

Über die Alluvialgebilde des Etschthales.

Von Prof. F. Simon y.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgetragen in der Sitzung am 8. Jänner 1857.)

Das Gebiet der oberen Etsch, berühmt durch seinen eben so grossartigen als wechsellvollen Landschaftscharakter, bildet auch für die naturwissenschaftliche Forschung einen der interessantesten Theile des Alpenlandes.

Zunächst sind es die Verhältnisse der Bodenplastik, die zu einer näheren Betrachtung auffordern.

Von Gebirgen umlagert, die zu den höchsten Europa's zählen, in seiner wasserscheidenden Umrandung nur mit wenigen Einschnitten unter die Schneegrenze herabreichend, enthält das Vintsehgau in dem oberen wie im unteren Endpunkte seines Hauptthales zwei der beziehungsweise tiefsten Bodeneinschnitte der inneren Alpenzone.

Das Reschensehedeck, jene tiefe Einsattlung zwischen dem nordöstlichen Ausläufer des Berninazuges und dem Ötztthaler Stocke welche den Übergang aus dem obersten Etschthale in das obere Innthal vermittelt, übersteigt nicht 4800' ¹⁾, während die zu beiden Seiten des Sattels nächstgelegenen Berggipfel gegen 9000' erreichen und 2—3 Meilen östlich die Firnhörner der Ötztthaler Gruppe sich zu 11—12000' emporthürmen ²⁾.

¹⁾ Alle Höhen sind in Wiener Fuss, alle Längen und Flächen in Wiener Klaftern und österreichischen Meilen gegeben. (1000 Wien. Fuss = 972.76 Paris. Fuss, 1 Wien. Klafter = 6 W. Fuss, 1 österr. Meile = 4000 Klafter = 1.0225 geogr. M.; 1 österr. □ M. = 1.0433 geogr. □ M.)

²⁾ Vom Col di Tenda (3700') bis zum Radstädter Tauern (3500') jenseits welchem letztern gegen Osten hin der Urgebirgszug der Alpen an Kamm- und Gipfelhöhe schon bedeutend abnimmt, reichen in der ganzen 110 Meilen langen Strecke nur 2 Pässe des Hauptkammes unter 5000' herab, der Brenner (4400') und das Reschensehedeck (4750'). Der nächst niedrigste Pass, die Maloya, behauptet schon 3750', an diesen reiht sich der Höhe nach der Lukmanier mit

Relativ nach tiefer eingeschnitten ist der untere Grenzpunkt des Vintschgauer Hauptthales. Bei Meran, das von 7500—9500' hohen Bergen umstellt ist, liegt die Thalsohle nur mehr 930' über dem Meere. Die geringe Erhebung dieses Punktes erscheint noch auffälliger, wenn man seine Lage im Centrum des höchsten Alpenlandes von Österreich berücksichtigt und die Höhe der in grösserer Entfernung ihn umlagernden Gebirgsmassen in Vergleichung zieht. Zwei bis $4\frac{1}{2}$ Meilen nordwestlich erheben sich die Zinnen des Ötztaler Eismeres mit 11—12000', vier Meilen nördlich die Stubayer Ferner bis gegen 11000', sieben Meilen westsüdwestlich steigt die Gruppe des Ortes zu 12360', 10 Meilen südwestlich der Granitstock des Adamello gegen 11300' auf, acht Meilen ostsüdöstlich liegt Österreichs höchster Dolomitgipfel, die über 10500' hohe Vedretta Marmolata, neun Meilen südöstlich streckt die 9000' hohe Cima d' Asta ihr Granithaupt empor und noch 14 Meilen ab im tiefsten Süden beherrschen die 6950—7070' hohen Scheitel des Monte Baldo und Monte Pasubio den Ausgang des Etschthales in die italienische Tiefebene.

Gegenüber der entschieden tiefen Lage der beiden Endpunkte erscheint dagegen die allgemeine Erhebung des oberen Etschthales um so bedeutender. Die mittlere Höhe des 9 Meilen langen Thalgrundes beträgt (aus 17 Punkten berechnet) 2667', also nur 173' weniger, als sie betragen würde, wenn der Fall der Thalsohle von der Passhöhe bis Meran vollkommen gleichmässig wäre. Die Zusammenstellung mit einem analogen Theile des Innthales macht diese eigenthümlichen Höhenverhältnisse noch ersichtlicher. Der fünf Meilen lange Abschnitt des oberen Etschthales zwischen Glurns und der Töll (1 Stunde oberhalb Meran) hat eine mittlere Meereshöhe von 2236' (nach 10 Punkten berechnet); der zwischen dieselben Meridiane fallende Abschnitt des Innthales von Landeck bis Telfs 2311', also nur um 75' mehr als der erstere. Dagegen beträgt die Mittelhöhe des Etschbodens zwischen Meran und der Eisackmündung nur 837', während für die gleichlange Partie des Innthales von Telfs bis Innsbruck sich eine

6116'. (Der projectirte Tunnel der Lukmanierbahn, unter einer Kammeinsattlung von 7468' durchgehend, sollte die Höhe von 3420' erreichen, also um 600—1000' höher liegen, als die 2 natürlichen, dem Tiroler Lande angehörigen Alpenthore des Reschenseidecks und des Brenner.) Die erstgenannten drei tiefsten Einschnitte fallen merkwürdigerweise gerade in die grösste Massenerhebung der Alpen.

mittlere Meereshöhe von 1900', also verglichen mit jenem, eine Differenz von 1063' ergibt.

	Mittl. Höhe	Das Etschthal mit dem Innthal verglichen
Innthal von Landeck (2643') bis Telfs (1979')	2311'	
Etschthal „ Glurns (2866') „ zur Töll (1576')	2236'	— 75'
Innthal „ Telfs (1979') „ Innsbruck (1820')	1900'	
Etschthal „ Meran (930') „ zur Eisack (743')	837'	—1063'.

Der Grund dieser anomalen Höhenverhältnisse ist vorzugsweise in den eigenthümlichen Stufenbildungen zu suchen, welche in gleicher Entwicklung in keinem anderen Hauptthale der Alpen wieder zu finden sind.

Bald oberhalb Meran, von der Stelle weg, wo diese merkwürdige Alpenfurchung rechtwinklig umbiegt, erhebt sich der Boden auf die Distanz von weniger als einer halben Meile um nahe 600'. Brausend wirft sich der Fluss in Katarakten über die aus Fels und Schutt aufgebaute Stufe der Töll ins untere Thal hinab.

Hinter dieser mächtigen Flusswehre folgen auf die Strecke von drei Meilen drei Thalebene auf einander, jene zwischen der Töll und Naturns, die zweite zwischen Staben und Morein und endlich die dritte zwischen Laatsch und Schlanders. Diese Thalflächen, deren mittlere Höhen 1635', 1840' und 2160' betragen, werden durch zwei Schuttkegel von einander geschieden, jenen des Toblander und den des Tarseher Baches, die sich beide von dem südlichen Gehänge über die 1000 Klafter breite Sohle bis zur nördlichen Thalwand erstrecken.

Während das Gefälle des Flusses in den genannten Ebenen so gering ist, dass stellenweise Sumpf- und Inselbildungen Platz greifen können, verstärkt sich dasselbe um den Fuss der abdämmenden Schuttkegel auf das Vier- bis Sechsfache.

Bei Schlanders beginnt eine neue beträchtliche Erhebung des Grundes. Ein Schuttkegel, mächtiger als die vorerwähnten, schiebt sich aus der nördlich gelegenen Schlucht des Gadoria-Baches quer über die ganze Breite des Etschthales. Der Fuss desselