Talschluss; die Terrasse streicht nach Norden in die Luft hinaus. Die Kappung dieses Talschlusses ist ein Werk des sich stark rückwärts einschneidenden Vedeggio. Wie die Terrasse in 970-90 m nördlich der A. di Lago lehrt, ist dieser Systemabschluss schon in der ersten Zeit der Ablenkung dem sich breit nach Osten einmuldenden Vedeggiotale zum Opfer gefallen.

Sind im untern Talabschnitt des V. d'Isone Ueberreste aus der ersten Zeit der heutigen Talanlage gut erhalten, so sind sie im obern Talabschnitt der späteren Talvertiefung grossenteils zum Opfer gefallen; es gehört dazu anscheinend



Figur 6. Längsprofil des V. di Sertena (Isone)

das System des V. di Sertena, das in ungefähr 1000 m Höhe ins Längstal mündet, also schon nicht mehr über den etwas höhern Kammboden ins Tessintal hinausführt. Es ist das erste durchgängige System des neuen Vedeggia- Tales (Ur-Vedeggio-System, 6), das den Schluss der Ablenkung dokumentiert.

Die Eintiefung des Vedeggia- Tales

Nun setzt eine intensive Eintiefung des Vedeggio ein, und erst 200 m unter dem Urvedeggio-System hat sich ein auffälliges Terrassensystem (Traornosystem, 10) erhalten, dessen Leisten Cusgino, Marinengo und Pianascio sich mächtig in die Gehänge hineinbetteten und steil bis in 1200 m Höhe und darüber aufstrebende Halden geschaffen haben. Es ist dies neben dem nächst tiefern, dem ebenfalls schön ausgebildeten Medegliasystem (12), das Leitsystem des Tales. Im Laufe des Einschneidens hat der Vedeggio seine infolge der verschiedenen Ablenkungen wohl nicht regelmässige Laufrichtung gestreckt; ein Erbe seiner bewegten Vergangenheit ist lediglich die Krümmung bei Medeglia, welche, wie der Rücken von Colmapiana zeigt, noch aus der Uranlage des Vedeggio stammt.

Der Querschnitt der Täler von Isone zeigt überall die auseinander strebenden Schenkel der V-Form; nirgends könnte man Trogformen beobachten, ohne der Natur Zwang anzutun !

Die höhere Masse des Eises hat sich vom Tessintal her in Süd- oder Südwest-Richtung quer über das Tal hinweg gegen die Kammeinsenkung der Gola di Lago und die Cenerifurche hin bewegt und nur im untersten Teil des Talquerschnittes mag sich in Anlehnung an die vorgeschaffenen Formen ein mehr oder weniger träge fliessender Eisstrom gegen die Talausmündung zu bewegt haben. Die fluviatil geschaffenen Terrassen, welche mit den Flachstrecken der Nebentäler in Zusammenhang stehen und daher glazialen Ursprung ablehnen, sind noch z. T. prächtig erhalten und prägen namentlich dem Südost-Hang des oberen Val d'Isone den charakteristischen Stempel auf.

Flusstreppen

Haupttalboden und Seitentäler zeigen die bekannte ein-tiefungsbedingte Stufung, wie aus den Tabellen hervorgehen möge; s. auch LL, p. 73.

Gefälls-Profil Val Caneggio- Val d'Isone

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle °/oo	System
<i>Val d'Isone</i>				
Flachstrecke	450- 510	1570	38	
1) Steile	510-540	370	81	
	540-580	550	73	19
	580-630	650	77	
Flachstrecke	630- 660	1000	30	Isone- S. 16
Flachstrecke	660- 710	1100	45	
Steile	710-780	800	88	
	780-810	100	300	
<i>Val di Caneggio</i>				
Flachstrecke	810- 840	280	107	Medeglia-S. 12
Steile	840- 870	190	158	
	870- 930	480	125	Traorno-S. 10
	930-1050	750	120	
	1050-1260	1450	145	
	1269-1290	250	120	
Flachstrecke	1290-1410	1200	90	Cima- S.
Steile	1410-1500	570	158	
Flachstrecke	1500-1530	350	86	
Steile	1530-1560	150	200	
	1560-1610	130	385	
Flachstrecke	1610-1630	200	100	

(1) Die Steile von 510-630 umfasst 3 Systeme, die von 710-810 deren zwei, und die lange Steilstrecke des V. di Caneggio 840-1290 ist offenbar aus 4 Sondersteilen zusammengesetzt.

*Bachprofil des Val Sertena,
Val di Forgnetto und Val Mara*

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Val di Sertena</i>				
Steile	770- 810	420	95	
Steile	1) 810- 870	800	75	
Flachstrecke	870- 900	450	67	12
Steile	900- 960	320	188	
Flachstrecke	960- 990	350	85	10
Steile	990-1140	760	197	
Flachstrecke	1140-1200	650	92	Rondelli- S.
Steile	1200-1410	900	237	
Steile	1410-1470	300	200	
Flachstrecke	1470-1500	250	120	Cima- S.
Steile	1500-1590	400	225	
Steile	2) 1590-1800	400	525	
<i>Val di Forgnetto</i>				
Steile	680-840	300	533	
Flachstrecke	840-960	450	267	3) 12
Steile	960-1170	420	500	
Flachstrecke	1170-1410	680	353	4) 10
Flachstrecke	1410-1440	130	231	
Steile	1440-1590	270	556	

(1) Erniedrigerter Teil der zum Medeglia-System gehörenden Flachstrecke.

(2) Oberste Quellen in der Hochverflachung über 1800 m, darüber Steilhänge bis zu der Gipfelumrahmung.

(3) Die 220 m lange, rekonstruierte Flachstrecke geht mit ca. 270 ‰ auf 780 m bei der Talmündung hinaus.

(4) Die an diese Flachstrecke ansetzende rekonstruierte Flachstrecke von 1130 m Länge geht mit einem Gefälle von ca. 320 ‰ auf 810 m im Haupttalboden hinaus.

Treppung	Höhe m	Länge m.	Gefälle ‰	System
<i>Val Mara</i>				
Steile	650- 690	150	267	
Flachstrecke	690- 810	580	207	
Steile	810- 870	140	428	
Flachstrecke	870- 960	300	300	1) 12
Steile	960-1050	230	391	
Flachstrecke	1050-1110	300	200	2) 10
Steile	1110-1200	150	600	
Steile	1200-1440	650	370	

(1) Die hypothetische Flachstrecke (Länge: 780 m) geht mit ca. 180 ‰ Gefälle auf 735 m des Haupttales hinaus; das Gefälle ist also bedeutend kleiner als das der anschliessenden noch heute erhaltenen Flachstrecke; in dieser liegt also wohl ein höherer, schon stärker versteilter und vielleicht im Laufe der Entwicklung etwas umgestalteter Teil der Flachstrecke vor. Dass das Gefälle von 180 ‰ aber den ausgebildeten Flachstrecken des V. Mara angemessen und wahrscheinlich ist, zeigt das Gefälle der beiden andern Flachtreppen des Bachprofils !

(2) Die Flachstrecke 1050-1110 zerfällt in einen untern steilen Abschnitt von 1050-1080 mit 250 ‰ und einen obern 1080-1110 mit ca. 170 ‰ Gefälle; doch liegt hier nicht sekundäre Versteilung des untern Teiles vor. Die obere flachere Laufstrecke des Baches folgt dem Schichtstreichen; die übrige, quer zum Schichtstreichen verlaufende Bachstrecke weist allgemein ein etwas grösseres Gefälle auf. So besitzt denn auch die an 1050 m des Bachprofils ansetzende rekonstruierte Flachstrecke, welche auf 780 m des Haupttalbodens hinläuft, ein mittleres Gefälle von 220 ‰.

Systemübersicht

Im V. di Sertena konnte über dem Cimasystem noch ein hochliegendes System an Talterrassen nachgewiesen werden, während alle andern Hochreste Hangformen sind, die keine klare Beziehung zu einem Talboden aufweisen, was in Einklang mit der ursprünglich geteilten Entwässerung zum Tessintale steht. Erst während der Dauer des Cimasystems entwickelt sich die Ablenkung des ganzen Gebietes zur Ceneri-Vedeggio-Linie hin, und es formt sich das noch sanft gestaltete Ur-Vedeggio-System (6). Dann aber setzt raschere Falvertiefung unter fortgesetzter Zuspitzung des Talraumes nach unten zu ein. Neun Systeme konnten unter dieser ersten Anlage des V. d'Isone nachgewiesen werden, wovon zwei nur durch Reste im V. Sertena, eines nur durch Terrassen (14), alle andern aber sowohl durch Leisten als auch durch die Flachstrecke des Hauptflusses und der Seitenbäche bestimmt werden konnten (s. Tab. p. 48).

Die Ablagerungen auf der Mündungsstufe des V. d'Isone (1)

Die Mündungsterrasse wird von Nordwesten her durch ein kleines Bächlein angegriffen, das seine Quellen nordwestlich P. 559 etwas über einer halbkreisförmig in die Mündungsplatte hinein gelegten horizontalen Fläche in ca. 540 m Höhe hat. Diese besteht vollständig aus sehr feinem Lehm, der mitunter gekritzte Geschiebe enthält (Grundmoräne). Der anstehende Fels ist hier ganz damit bedeckt und kann auch in der Kerbe, welche das Bächlein in den Rand der verlehmten Fläche geschnitten hat, nicht beobachtet werden, so wenig als nordöstlich P. 565 in der kleinen Mulde, welche sich in Ausweitung des schmalen Schluchtprofils über ca. 540 m von Osten her in die Mündungsterrasse hinein gelegt hat. Die Oberfläche der Mündungsplatte besteht bei P. 559 ebenfalls aus lehmig-kiesigem Lockermaterial und ist infolgedessen hier auch niedriger als bei

(1) Vgl. auch LL, p. 75 f.

Uebersicht der Eintiefungseinheiten (1)

System	Höhenlage der Flachstrecke m (2)	Mittlerer Abstand m	Länge m	Gefälle %/oo
Cimasystem	(über 1020)			
G (6) Urvedeggio- S.	1000-870 3)	60 3)	6000 5)	22
H (7)	940 3)	40 3)	—	—
J (8)	900 3)	60 3)	—	—
K (10) Traorno- S.	930-670	40	6550	28 4)
L (12) Medeglia- S.	840-630	40	6350	33
M (14) Drossa- S.	6)? -590	30	—	—
N (16) Isone- S.	710-560	30	5200	29
O (17)	600-530	75	2800	25
Q (19)	540-480	30	1900	32
Vedeggio-Flachstrecke	514-450		1570	38

(1) Die Systeme des Vedeggiogebietes wurden zunächst getrennt von denen des Ur-Cassarate von oben nach unten durch die Buchstaben des Alphabets bezeichnet. Die Parallelität aller Eintiefungseinheiten des Untersuchungsgebietes wurde erst am Schlusse untersucht (vgl. LL, p. 92 ff.); diese allgemein luganesischen Eintiefungseinheiten wurden dann durch arabische Ziffern gekennzeichnet, die auch in vorliegender Arbeit im allgemeinen zur Anwendung gelangen, damit stets die Möglichkeit des Vergleichs mit der Gestaltung in den andern Talgebieten besteht.

(2) Die zweite Zahl bedeutet jeweils die Höhe über Camignolo.

(3) An der Ausmündung des V. di Sertena.

(4) Die genaue Zahl ist 40 %/oo, aber dabei inbegriffen die steilern Uebergangsabschnitte der Flachstrecke zur Steile; ohne diese beträgt das Gefälle des grössten Teiles der Flachstrecke ca. 28 %/oo.

(5) Länge: Ausmündung V. di Sertena bis über Camignolo.

(6) Dieses System muss sich irgendwo in der Steile oberhalb Isone mit dem Vedeggio vereinigen.

P. 565. Alle diese Beobachtungen scheinen darauf hinzuweisen, dass die schmale Verbindung der Mündungsfläche bei P. 565 mit dem Talhang bei P. 559 wahrscheinlich nur aus aufgeschüttetem Lockermaterial, aus Moräne besteht, worauf auch die reichen Quellaustritte auf der verlehmten Fläche südwestlich P. 559 deuten. Bei P. 559 liegt eine *alte, mit Moränen eingedeckte Mündungsschlucht* des Vedeggio vor. Wie die genaue Untersuchung der Mulde östlich P. 559 zeigt, muss die Felssohle der verschütteten Mündung in ca. 540 m liegen, denn bis in diese Höhe hinauf reicht die steile, felsige Wand der Mündungsschlucht an dieser Stelle; in gleichem Horizont befindet sich die verlehmte Fläche im Nordwesten von P. 559 (s. Figur 7) !

Zwischen P. 565 und P. 559 befindet sich in ca. 570 m Höhe ein Aufschluss (I), der zur Schottergewinnung angelegt worden ist. Er zeigt eine mit 30° gegen Westsüdwest fallende Schichtfolge, bestehend aus meist groben Geröllen, blockigen Lagen mit unregelmässig geformten bis kopfgroßen Geschieben und zwischengeschalteten dünnen, lehmsandigen Schichten. Das Ganze macht den Eindruck einer Bergflussablagerung. Ueber dieser Folge liegt eine ca. 50 cm dicke lehmige Schicht mit ebenfalls stark verwitterten und ungeritzten Geschieben.

Ca. 100 m östlich P. 565 liegt noch ein ähnlicher Aufschluss (II) in einige Meter höherer Lage, nur dass hier die Schichten horizontal gespannt, aber starken Unregelmässigkeiten unterworfen sind.

Die starke Schrägschichtung des Aufschlusses I, verbunden mit den regelmässigen feinen Zwischenlagen weist auf Ablagerung in ein stehendes Gewässer hin, der Aufschluss II aber mit seiner Horizontalschichtung, dass der Wasserspiegel desselben in ca. 575 m Höhe lag. Bei der Ortslage der Ablagerung kommt nur *Gletscherstau* als Seebildner in Frage. Beim Rückzug der Vergletscherung, zu einem Zeitpunkte, als das V. d'Isone schon eisfrei war, in der Ceneritalung aber noch ein Arm des Tessingletschers lag, wurde der Vedeggio am Ausgange des Seitentales zu

einem kleinen See aufgestaut (Märjelensee!), der aber in kurzer Zeit durch die Aufschüttungen des Vedeggio vernichtet wurde. Diese bis in ca. 570/80 m hinaufreichende Verschüttung wurde postglazial bis auf die Reste auf der Mündungsterrasse ausgeräumt.

Man erhält folgende Entwicklungsreihe der betrachteten Verhältnisse an der Mündungsstufe :

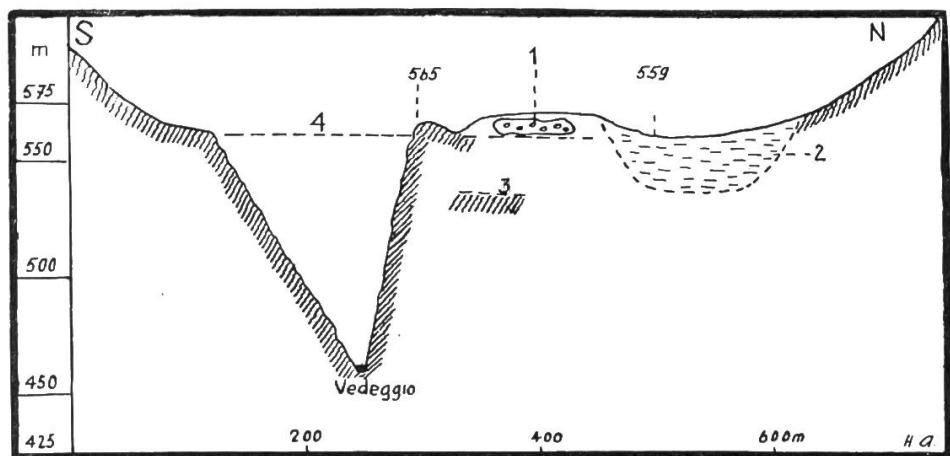
- Anlage des Isone-Systems (16), Ausbildung eines breiten Talbodens am Talausgang (präglazial).
- Zerschneidung dieses Bodens durch ein auf 530 m mündendes System (17); heute verschüttete Rinne.
- Eideckung dieser Rinne durch Moräne.
- Aufschüttung des Vedeggio in einen stadialen Gletscherstausee an der Talmündung.
- Ausräumung dieser Akkumulation in der Gegend der heutigen Schlucht und weiter taleinwärts.

2. Vedeggialung vom Ceneri bis Ponte Tresa

Ceneri-Taverne

Die Talung setzt am M. Ceneri (LL, p. 73) ohne Talschluss ein, und die Leguana, welche in dem breiten Talboden in schmalem Bette dahinfliest, wird durch die beidseits von den hohen und steilen Talhängen herabrauschen den Bergwasser gespiesen. Erst später erhält die Talung im Vedeggio einen ansehnlichen Fluss, der in schmaler Schlucht in das breite Haupttal mündet.

Durchgehende Terrassierung ist an den Flanken des obersten Talabschnittes nicht erhalten geblieben; der Hang unter der C. di Medeglia entbehrt mit Ausnahme der untersten Partie bis in 900 m hinauf ausgesprochener Terrassierung. Gleiches gilt vom Hang unter den Hochverflachungen M. Beglio-Rivenza-Monti di Brena, wo erst in 520 m Höhe bei Pian Zeno und darunter gute Leisten zu beobachten sind. Etwas besser ist die Terrassenerhaltung an der West-Seite; doch auch hier konnte nur ein höheres System von den Monti di Mezzovico (840 m) über die Alpen Uggi, Tortoi, Giadè, Leguè und unter Monti di Nanazzo besser



Figur 7. Die Mündungsterrasse des V. d'Isone von Osten

Erklärung :

1. Deltaschotter
2. Mit Moräne verschüttete alte Rinne
3. Leiste in 540 m Höhe
4. Niveau der Mündungsterrasse

{}{}{}{} anstehender kristalliner Schiefer

verfolgt werden. Alle Leistenreste sind gebuckelt und felsblank geschliffen; erst in geringer Höhe über dem Talboden (etwas über 500 m) liegen die Verhältnisse für eine Terrassenuntersuchung günstiger.

Trotzdem die *Wirkung der eiszeitlichen Gletscher* mehr durch Schritte als durch Aufschüttung überall klar entgegen tritt, trägt der Talquerschnitt nicht das ausgesprochene Bild des gewölbten und nach oben zu sich stets mehr versteilenden Taltroges zur Schau; aber glaziale Felsblankheit und imposante Grossformung in Verbindung mit dem Rauschen der Seitenbäche schafft den Eindruck alpiner Szenerie, wie er im Sottoceneri sonst nur noch im V. d'Isone und im V. Capriasca in etwas abgeschwächter Form auftritt. Dass bei der Vernichtung mancher Leisten die Gletscher der Eiszeit in hohem Masse mitbeteiligt gewesen sind, mag die Formgestaltung des *Sigirinotal-zirkus* zeigen.

Die Täler westlich Sigirino

Zwischen dem Cusello und dem Bach des V. Crana dehnt sich ein breit ansteigender, durch Schrägleisten treppenförmig gestalteter Hang. Das Quellrund beherbergte gestautes Tessin-Fremdeis, das keine abschürfende Tätigkeit ausüben konnte, weshalb die Eintiefungsreste gut erhalten sind.

Die Lauflinie des Cusello ist prächtig gestuft (Tabelle). Die oberste Flachstrecke unter der hintersten in den Leib des Tamarogipfels eingefressenen Steile weist auf die Monti di Sigirino und von dort auf das prächtige Eck der Monti di Mezzovico (977 m) hinaus, dessen Talbodenhöhe aus dem Eckgefälle zu etwa 930 m Höhe angenommen werden muss. Nach zwei kleinern folgt eine ansehnliche Flachstrecke (10), die systemgleich ist mit der einzig gut erhaltenen Flachstrecke des V. Crana. Unter diesen Formen folgt bei beiden Tälern in einer mächtigen *Sammelsteile* (300 m Höhenunterschied) der Abschwung der Bacharbeitskurven bis zur Talsohle. Die beiden hohen Flachstrecken des Barro-

systemes (10) treten nicht wie manche Stufenmündungen des Tessintales nahe an das Haupttal heran. Das Bild einer modifizierten alpinen Stufenmündung bietet dagegen die Ausmündung des V. d'Isone (LL, p. 75 f.).

Bachprofil des Cusello und Val Crana-Baches

Treppung		Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Cusello</i>					
Flachstrecke	1)	400- 470	550	125	
Steile		470- 530	350	170	
Steile		530- 720	670	306	
Steile		720- 750	130	230	
Flachstrecke		750- 840	530	170	10
Steile		840- 870	70	430 2)	
Flachstrecke		870- 900	200	150	8
Steile		900- 930	120	250	
Steile		930- 960	80	375	
Steile		960-1020	220	270	
Flachstrecke		1020-1050	160	188	7
Steile		1050-1080	120	260	
Steile		1080-1110	50	600	
Flachstrecke		1110-1140	230	130	6
Flachstrecke		1140-1200	370	162	
Steile		1200-1290	350	257	
Steile		1290-1620	700	470	
<i>Val Crana-Bach</i>					
Steile	3)	520- 720	570	350	
Flachstrecke		720- 750	180	170 4)	
Flachstrecke		750- 810	500	120	10
Steile		810- 870	250	240	
Steile		870-1200	570	580	
Steile		1200-1350	300	500	

(1) Schwemmkegel!

(2) Sammelsteile der Systeme 9 und 10 mit versteiltem Gefälle, wie es für derartige Steilen nicht selten typisch ist (petrographische Bedingtheit, festgelegte Steile!).

(3) Vereinigung mit Cusello in ca. 520 m Höhe.

(4) Unterer vesteilter Teil der Flachstrecke.

Der Barroriegel bei Taverne

Die Zone des Riegels ist die einzige Stelle der Vedeggio-talung, wo diese aus ihrer gestreckten Linie nach Osten ausspringt, um dann in dieser östlichen Lage weiter nach Süden zu führen. Diese Tatsache tut kund, dass hier eine sehr alte lokale *Störung des Abtrages* vorliegt, die sich in der Bildung des Barroriegels (LL, p. 76) spiegelt. Dazu gehört auch der jäh aufstrebende plumpe Sporn des Sasso Sure mit der steilsten Hangböschung der ganzen Vedeggialung; an seinen Flanken hat der Vedeggio nach Ausbildung des Arbostorasystems (6) fast alle Systemspuren ausgelöscht, da der Fluss durch den ansehnlichen Schwemmkegel von Sigirino stets nach links gepresst worden ist. Die Höhe der Bastion wird von schönen Hochverflachungen in zwei Stufen (5 und 6) gebildet, welche mit den Verflachungen nördlich der Monti di Brena zusammenhängen.

Schwemmkegel

Der Talboden des oberen und mittleren Abschnittes der Vedeggialung ist weitgehend mit Schwemmkegeln der Seitenbäche verschüttet; dabei zeichnet sich die Höhen-asymmetrie von rechter und linker Talseite in der Auf-schüttung ab. Die grössten Schwemmkegel sind den Aus-mündungen der vom hohen Tamaro herkommenden Bäche vorgelagert (Rivera, Sorencino, Sigirino). Sie haben von jeher den Hauptfluss auf grösseren Strecken vom Talge-hänge weggedrängt, sodass er hier nie oder nur selten zur Seitenerosion gelangen konnte. In solchen Fällen kommt der erodierenden Arbeit des auf dem Kegel pendelnden Seitenbaches eine wichtige Rolle zu, wenn er während seiner Pendelbewegung an die hangwärtigen Teile des Kegels ge-drängt wird (vgl. Bach aus dem V. Venigo, der die Terrasse von Sorencino bespühlt). Von Bedeutung wird deshalb auch die ausräumende Arbeit der Gletscher, welche den Fels für den abschürfenden Angriff blosslegt.

Der Inselberg von Grumo

Bei Gravesano springt das Vedeggital nochmals wie bei Taverne nach Osten, was wahrscheinlich wiederum ge-steinsbedingt ist, bestehen doch der vorspringende Hang südlich Manno und die Südwest-Ecke des Zenonehügels aus quarzreichen Gneisen, die der Erosion einen grössern Widerstand entgegensetzen als die morphologisch geringer wertige Serie der Glimmerschiefer; auch die Anzeichen eines ehemaligen Riegels fehlen nicht, sodass die Analogie zur Barro-Riegelzone vollkommen wird.

Östlich Grumo erhebt sich an der Grenze von Schwemmin-kegeln und Vedeggio-Flussaue ein kleiner Inselberg auf 374 m Höhe, auf dessen ebener Deckfläche sich die Ruine eines Roccolo erhebt. Er kehrt seinen Steilabfall gegen Grumo und Süden, während er gegen die andern Seiten sanfter abgeböscht ist. Südwestlich davon befindet sich noch ein anderer Felskopf, der die Strasse um ca. 20 m überhöht (auf der Karte 1:50.000 nicht verzeichnet); er besitzt im Gegensatz zum grössern Gefährten die Gestalt eines vollkommenen Rundhöckers.

Diese beiden Felsinseln im Anschwemmungsland liegen genau in der Verbindung von Manno und der Südwest-Ecke des Zenonehügels, bezeichnen also offenbar den Zug des widerstandsfähigern Gesteins, der die Richtungsänderung des Vedeggitales an dieser Stelle verursacht hat. Dasselbe Gestein ist wahrscheinlich auch für die Erhaltung der be-sonders schönen Flachterrassen von Manno und südlich Manno in ca. 340 m Höhe verantwortlich zu machen.

Ostflanke der Vedeggitalung vom Zenonehügel bis Figino

Südlich S. Zenone greift die Senke von Origlio in dem etwas über 420 m liegenden Felsrücken von Piano an die Talung heran. Südlich der Mündungskerbe des V. del Gag-gio zeigt der sanfte Hang eine sehr ausgesprochene Terras-sierung bis zum Biognohügel.

Die Vielzahl der Leisten bei geringem vertikalem Abstand lässt bei oberflächlicher Betrachtung leicht Verknüpfungen vornehmen, die in der Natur nicht vorkommen.

So scheint sich z. B. die Terrasse von Gerbone 336 m über Nelgio 343- Piana nach Crespera 350 m mit rückläufigem Ansteigen fortzusetzen. Sieht man aber genau zu, so hat die Gerbone-Leiste nach Süden keine Fortsetzung; Nelgio 343 m geht nach Piana, dann aber zu einer scharf ausgeprägten, wenn auch schmalen Leisten westlich Crespera. Die tiefsten, stärker abgeschrägten Leisten zeigen kein Anstehendes und bestehen offenbar in ihrem vordersten Teile aus abgelagertem Material (S. Gervasio 332 m, Gerbone 336 m). Diese beiden Terrassen scheinen wie diejenigen von Nelgio-Piana 340 m an den höhern postglazialen Seestand (330 m) gebundene Verebnungen zu sein.

In den West-Hang der Collina d'Oro ist über steilerm Hang die schöne Terrasse von Arasio (16, präglazial) eingebettet, die, nur kurz unterbrochen durch einen Steilhang unter Castello, bis Savru-Moja-Iseo beobachtet werden kann, wo sich der Anschluss an das S. Abbondio-System des V. di Figino vollzieht. Auch nach Süden lässt sich das Niveau bis P. 376 über Casoro verfolgen.

Das Barro-System (10)

Der West-Hang des V. d'Agno zeigt ausgezeichnete Terrassierung unter alten Rückenformen (LL, p. 76 f.); an guten Resten kann namentlich das Barro-System beobachtet werden; sein Boden geht von der Höhe des Biogno-Hügels über die Deckfläche des Inselberges von Caslano (LL, p. 84 f.) auf die Passfläche von Marchirolo (LL, p. 78) hinaus, von wo der Ur-Vedeggio durch das V. Cuvio den Alpenrand erreichte; nach diesem System hat in der Bucht von Ponte Tresa die Ablenkung des Ur-Vedeggio nach Süden zum Ur-Cassaratetal stattgefunden.

In einem Kärtchen von Taramelli ist die damals noch hypothetische Linie über den Marchirolopass eingezeichnet;

dagegen führt dieser Forscher ihre Fortsetzung durch V. Ganna nach Varese, eine Ansicht, die nicht aufrecht erhalten werden kann.

Die einheitliche Linienführung von Vedeggio und V. Cuvio und deren Richtung spricht allein schon für uralte und ursprünglich homogene Anlage der Furche; die beidseits das V. Cuvio in ausgezeichneter Erhaltung begleitenden Terrassen, welche das System 10 nach Süden fortzuführen scheinen, sprechen auch für uralte Formgebung. Wie ganz anders das Valganna, welches eine schmale, unfertige Furche mit steilen, unterrassierten Hängen darstellt (vgl. auch p. 36).

Durch unsere Ansicht wird auch der Eingriff der Margorabbia ins obere Val Cuvio verständlich. Es hat sich bei dieser Anzapfung nicht ein harter Kampf zwischen zwei starken Rivalen entfaltet. Nachdem der Ur-Vedeggio sein unterstes Talstück, das V. Cuvio verlassen hatte, stagnierte hier die Erosion mehr oder weniger, sodass es der intensiv nach rückwärts schreitenden Margorabbia ein leichtes war, sich in das obere Talgebiet des Torso einzugraben. Es dürften hier ähnliche Verhältnisse geherrscht haben, wie sie bei der Ablenkung der Pevereggia zur Auswirkung gelangten: Schwächung und dann Ablenkung eines Flussastes. (vgl. p. 81 ff.).

3. Nebentäler der Vedeggiotalung unterhalb Taverne

a. Das Gebiet des Origlio-Sees

Der Nordhang des bei Taverne in das Quertal mündenden Tälchens von Canavee (1) zeigt Reste dreier Systeme (14, 16, 17), deren unterstes um Ponte Capriasca in schönen Verflachungen zu sehen ist, welche auf die Fläche von Canavee hinauslaufen. In noch tiefer liegende unterste Ebenheiten sind die Bäche schluchtartig eingeschnitten.

(1) Dasselbe trägt keinen ausgesprochenen Namen, weshalb es durch eine schöne Terrasse nördlich seiner Mündung bezeichnet sei.

Etwas oberhalb der Einmündung des Conventobaches wurde in der Schlucht etwa 10 m unter der Oberfläche des Terrassenrandes (420 m) Moräne festgestellt; daneben fliesst der Bach etwa 10 m tiefer im Fels. Es handelt sich um eine kleine Epigenese. Ueberdies scheint aus der Moräne, welche hier in die Schlucht eingebettet ist, hervorzugehen, dass dieselbe nicht postglazial entstanden ist, sondern schon *vor der letzten Eiszeit* so weit eingeschnitten war wie heute (1).

Der Mangel einer ausgesprochenen Wasserscheide bei Donaggio, die Gestaltung der Nord-Süd sich erstreckenden Origlio-Talung und Terrassen bei S. Giorgio nördlich Origlio machen eine ehemals andere Abflussgestaltung des Origliogebietes wahrscheinlich.

Die S. Giorgio-Kirche steht auf einer sich am Gehänge des Zenonehügels bis südöstlich P. 546 mit leichtem Süd-Gefälle fortsetzenden Verflachung; darunter sind Reste eines Niveaus in ca. 445 m, das ebenfalls Süd-Fallen besitzt. Die Strasse östlich S. Giorgio liegt auf einer kleinen Terrasse mit Nord-Fallen, die sich von 425 m zum Niveau von 400 m bei P. Meraggia senkt. Fünf Meter darunter liegt der schmale Talboden des aus dem Origliosee fliessenden Baches.

Morphogenese

Zu der Verflachung von S. Giorgio (ca. 460 m) sind die gewellten Leisten südlich Ponte Capriasca bei P. 482, über Carnago und Pianca mara in 480 m zu rechnen. Sie weisen kein Gefälle südwärts auf, da es Bergfussverebnungen der auf das S. Giorgio-System hinausgehenden Bergbäche vom S. Bernardohügel sind. In das Talbodenniveau dieses Systems fallen wahrscheinlich die Verflachungen

(1) In den Bachtobeln zwischen Sala und Ponte Capriasca ist die Siegfriedkarte etwas mangelhaft; sie täuscht beim Zusammenfluss der kleinen Bäche eine grössere Fläche zwischen 420-450 m vor, während in Wirklichkeit die Terrasse von 450 m bis in die Bachzwiesel vorrückt.

nördlich Cureglia in ca. 430 m und südostlich dieses Dorfes in ca. 420 m Höhe, deren Anschluss an das System 17 festgestellt worden ist. Die nördliche Wasserscheide dieses über S. Gervasio zum Haupttal mündenden kleinen Quertales mag etwas nördlich S. Giorgio in ca. 480 m Höhe gelegen haben. In ähnlicher Höhe liegen auch die hintersten Systemreste des gleichen Niveaus im Canaveetälchen. Darauf folgte die Eintiefung des Systemes 18. Zeuge davon sind die 445 m Terrasse unter S. Giorgio, die Flächen um 450 m bei Carnago und Pianca mara; die Mündung ins Haupttal war nicht mehr so breit wie bei System 17, sondern vollzog sich schon in einer kleinen Mündungskerbe durch die noch heute erhaltene Flachstrecke von 420-390 m westlich Cureglia; die Mündungshöhe im Haupttal betrug 375 m, die Höhe der Wasserscheide im Norden ca. 450 m was den hintern Verflachungen des Systemes 18 im Canaveetälchen (bei Ponte Capriasca) entspricht.

Dann erfolgte die Umgestaltung der Entwässerung unter dem *Einfluss der Gletscheraktivität*: Der niedrige Flachkamm S. Giorgio-Ponte Capriasca wurde von einem Bach von Pian Meraggia her durchbrochen und wahrscheinlich zunächst der von der Madonna di Castello herab kommende Bach zum Canaveetälchen abgelenkt, worauf der Bach nördlich Carnago auch nach Norden abgedreht wurde. Es wurde auf diese Weise die Terrasse von 425 m unter S. Giorgio geschaffen; darauf folgte eine weitere Umgestaltung unter wesentlichem Einfluss glazialer Akkumulation: Die Stadialmoräne südlich des Origliosees legte sich quer durch den Taltorso; im Zungenbecken entstand postglazial der seichte Origliosee, dessen Seespiegel zunächst in 423 m lag, wie eine Terrasse andeutet, welche das heute versumpfte Seegelände umgürtet. Das Dorf liegt auf der Höhe dieser trockenen Terrasse. Das Selein fand einen Ueberlauf nach Norden über die alte, glazial umgestaltete Terrasse von 425 m, in welche sich seither der Bach unter S. Giorgio 5 m eingegraben hat. Ein Ergebnis des Seestaus war, dass auch der Riale di Ry durch

seine Lage nördlich des Moränenwalles in den See und dadurch in den Einflussbereich des Canaveebaches gelangte.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass das Quertälchen von Origlio-Cureglia ehemals an den Hängen unter den Monti di Sala wurzelte und sich erst im Laufe der Eintiefung der Vedeggialung ein Seitenbach von Westen her subsequent eingegraben und dieses kleine Entwässerungsgebiet geköpft hat, worauf dann Eingriff nach Eingriff von dieser Richtung her erfolgte, bis der ehemals geschlossene Bachbezirk in zwei Hälften zerrissen war. Dass dieser Prozess durch die Vergletscherung erheblich unterstützt wurde, ist anzunehmen und für die Stadialzeit nachgewiesen.

Zahlreiche Leisten bei Carnago in geringem Vertikalabstand sind wahrscheinlich oberflächliche Auflagerungen von später künstlich eingeebneter Grundmoräne auf geschliffenen Felsuntergrund. Die Origliozunge des Tessingletschers legte stadial in dem Felsuntergrund eine seichte Wanne an; von der Gletscherzunge stammt auch die Moränenverschüttung des Geländes vor der Wallmoräne. Die abfließenden Schmelzwässer haben sich z. T. gegen das V. del Gaggio gewendet, z. T. aber Abfluss über die ca. 420 m hohe Felsschwelle über Lamone gefunden. Im Laufe der Taleintiefung hat das V. del Gaggio seine Mündung immer mehr eingeschnitten und senkrecht zum Haupttal gestellt, während die ehemalige Mündung mehr spitz über die Kammbresche über S. Gervasio ins Haupttal auslief.

b. Das Valle di Figino

Ein Aequivalent zur Talung von Origlio bildet hinsichtlich seiner Stellung zwischen den beiden grossen Quertalungen das V. di Figino (1). Die erste Anlage des Tales ist *petrographisch bedingt*: die rechte Talseite besteht bis Barbengo aus Glimmerschiefer, während linksseitig von Pazzallo bis unter Carabbia ebenfalls Glimmer-

(1) Für die Tabebene gibt die Siegfriedkarte den Namen Piano Scairolo; das Tal wird von den Einwohnern Valle di Figino genannt.

schiefer ansteht, aber nur die Basis für den auflagernden Dolomitklotz des M. Salvatore bildet; an scharfer Linie von Grancia nach Ciona setzt die abgesunkene S. Salvatore-Synklinale gegen den Porphyrr des M. Arbostora ab; es stehen hier die linksseitigen dunklen und mehr rundlich geformten bewaldeten Porphyrhänge den meist bedeutend besser terrassierten, weniger steilen und rebenbestandenen Glimmerschieferflanken rechts gegenüber; der Süd-Sporn der Collina d'Oro mit der Felsterrasse in ca. 400 m und dem Kopf von P. 376 bei der nur 100 m breiten Felsenge südlich Barbengo wird wiederum vom Salvatore- Dolomit aufgebaut.

Eine *Terrassenlandschaft* im Kleinen hat sich bei *Carabbia* infolge ihrer Einprägung in den Dolomit und guter Schuttlage gegenüber Eis und Wasser erhalten. Ein unterer kleiner Boden von 470 m wird durch Terrassen in 480, 490/500, 510/17 m umgürtet, während die Leiste in 520 m Höhe nur unter der Strasse beim Friedhof erhalten ist.

Bedeutend reicher an Terrassen als der linke Talhang ist der Abhang der *Collina d'Oro*, einer der am stärksten durch Leisten gegliederten Hänge des ganzen Sottoceneri. Sogar der wasserscheidende Kamm ist ausgesprochen gestuft.

Südlich des M. Croce erscheint diese Terrassierung durchaus normal: Sie ist schönste Ecktreppung an der Mündung des Valle di Figino in den Haupttalraum hinaus. Aber wie kann die beinahe noch ausgeprägtere Stufung des Kammes nördlich des M. Croce verstanden werden? Besonders kompliziert wird die Frage dadurch, dass sich diese Kammverflachungen in die Talgehänge fortsetzen, wie bei S. Abbondio, Montagnola und Biogno zu beobachten ist. Das System 16 (Pura-System, S. Abbondio-System des V. di Figino) lässt sich als Terrassenring um die ganze Collina d'Oro herum verfolgen! Bei Montagnola legen einige Felshöcker auf der Terrasse die Vermutung an eine sehr stark erniedrigte Wasserscheide nahe. Doch ist die Regelmässigkeit der Stufung damit nicht erklärt.

Man kann nach ihrer Höhenlage im V. di Figino zwei

Terrassengruppen unterscheiden: Oben die Systeme über 500 m, von denen das System 10 (Barroniveau) am besten ausgebildet ist. Unter dieser höhern Terrassenregion folgt ein stärker fallender, im grossen ganzen leistenloser, mit Wald bestandener Hang, dessen Fuss von den Terrassen des Certenago- (14), aber namentlich denjenigen des sehr klaren präglazialen S. Abbondio- (16, Pura-) Systemes gebildet wird (in ca. 400 m). Darunter folgt wieder eine Hangversteilung, welche zum Talboden niederführt; doch ist sie nicht selten durch Leisten unterbrochen (1).

Besondere Erwähnung verdienen die wundervollen Terrassenflächen bei Certenago und S. Abbondio (16): Es sind dies Terrassenformen, wie sie für die eingehend kultivierte Nordabdachung der Collina d'Oro typisch sind.

Das Gefälle der Systemböden beträgt 10 ‰, dasjenige des heutigen Talbodens im untern Teile aber nur 7 ‰ (LL, p. 118 ff.).

Die Gestaltung des flachen Talbodens entspricht nicht den gegenwärtigen Kraftverhältnissen, sondern den eiszeitlichen oder stadialen, diente doch das Valle di Figino sehr wahrscheinlich den Gletscherbächen der Rückzugsstadien mit Ausnahme des letzten Eisrückzuges (s. DL, p. 489 ff.) als Abflussrinne.

c. Val Mugera

Die Talrinne des V. Mugera verläuft wie der südliche Abschnitt des V. di Figino der Verwerfung zwischen Por-

(1) Die Angabe Fraufenfelders über das Vorhandensein zweier auf 4 km horizontal gespannter Terrassen entspricht nicht den Tatsachen.

Die Terrasse von Agra kann infolge ihrer Höhenlage gar nicht über 4 km verfolgt werden, da der Kamm in dieser Höhe nur 2 km lang ist! Der untere Rand der Schrägleiste von Barbengo liegt in 360 m; die entsprechende Talbodenhöhe beträgt ca. 340 m; 4 km oberhalb aber liegt keine gleichhohe Erosionsterrasse; etwas darunter ist die Deltaterrasse von Pambio, und etwas höher die Fläche von Gentilino, welche tatsächlich zum Barbengo-Niveau gehört. Das Gefälle auch dieses Systems beträgt 10 ‰.

phyrgebiet im Süden und Salvatoremulde im Norden entlang. Die Gesteinsunterlage (Dolomit) erklärt die gute Erhaltung der Hochbastion von Ardena und der Terrassen von Roncate und Marzio. Besonders interessant ist die hohe Steile des Trallo von 480 m Höhe ü. M. bis zum Seespiegel (bis zum Seeboden 280 m Abschwung).

Ein direkter Zusammenhang der Leisten des V. Mugera mit denjenigen der Vedeggialung besteht nicht; hingegen mündet der Trallo auf denselben Talbodenabschnitt hinaus wie das Valle di Figino gegenüber, wo eine Anzahl System-Mündungshöhen direkt durch Terrassen oder indirekt durch Vergleich mit andern Systemen bestimmt werden konnten. Auf diesem Umweg war es möglich, vom Haupttal her auch einen gewissen Hinweis auf die Systemzugehörigkeit der Reste des V. Mugera zu erhalten.

Es ist kein Zufall, dass gerade das Barro-System (10) auch im V. Mugera so schön zur Ausbildung gelangt ist (Marzio), so wenig es ein Zufall ist, dass die unterste Flachstrecke über der Mündungsstufe nur wenig über dem präglazialen Purasystem (16) liegt!

Es fällt auf, dass die Höhenlage der hoch über dem Seespiegel hängenden Talmulde von Roncate-Marzio denjenigen der kleinen Quellmulde von Carabbia im V. di Figino entspricht. Diese gehört wie das Hochtal von Marzio dem System 11 an. Hier wie dort also eine Höhenlage des unteren Randes von gegen 500 m, gleiche Systemzugehörigkeit und eine hohe Mündungsstufe. Neben Uebereinstimmung des Formtyps besteht auch Gleichheit der bedingenden Ursachen, denn hier wie dort hat sich die Terrassenlandschaft in den Dolomiten und Kalken der Salvatoremulde konserviert, und durch eben diesen Untergrund wurde die weitere Rückverlegung der Systeme einerseits vom Figino-Talboden, anderseits vom Talboden über Brusimpiano her hintangehalten. Denn auch der Trallo, obschon seine Eintiefung im Ganzen durch die Grenze zwischen Salvatoremulde und Porphyrgewässer bestimmt wird, hat sich in 540 m Höhe und darunter noch verschiedentlich auf kürzere Strecken offenbar epigenetisch in den Salvatoredolomit eingefressen.

d. Val Magliasina

Der obere Teil des Tales gliedert sich landschaftlich in zwei Abschnitte. Das oberste Talstück oberhalb Mugena ist in die Tamarogruppe eingetieft. Dem mittleren Talabschnitt bis Novaggio eignet der schon öfters begegnete Gegensatz der beiden Talfanken: Rechts der nicht unter 1480 m herabgehende Kamm M. Magino-Moncucco (Lemakette, LL, p. 79), links die beiden runden Rücken von Cervello und Montaccio unter 1000 m. Der letzte Talabschnitt wird beidseits von je drei rundlichen Waldkuppen begleitet. Es wird gezeigt werden, dass diese eigenartige Bergkegel-Landschaft in der Südost-Ecke eine *komplizierte fluviatile Entwicklung* spiegelt und nicht "faute de mieux" durch Gletscherabschurf zu erklären ist, wie Penck und Kelterborn glaubten.

Der Talquerschnitt

Unter den obersten Spornverflachungen (Torri, P. 1128, M. Rovrè, Sass da Pioc, die offenbar zur Prati di Campo 1010 m, Alpe di Monte 1020 m gehören) folgt der Abschwung zu den tiefen Talregionen. Ein breiter Talhang ist nur über Breno-Vezio erhalten; südlich des Piroccatales ist er durch 4 Seitentäler in zurücktretende Sporne aufgelöst, wodurch sich das Tal erweitert. Der Talquerschnitt ist im obersten Talabschnitt V-förmig mit Ausweitung über 1100 m (Sulmonte, Sedi, Coransu), im mittleren asymmetrisch und überall terrassiert, wenn auch Flachleisten selten sind.

Die Bachtreppen (LL, p. 79 f.)

Die Gewässer weisen ausgesprochene Stufung auf, und zwar mit Ausnahme kleiner Bachfälle (in Anlehnung an eine härtere Schicht der Schieferserie) ohne petrographische Bedingtheit. Es sind rückwandernde Steilen und Flachstrecken, welche Zeugnis von der ruckweisen Absenkung der Erosionsbasis des Hauptflusses ablegen.

*Die Treppung der grössern
Seitenbäche des Magliasina-Tales*

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Val di Firinescio</i>				
Flachstrecke	750- 810	650	92	
Flachstrecke	810- 840	350	86	Vezio- S. 8 (1)
Steile	840- 900	150	400	
Flachstrecke	900- 930	150	200	S. Stef.- S. 7
Steile	930- 990	200	300	
	990-1050	120	500	
Flachstrecke	1050-1080	100	300	Breno- S. 6
Steile	1080-1200	160	750	
<i>Val di Pirocca</i>				
Flachstrecke	600- 660	600	100	
Flachstrecke	660- 690	250	120	
Steile	690- 720	150	200	
Flachstrecke	720- 740	170	110	Curio- S. 10
<i>Pirocca</i>				
Flachstrecke	740- 750	100	110	
Steile	750- 840	450	200	
	840- 900	180	330	
Flachstrecke	900- 960	430	140	Vezio- S. 8
Flachstrecke	960- 990	120	250	
Steile	990-1200	300	700	
Flachstrecke	1200-1230	180	170	Coransu- S. 5
Steile	1230-1560	450	735	

(1) Die System-Namen sind auf das entsprechende Talgebiet lokalisiert; nur einige dieser Lokalnamen wurden dann bezeichnenden luganesischen Eintiefungseinheiten zugeteilt (LL, p. 101 ff.).

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Vallettabach</i>				
Flachstrecke	740- 780	250	160	
Flachstrecke	780- 900	530	226	Curio- S. 10
Steile	900- 960	120	500	
	960- 990	100	300	
Flachstrecke	990-1020	130	231	Novaggio- S. 9
Steile	1020-1050	50	600	
Flachstrecke	1050-1110	320	188	Vezio- S. 8
Steile	1110-1140	50	600	
Flachstrecke	1140-1170	150	200	Breno- S. 6
Steile	1170-1485	170	853	
<i>Val d'Alpetti della Streccia</i>				
Flachstrecke	590- 630	500	80	
Flachstrecke	630- 660	250	120	
Flachstrecke	660- 720	400	150	
Steile	720- 750	150	200	
	750- 870	300	400	
	870- 900	100	300	
	900- 990	400	225	Novaggio- S. 9
Flachstrecke	990-1020	200	150	Vezio- S. 8
Steile	1020-1200	250	720	
<i>Vinerabach</i>				
Steile	490- 550	250	240	
Flachstrecke	550- 600	780	64	Tiroclo- S. 12
Steile	600- 620	70	286	
Flachstrecke	620- 670	400	125	Molgè- S. 11
Steile	670- 750	350	230	
Flachstrecke	750- 780	200	150	Novaggio- S. 9
Steile	780- 840	200	300	
Flachstrecke	840- 900	300	200	Vezio- S. 8
Steile	900- 960	150	400	
Flachstrecke	960-1050	550	164	Breno- S. 6
Steile	1050-1200	250	600	

Treppung	Höhe m	Länge m.	Gefälle % ₀₀	System
<i>Molgè.</i>				
Steile	360- 410	70	714	
Flachstrecke	410- 460	450	110	Pura- S. 16
Steile	460- 530	370	190	
Flachstrecke	530- 550	870	23	Molgè- S. 11

Das Längsprofil des Magliasinatales

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle % ₀₀	System
Flachstrecke	274- 300	(1) 1650	16	
Flachstrecke	300- 330	900	33	
Flachstrecke	330- 360	950	31	
Flachstrecke	360- 390	750	40	
Steile	390- 420	270	110	
Flachstrecke	420- 450	630	48	Pura- S. 16
Steile	450- 480	400	75	
Steile	480- 530	500	100	
Steile	(2) 530- 570	250	160	
Flachstrecke	570- 580	580	18	Molgè- S. 11
Flachstrecke	580- 690	2620	42	
Steile	690- 750	650	92	
Steile	750- 780	300	100	Novaggio- S. 9
Flachstrecke	780- 810	400	75 (3)	
Flachstrecke	810- 840	580	52	Vezio- S. 8
Steile	840- 900	320	188	
Flachstrecke	900- 930	200	150	S. Stefano- S. 7
Steile	930- 990	200	300	
Flachstrecke	990-1080	530	170	Breno- S. 6
Steile	1080-1170	170	530	
Steile	1170-1200	70	430	
Flachstrecke	1200-1230	150	200	Coransu- S. 5
Steile	1230-1290	180	330	
Steile	1290-1380	200	450	
Steile	1380-1440	150	400	
Steile	1440-1680	400	600	

(1) Delta!

(2) Grosse Sammelsteile (Systeme 16-12).

(3) Versteilung gegen die nach unten folgende Steile!

Die Eintiefungseinheiten

Obschon nicht wenige Leisten erhalten sind, gestaltet sich die Systemrekonstruktion doch z. T. nicht ganz einfach, weil in der weiten Talausräumung von Miglieglia die Terrassenerhaltung empfindlich gestört ist, breite Verflachungen gegen oben rasch in schmale Leistchen zusammenschrumpfen können und weite Gebiete von einer z. T. auffallend mächtigen glazialen Schuttdecke, welche lokale "Mikrotassierung" aufweisen kann, eingedeckt sind.

Die Hauptterrassenlandschaft des V. Magliasina ist dessen mittlerer Teil von Mugena bis Novaggio, und hier wiederum die rechtsseitige Region unter 900 m Höhe bis zum Talboden. Breno- (6), Vezio- (8), und Novaggio-System (9) sind hier die Hauptsysteme, deren Reste in der Landschaft oft bestimmd hervortreten; alle drei Eintiefungseinheiten sind nicht nur in den Seitentälern gut vertreten, sondern auch am eher leistenarmen Osthang.

Wie die Terrassen zeigen, führte ehemals in Verfolgung seines direkten Weges nach Südwest das Val Magliasina über die Senke von Novaggio; nach dem System von Novaggio (9) aber wurde der Fluss von Südosten her angezapft und auf direktem Wege zur Vedeggialung abgelenkt ("*jüngere Systeme*"); die Senke von Novaggio ist ein Taltorso (LL, p. 80).

Talbildungsphasen

Nach den Formen ergibt sich eine Gliederung der talbildenden Vorgänge in vier grosse Phasen :

1. *Aeltere Systeme*

1. Ausbildung einer ausgeglichenen Hügellandschaft, deren Reste über 1500 m erhalten sind (Kamm des M.Lema, A. Agario).
2. In diese Landschaft legt die Magliasina ein sanftes weites Muldental (Reste: die Spornverflachungen). Niveau ca. 1000 m.
3. Darauf folgt die Eintiefung der Systeme und die Herausformung der heutigen Tallandschaft in offen-

bar langsamer Entwicklung; jedes System konnte sich gut ausbilden; diese Phase greift hinunter bis zum Novaggiosystem.

II. Jüngere Systeme

4. Unter dem Novaggiosystem kommt es zur vorerst nur wenig rascheren Eintiefung mit Benützung des neuen Talausgangs. Die rasche Einsenkung der Mündung der Magliasina greift heute aber noch nicht in den mittlern Abschnitt hinauf.

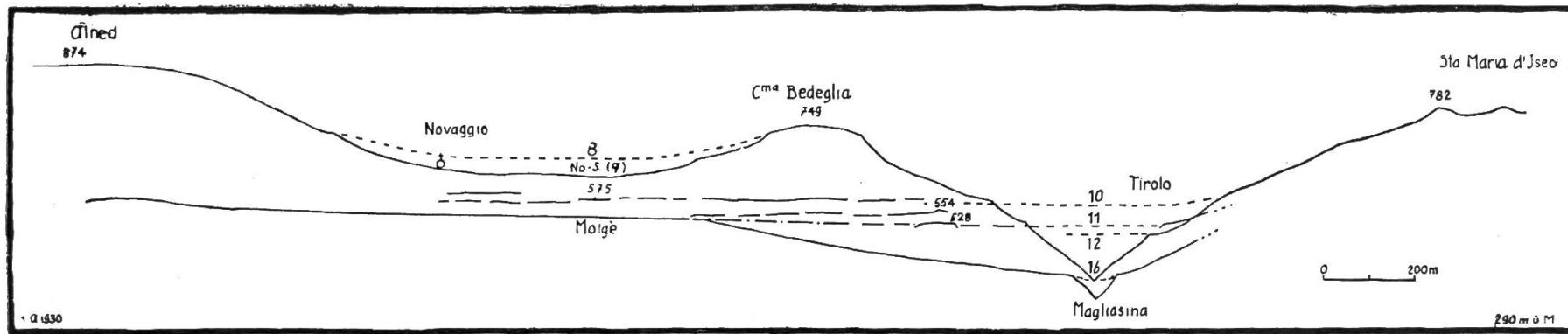
Diese Phase 4 leitet uns zum untersten Talabschnitt hinüber.

Der untere Teil des Magliasinatales (Fig. 8)

Unterhalb der Molino von Aranno verschmälert sich der Talboden rasch, die Magliasina passiert die Enge des Castello-Hügels, das Tal wird zur terrassierten Kerbe, die sich nach Osten abbiegend rasch tiefer einsenkt und zur wilden Schlucht verengt, welche den rauschenden Fluss in doppelter Biegung zur Tiefe des Luganersees hinabführt.

Unter den Flächenresten des Novaggiosystemes des mittleren Magliasinatales sind in geringer Höhe über der Talsohle einige Terrassen erhalten (Höhe des Castelloriegels z. B.), welche einem System nach vollzogener Ablenkung, das auf die Dorfterrasse von Curio (Curio-System, 10) hinweist, angehören; setzen wir den Systemboden unter Reibehaltung gleichen Gefälles fort, so gelangen wir zu einer Mündungshöhe von ca. 525 m in der Luft über Pura (Barrosystem, 10).

Unter Castello ist eine kleine Terrasse in 570 m, welche nach Tennago 572 m und von hier zu der Reihe von 560 m unter Nave hinleitet; auf dieses System führt das Hochtälchen des Molgè von Prati bis Sasso südlich Curio hinaus (Molgèsystem, 11); gegen oben zu aber weist die Terrasse auf den Talboden der Magliasina oberhalb der Mühle nordwestlich Aranno hin, der hier und oberhalb bei Maglio bis Torcione seine schönste Ausbildung aufweist. Darunter folgen die tiefsten Terrassen der oberen Teile der Schlucht (Rei-



Figur 8. Querprofil durch die Senke von Novaggio und das Magliasina - Kerbtal

he von Lambroè 540 m); einem noch tiefern System müssen die Leisten von Moriscio-Pianezzo-Selva südlich Curio angehören.

Das *Flussprofil der Magliasina* (Tabelle) steigt von der Deltaspitze bei Magliasina in einer Flachstrecke schwach an; der Fluss hat sich hier in die Puraterrasse eingegraben. Bei Molino (unter Curio) beginnt eine Versteilung, welche bei der Einmündung des V. Rossara in eine Flachstrecke (420 m Höhe) übergeht, in die die Puraterrasse über eine Terrasse unter Moriscio und über die Mündungsterrasse des Molgè allein übergeht. Ueber dieser Flachstrecke versteilt sich das Gefälle immer mehr und erreicht knapp unter den Castelloriegel (1) seinen höchsten Wert von 160 ‰; darüber folgt der flache Talboden von Maglio.

*Uebersicht der gut erhaltenen jüngern
Systeme des V. Magliasina*

System	Höhenlage der Flachstrecken m	Mittl. Abstand derselben m	Länge der Flachstrecken m	Endgefälle ‰
Curio- S. (10)	690-525	45	8150	18
Molgè- S. (11)	580-480	30	5500	18
Tirolo- S. (12)	530-450		4600	18
(2)		90		
Pura- S. (16)	450-370		3800	15

Alle diese Systeme sind fluviatil entstanden; in den Windungen der engen Schlucht wäre eine glaziale Herausarbeitung von so gleichmässig fallenden Böden nicht denkbar; zudem lassen sich alle obigen Systeme in Seitentäler hinein verfolgen.

(1) Diese Steile scheint sich in der Gegend des Castelloriegels ähnlich wie die darüber liegende Flachstrecke besonders gut und lange konserviert zu haben; der Fluss ist hier in den widerständigen Granitgneis eingegraben, weshalb der Name Castelloriegel begründet sein dürfte.

(2) Das System 14 wurde in dieser Zusammenstellung als zu wenig ausgedehnt erhalten weggelassen.

Der Boden des Molgè-Systems (11) greift durch seine Flachstrecke (Maglio-Talboden) schon weit in das mittlere Magliasinatal hinauf. Auch dieses System weist an der engsten Stelle bei Bisoga (abgesehen von der Castello-Enge) noch eine Talbreite von 100 m auf, welche sich dann talaus rasch vergrössert (bei Barbada 500 m) und über Pura eine weite Trichtermündung von über 1 km Breite besitzt. Das Tirolosystem zeigt schon beträchtliche Verengerung der Talsohle, aber gegen die Mündung hin wie das System darunter doch einen breiten Talboden. Die rückwandernde Steile des Purasystemes dagegen hat die steile Kerbschlucht der untern Talregion geschaffen; sie hat auf ihrer Wanderung die Steile des Tirolosystems eingeholt und sich unterhalb des Castelloriegels damit vereinigt. (LL, p. 82).

Welches die besondern Ursachen des Eingriffes in das Ur-Magliasinatal waren, kann nicht mehr genau nachgewiesen werden. Jedenfalls aber verraten die geringen Höhen der Hügel von S. Maria und der Cima Bedeglia, dass hier vor der Ablenkung schon eine beträchtliche Erniedrigung des Ablenkungsgebietes stattgefunden hatte; daran waren offenbar verschiedene, heute meist verschwundenen Bäche beteiligt: So deutet die Senke von Iseo zwischen S. Bernardo und S. Maria einen von West nach Ost fliessenden Bach an, der dann später seines Einzugsgebietes beraubt wurde; zwischen M. Mondini und S. Mario d'Iseo legte der Bach seine Quelltrichter rückwärts, der dann auch der abgelenkten Magliasina den Weg gewiesen hat (1). Ein Seitenbach desselben hat eine Lücke in dem Kamm vom M. Mondini zur Cima Medeglia eingesenkt, welche heute vom Molgè benutzt wird. Neben der geringen Höhe dieser Einzelkuppen weist auch die Isolierung derselben auf besonders vielseitige Erosion in dem Gebiete hin, in welchem sich dann auch die Ablenkung vollzogen hat. Das Barrosystem hat im neu ge-

(1) Vielleicht wurde die Ablenkung unterstützt durch Abdämmen des Flusses nach Osten durch die Schuttkegel der Bäche!

schaffenen Tale bald einen ausgeglichenen, oberhalb Curio schon ca. 3-400 m breiten Talboden ausbilden können, ein weiterer Hinweis auf schon vorher starke Erniedrigung des Gebietes.

4. Ueberblick der Systementwicklung in der Vedeggitalung

Die Höhenlage der Systeme von Bironico nach Ponte Tresa

System	Höhenlage der Flachstrecken m	Mittl. Abstand m	Zahl der erhaltenen Nebentalsysteme 5)
6	885 - 660 1)	70	2
7	825-(565) 2)	40	2
8	795 - 570 1)	90	2
10	700 - 480 1)	70	5
12	645 - 430	40	3
14	605 - 390	40-50	5
16	575 - 340	30-40	4
17	545 - 300	30	5
18	(420)-270 ? 3)	30	3
19	490 -(330) 4)	30	2 ?

Die Hochsysteme

Anhand der Reste diskontinuierlicher Taleintiefung konnten 17 Eintiefungseinheiten nachgewiesen werden.

Die obersten Systeme (1-5) sind nur in den hohen Bergen des M. Ceneri (Tamaro, Cima di Medeglia, M. Bigorio)

(1) Die zweite Zahl gibt die Höhe bei Marchirolo an.

(2) Die eingeklammerte Zahl ist die Höhe des Systems über dem Barro.

(3) Die erste Zahl bezeichnet die Höhe über Taverne, wo das System einsetzt.

(4) 330 m ist die Höhe des Systemes bei Vezia, wo es zu Ende geht.

(5) Mit Einschluss des V. d'Isone, das aber in hydrographischem Sinne nicht Nebental, sondern oberster Teil des Haupttales ist.

erhalten; trotz z. T. schöner Reste war eine nähere Bestimmung des Systembodenverlaufs nicht möglich (Auflösung der Hochregion durch Bachtrichter; rasche Höhenabnahme südwärts, wo die alten Systeme heute in die Luft ausstrecken; lokaler Leistenmangel infolge glazialer Wirkungen und im Gebiet der ursprünglichen Wasserscheide). Die festgestellten Hochleisten, Rücken und Eckfluren sind Reste eines ausgeglichenen *Mittlereliefs* ohne allzu grosse Höhendifferenzen und im wesentlichen ohne Steilformen. Letzte Anklänge dieses Formtyps zeigt noch die Eintiefungseinheit 6 (Arbostora-System), deren Talboden anhand guter Reste bis zur Senke von Marchirolo festgestellt werden konnte; in ihr liegen die obersten Teile des Flachrückens des Cervello (vgl. M. Arbostora).

Höhendifferenz von Talboden und Gipfel einiger Systeme (in m)

	6 (G)	10 (K)	16 (N)	Talboden
am M. Tamaro	1150	1350	1450	1570
am Cervello	200	400	550	680
am M. Mondini	120	320	470	640

Die mittleren und unteren Systeme

Die mittlere und wesentliche Systemgruppe besteht aus den 7 Systemen 6-16, 1) deren Bodenlage näher bestimmt und über weitere Strecken verfolgt werden konnte. Von ihnen machen sich durch besonders gute Erhaltung und Verbreitung in nahezu allen Teilen der Vedeggialung und ihrer zugewandten Gebiete die Systeme 10, 14 und 16 geltend, und von diesen treten durch typische Ausbildung die Flachterrassen der Systeme 10 (Barro) und 16 (Pura) hervor. Alle Systeme dieser Gruppe liessen sich vom Haupttale aus auch in Nebentäler hinein verfolgen, was ihren fluviatilen Ursprung beweist.

Die Systemböden 6, 10 und 16 kennzeichnen bemerkens-

(1) Es sind die Systeme 6, 7, 8, 10, 12, 14 und 16.

werte Haltepunkte in der Eintiefung des Vedeggiogebietes. Nach der Art ihrer Ausbildung kann man 3 Stufen der Entwicklung des Talquerprofils unterscheiden. (vgl. Tabelle).

Die Breite einiger Systeme und des heutigen Talbodens an verschiedenen Querprofilen

Querprofil	Systeme			Heutiger
	6 (Arbostora-S.)	10 (Barro-S.)	16 (Pura-S.)	Talboden
	m	m	m	m
Tamaro-C. di Lago	2000	1300	950	300
Barro-Dosso	1800	1400	600	100
Arasio-Guasti	?	2300	1600	1300 (Seespiegel)

1. Von 6-10 findet ruhige Entwicklung statt. Die Zeiten zwischen den einzelnen Gebirgshebungen waren so ausgedehnt, dass die Systemböden vor Rückwanderung einer neuen Steile gut ausgebildet werden konnten; dies gilt namentlich für das *Barro system* (10), welches die Reste der höhern Eintiefungseinheiten mancherorts vollständig abtragen konnte.

2. Darunter folgt infolge kürzerer Pausen zwischen den einzelnen Absenkungen der Erosionsbasis eine Periode stärkerer Taleintiefung. An widerständigen Partien kommt dieser Gegensatz der Phasen am klarsten zur Ausbildung; *Barririegel* und *Caslanerberg* bleiben als Reste des Systemes 10 stehen.

3. Unter dem System 16 (Pura-System, präglazial) steigert sich die im Verhältnis zu den Nebentälern sehr intensive Vertiefung des Haupttales ansehnlich; an der Mündung jener sind die Reste des Pura-Systems in prächtigen *Mündungsterrassen* erhalten geblieben (V. d'Isonne, Magliasina bei Pura, Neggio); in sie eingeschnitten, rauschen die Flüsse in engen Schluchten zur Haupttalung.

Diese dritte Entwicklungsphase leitet uns hinüber zu den beiden untersten Gruppen 19 und 20, deren Erhaltung nur noch spärlich ist. Die "Systeme" besitzen keinen ersichtlichen Anschluss an die Nebentäler. System 18 stellt hinsichtlich seiner Erhaltung in einem nur kurzen Abschnitt

der Talung einen Uebergang zu diesen unregelmässigen, genetisch nicht klaren tiefsten Restgruppen dar.

Einzelne tiefe Leisten

Die Station Lamone liegt auf einer höhern Akkumulationsterrasse des Talbodens in ca. 310 m Höhe; sodann ist die Terrasse des Dorfes Agnuzzo in 300/10 m Höhe zu nennen. Beide den postglazialen Seestand von 300 m andeutenden Flächen sind typisch: Höhere Seestände des Lunganersees machen sich nicht durch grössere Uferverebnungen bemerkbar; es sind Erosions- oder Akkumulationsbildungen von in den See mündenden Gewässern. Gehängeterrassen sind genetisch nicht auf den Seespiegel orientiert, auch wenn sie in einem alten Spiegelniveau liegen sollten!

Bei Torricella hat sich der aus dem V. Maggiore kommende Bach in seine Aufschüttung eingeschnitten und einen Terrassenabfall darin geschaffen (bei Soglie, s. Siegfriedkarte); der obere Terrassenrand weist eine Höhe von 380 m, der Fuss des Abfalls eine solche von 370 m auf.

Es ist wahrscheinlich, dass dieses höhere Schwemmkegelniveau auf den postglazialen Seestand von 300 m orientiert war, während der Einschnitt des Baches in den Kegel die Anpassung an den heutigen Seespiegel darstellt. Dieser Gegensatz wurde an den kleineren Schwemmfächern verwischt.

Die kleinen Terrassen von Manno, Ere, Righetti in 330 m deuten vielleicht einen andern Seestand an gleich wie die kleinen Eckleisten an der Mündung des Vallone (südlich Agno) in ebenfalls 330 m, bei Gerbone 336 und S. Gervasio 332, welche beiden Leisten durch ihre unregelmässige Gestalt und starke Neigung gegen das Tal zu auffallen.

III. Talgebiet der Tresa

Es ist typisch *asymmetrisch*; nicht nur die weite Ausbuchtung der Wasserscheide nach Norden ist auffallend; auch einige ihrer Formprägungen verdienen Aufmerksamkeit; es sei hingewiesen auf die eigenartige Ausbildung der

Wasserscheide bei Dumenza, die Talwasserscheide südöstlich Banco, die flache Platte von Feredino, überhaupt auf die starke Auflösung und unregelmässige Gestaltung zwischen dem Abhang des Moncucco und dem M. Mondini. Noch seltamer als die Asymmetrie des Talgebietes ist die Laufgestaltung von Lisora und Pevereggia; beide Gewässer fliessen einander parallel ostsüdöstlich, um dann plötzlich nach Süden zur Tresa abzubiegen, wo die von ihnen herangeführten Wassermassen nochmals eine Drehung ihrer Fliessrichtung um 90° erfahren. Entwässerungs- und Wasserscheidengestaltung sind Ausdruck einer verwinkelten fluvial-morphologischen Entwicklung. Aus der Richtung von Pevereggia und Lisora muss auf eine *ehemals nach der Bucht von Ponte Tresa gerichtete Entwässerung* geschlossen werden.

Die Flusstreppen

Eine grosse Anzahl Felsterrassen sind nördlich der Tresa erhalten, während im Süden nur wenige Leisten auftreten. Bedeutung für die Rekonstruktion der Eintiefungsentwicklung kommt den Flachstrecken der zahlreichen Gewässer zu. Während der Hauptfluss nur in der Riegelstrecke von Fornasette eine Gefällsversteilung von 5 auf 15°/oo erfährt, sind die Bäche des südlichen Malcantone alle deutlich systemgestuft (Tabelle p. 76 f.).

Die Eintiefungsentwicklung

1. Ältere Systeme (Entwässerung nach Osten)

Kamm-System

Reste des Niveaus 4 finden sich am M. Rogoria in 900 m in Gestalt einer rundgebuckelten Terrasse, während auf der Süd-Seite der Tresa die Kammverflachung des M. Sette Termine, der Kuppelgipfel des M. Mezzano, die Fläche in 930 m südlich der A. Cognolo und der Flachgipfel des M. La Nave dazu gehören.

Bachprofile einiger linker Seitengewässer der Tresa

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle ‰	System
<i>Romanino</i>				
Flachstrecke	270- 300	500	60	
Steile	300- 360	500	120	
Steile	360- 400	200	200	
Flachstrecke	400- 420	200	100	16 (Pura- S.)
Steile	420- 520	400	250	
Flachstrecke	520- 540	200	100	12
Steile	540- 550 1)	50	200	
<i>Bach westlich</i>				
<i>Castelrotto</i>				
Flachstrecke	265- 290	300	83	
Steile	290- 350	200	300	
Flachstrecke	350- 380	350	86	
Steile	380- 410	100	300	
Flachstrecke	410- 420	100	100	16 (Pura- S.)
Steile	420- 460	170	235	
<i>Lisora</i>				
Flachstrecke	260- 320	1400	43	
Steile	320- 390	630	110	
Flachstrecke	390- 440 2)	600	83	16 (Pura- S.)
Steile	440- 480	250	160	
Flachstrecke	480- 500	250	80	14 (Albonago- S.)
Steile	500- 580 3)	250	320	
Flachstrecke	580- 610	1650	18	10 (Barro- S.)
Steile	610- 625 4)	180	83	

(1) Dorf Feredino.

(2) 440 m Abzweigung des nördlichen Seitenbaches.

(3) Der unterste Teil der nach oben folgenden grossen Flachstrecke ist auf ca. 50 m Länge auf 200 ‰ versteilt, worauf nach unten erst die eigentliche Steile mit 320 ‰ Durchschnittsgefälle folgt.

(4) P. 625 bei Casotto Doganale.

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle %	System
<i>Nördlicher Seitenbach der Lisora von Molino-Val Grande</i>				
Steile	440- 490	200	250	
Flachstrecke	490- 530	320	125	
Flachstrecke	530- 570	220	182	14 (Albonago- S.)
Steile	570- 630	200	300	
Flachstrecke	630- 650	150	133	10 (Barro- S.)
Steile	650-1010	850	424	
<i>In diesen mündender Bach von Nerocco- Cigello</i>				
Steile	440- 460	120	167	
Flachstrecke	460- 480	200	100	
Steile	480- 510	100	300	
Flachstrecke	510- 530	200	100	14 (Albonago- S.)
Steile	530- 580	180	278	
Flachstrecke	580- 620	300	130	10 (Barro- S.)
Steile	620- 990	850	435	
<i>Pevereggia</i>				
Flachstrecke	255- 270	550	27	
Steile	270- 360	200	450	
Flachstrecke	360- 370 1)	120	83	
	370- 390	3000	7	15 (Sessa- S.)

(1) Der unterste Teil der nach oben folgenden Flachstrecke ist auch hier versteilt, erreicht aber nicht das bedeutende Gefälle der nach unten einsetzenden Steile .

Einmündung der "ältern Systeme" des V. Magliasina

Darunter folgen zunächst 4 Niveaus (5-7), die mit einer Ausnahme (Breno-System 1) nur durch das Nebentalsystem des V. Magliasina vertreten sind. Dass die Magliasina von Novaggio direkt südwärts zum Tresagebiet und nicht nach Curio floss, mag durch folgende Tatsachen erwiesen werden: In der Fortsetzung des mittleren Magliasinatales von Muggenaga bis Novaggio liegt die Senke von Feredino und südlich davon das Romaninotälchen. Die Lücke von Feredino ist im Niveau von Novaggio 250 m breiter als diejenige bei Curio; die Leiste bei P. 625 ostsüdöstlich *F e r e d i n o* (Novaggio-system) weist durch ihren rückwärtigen Hangfuss nach der Richtung des Romaninotälchens und damit auch auf die alte Abflussrichtung der Magliasina hin.

Zum System 8 gehören die Flächen in 700 m nördlich und östlich des M. Clivio und namentlich eine rings um die Bachmulde von Bombinasco erhaltene Terrassenreihe (Flacheck von Vezzano 673 m- Schrägleisten in 700 m westlich und nördlich Bombinasco-Talsohle des Nerocco-Cigello-Baches nordöstlich Pazzo). Pazzo (Leistenrand 730/20 m) liegt auf einer mit der aktiven Flachstrecke zusammenhängenden Terrasse; schön ist der Zusammenhang von Talsohle (750 m) und Leiste auch im Osten des Baches wahrzunehmen, wo der Terrassenrand von 710 m bis westlich P. 782 auf 750 m am Bach ansteigt (2).

(1) Das System geht auf die Verflachung nordwestlich Viconago hinaus, welche von P. 758 bis P. 731 nach SO in der alten Entwässerungsrichtung sinkt. Da die Höhe des Systemes 6 bei Ponte Tresa ca. 700 m beträgt, dürfte das Brenosystem dieser Eintiefungseinheit angehören.

(2) Die bedeutende Höhe der Leiste nordöstlich Cigello (710 m) über dem Eck von Vezzano (in 660/70 m Höhe) weist darauf hin, dass der Talschluss von Bombinasco z. Z. dieses Systems wie heute seitab vom Hauptflusse, der Lisora, lag. Die Lisora nahm, dies geht aus dieser Feststellung hervor, ihren Weg also nicht über die heutige Talwasserscheide von Banco, sondern an Bedigliora vorbei.

Das Astano-Novaggio-System (9)

Dorf- und Kirchterrasse von Astano liegen auf derselben Höhe wie der Passboden von Novaggio. Die Verflachung von Pianca-Mottaccio-Saravòo in ca. 600 m Höhe südlich Bedigliora dürfte ein erhaltenes Stück des Lisoratalbodens dieses Systems darstellen. Die Lisora schwenkte hier aus ihrer Ost Südost-Richtung (bei Astano) langsam in die Südost-Richtung gegen die Bucht von Ponte Tresa hin.

Das Barro-System (10)

Unter der Astanoterrasse folgt die schöne Flachstrecke der Lisora von Cimavalle bis P. 582, die am Fuss eines V-Profilen noch einen schmalen Talboden besitzt, der unterhalb der Brücke in die Terrassen (585 nordöstlich der Brücke, 580 m nordwestlich Costa) übergeht. Die Flachleiste nordöstlich der Brücke setzt sich über Brey 565 m, Pezza 570 m, südlich Bombinasco 570 m in die Flachstrecken des V. Grande-Baches und des Baches von Nerozzo fort.

Verlängert man die Lisorafachstrecke 610-580 m mit etwas geringerem Gefälle (1), so geht sie in der Ponte Tresa-Bucht in 510 m Höhe auf die Höhe des Barro-Systems hinaus.

Die Anlage des Molgè-Tälchens

Die Magliasina floss schon während der Ausbildung dieses Systems in der neuen Richtung nach Südosten. Da-

(1) In der Längstalflachstrecke beträgt das Lisoragefälle 18 ‰; sodann folgt die rekonstruierte Talstrecke, welche die Schichten quer durchschneidet, aber infolge der durch die Bäche der Mulde von Bombinasco verursachten Wasserzunahme wohl ein etwas geringeres Gefälle aufgewiesen haben dürfte. Wir setzen es zu 15 ‰ an, sodass sich über Castelrotto eine Talbodenhöhe von 550 m ergibt. Von hier bis in die Bucht von Ponte Tresa beträgt infolge weiterer Flussverstärkung durch die Urpeverreggia das Gefälle mutmasslich noch ca. 13 ‰.

mals wurde das kleine Molgè-Tälchen quer über die Richtung des alten Magliasinabodens südwestlich von Novaggio angelegt und eine Lücke zwischen Cima di Bedeglia und M. Mondini (bei Curio) vollends geschaffen, welche schon längere Zeit vom Ablenkungsraum her durch regressive Erosion im Entstehen begriffen war. Durch diese Lücke wäre die Magliasina abgelenkt worden, wenn nicht der angreifende Bach nordöstlich der Cima di Bedeglia schneller gearbeitet hätte. Die Lücke zwischen Alned und Bedeglia-Hügel (bei Banco) ist das Werk des oberhalb von Molino in den V. Grande-Bach mündenden Seitenbaches und eines kleinen Seitengewässers der Ur-Magliasina (vor der Ablenkung). Hier entstand zur Zeit des Systemes 10 eine breite, etwa 50 m in den alten Novaggiotalboden eingetiefte Talsohle des Molgè, welche heute noch in den schönen Terrassen von Curio (570 m)- Latteria-Piazzano (570 m)- P. 577-580 unter Banghesso und gegenüber südlich Propezze (580 m- P. 587- Asilo-Ronesco 580 m) erhalten ist. Diese rechtsseitige Terrasse ist weiterhin deutlich am Nord-Hang des Bedeglia stärker ansteigend bei Rivaccia (590-600 m) zu beobachten, was ein Fingerzeig sein dürfte, dass die Wasserscheide bei Banco ehemals weiter westlich als heute lag (in der Linie Rivaccia-Banco). Später hat sich dann der Seitenbach von Molino her stärker nach Osten eingefressen und den wasserscheidenden Kamm zum grossen Teil niedergelegt, sodass die Wasserscheide heute von einem alten Talbodenstück des Molgè gebildet wird.

Nach dem Astano-System und der Umleitung der Magliasina nach Südosten setzt die langsame Verschiebung des Lisoralaufes in die Südrichtung ein; während zur Zeit des Astano-Systems die Vereinigung von Pevereggia, Lisora und Magliasina sich ungefähr in der Gegend südlich von Bedigliora vollzog, wird nun die Lisora mehr und mehr auch infolge der raschern Eintiefung der Systeme zur Pevereggia gezogen.

Die Systeme 12 und 14

Im gut erhaltenen System 12 zeigt die Terrassenfläche in 480/490 m Höhe zwischen Beride und Ronchetto (P. 490 südlich Beride, Nisciara 496, 480 nördlich Ronchetto) die mutmassliche Vereinigungsstelle der beiden Gewässer oder einen Punkt wenig nördlich davon an. Nordwärts steigt diese Leiste zu der Hochtalsohle der Prati di Banco (unterer Rand 560 m) an, von wo die rechtsseitige Leiste über Morrello 530 m und 520 m südlich Nerocco zur Terrasse von P. 523 absteigt. Anderseits setzt sich die Fläche nördlich Ronchetto nach der Dorfterrasse von Biogno (500 m), Fontana (510) und der Bachmulde des Romanino bei Pavu (520-40 m) fort.

System 14 (1) ist im Umkreise der Lisora wieder gut zu erkennen, so bei Ronco di Croglio in 425 m; ob sich die Lisora von hier nach Osten oder Westen wendet, kann anhand von Terrassenresten nicht sicher bestimmt werden. Wahrscheinlich aber senkt sich das System über die Leisten von Castelrotto und eine Leiste über Barico (P. 419, 416) nach Osten. Auch für das Sessasystem (Sessa-Boden, 15) dürfte diese Entwässerungsrichtung noch zutreffen.

Die Ur-Pevereggia

Der treppenartige Aufbau des westlichen Teiles des Nord-Hanges des Tresatales ist bemerkenswert: Ueber der Tresa erhebt sich der Siedlungshang von Monteggio, nördlich dessen runder Kammhöhe ein kurzer Abschwung zum breiten Sessaboden der Pevereggia erfolgt, worauf ein neuer Anstieg zur ca. 250 m höher liegenden zertalten Terrassenfläche von Astano führt.

Die Absenkung der Lisora bis ins System 14 ist fluvialen Kräften zu verdanken, wie der Zusammenhang der Le-

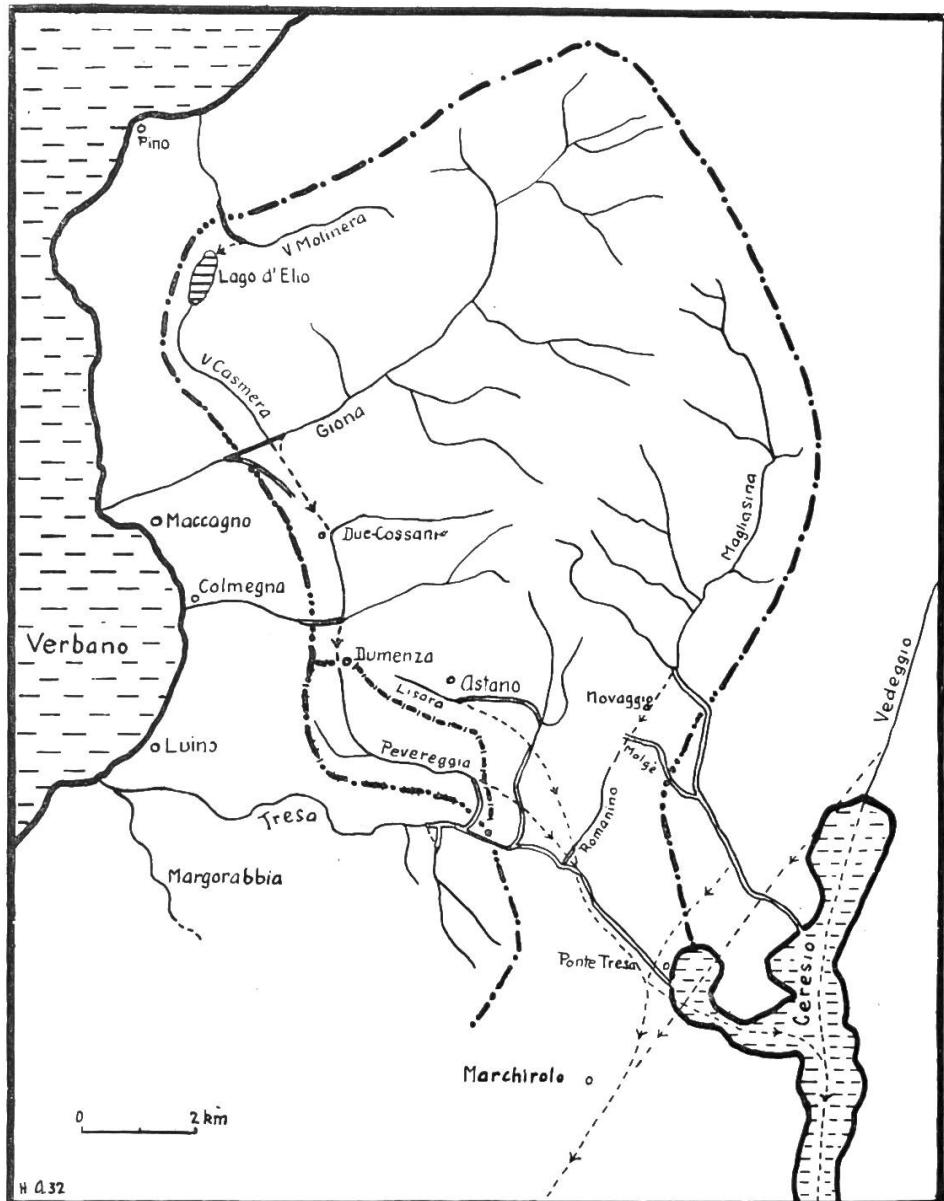
(1) Zwischen 12 und 14 liegen noch die Terrassen von Bredino-Beride (13).

sten mit Flachstrecken beweist. Der Boden des Systems 14 lag bei Ronco di Croglio nur ca. 50 m über dem heutigen Sessaboden und 200 m unter dem Astanoboden. Die Herausarbeitung der Höhendiskordanz zwischen Sessa- und Astano-Boden war also schon zur Zeit des Systems 14 weit gediehen; die Eintiefung des Sessabodens liegt aber noch um einiges *über dem präglazialen Niveau*. Glaziale Einflüsse spielen also bei der Modellierung des Höhenunterschiedes der beiden Böden keine Rolle.

Die Ursache dazu muss in dem *Unterschied der Erosionsstärke von Lisora und Pevereggia* gesucht werden. Heute ist die Pevereggia erosionschwächer als die Lisora und irrt auf dem breiten Sessaboden als kümmerlicher Wasserfaden umher; dieser Boden kann nicht durch einen Wasserlauf in der Stärke der heutigen Pevereggia geschaffen worden sein. Die Pevereggia war offenbar bis zur Ausbildung des Sessabodens weit wasserreicher und kräftiger; sie war, so scheint aus den Formen hervor zu gehen, der Hauptfluss, die Lisora der bei weitem geringere Nebenfluss.

Eine Wanderung zum Ursprung der Pevereggia bringt die Lösung dieser Formproblematik. Man gelangt dabei zur flachen Schwelle von Dumenza, wo die nördlichste Quelle des Gewässers auf breiter *Talwasserscheide* liegt. Die Richtung des Tales südlich Dumenza setzt sich nordwärts fort durch das Tal nach Due Cossani, über eine niedrige Wasserscheide, das V. Vedasca kreuzend ins V. Casmera und zum Lago d'Elio. Diese Tiefenlinie kann nicht zufällig so entstanden sein; auch geologische Bedingtheit kommt nicht in Betracht. Taramelli hat gewiss die richtige Deutung gegeben, wenn er sie als die *Ueberreste eines alten alpinen Quertales* bezeichnet hat (Figur 9).

Taramelli sucht die Anfänge dieses Tales im Magiatal und seinen Seitentälern, und muss ihm deshalb ein höheres Alter als der Langenseetalung zuschreiben. Die Breite des von alten Terrassen begleiteten Langenseetales



Figur 9. Entwicklung des Einzugsgebietes der Ur-Pevereggia

- · — · · ursprüngliche Wasserscheide
- durch Anzapfung zerstörter Teil dieser Wasserscheide
- |-|-|-|-| heutige Wasserscheide des Pevereggia-Gebietes
- ← ----- ehemalige Flusstrecken
- ~~~~~ jüngere, meist durch Anzapfung entstandene Flusstrecken

spricht gegen diese Ansicht. Es kann an dieser Stelle nur auf die wahrscheinliche Lösung hingewiesen werden: Die alte Talung war ein Paralleltal zum V. Magliasina. Ihre nördlichsten Quellnischen befanden sich am Hang des M. Tamaro im Gebiete von Indemini. Die Gewässer der Giona (V. Vedasca) flossen in der Richtung nach Dumenza über Due Cossani und empfingen von rechts her den Fluss aus dem V. Casmera, dessen Oberlauf im obern Abschnitt des heutigen V. Molinera wurzelte, während von links her alle Rinnale der Lemakette aufgenommen wurden. Westlich dieses Ur-Pevereggiatales bestand aber schon lange das Ur-Tessintal.

Die Urpevereggia war der Hauptfluss eines auch das V. Magliasina umfassenden Flussnetzes, das sich zwischen die beiden Quertalungen des Ur-Tessins und des Vedeggio einschaltete. Heute entwässert die Pevereggia nur noch einen Bruchteil dieses Gebietes. Von dem Langensee-Hauptquertal aus wurde nämlich das Ur-Pevereggiatal von verschiedenen Punkten her mit Erfolg angegriffen:

1. Von Dirinella (an der Landesgrenze) her wurde der Oberlauf des V. Casmera angezapft und nach Norden abgelenkt.
2. Von Maccagno her fiel ein Fluss dem Quertal in die Flanke und leitete die Giona direkt zum Urtessin.
3. Von Colmegna aus fand der letzte Flussraub statt, und die Ur-Pevereggia wurde auf ihre heutige Länge verkürzt. In steiler Schlucht fliesst heute der Rio di Colmegna 70 m unter dem alten Talboden von Dumenza gegen den Langensee zu. Dumenza liegt auf der Talwasserscheide.

Dass die Gestaltung des alten Quertales (vor den Ablenkungen der Urpevereggia) von V. Molinare bis Sessa nicht mehr ganz ursprünglich ist, zeigt die ausgesprochene Talasymmetrie zwischen rechter und linker Talseite; diese ist breit entwickelt mit ansehnlichen Nebenbächen, jene aber auf einen schmalen Gürtel reduziert: Die Tessinfurche hat

die Wasserscheide gegen die Pevereggia fortlaufend nach Osten verschoben. Die Zerstückelung und Ablenkung des Pevereggialaufes bildet nur die letzte Konsequenz dieser langen Entwicklung.

Wie aus der Höhenlage der verschiedenen Talwasserscheiden hervorgeht, haben die Anzapfungen in verhältnismässig kurzen Zeitabständen stattgefunden. Die Ablenkung bei Dumenza fällt in die Zeit der Schaffung des Sessabodens. Nach dieser vollendeten Köpfung der Ur-Pevereggia trat eine *Stagnation der Erosion* dieses Talbodens ein. Die beschriebenen Vorgänge fallen noch alle in die Zeit *vor dem Vorrücken der eiszeitlichen Gletscher*, haben also mit glazialen Einflüssen nichts zu tun. Es handelt sich lediglich um den Kampf zweier Fluss-Herrschaften, der zugunsten des grossen Stammtales entschieden wurde (1).

Die Ur-Pevereggia war der Hauptfluss des Tresagebietes. Dies tut sich sowohl in der ansehnlichen Breite des Talbodens bei Sessa als auch in der bedeutenden Grösse des Tiefenschnittes kund, welchem die andern Zuflüsse, sogenentlich auch die Lisora, bei weitem nicht zu folgen vermochten. Während die Steilen durch die Ur-Pevereggia rasch flussauf verlegt werden konnten, wanderten sie bei ihren Zuflüssen nur langsam talauf, sodass sie heute noch in voller Aktion begriffen sind. Die Gletscher haben den Boden von Sessa schwach überarbeitet und sogenentlich durch Moränenauflagerung gewirkt.

Ablenkung der Gewässer des Tresagebietes zur Tessinfurche

Ungefähr gleichzeitig mit der Zerstückelung des Ur-Pevereggialaufes muss sich von Westen her die dem Schicht-

(1) Beck (p. 49) schreibt die Bildung des Tresalaufes der Abdängung der Gewässer des Laganergebietes durch den vordringenden Addaeisrand zu; gerade der Zusammenhang der Tresablenkung mit der Zerstückelung der Ur-Pevereggia zeigt aber, dass die Ursache der Ablenkung nicht von Osten her, sondern von der Tessinfurche aus wirkte!

streichen folgende regressive Erosion der Urtresa bemerkbar gemacht haben. Durch die schon vollzogenen Ablenkungen wurde die Kraft des Urtessins verstärkt, die fluvia-tile Stärke des Pevereggiagebietes aber herabgemindert, sodass dessen Gewässer der Absenkung der Erosionsbasis am Alpenrand nicht mehr so rasch zu folgen vermochten wie der Ur-Tessin.

Es ist wahrscheinlich, dass an Stelle des Tresatales schon vor der Ablenkung ein kurzes Längstal bestand (Ur-Tresa), welches zum Tessin hin entwässerte (1). War schon seit jeher die Wasserscheide zwischen Ur-Pevereggia und Ur-Tresa infolge beidseitig starken Abtrages bedeutend erniedrigt worden, so arbeitete nun die Urtresa umso eifriger an der Niederlegung derselben. Südlich Sessa wurde die Talwand durchbrochen und durch die entstehende Lücke die schwache Pevereggia zur Ur-Tresa und damit zur Tessinfurche abgelenkt. Rasch verlegte der Fluss die hier entstandene Talwasserscheide talauf. Mit der Einbeziehung der stärkeren Lisora konnte die Vertiefung der neuen Furche und damit die Rückwanderung der ablenkenden Steile noch rascher vor sich gehen, sodass endlich das Vedeggiogebiet erreicht und Magliasina und Vedeggio nach Westen abgeleitet wurden. Bald nach vollzogener Ablenkung wurde ein ansehnlicher Talboden ausgebildet, den man mit Hilfe der

(1) Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass die obersten Quelläste dieses Gewässers die mehr gegen West als gegen Ost gerichteten Bäche an den Nord-Hängen des M. La Nave-M. Sette Termini sind.

Brunner nimmt an, dass ein rückgreifender Bach zuerst einen seitlichen Zufluss der Pevereggia im Gebiet südlich des Monteggiohügels ergriffen haben musste, um dann erst auf diesem Umwege später auch die Pevereggia an sich zu ziehen. Bei genauer Ueberlegung ist dies aber unwahrscheinlich, denn es ist nicht einzusehen, wieso sich die Ablenkung gerade an einem höhern Kammabschnitt, welcher doch einen schwachen «seitlichen Zufluss» gegen Westen abgrenzen musste, vollzogen hätte.

Flachstrecken heute noch in die Nebentäler hinein verfolgen kann (1).

2. Jüngeres System (*Entwässerung nach Westen*)

Fornasette-System (16)

Die Terrassenreihe dieser Eintiefungseinheit führt von der Leiste Ronchi bei Ponte Tresa über Selvaccia, Purasca, Barico und Croglio (2), Luzzo, unter Castelrotto und einige kleinere Leisten zum Riegel von Fornasette westlich Cremenaga, der heute vom Fluss in enger Kerbschlucht durchschnitten wird (Porphyrgang 3). Die Oberfläche der Riegelzone ist eine ebene Erosionsfläche des Fornasette-Systems, die wir im Porphyrr bei Fornasette (4), Biviglione, P. 311 westlich Biviglione beobachten und auch nördlich der Tresa im Glimmerschiefer gut erhalten feststellen bei Fornace (310 m), C. Berini und südwestlich davon. Die Höhe des Systems beträgt auf den glazial verschliffenen Flächen öst-

(1) Von Luino aus vollzog sich eine zweite ansehnliche Anzapfung durch die Margorabbia, welche in das Gebiet des seines Oberlaufes ebenfalls beraubten V. Cuvio einfiel. Der fluviatile Imperialismus des Tessintales machte sich z. B. auch im Hintergrunde des V. Cannobina in der Gegend des Valle di Vigezzo bemerkbar.

(2) Die Terrassen sind hier mit Moränenmaterial bedeckt, welches aber auf einem Felssockel aufruht. Die Einzeichnung als Diluvium in der Karte Kelterborns ist richtig, spricht aber nicht gegen die Felsunterlage der Leisten, wie Brunner meint.

(3) Dieser Porphyrgang reicht südlich Biviglione in die Höhe von 350 m, sinkt aber gegen Norden ab; erst nach vollzogener Ablenkung im Laufe der Ausbildung des Fornasette-Systems wurde er aufgedeckt.

(4) Die ursprüngliche Talbodenhöhe ist hier offenbar zu 310 m anzusetzen, wie P. 311 und 319 zeigen. Der Teil der Riegeloberfläche, welcher die Strasse trägt, ist nachträglich etwas erniedrigt und durch beträchtliche glaziale Akkumulation umgestaltet worden.

lich über Luino 300 m 1). Das System erweist sich durch seinen Anschluss an die Terrassen von Pura (16) als *präglazial*.

Quartäre Gestaltung

Nach der Ausbildung des Fornasette-Systems hat sich die Tresa eingeschnitten und ihr Tal mit Ausnahme des Riegelgebietes erweitert, wo sie in eingesenkten Mäandern fliesst (2). Zwei Deltas, welche in einen postglazialen See- arm im Tresatale abgelagert wurden (DL, p. 500 f.), beweisen, dass dieses nach dem Weichen der Gletscher schon im wesentlichen in seiner heutigen Form bestand.

Interglaziale Erosion hat gewiss einen nicht geringen Anteil an der 50-60 m betragenden Eintiefung unter das präglaziale Niveau. Die glaziale Uebertiefung ist wohl gering anzuschlagen; das Gefälle der Eisoberfläche von Luino nach Ponte Tresa war klein; mannigfache Eisstromteilungen schufen im südöstlichen Malcantone ein kompliziertes Bewegungsbild des Eises mit mannigfachen Stauungen der Teilströme gegeneinander und namentlich auch gegen die Vedeggialung hin (LL, p. 26). Dagegen ist wohl möglich, dass die tiefsten Rinnen, welche in der Richtung der Eisbewegung verliefen, Vertiefung erfuhren. In den quer zur Eisbewegung laufenden Bachgräben dagegen staute sich das Eis mehr, als dass es durch sie abfloss. Auf diese Weise erklärt sich die verhältnismässig *gute Erhaltung*

(1) In ca. 300 m Höhe befand sich demnach die Talsohle der ablenkenden Tresa, was bis zum Boden von Sessa (bei Sessa) eine Höhendifferenz von 80 m ergibt. Nach Aubildung des Fornasettesystems betrug die Höhendifferenz von Luino bis zum Profil von Sessa nur noch ca. 15 m!

(2) Westlich Biviglione sind noch einige Mäandernischen zu sehen, welche heute und vielleicht sogar postglazial vom Fluss nicht mehr benutzt werden. Die Mäanderbildung geht in auffallender Weise bis an den heutigen Rand der Platte von 300 m Höhe nordöstlich Voldomino. Wäre die Mäandereinsenkung postglazial, so müsste der dem Abbruch dieser Platte nahe Flussabschnitt gestreckten Lauf aufweisen.

der präglazialen Formenwelt des Tresa-gebietes.

Die präglazial geschaffene Verbindungsline zum Langenseetale gewinnt erhöhte Bedeutung postglazial, indem sie diesmal nicht nur den Vedeggio, sondern die Gewässer des ganzen Lusanerseegebietes zur Langenseefurche hinüber leitet. Die niedrigste Abflusskante für den postglazial auf 300 m gespannten Lusanerseespiegel lag infolge der Stauwirkung der Moränenwälle am Alpenrande beim Porphyrriegel von Fornasette, und nach Absenkung des Lusanersees auf heutige Spiegelhöhe bei Ponte Tresa.

Brunner hat eine Forminterpretation des Tresagebietes gegeben, die zu wesentlich andern Resultaten als den obigen gelangt. Er deutet dabei manche Form als glazial entstanden (Trogformen), die wir als rein fluviatil betrachten ("Tröge" des Astanotales, "trogförmige" Querschnitte in der Altlandschaft von Novaggio etc.); der so auffälligen Entwicklung der Flusstreppen schenkt er keine Aufmerksamkeit. Er beschränkt sich lediglich darauf, zu betonen, dass die "allerjüngste" Eintiefung der Lisora-schlucht heute bis zu den Prati della Valle gelangt sei; gewiss, die Form der Schlucht der Prati della Valle ist jung geschaffen, aber die Lisorasteile, welche sie schuf, ist funktionell sehr alt; sie gehört zur Flachstrecke des spätaltpliozänen Systemes 14 (LL, p. 95 ff.). Die Schlucht der Lisora vom Tresatalboden bis hierher ist nicht aus einem Gusse entstanden, sondern besteht aus einer ganzen Reihe von Abschnitten, Flachstrecken und Steilen.

IV. Seetal Brusimpiano - Morcote

Zwei Tiefenlinien führen heute aus der Bucht von Ponte Tresa gegen den Alpenrand hinaus: Die Tresafurche und das Seetal Brusimpiano-Morcote. Der Vedeggio kann also in der Zeit nach dem Barro-System bis vor Ausbildung des Ablenkungssystems von Fornasette-Pura (16) nur durch letztere Lücke seinen Weg zur Poebene genommen haben. Strikte Beweise für diese Ansicht sind leider nicht zu er-

bringen: Kein Abschnitt des Lunganersees weist so terrassenfreie Gehänge auf wie gerade das Seetal Brusimpiano- Mortote. Immerhin lässt sich beweisen, dass zwischen dem M. Arbostora und dem M. Derta zur Zeit der ältern Systeme (System 7 der Ur-Cassarate-Talung) eine beträchtliche Kammerniedrigung bestand (flache Gebirgspartien nordwestlich und südwestlich des M. Arbostora 6-700 m, System 7, und Abflachung unter dem M. Derta ca. 600-540 m Höhe) (1).

Die breite Terrassenbastion von Cuasso-Borgnana (450-550 m), die heute mit ihrem Nordost-Ende unvermittelt in den See abbricht (bei C. Moro), schien früher eine gewisse Ausbuchtung gegen das Gebiet des Seearmes von Brusimpiano besessen zu haben. Es sind dies alles Anzeichen dafür, dass an der Stelle desselben schon frühe zum wenigsten eine beträchtliche Kammeinsattelung bestand, von welcher eine Talmulde gegen Porto Ceresio hinunter führte. Diese Kammeinsattelung wurde niedergelegt; eine Flussanzapfung fand statt, welche zunächst den Trallo und den Bach des V. di Figino erreichte und nach Süden lenkte. Später griff das ablenkende Flüsschen auf den eigentlichen Talboden des Barro-Systemes in ca. 510 m Höhe zurück und zog Ur-Vedeggio und -Pevereggia zu sich.

Der Monte Caslano

Helles Licht auf die Entstehung dieses isolierten Kalkklotzes werfen die weitern Erkenntnisse über die Gestaltung der Abflussverhältnisse in der Bucht von Ponte Tresa. Nach dem Barro-System begann die rasche Eintiefung der Systeme, welche zusammenfällt mit der Ablenkung des Ur-Vedeggio durch die Lücke zwischen M. Arbostora und M. Derta. Die Ur-Pevereggia konnte nun nicht mehr direkt nach

(1) Die altangelegte Kammhöhe lag also nur 20-30 m über der Höhe des M. Caslano (510 m, 10).

Süden in die Richtung auf Marchirolo (1) abbiegen, sondern vereinigte sich nordöstlich von Ardena mit dem Ur-Vedeggio. Durch die Erosionsarbeit der Ur-Pevereggia, zeitweise verstärkt durch die Magliasina, wurde die breite Lücke von Lavena geschaffen! Drei Flüsse sind also an der Herausmodellierung dieses mächtigen Erosionsreliktes beteiligt, wurde doch der Berg durch die abgelenkte Magliasina vom westlichen Talhang abgeschnitten. Nach der Ablenkung des Ur-Vedeggio zur Ur-Tresa floss jener südlich um den Inselberg herum, wie Terrassen am West-Hang der Collina d'Oro beweisen, und passierte nun die Lücke von Lavena in umgekehrter Richtung wie vorher die Ur-Pevereggia (vgl. auch LL, p. 84f.).

*Der Anschluss der Vedeggio- an die
Ur-Cassarate-Systeme*

Nur die Systeme 11 bis 15 der Vedeggialung führen durch diese neue Oeffnung ins Ur-Cassaratetal hinaus, mit dem sie sich bei Morcote vereinigen. Das Gefälle der Systeme ist wohl im grossen auch in der neuen Laufstrecke ähnlich gewesen wie in der Vedeggialung von Taverne bis Ponte Tresa (9 ‰) oder bei der Ur-Pevereggia (10 ‰), so dass mit einem Gefälle der Systemböden von ca. 8-9 ‰ gerechnet werden darf. Es ergibt sich sonach der Anschluss der beiden Böden L und M der Vedeggialung an die Systeme 12 und 14 des Ur-Cassaratetales bei Morcote (LL, p. 88 f.).

Durch diese Auffassung ist nun auch die tiefe Seerinne von Brusimpiano erklärt. Wenn sie nämlich abgelehnt wird, muss angenommen werden, dass das Gletschereis den präglazialen Kammrücken vom M. Arbostora bis zum M. Derta niedergeschliffen hätte. Aus den Beobachtungen über die Gletschertätigkeit in der Vedeggialung muss aber ge-

(1) Das auffallende Rückbiegen des Gehänges bei Viconago zur Höhe von Marchirolo sei hier erwähnt.

schlossen werden, dass das Gletschereis nicht befähigt gewesen wäre, aus dem ursprünglichen Kamm an dieser Stelle den in 200 m Meereshöhe gelegenen flachen Seeboden zu formen. Bestand aber schon eine tiefe Rinne mit gleichmäßig nach Süden fallendem Talboden (1) und nur niedriger Talwasserscheide in der Gegend von Brusimpiano, so konnte das Eis bei seinem Abfliessen aus dem Becken von Ponte Tresa eine ansehnliche Fliessgeschwindigkeit entwickeln und das *präglaziale Flusstal zu einem geräumigen Gletscherbett ausweiten*.

Welch letzte Ursachen (2) der Ablenkung des Ur-Vedeggio zum Ur-Cassarate zu Grunde liegen, ist nicht ohne weiteres ersichtlich. Der neue Weg zum Alpenrand ist ca. 7 km kürzer als der alte über das V. Cuvio. Anderseits fällt auf, dass durch die Anzapfung der Bucht von Ponte Tresa zum Langensee hin die Laufstrecke der Gewässer der Vedeggialung zum Alpenrand bis gegen 15 km *verlängert* wurde.

V. Valle Mara

Vom Lagonersee öffnen sich zwei Ausgänge zum Alpenvorlande, welche Heim als die untern Enden der grossen luganesischen Quertäler betrachtet: Bei Brenno soll der Ur-Vedeggio, bei Mendrisio der Ur-Cassarate den Alpenrand erreicht haben. Unsere Terrassenuntersuchungen haben den Nachweis erbracht, dass diese Theorie fallen gelassen werden muss, da sie nicht den Tatsachen entspricht. Das Talstück von Capolago war nie der untere Abschnitt des östlichen luganesischen Quertales.

(1) Der Talboden des Systems 14 senkte sich in der Talstrecke von Brusimpiano 370 m bis Morcote 330 m. Der heutige Seeboden liegt also durchschnittlich nur 150 m unter diesem letzten hier mit einiger Wahrscheinlichkeit vermuteten fluviatilen Talboden.

(2) Besondere Begünstigung der Ablenkung durch den Untergrund ist nicht ersichtlich.

Das Maratal zerfällt in zwei deutlich geschiedene Abschnitte: Der untere Teil verläuft annähernd nordsüdlich, der obere im ganzen von Nordost nach Südwest; während hier die steilen, mit Buschwald bewachsenen Kalkhänge nahe zusammentreten und ein wildes, einsames Bergtal einengen, ist der untere Talabschnitt im Porphyrland freundlich und weit; Verflachungen und Terrassen begleiten hier die in steiler Kerbe eingeschnittene Mara. Arogno, das ansehnliche Dorf des Tales, liegt in prachtvoller Spalierlage am Fuss der grau schimmernden Fluhbänder des M. La Sighignola an der Nord-Grenze des Porphyrgebietes (1).

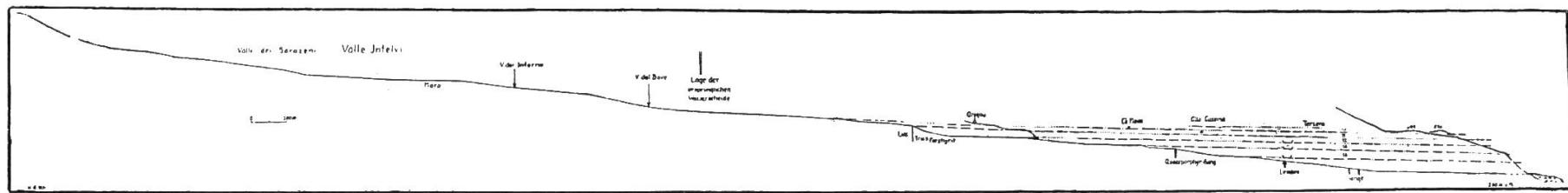
Die Mara

Das Flüsschen greift in seinem obersten Laufe über das als Valle Mara bezeichnete Talgebiet hinaus; seine entlegendsten Quellbäche sammeln sich südwestlich Lanzo; nach nur geringem Gefälle auf der Verflachung von Lanzo versteilt sich dieses im obern Maratal bis 200 ‰ (bei der Landesgrenze), um dann bei Madonna di V. Mara in eine Flachstrecke überzugehen. Von hier bis zum Delta ist der Maralauf durch fünf Steilen und ebensoviele Flachstrecken gegliedert (Figur 10).

Das obere V. Mara tut durch seine unfertige Gestaltung im Gegensatz zum untern Abschnitt kund, dass es seine Anlage jüngern Vorgängen verdankt. Dass der Formgegensatz der beiden Abschnitte nicht durch den Gesteinsunterschied der erodierten Unterlage bestimmt wird, lehrt ein Vergleich mit dem V. dei Saraceni, wo im Lias sehr ausgewogene Formen zur Ausbildung gelangt sind.

Das grosse Gefälle im obern Maratale wird durch die

(1) Die Grenze beider Gesteine wird durch die Verwerfung von Lugano gebildet; bei S. Evasio, Arogno und S. Agata tritt zwischen Porphyrland und Lias noch steilgestellter Hauptdolomit an die Oberfläche (Frauenfelder). Die Senke von S. Vitale liegt in der Verwerfung; ein Band von Raiblerschichten hat die Herausarbeitung derselben begünstigt.



Figur 10. Längsprofil der Mara und des Valle Mara

Steile von 580-20 m bei Sasso Grosso, unter der Brücke östlich Arogno (250 ‰) überboten; an dieser Stelle findet der Uebergang vom Porphyrgebiet über Raiblerschichten und Hauptdolomit zum Liasgebiet statt; die Steile hat eine durch die Gesteinsverhältnisse bewirkte gewisse Festlegung erfahren und ist deshalb übersteilt worden. Unter dieser *Konkav-Konvex-Steile* folgt in bezeichnender Weise diejenige Flachstrecke des ganzen Maralaufes, welche das geringste Gefälle aufweist (23 ‰). Durch 100 m ca. führt sie über die weichen Raiblerschichten, in denen eine kleine Weitung der Flachstrecke entstanden ist; infolge dieses gut erodierbaren Gesteins und der relativ langen Zeitdauer, während der die Flachstrecke schon an diesen Ort gebunden ist, konnte die Mara hier ihr Gefälle dem Untergrunde in vollkommener Weise aufprägen. Die Flachstrecke ist eng an die härteren Gesteine zurückgepresst und geht dann plötzlich in die starke, festgelegte Steile über.

Mit Ausnahme der erwähnten Fälle ist aber das Steilengefälle überall geringer als gerade im Abschnitt über der Madonna di V. Mara. Alle Tatsachen, Querprofil, Gefälle und Terrassenlosigkeit zeigen, dass der *obere Abschnitt ein jüngerer Talast* des untern V. Mara ist, der erodierend in die Steilabstürze der Liaswände zurückgriff und nacheinander ehemalige Zuflüsse des Telo von Intelvi zu sich ablenkte (vgl. p. 25 ff.). Das ursprüngliche Ende des Tales muss bei Arogno angesetzt werden.

Da Terrassen in dem neuen Talstück fehlen, kann eine genaue Bestimmung der ablenkenden Systeme nicht gegeben werden. Moränen in dem Taleinschnitt zeigen aber, dass derselbe jedenfalls nicht postglazial ist. Er dürfte sogar weit älter sein: Die am untern Ende der Durchbruchsstrecke einsetzende Flachstrecke (670-620) gehört dem sehr alten Arogno-System (10) an, welches noch im Altpliozän zur Ausbildung gelangte.

Systeme des untern V. Mara
Systemübersicht

System	Höhenlage der Flachstrecke m	Abstand m	Länge m	Mittleres Gefälle ‰		
				1	2	1)
Bogo-S. 7	700 2)	140	—	—	—	—
Terzera-S.	565 3)	20	—	—	—	—
Arogno-S. 10	670 - 520	30	4500	53	22	
Campane-S. 11	610 - 490	40	3250	85	23	
Bordonago-S. 12	520 - 450	40	3100	23	23	
Piazzo-S. 14	470 - 400	50	2500	31	27	
Kerb-S. 16	400 - 350	—	1750	62	25	
unterste Flachstrecke	300 - 274	—	950	27	27	

Da die Terrassenerhaltung gut ist, konnten einige Systeme klar verfolgt und in Flachstrecken überführt werden. Bei Devoggio, Porzo und Doragno macht sich eine bedeutende Verschüttung durch kalkreiche Schotter in Wildbachlagerung bemerkbar, welche aber mit Ausnahme der kleinen Fläche von Doragno keine Terrassen bildet (vgl. auch Frauenfelder).

Um S. Agata liegen die höchsten Flachreste (7) des V. Mara: nördlich die kleine Terrasse von Bogno, dann die schöne Verflachung von Dossi und nordöstlich S. Agata bei Salera ein altes Tälchen, dessen untere Kante in 750 m über 100 m hohem Steilhang in die Luft hinausstreicht (Stufenmündung nicht glazialer Herkunft).

250 m darunter folgen die Reste der obersten, gut sicht-

(1) Bedeutung der beiden Kolonnen:
1 Gefälle der noch erhaltenen (aktiven) Flachstrecke.
2 Endgefälle der rekonstruierten Flachstrecke.
(2) Bei Dossi-S. Agata.
(3) Zwischen Casa di Marella und Terzera.

baren Eintiefungseinheit (Arogno-System, 10). Die etwas oberhalb der Brücke östlich Arogno endende Flachstrecke 670-20 m weist über die kleine Terrasse südlich Al Grotto auf die Dorfterrasse von Arogno (580) hin.

Leitsystem des Tales ist das darunter folgende Campane-System (11): Die unmittelbar oberhalb der Brücke einsetzende Flachstrecke (1) lässt sich von hier unmittelbar mit der Fläche von Campane südlich Arogno verbinden, von wo das System gut bis Madonna in 500 m zu beobachten ist. Das System konnte noch einen breiten Talboden ausbilden. Darunter folgt eine immer stärker werdende Verschmälerung des Talquerschnittes; Reste der schmalen Talsohlen fallen beim weitern Einschneiden der Erosion grossenteils zum Opfer, weshalb die beiden untern Systeme nur noch in wenigen Resten gesehen werden können.

Wie obige System-Zusammenstellung zeigt, weist das Endgefälle der einzelnen Systeme Unterschiede von maximal 5 % auf; es kann daraus aber kein Rückschluss auf die Talentwicklung gezogen werden, denn nur geringe absolute Zahlenunterschiede der Terrassenhöhen wirken sich bei einem so kleinen Tale in den Gefällgrössen schon erheblich aus.

Die Sovaglia bei Rovio

Auf sonniger Höhe schmiegt sich Rovio an den Hangfuss der Terrasse des Systems 11, deren unterer Rand sich mit der steilen Wand der Sovagliaschlucht verschneidet. Die Sovaglia, eine typische insubrische Fiumare mit sehr schwankender Wasserführung, die ihre obersten Wasserläufen kräftig in die steilen Flanken des M. Generoso eingegraben und einen ansehnlichen Deltakegel in den See vorgebaut hat, zeigt nur eine Stufe im Bachprofil, welche bei

(1) Die Flachstrecke hat sich gegen die festgelegte Steile der Brücke stark abgeschrägt, weshalb ihr Gefälle weit grösser als das der andern Flachstrecken ist.

Botto eine jähe 70 m hohe Felsmauer bildet, über die die Sovaglia in einem schönen Wassersturze herabstürzt. Der Wasserfall bezeichnet die Grenze zwischen dem Porphy im Westen und dem Lias im Osten, liegt also an der gleichen Stelle wie die Brückensteile östlich Arogno. Darüber folgt von 590-600 m eine kurze, aber deutliche Flachstrecke, die auf die Höhe von 500 m bei Rovio hinausgeht, was dem Arogno-System (10) entspricht. Der Wasserfall dürfte an dieser Stelle schon sehr lange festgelegt sein, wie aus der ganz beträchtlichen Abrundung seiner oberen Kante zur Flachstrecke hin angenommen werden muss (Konkav-Konvexsteile). Von der oberen Kante des Falles ist die Flachstrecke schon ca. 350 m nach hinten gerückt worden.

Die Sovagliaflachstrecke 590-600 m ist nicht durch Ausräumung weicherer Schichten hinter dem "Riegel" von Botto zu erklären, denn auch östlich Botto stehen dieselben liasischen Kieselkalke an, welche auch den Absturz von Botto gegen das Porphyrgebiet aufbauen; sie kann nur der letzte Rest des ausgedehnten Arogno-Systems sein. Dasselbe ist aber weit vor der Eiszeit angelegt worden. Seit dieser Zeit hat sich die Flachstrecke also hier noch erhalten können, und dies nur dank der relativ festgelegten Steile von Botto. Hätte diese dem Rückwärtswandern der Steilen nicht Einhalt getan, so wäre die Flachstrecke schon längst vernichtet worden, denn eine weitere Rückwärtsverlegung wäre nicht mehr möglich gewesen, da die hoch aufstrebenden Wände des M. Generoso unmittelbar hinter der Flachstrecke schon einsetzen, die Kraft der Sovaglia aber zu gering ist, die Hangmassen so stark abzutragen, wie es für die starke Rückverlegung einer Flachstrecke nötig wäre.

Anschluss der Systeme an den Alpenrand

Die Valle Mara mündete bei Mendrisio am Alpenrand (LL, p. 89 f.). Frauenfelder vermutet, dass die "Böden von Rovio", wie er diese Terrasse nennt, gleichaltrig mit dem

Plateau von Tremona (ca. 570 m) seien. Dieses liegt aber 70 m höher als die obere Teile der Rovio-Terrasse. Wenn die Ansicht Fraufenfelders zutreffend wäre, müsste aus dieser Tatsache der Gleichaltrigkeit ein Rücksinken der Alpen auf der Strecke Tremona-Rovio nach der Ausbildung dieses Talbodens angenommen werden (1). Unsere Gefällsbeobachtungen im Lagonerseegebiete zeigen aber, dass alle Systeme alpenaußwärtiges Gefälle besitzen, so namentlich auch diejenigen der beiden der Capolago-Talung benachbarten Quertäler Porto Ceresio-Arcisate und Valle di Muggio. Es muss demnach auch für die Rekonstruktion der alten Talböden des Ur-Mara-Tales ein Gefälle nach Süden angenommen werden.

Das Gefälle der Mara-Systeme beträgt im Mittel 25 ‰. Da die Ur-Mara keine grösseren Nebenflüsse mehr aufnahm, kann auf der Strecke Maroggia-Mendrisio mit einem mittleren Gefälle der Ur-Mara von ca. 20 ‰ gerechnet werden. Berechnet man nun die Talbodenhöhe bei Mendrisio, so kommt man zur Zahl 360 m für das Campane (-Rovio) System (11); das gleiche System wies danach bei Tremona eine Höhe von 390 m auf. Das Campane (- Rovio) System ist also bedeutend jünger als der Boden von Tremona (7).

La Valle nördlich Mendrisio (Tabelle)

Mit einer Verschiebung der erosiven Tendenzen der Ur-Mara am Alpenrande hängt die Einseitigkeit des Talgebietes des Valle zusammen. Der Hauptstamm des Gebietes, Valle dell'Alpe und La Valle, liegt asymmetrisch gegen Westen

(1) Dies ist wohl der unausgesprochene Grund für Fraufenfelders Behauptung.

Das Gefällprofil der Moree (La Valle bei Mendrisio)

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle °/oo	System
Flachstrecke	305- 330	1020	25	
Flachstrecke	330- 380	600	83	
Steile	380- 450	250	280	
Steile	450- 460	60	167	
Flachstrecke	460- 470	100	100	Salorino- S. (9)
Steile	470- 520	400	125	
Flachstrecke	520- 540	380	52	Campagna- S. (8)
Steile	540- 580	380	104	
Steile	540- 610	320	94	
Flachstrecke	610- 630	250	80	Somazzo- S. (7)
Steile	630- 700	600	117	
Steile	700- 780	450	178	
Flachstrecke	780- 790	230	43	S. Nicolao- S.
Steile	790- 840	170	300	
Flachstrecke	840- 850	100	100	
Steile	850-1010	700	230	

Uebersicht der Systeme des "Valle" nördlich Mendrisio

System	Höhenlage der Flachstrecke m.	Mittl. Abstand derselben m	Länge m	Mittleres Gefälle °/oo
Dossi- S. (3)	ca. 1000/900		4000	—
S. Nicolao- S.	790-670	—	530	47
Somazzo- S. (7)	630-500	110	1500	53
Campagna- S. (8)	540-490	40	900	44
Salorino- S. (9)	470-450	40	330	60

verschoben; die Entfernung des Moree von der östlichen Wasserscheide beträgt rund $1\frac{1}{2}$ km, von der westlichen dagegen im Mittel nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ km. Dieser Zustand dürfte nicht ursprünglich sein; von Bella Vista bis Bosco di Canna ist der primäre Wasserscheidenverlauf erhalten; dann aber weicht die Fluhwand, welche bis hierher südsüdwestlich gerichtet war, langsam in die Südsüdost-Richtung ab und gerät in immer grössere Nähe des Moree. Verlängert man die Kammrichtung Bella Vista-Bosco di Canna nach Südsüdwest, so erhält man einen ursprünglichen Wasserscheidenverlauf, der das Talgebiet des Moree als durchaus symmetrisch erscheinen lässt. Das ganz nahe am heutigen Kamm gelegene Tälchen von Scereda nach Pra Gervaso, das sich ursprünglich über die Fläche westlich des Dosso del Maser fortsetzte, kann nicht in dieser kammnahen Lage entstanden sein; es weist uns ebenfalls auf andere primäre Verhältnisse hin.

Die Abbiegung der Ur-Maratalung aus ihrer Richtung Melano-Capolago nach Mendrisio ist nicht ursprünglich, sondern später im Laufe der Entwicklung entstanden; dieser sekundären Abbiegung ist ein Teil des rechtsseitigen Moree-Gebietes zum Opfer gefallen. Die vorstehende Fläche von Tremona ist die rechte Seite des ursprünglich südsüdwestlich gerichteten Ur-Maratalbodens am Alpenrande. Nach der Abbiegung des Ur-Maratales ist dessen Talboden nicht um die Grösse der Abbiegung breiter geworden, sondern hat seine Talbreite beibehalten, sodass der Talboden in der Gegend südöstlich von Tremona nicht weiter vertieft wurde und als Terrasse erhalten geblieben ist. Die Breite der Terrasse vom Fusse des S. Agata-Hügels bis zum Steilabbruch östlich P. 523 entspricht genau dem Betrag der Zurückverlegung der ursprünglichen West-Wasserscheide des Moreegebietes! Gewiss kein Zufall. Die Abbiegung des Tales ist nach dem System vor sich gegangen, zu welchem der Boden von Barozzo südöstlich Tremona gehört.

VI. Gebiet von Meride und Tremona

Das Tal der Campagna di Meride ist in die sich vom M. S. Giorgio nach Süden senkende Dolomitplatte eingeschnitten, während die Talweitung von Meride mit der Kammlücke östlich des Dorfes durch Ausräumung der Raiblerschichten entstanden ist; beim Uebertritt des Gaggiolo in den Hauptdolomit bei Cave di Marmo verschmälert sich das Tal klammartig. Die breite Talsohle der Campagna wird von einheitlich fallenden bewaldeten Hängen begleitet, die jeder Terrassierung bar sind, weshalb nur wenige Systeme unterschieden werden konnten.

Laufgestaltung des Gaggiolo

Er folgt bis zur Hauptdolomitenge der alten Gebirgsabdachung, wendet sich hier nach Südwest und begleitet ähnlich wie die Breggia den Gebirgsfuss, um sich dann endgültig der Ebene zuzuwenden.

Gefällsverhältnisse des Gaggiolo

Treppung	Höhe m	Länge m	Gefälle %
Flachstrecke	500- 550	1730	29
Steile	550- 590	250	160
Flachstrecke	590- 640	1000	50
Steile	640- 700	240	250
Flachstrecke	700- 750	450	110
Steile	750- 900	420	357

Diese Laufabbiegung hängt wie wahrscheinlich auch diejenige der Breggia mit den Einflüssen der Vereisung zusammen. Während des ersten Rückzugsstadiums der letzten Eiszeit (S. Pietro-Stadium) war das Gebiet von Meride schon eisfrei, als noch eine Gletscherzung im Becken von Genestrerio lag; der Gaggiolo musste sich demnach einen Abfluss dem Eisrande entlang suchen; vor der Spitze der Gletscherzung bog er dann nach Süden ab !

Der Flusslauf ging ursprünglich über die Flächen in 560 m Höhe westlich S. Agata (1), später dann durch die Vertiefung von Arzo nach Besazio (ca. 500 m.), welche genau in der Verlängerung des von Prasacco am M. Pravello herkommenden Baches liegt; eiszeitlich hat dann die Abdängung nach Südwesten stattgefunden.

Die Eintiefungseinheiten

Der im Norden ziemlich flache, gegen Süden etwas mehr zugeschärfte Kamm von Meriggio von 890 m bis P. 805 spiegelt ein altes Hochsystem (5); während nämlich der zugeschärfte Kamm östlich des Valle Serrata genau das Fallen des Dolomites mitmacht, schneiden die Schichten die genannte Kammverflachung. Der nächst tiefere Rest befindet sich im Talhintergrunde bei Murgala, auf welche Terrasse die oberste Flachstrecke des Gaggiolo im V. Porina in 750-700 m hinweist. Denkt man sich den Talboden von hier mit einem Gefälle von ca. 40 ‰ (Gefälle des Gaggiolo in den beiden grössern Flachstrecken 29 und 50 ‰) fortgesetzt, so geht er auf die Verflachung in 550/60 m südwestlich Tremona (7) hinaus. Dass diese Verflachung zu dem Boden von Murgala gezählt werden muss, zeigt auch der Vergleich mit dem nach unten folgenden Campagna-System (8), das zwischen Arzo und Tremona eine Bodenhöhe von ca. 510 m aufweist: 35 m über der Campagna liegt Murgala, 40 m über dem Campagna-Systemboden bei Tremona die Terrasse südwestlich Tremona. Während des Campagna-Systemes (8) floss der Gaggiolo schon durch die Lücke nach Besazio. Das unterste System wird durch das Gaggiolotal von der Mulde von Meride bis Arzo vertreten; die Flachstrecke des Gaggiolo setzt sich talab noch lange ungebunden fort. Jüngere Steilen sind keine in das Talgebiet von Arzo gelangt. Die diluvialen Schuttmassen, welche das Gebiet von Arzo und Besazio überdecken, verschleiern die ursprünglichen Talformen des Gaggiolo. Alte verschüttete

(1) S. Agata war damals wasserscheidender Sporn zwischen den Tälern des Gaggiolo und der Ur-Mara.

Rinnen müssen unter den diluvialen Aufschüttungen verborgen liegen. Der rezente Talboden befindet sich heute bei Arzo ca. 200 m höher als die mittelpliozäne Erosionsbasis, welche durch das Ponteganakonglomerat des Beckens von Mendrisio-Balerna angedeutet wird! Zu der Flachstrecke von 550-500 m gehört offenbar die Terrasse südöstlich Tremona in 500 m (Barozzo). Nach diesem Barozzo-System hat die Abdrehung des Ur-Maratalbodens nach Südsüdost und damit die Herausarbeitung der Terrasse von Barozzo eingesetzt.

Mendrisiotto

Der Felsuntergrund ist durch pliozäne und pleistozäne Verschüttung weitgehend der Beobachtung entzogen. Es sei nur noch auf ein auffallendes Niveau am M. Olympino in der Umgegend von Pedrinate aufmerksam gemacht: Cà del Bosco (südlich Chiasso), P. 443, Cà del Molinello 407 m, westlich davon 400; Pedrinate 420 m, Roncase 420/30 m und 390 m. Die einheitliche Höhe des Berges westlich des Sasso Cavallasca in ca. 550 m ist ebenfalls eine bemerkenswerte Abtragsfläche. Diese Erosionsflächen besitzen deswegen ein besonderes Interesse, weil es die einzigen auf so jung entstandenem Gestein angelegten des ganzen Gebietes sind; die untern Systemflächen, welche aus den alpinen Tälern verfolgt wurden, haben auch auf dem schief gestellten Block der südalpinen Molasse-Nagelfluh Spuren hinterlassen. Sie sind also nach Ausbildung und Dislokation derselben entstanden.

Schluss

Die Lunganeralpen sind das Ergebnis in sich mannigfach gestalteter Abtragsvorgänge unter Führung der Erosion der fliessenden Gewässer, welche sich im Laufe der Gebirgshebung immer mehr in den Gebirgskörper einschnitten, wobei es zu zahlreichen Kämpfen um Flussbereiche kam, welche teilweise eingreifende Umgestaltungen des Flussnetzes herbeiführten (LL, p. 115 ff.). Dass die Gebirgshebung

diskontinuierlich beschleunigt war, beweisen die 16 zur Ausbildung gelangten pliozänen Eintiefungseinheiten und die Versteilung der Talquerschnitte nach unten. In die sanfte altpliozäne Mittelgebirgslandschaft grub sich ein Hochgebirgsformen aufweisendes Steilrelief ein, dessen Formen durch die Wirkungen der pleistozänen Gletscher in den Hauptbahnen der Eisströme lokal verschärft wurden. Aber im wesentlichen ist die Landschaft des Sottoceneri gesetzmässig gestaltetes Flusswerk, dessen reichen Formenschatz vorliegende Arbeit zu skizzieren suchte. Gerade eine eingehende Untersuchung zeigt, dass die Gebirgsgeschichte reich gegliedert ist, dass an der Gebirgsformung häufig verwickeltere Vorgänge beteiligt sind, als eine summarische Betrachtung glauben möchte. Noch manches Sonderproblem gilt es zu entschleiern; häufig mussten wir uns lediglich mit einer rein beschreibenden Erfassung der Formen bescheiden und auftauchende Fragen unbeantwortet späterer Forschung überlassen. Namentlich die letzte Frage nach dem Verhältnis von Abtrag und Gebirgshebung, mit dem offenbar die noch immer nicht befriedigend abgeklärte Gestaltung des nach unten zu versteilten, reich gestuften Talquerschnittes verknüpft sein dürfte, stellt die Alpenmorphologie noch vor manche schwierige aber schöne Aufgabe.

A n h a n g

Tabellarische Zusammenstellung der Systemreste der beiden grossen luganesischen Quertäler nach ihrer Zuordnung zu den Eintiefungseinheiten

Die Buchstaben hinter den verschiedenen Resten bezeichnen deren morphologische Bedeutung und Stellung.

Abkürzungen :

F S	Flachstrecke
S T	Steile (da, wo Flachstrecke schon abgetragen)
F	Flachleiste
S	Schrägleiste
S - F	in Flachleiste übergehende Schrägleiste
H	ausgesprochener Hangrest
V	grössere Flachterrasse, Verebnung
K	Kammverflachung
E	Eck
F E	Flacheck
S E	Schrägeck
S E - F E	in Flacheck übergehendes Schrägeck
N	Nebentalsystem
—	auffallend schön erhaltene Restform
s, n, ö, w	südlich, nördlich etc.

I. Ur - Cassarate - Tal

1. Die Systemreste des Val di Colla

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
1	— M. Garzirola P. 2080- 1800 WS	1650	— Piancabella 1590 S
	— M. Bar 1680 H	1600	P. 1605 H
	M. Caval Drossa 1620 H	1570	
2	— A. Pietrarossa 1550 unter Moncucco 1460	H 1450 H 1420	— M. Cucco 1500 H — unter C. del Noresso 1530 H
			— über Costa della Fornace 1470 S
	A. Piandanazzo 1570 HN über A. Musgatina	1410	
		1520 H 1380	— über Mattor dei Falchi 1400 F
	unter alle Gette 1500 HN	1370	
	— über A. Rompiago		
		1530 H 1360	
3	über Bogno ca. 1400	S 1310	
Dossi- System	über Colla 1320	H 1300	1330 über Terminaja S
	— über ai Barchi (Sca- reglia) 1290 H	1270	unter Costa della For- nace 1290 S-F
	— A. Musgatina über Insone 1320 H	1250	— 1291 Mattor dei Falchi S
	— A. Musgatina über Albumo 1260 H	1230	
	— Sassera 1290 H	1200	

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
4	über Bogno 1230 ai Barchi über Colla 1230 S 1190 Val di Crana 1410 ST N 1180	S 1200	Terminaja 1196 S-F (Pseudokar 1280 über Frece) S-F
	— ai Barchi über Sca- reglia 1230 S 1160 über Insone 1200 H 1150 über Albumo 1170 H 1120	1200 über Cima ai Prè S Mattor dei Falchi 1216 S	
	— Val del Fiume bello 1170 FS N 1110 Borisio 1100 S 1090		
5	V. di Crana ST N 1080		V. di Cardada: w Quelltal 1250, ST, N Costa di Sella 1200, S, N
	— Val d'Osnago, FS N 1050 über Insone 1097 S 1040	V. di Spina 1260, ST, N Mattor dei Falchi 1110 S	
	— Albumo 1020 S-F 1010		
	— V. di Fiume bello S, FS, 1080 N 1000 über Bidogno 998 S 980 ? Cranelli 1050 ? ? S 970		
6	Cassarate 1080 FS 1080		
Arbostora- System	Piano dell'Uva 1050 S 1050 über Bogno 1050 S 1020 V. d. Ciapellone FS 1170 N 1000	Trevino 1110 S	
	— V. di Crana FS 1160 N 990	— Cardaiolo 1000 F V. di Cardada: ö Quelltal ST 1140 N Induno 1061 S N	
	— Signora 1000 S 990 980	5 Häuser ö Piandera 980 S	

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe		Linke Talseite
	— Scareglia 1000	S	970	
	— V. d'Osnago FS 1020	N	965	V. di Spina ST 1200 N
	V. d. Fiume bello 1020	N	920	
	über Bidogno 900	S		— Paragna 925 S-F
	über Treggia 900	S	900	— Rovraccio 900, 907 F
	— Monti di Roveredo			
		900	SE-FE	
7	über Insone 930	S	910	Treccio 910 S-F
			860	unter Paragna 870 S
	Roveredo 840	S	820	unter Rovraccio 850 S-F
	Montascia 820	SE-FE	820	
8	Cassarate 990 FS	FS	990	
Arla-	Bogno 980-40	S-F	940	
System	— V. del Cugnolo FS			
		1100	N	
	— V. d. Ciapellone			
		FS 1020	N	930
	Colla 950	S	920	P. 928 sö Maglio S
	— V. di Crana FS 1050	N	910	— V. di Cardada FS 1020 N
				FS 1050 N
	unter Signora 870	S	860	— Piandera 870 S
	unter Scareglia 870	S		
	Val d'Osnago FS 960	N		— V. di Spina FS 1020 N
	— Insone 868	S	850	— Treccio 870 S
	über Carusio 840	S	810	— Arla 820-10 F
	Costa 840	S		
	— V. d. Fiume bello			
		FS 900	N	800 unter Pian Pireto 830 S
	Bidogno 790	S-F	790	
	über Roveredo 760	S	755	— Pian Ganna 760 FE
	— bei P. 772-770	FE	750	

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe		Linke Talseite	
9	— Cassarate FS 930-60	FS	930		
			860	unter P. 928 b. Maglio	
				860	F
	über Osnago 800	S	800	— V. di Cardada FS 870	N
	Val d'Osnago FS 870	N		unter Piandera 810	S
	über Curtina 780	S	770	V. di Spina ST 930	N
	bei Carusio 770	S	750		
	w Carusio 770	S		unter Arla 750	F
	unter Bidogno 770	S	730		
	über Ooggio 720	S	710	unter Paragna 730	F
	— Roveredo 720	S	700	unter Rovraccio 720	S
				unter S. Martino 710	S
10	— Cassarate FS				
Barro- System		840-780	FS	780	
				750	— bei Mündung
					Spinatal 750
	w Curtina 750	F	740	— V. di Spina 840	N
				unter Treccio 740	S-F
			710	unter Arla 710	S-F
	V. d. Fiume bello				
		ST 830	N	700	
	— Lupo 690	F	680	unter Paragna 700	S
	über Oggio 690	S	670		
	unter Roveredo 680	S	660		
	— über Lopagno 660	FE	650	680 w S. Martino	SE
11	Cassarate ST 780-750	ST	750		
	bei Osnago 740	F	740		
	unter Insone 720	F	720	unter Treccio 720	F
	unter Costa 680	S	670		
			660	690 über P. 602	S
	unter Lupo 650	S	635		
	— Oggio 630	S	620		
	— Lopagno 600	FE	600		
12	— Cassarate 720-690	FS	N	690	
	unter Lopagno 580	F	580		

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe		Linke Talseite	
13	— Cassarate FS 660-630	FS	630		
	unter Lupo 590	F	590	unter Paragna 600	S
	— unter Oggio 588	F	580		
	— unter Montascia 570	F	570	unter S. Martino 580	S
	— unter Lopagno 572	E	560	w unter S. Martino 580	S
14	Cassarate FS 600-590	FS	590		
	Kleine Spornleisten			Kleine Spornleisten	
	über Fluss S,F			über Fluss S,F	
	— S. Matthäus 549, über				
	Cagiallo 545-535	SE-FE	530	— Porcora 540	SE
15	— Cassarate FS 540-510	FS	510		
	— Saronefläche 500	FE	495	— Porcora 500	FE

2. Die Systemreste des Val Cassarate

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe		Linke Talseite	
8		750		— V. d. Colla	
Arla-		740		— Pian Ganna-	
System				S. Martino 750-780	SE
		730		— V. di Franscinone 730	SN
		730		über Creda	SE
		720		bei P. 738	S
		715		— Stabio 750	S
		710		— FS V. del Carone 780	N
		700		Knick unter A. d. Bolla	
				780	H

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
1)		690	— Preda grossa 750 H
		670	— über Cureggia 800 H
		640	— über Aldesago 750 H
9		700	— V. di Colla N
		680	— V. di Franscinone N
			V. di Castello FS 690 N
	S. Bernardo-Cima		— V. del Carone FS 690 N
	Gaggio	K	660
10		650	— V. di Colla
Barro-S.	— Sasso scuro 630	F	630 — V. di Franscinone N
	— S. Clemente 640/20	F	620 V. del Castello FS 630 N
			610 unter Stabio 660 S
			— V. del Carone FS 630 N
			s V. del Carone 660 S
	— s S. Bernardo 630-600	F	600 — versch. Erker über Cossio und Davesco
			630 H
		590	über Soragno 630 H
		580	über S. Pietro 600 H
		570	— Cureggia terrasse 600 S
		565	V. di Cassone FS 800 N
		555	— Aldesago 560 S-F

(1) Noch höhere Reste: Kammgrossform der Kette Sasso grande- Monte Boglia; Pian Soldino 840 (847): 6?
über Felsen n. Colorino 900:5 (6?)

Rundliche Verflachung der A. della Bolla 1151 wahrscheinlich petrographisch bedingt durch flach gelagerten Conchodon-dolomit. Monte Brè-Gipfelverflachung 900:5?

System	Rechte Talseite		System Bodenhöhe	Linke Talseite
11			600	— V. di Colla
	— n Sasso scuro 600	S-F	580	— Costa 600 S
				— Sonvico 600 S-F
			575	— Villa 600 S-F
	unter S. Bernardo 570	S	560	
	— s S. Bernardo 570	S-F	550	
	— S. Rocco 530-45-548	S-F	520	
12	über Kirche Tesserete			— V. di Colla
	590	S	580	
	— 585-580 über Lugaggia	F	570	
			555	— S. Nicolao (574)
				Sonvico 570 S
			550	— unter Villa 570 S
				n V. di Castello 570 S
			540	über Cadro 570 S
	— Pian Cavargna			
	540/50	F	535	— über Cossio 550 F
			520	— über Soragnو 540 S
			510	breite Rippe n Tobel n
				Cureggia 540 S
	— 510 (513) n S. Rocco	F	505	
			495	— V. di Cassone FS 590 N
				— Rippe n Cassonetobel
				513 S-F
			490	? über Albonago 500 S
13	— 555 sw Tesserete	F	550	
	530 s Pian Cavargna	F	510	

System	Rechte Talseite		System Bodenhöhe	Linke Talseite
14	— über Lugaggia 540			— V. di Colla
Albonago-S.	(544) V	530	Porcora 540	S
		515	— über Campolungo 530	S
	? 520/10 unter Sasso			
	scuro S	505	— V. di Franscinone	N
			— über Dino 530	S-F
		500	-- unter Mad. di Parlo	
				530 S
s	Gaggiotälchen 540	S	490	über Cadro 510
	über Ganna 510	S	485	— über Cossio 480
ö	Comano 480	F	470	— über Soragno P. 484
	Monda b. Porza 490	S	460	S
—	Pian Gallina 465	F	450	? Knick unter Cureggia
				450
			V. d. Cassone FS	510 N
		440	— Albonago 440-50	S-F
		430	? Ruvigliana 420-30	
15		510	— V. di Colla FS	510 FS
Sarone-	— V. Capriasca FS 510	500		
System	505 beidseits Fluss zw.			
	Tesserete u. Cagiallo F	500		
—	Sarone-Riedel 495	V	490	
—	Lugaggia 490-98	F	490	— Forcora 500
	485 an Bach bei Bahn-			S
	unterführung F			
—	485 über Strasse			
	(P. 485) F	480	— n Campolungo 490	S
—	unter Sasso scuro			
	(Bahnterrasse) 480	F	470	
	über P. 465 480	S	465	
	über Ganna 470	S	450	
—	Arbostora Savosa 435	F	420	
	Gentilino-Fläche 390	V	370	

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
16		480	— V. di Colla FS 480 FS
Pura-S.	— V. Capriasca FS 470 FS oberer Zwieselteil zw. V. d. Spada u. Lugag- giabach 465-68 S	470	
		470	— Erker s Saroneriedel 475 F
	— n P. 468 460	F	460 — n Campolungo 470 S-F
	— 460/50 s P. 468		
	(Strasse!)	F	450 — T. Dino FS 460 N
	— Stat. Sureggio 460	F	
		440	— s Dino 470 (b. P. 478) S
			— V. d. Carone FS 450 N
	n V. Selvatica 450	S	Al Ponte 450/55 S
	über Ganna 450	S	— Cossio 450 S-F
			n Davesco 450 ca. S
		420	— Soragno 430 S-F
		410	S. Pietro 425 S
		390	über Sala 410 S
			Waldkopf Viganello
			400/10 S
		380	? Suvigliana um 400 S
		370	Castagnola um 400 S

3. Die Systemreste der Talstrecke Lugano - Porto Ceresio - Arcisate

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
6	— s Carona 720	F	720
Arbostora-S.	— M. Arbostora 770-800	V	710 N-Rippe S. Giorgio, unter P. 827, 810 S
		700	Rippe S. Giorgio über A. Brusino 770 S
	— 690 über P. 621 über		
	Morcote V	690	— Tre Fontane 700 F

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
	FS Bach Stivrone		
	750-80 FS	680	
		670 — Grumello 690	S-F
ö	Imborgnana 720 S		
V.	Cavallizza (Te- desco) N	660	
s	V. Cavallizza P. 651 F		
	unter P. 690 S	650	
		640 — M. S. Elia 660-78	S-F
7		670 S. Vitale 687	S-F
Lanzo-S.		650 — Kamm ö Bissone	
			708-672 K
		640 s P. 593 (S. Giorgio)	
670	unter P. 814 M.		650 S
	Arbostora S	630 — A. di Brusino 674	S
		615 P. 659	S
—	621 über Morcote S-F	— Serpiano 620	S-F
		610 FS V. Nera	N
—	620 über Cuasso/M. S	— Casolo 610	S-F
—	P. 594 ö Cavagnano F	590 unter Grumello 610	S-F
—	V. Cavallizza N		
	Alpen über Pogliana		
	630-600 S	580 Besnasca 592	F
—	Piano del Fò 600 S	560 — M. Useria 555 1)	F

(1) Durch Glazialabtrag etwas erniedrigt.

System	Rechte Talseite		System Bodenhöhe	Linke Talseite	
8	Ciona 610	F	610	650 unter Grot	S
Arla-S.				650 Pianca Zuccone	S
—	Kirche Carona 600	F	600		
	Mulde hinter Carona	S			
	P. 583 nnö Vico		580	n A. di Brusino 590	S
	Morcote	S			
	590 über Morcote	S	560		
			540	über Cà del Monte	
				540 F	
				FS V. Nera 560-550	N
—	Cavagnano 540-50	F	520	540 unter M. Orsa	
				(b. Cava) S	
—	V. Cavallizza	N		540 n bei Besnasca	S
				540 s bei Besnasca	S
			500	— 500 w M. Scere	F
9	Crestane 590 (n Ciona)	S	560	über Sciree 600	S
	? Cappella di Cagn				
	540 S-F		545		
	Deserta 540	S-F	540		
			530	? P. 593 s Punta di	
				Pojana S	
			515	P. 534 s Brusino	S
			510	P. 537	S
—	Cuasso al Monte -				
	P. 489 V	490		— Cà del Monte 495	S-F
				FS Riale della	
				Vignazza N	
	510 bei Cavagnano	F		unter Casolo 500	S
—	V. Cavallizza	N	480	— 510 unter Grumello	S
	Eck s Cavallizza-				
	Schlucht 500 SE				
	480 unter P. 651	S	470		
	Ronco n Pogliana 480	F		510 unter Besnasca	S
—	Pogliana 480	S-F			
—	P. 479 über				
	Bisuschio S-F	450		470 ö M. Useria	S
				480 s M. S. Elia	S
	Mad. d'Useria 445	F		— 480 Viggìù	V
				— P. 451	V

System	Rechte Talseite		System Bodenhöhe	Linke Talseite
10			525	— S. Evasio 540 S
Barro-S.	unter Crestane 550	S	515	Cornaredo 520 S-F
			510	Parone 520 S-F
			510	— Gioscio 530 S
			570/40	über Ronc-Faree S
	520 über Melide	S	500	
			475	490 ö über P. 413
			475	(ö Brusino) S
			470	— 490 bei P. 528 S
			470	? 480 ca. unter P. 659 S
— Castello Morcote		S-F	460	unter Serpiano 480 S
			450	unter Cà del Monte
				450 S-F
				FS Riale di Vignazza N
— Borgnana 460		V		unter Casolo 450 S
bis		V	445	über Porto Ceresio 450 S
			440	über Vignazza 450 S
— S. Salvatore 432		V	430	s Cave, unter M. Orsa
				435 S
unter Pogliana 440			420	FS Tälchen n Besnasca
(Friedhof)	S			430 N
			410	einige Sporne in
				420/10 S
Useria W-Hang 410	S-F	400	— w Viggiù 400 F	
— P. 406 nö Brenno	F		— bei Tessera 400	F
— n Brenno 413	F	390		
11			475	über Pugerna 500 S
			465	unter S. Evasio 500 S
			480	über Sciree S
494 unter Ciona	S	460		
470 ai Ronchi über				
Melide	S	450		
— Vico Morcote 430	S	415	410 unter P. 537 (bei	
bis 405 n				Serpiano) S
Morcote	F	405		

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
	— 400-430 unter Borgnone bis unter S. Salvatore	400 390 F	— unter Cà del Monte F 400 über Porto Ceresio S 400 über Vignazza S
	— Tälchen w. S. Salvatore F V. Cavallizza 450-20 FSN s V. Cavallizza 420-400 S		
	— unter Pogliana 390 S	370	
12		455 445 420 über Olivella S	460 unter Pugerna S-F — Pian Boffina, P. 463 F bei Sciree 460 S
	über Selva Piana 390 S unter S. Salvatore 375 S über Cuasso 370 S	380 365 370 S	ö über Brusino- A. 410 S über Brusino P. 413 S 360
13		410	n ai tre Sassi nw Bissone 430 S
	390 über Preabella S	370	390 unter P. 534 s Brusino S
14		400 350 360 S	— unter Pugerna 415-20 S ? 360 n Molino bei Brusino S
	über Selva Piana 330 F	330	330 über Poncia S-F
	— Cuasso Piano 328 S	310	— 330 Vignazza S
15		370	Selvetta n Pugerna 370 F

II. Ur - Vedeggio - Tal

1. Die Systemreste des Val d'Isone

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
4	— Cima di Medeglia Motto rotondo 1209-1263	ca. K	1200
5	— Colmapiana — Troggiano 1050	K S	ca. 1000
6		1000 930 910 900 (870	— V. di Sertena — A. di Zalto 1000 — 960 n Cap di Lago — 960/88 n A. di Lago Mündung in Cenerital)
Urvedeggio-			S-F
S.			S
Arbostora-			S
S.			
7		940 (810	V. di Sertena Mündung in Cenerital)
8		990 (770	V. di Sertena Mündung in Cenerital)
10	Caneggiobach Barro-S.	930-870 FS 860/50 840 830 815 über Insone 900 — Pianaccio 900 — Buffalora 930	870 Mti di Traorno 900/870 S — V. di Sertena — Gusgino 930 — V. di Forgnetto 1410-1170 FS S 805 S 790 S
			— Marinengo 930 (bei P. 960) S
			— Marinengo (bei P. 947) 900 S
		780 770 760 (680	Val Mara 1080-1050 FS — Pianascio 810 — Pianascio 780 Mündung in Cenerital)
			S

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
12	— Versteilte FS Caneg- Medeglia-S. giobach 840-810 FS	810	
		800	— V. di Sertena FS
			900-810 N
		775	— V. di Forgnetto FS
			960-840 N
			Felskopf sö P. 715:780 F
		760	— Rivorio 780 S
		735	— V. mara, Steile
			960-870 N
	bei Medeglia 720	S 710	
—	Medeglia 705	S-F 700	
	über Borla 750	S 665	
		(630)	Mündung in Cenerital)
14		665	? Boscaja 750 S
Albonago-	— Drossa 650/630	S-F 650	
System	unter Campellio 660	S 640	
	V. di Tressio FS 870-10 N	635	
		(590)	Mündung in Cenerital)
16	— Isoneboden 710-630	FS 630	
Isone-S	P. 587 bis 580	S-F 580	600 ca. bis 570 an
Pura-S.			Mündung S-F
	570, P. 565, Mündungs-	565	
	terrasse F	560	Mündung in Cenerital
17	580 bei D Drossa (s. K.)	S 570	
	einige Rippen 570/50	F 560/50	einige Rippen 570/50 S-F
	540 ö P. 565	F 540	
	535 w P. 565	F 530	535 über Camignolo F
		530	Mündung in Cenerital

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
19	Vedeggio 560-40 — 480 Rippen gegen den Ausgang der Mündungsschlucht	FS 540 S 470	— 480 Rippen gegen den Ausgang der Mündungsschlucht

2. Die Systemreste der Vedeggialung
vom Ceneri bis Ponte Tresa

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
1a	— Motto rotondo (Ta- maro) 1932-1860-1740 1713 Campo	K S	
	— Motto rotondo- M. Ca- musio K Kamm M. Tamaro- M. Gradicioli K	ca.	
	M. Gradicioli- P. 1745	K	
1c	— Corte di Foppa 1470 w Faedon	15/1400 E K	
	— A. Duragno, FS 1500-1470	ca. N 1400	
	Eck sö A. Duragno 1500	E	
2	Sigirinotäler	N 1300	ca.
3.	— Faedon 1170 Dossi-S. Sigirinotäler	F ca. N 1150	

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
4	V. Zarigo FS 1260-30 FS	ca.	1150 sw Cima di Medeglia S
	— Faedon 1110	K 1110	
	1110 s Faedon	F	
	Sigirinotäler	N 1070	
	1170 ö M. Ferraro	H	
5	1050 w Soresina	S 1000	1073 w Cima di Medeglia S
	Mti Nanazzo 1093	H	1077 sopra Canali S
		955	1043 ö V. Troggiano S
		950	976 w Cima di Lago S-F
		940	— 960 Rivenza S-F
			960 w unter P. 989 S-F
6	930 unter Mti Nanazzo S	885	
Arbostora- s.		870	V. d'Isone (Ur-Vedeg- gio N
		870	870 nw P. 976 S-F
		860	900 sw P. 976 S
	Sigirinotäler	N 840	Sasso Sure 923 K
	— 870 Torricella-Monti	H 820	
	870 nw Arosio	H 790	
	— 840 s Viona	S 780	
	ö Cervello 840	H 775	
	— Sette 770 (Passtufe)	F 750	
	Oro 774	S 745	
	Porera 760	S 740	
	Croce del Sasso 776	H 700	
	— nw Marchirolo 720	H 660	— 710 sö Marchirolo H

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
7	840 unter Mti Nanazzo S	820	870 unter sopra Canali S
			840 unter P. 1043 S
		810	V. d'Isone N
— Leguè 850-824	S	800	
Giadè 870	S		870 unter P. 924 S
unter Tortoi 840	S		
Uggi 879	S	790	
— Mti di Mezzovico 840	S		
Sigirinotäler	N	780	840 unter P. 923 Sasso
		775	Sure S
			— 840 unter P. 860
			(M. Brena) (870) S
		770	854 Mti di Sala S
8	780 Cardanna	S-F	770
	Sigirinotäler	N	740
	795 über Sigirino	SE	
— Azzino 720	S-F	710	
unter Arosio 780	S	690	
über Manno 720	S	680	
Cademario 670	S	660	
w Vernate 620	F	620	
— Pian Laveggio 620	F	600	
		570	sö Marchirolo 600 S
10		680	— V. d'Isone Traorno-S. N
Barro-S.	? 750 unter Mti di		
	Mezzovico S	650	
	Sigirinotäler	N	650
— Barro P. 642/48	F	640	
— über Torricella 640	S	630	Eck 630 nö Canavee FE
— s Valletta 630	S	620	
— über Bedano 630	S	610	? S. Bernardo 630 ?

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
	s Valle Finaa 610	S 600	
—	Mattro Prelongio 600	F 580	
	630 unter S. Ambrogio		
	(Cademario)	S 575	
—	über Gaggio 570	S-F 560	
	Serengo 570	S 555	
—	Cimo 560	S 550	
—	Vernate 550	S 540	
			Piandanello 539 F
—	V. Magliasina		
	(Curio-S.)	N 525	
—	M. Caslano-Fläche 510	F 510	V. di Figino (Agra-S.) N
			V. Mugera (Marzio-S.) N
—	Viconago 505	F 500	
--	über Cadegliano 500	F	
—	Arbizzo 500	F 490	— Casa Bellini 510 S
—	Marchirolopass	V 480	
	(Fortsetzung ins V.		
	Cuvio)		

12		630	— V. d'Isone	N
	660 s unter P. 824	S 625		
—	Barro Ostflanke P. 591	S 570	630 über Dosso	S
	„ „ 570 F			
	n V. Maggiore 570	S 560	600 über Canavée	S
	über Torricella 570	S		
—	n Valle Finaa 540	S 525	w unter Zenone 540	S
	s Valle Finaa 530	S		
—	Mad. di Cimaronco 528	S 520		
—	Bosco 533, ö davon 510	F 500		
	Renera 510	S 490	490 w P. 517	
			(Biognohügel)	F
—	unter Gaggio 480	S-F 480	500 w P. 517	S
	? über Selva	S 475		

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe		Linke Talseite
	? 490 unter Cimo	S	470	
	— 518-490 unter Vernate	S	465	
	Alle Valle 490	S	460	
	— V. Magliasina	N	450	460-452 über Piacco S ssö Ponte Tresa
				450 Gaggio S-F 450 Donedo S-F
			(330	Bodenhöhe über Pte Tresa)
14	650 s Bach n Soresina	S	625	
Albonago-S.	630 nw Soresina	S-F	620	
			590	V. d'Isone N
			600 s V. d'Oggi	S
	600 unter P. 824	S	585	
	600 beidseits V.			
	Giornasca	S	570	
			550	600 w P. 923 S
			535	570 ö V. Urivale S
			525	540 bei P. 547 w V. Meriggia S
			520	Canaveetälchen N
			510	510 s Pian Meriggia F
	? über Pianazzo 445	F	450	
	? über P. 417:440	F	440	
	Selva 440	S	430	— Biogno-Terrasse 470. Ronchetti 450 N
	Guasti 427	F	420	Covetti 440 bis
	V. Magliasina	N	410	Castello (448) 430 S
	— P. 411-405- P. 407 s			
	Pura F	400		420 w und ö M. Casla- no S
		390		400 Piacco-Argentera- Cadegliano S-F
			(390	Bodenhöhe über Pte Tresa)

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
16	V. Vernigo FS 660-30 N	575	
Pura-S.		560	— V. d'Isone N
		560	sö Camignolo F
		550	560 s Camignolo di fuorri S-F
	510 nö Barro	F	500 510 n Dosso S-F
			490 500 w V. Meriggia S-F
	490 sö Barro	S-F	480 Canaveetälchen N
	510 über Monteggio	S	470
	510 s Valletta	S	465
	500 s V. Barberina	S	460
	480 n Valle Finaa	S	450
	460 über Kirche		
	Gravesano	S	440
			430 450 bei P. 450 sw
			Comano S
	420 unter Propiano	S	410 440 n Al Casino S
	420 bei P. 417 sw		
	Serocca	S	400 420 Pescara S
	— 410 über Ere	S	420 Nonnaso S
	— 410 Righetto- Inf.	S	
	— 420 über Righetti	S	395
	420 Selva	S	
	unter Monda 420	S	
	Cà del Ronco 420	S	390 — Breganzona 430 N
	s Redondello 420	S	
	unter P. 518:420	S	385 — Savru 390, Moja S-F
			380 — 410 zw. Savru und Castello S
	— S. Giorgio-Hügel 375	F	375 — Arasio 395/400 S
	— Neggioterrasse 380	F	
	V. Magliasina	N	370
	— Puraterrasse 380	F	
	— Selvaccia 380	S-F	365 nö Carabietta 390/400 S
	— über Motte 370	S	360 Rippen w Agra ca. 380 S
	— Prelongo 370	S	355
	M. Oliveto 370	S	350
	Ronchi über		
	Ponte Tresa 350/45 S-F	340	340 ö Dovranabach F

System	Rechte Talseite		System Bodenhöhe	Linke Talseite
17	560 n Soresina	F	555	
	550 über Capidogno	S-F	545	550 ö Bironico S
	550 über Sorencino	S-F	540	570 über Strasse n P. 559 S
			530	nw P. 565, 540 S-F
				unter P. 565, 540 ca. S-F
				V. d'Isone N
	540 ö unter Leguè	S-F	525	
			520	— Pian Zenone 520 F
			495	w Sasso Sure 510 S
			465	— Dosso 470 S-F
			460	480 unter P. 547 S
	450 Ostfuss Barro	F		
—	440 Castello (erniedr.)	F	450	— Canavee-Tälchen N
—	460 s Valletta	S	440	
	s V. Barberina 470	S	435	
	Häuser n Valle Finaa			
		440 S	415	w Zenone 450 S
				s Zenone 430 S
	über Kirche Gravesano			Felsschwelle gegen
		425 S	410	Origliosee um 420 N, F
	über Manno 410	F	405	— 420 bei Creglia, über
				S. Gervasio F
	S. Ilario 399 ?	S		
	390 unter P. 417	S	375	
—	375 Mondonico bis		370	
	über Ere 370	F	365	
—	Cà del Ronco 360	S-F		
—	über Kirche Agno 360	F	355	? Muzzano 380 F
—	Cassina 360	F	350	
	s P. 374 S. Giorgio 340	F	340	
	340 unter Careggio	F	335	
—	n Magliasina 340	F		
—	Piazza 340	F	330	
—	Belvedere 340	S	320	
	über Colombera 320	S	310	
	Kirche Pte Tresa 300	F	300	

System	Rechte Talseite	System Bodenhöhe	Linke Talseite
18			
		420	Canavee-Tälchen N
		410	434 n S. Zenone S
		385	390-400 sö Lamone S-F
		380	FS V. del Gaggio 420-390 FS
			390 über S. Gervasio S
		375	FS Curegliabach 420-390 FS
		370	Tälchen s Vezia 390 N
		365	378-80 sö Vezia S
		350	sö über Vanoni 380 S
		340	Biognohügel, unter Pradella, Piazzora 370/80 S
		320	Viglio 330 S-F
		360	über S. Gervasio 365 S-F s Curegliabach 370 S-F über P. 353- Vezia 360 F
		340	Pradaccio-Morbio 355 F Crespera 350 F Vanoni 350 F
		330	Al Ronco sw Vezia 340 F
		ca.	Piana, w Crespera 340 F
19	s Ceneri in 520 m		
	endigend F	520	
	520 s V. di Campo S	510	520 über Tunnelein- gang S
		490	510 ö S. Pietro S
	500 ö unter Leguè S	470	470 n Camignolo, über C. F S. Ambrogio 470 S
		450	— Pian Zeno 470 S
	Kirche Mezzovico 460 S		
	430 NO-Fuss Barro S	415	425 w unter P. 460 S-F
		405	420 w V. Meriggia S-F
	P. 405, P. 410 w		
	Taverne F	400	
		350	360 über Lamone S-F

3. Die Systemreste des Tresatales
von Ponte Tresa bis zur Grenze

System	Südliche Talseite	System Bodenhöhe	Nördliche Talseite (von W nach O)
I. Entwässerung nach O			
4	— M. Sette Termini (über 900) K		Motti di Galbirona- Bergine ca. 900 F
	M. Mezzano (932) K	ca.	
	— s A. Cognolo 930 F	900	
	M. la Nave (960) K		
5			V. Magliasina, Coransu-System N (Höhe bei Novaggio)
		860	
6		760	V. Magliasina-
Arbostora-S. — P. 758-731 (A. Prada) F		690	Breno-System N (Höhe bei Novaggio)
7		700	V. Magliasina, S. Stef.-System N (Höhe bei Novaggio)
8			— n & ö M. Clivio 700 (Erbagni, Siarè) K
			— Vezzano (ö Astano) 670 FE
		700	700 nw Bombinasco S
		723	n Bombinasco S-F
		640	— 754 Pazzo nw Alned F
			— Bachmulde nö Pazzo 750 FS
			730/10 unter Al Rocolo S
			— 710 bei P. 725 nö Cigello S
		630	— V. Magliasina, Vezio-S. (bei Novaggio 670) N
			n M. Mondini P.
			666/684 S
		(600	(Höhe über Pte Tresa)

System	Südliche Talseite	System Bodenhöhe	Nördliche Talseite
9 Astano - Novaggio-S.			— 640 n Laghetto/Astano F — 640/30 Astano F — 630 s Lisora s Astano F P. 625 sw Costa FE — V. Magliasina, Novaggio- S. N (bei Novaggio 630) 600 { — P. 625 n M. Mondini F — 610/600 s Bedigliora (Pianca, Montaccio, Saravò, 612,605) F
	690/60 unter P. 758-731	580	Pianacci 640 S Cugnoli 620 S Oraccio 590 S (560 Höhe über Pte Tresa)
10 Barro-S.	(über Castelrotto:)	550	— FS Lisora 610-580 FS — 580 w Costa FE — 585 sö Kirche Astano FE — 565 Brey S-F — 570 Pezza S-F 570 s Bombinasco S-F FS V. Grande-Bach 650-30 FS FS Nero-Bach 620-580 FS 580 bei Nerocco S-F 540 über Braga n Biogno F 540 { — 577 Brivio ö Biogno F 587 Noga H (510 Höhe über Pte Tresa)

System	Südliche Talseite	System Bodenhöhe	Nördliche Talseite
12			
		520	— 523 nö Beredino S-F — 520 s Nerocco S — 530 Morelle S — Prati di Banco 560 (Bachmulde) FS
510 ö Avigno	S	500	— 520 über Mugno S
P. 482 über Providee	S	470	— s Beride 490-496-490 FE
		465	— Biogno 500 F
Cumer 506	S	455	— Fontana n Biogno 510 F
Case Ronchi 480	S		— Bachmulde des Roma-
bei P. 490	S		nino (Pavu) 540-20 FS
450 bei Donedo	F	430	(Höhe bei Ponte Tresa)
13			— Beredino 470 S-F
Beride-S.			— Mugno 480 S-F
			— Beride 470 S-F
			P. 453 n Ronco di Croglio F
14			— ö Lanera (ö Sessa) 430 FE
Albonago-System			— bei P. 448:440 S
			unter Beredino 450 S
			— Lisora FS 500-480 FS
			n Molino 480/70 F
			V. Grande-Bach 570-490 FS
		420	Nerocco-Bach 530-10 FS
			— Mugno 460 S
			— sw Beride 430 S-F
			— n Ronco di Croglio 430 S-F
			— Ronco di Croglio 430 S-F
		415	? Castelrotto 416 F
		405	P. 419-16 über Barico S
		(390)	(Höhe bei Ponte Tresa)

System	Südliche Talseite	System Bodenhöhe	Nördliche Talseite
15 Sessa-S.	Avigno 390-424	SE 380	— Sessaboden 380 F
II. Entwässerung nach W (Terrassen von O nach W aufgezählt)			
16 Fornasette-S. (Pura-S.)		340	— Ronchi über Ponte Tresa 345 F
			— Selvaccia 350 S
		335	— Purasca Inf. 360 S
			— Riedel w Purasca Inf. 350 S
			— Purasca Sup. 350 S-F
			— unter Cazzane 350 S
			— Piana 350 S
		330	— s Barico 340 S
			— Croglio 340, P. 339 S
		325	— Romanino-FS 420-400 FS
			unter Castelrotto (Luzzo) 350 S
			FS Bach w Castelrotto 420-410 FS
			— Rodung nw Cassine del Piano 330 S-F
			— wsw Ronco di Croglio 340 S
nö Avigno P. 356	S	320	— Lisora-FS 440-390 FS
P. 330	S		— P. 344 über Brusate S
s Campagna 320	S		? 333 Fonderia S
sö Cremenaga 330	S	315	— Pirla 330 S
		310	— Fornasette 300, Fornace 310 F
		305	— C. Berini 310 F
— Biviglione 300	F	300	
— 311 w Biviglione	F		ö Luino 300 F

Zitierte Literatur

1. *Annaheim H.* Zur Morphologie des Lusanerseegebietes. Verh. Schweiz. Natf. Ges. 1934.
2. *Annaheim H.* Diluviale Ablagerungen aus der Umgebung von Lugano. Ecl. geol. Helv. 1934.
3. *Annaheim H.* Karte zur Morphogenese des Lusanerssegebietes. Schweizer Geogr., 1935.
4. *Annaheim H.* Die Landschaftsformen des Lusanerseegebietes. Geogr. Abh., Stuttgart 1936.
5. *Annaheim H.* Die Entstehung des Lusanersees. Die Alpen, 1936.
6. *Beck P.* Eine Karte der letzten Vergletscherung der Schweizeralpen. 1. Mitt. natf. Ges. Thun 1926.
7. *Bistram A. v.* Das Dolomitgebiet der Lusaneralpen. Ber. natf. Ges. Freiburg i. B. 14; 1903/4.
8. *Brunner P.* Die Tresa als Abfluss des Lago di Lugano. Mitt. Geogr. -Ethn. Ges. Zürich XXX, 1929/30.
9. *Frauenfelder A.* Beiträge zur Geologie der Tessiner Kalkalpen. Ecl. geol. Helv. XIV, 1916.
10. *Früh J.* Geographie der Schweiz, I, St. Gallen 1930.
11. *Heim A.* Geologie der Schweiz. 1919/21.
12. *Lautensach H.* Die Uebertiefung des Tessingebietes. Geogr. Abh. Berlin, 1912.
13. *Liez H.* Die Verteilung der mittleren Höhe in der Schweiz. Jahresber. Geogr. Ges. Bern. XVIII, 1900/1902.
14. *Penck und Brückner*, Die Alpen im Eiszeitalter, 1909.
15. *Repossi E.* Osservazioni stratigrafiche sulla Val d'Intelvi, la Val Solda e la Val Menaggio. Atti Soc. ital. scienze nat. XLI, 1902.
16. *Taramelli T.* I tre laghi. Milano 1903.
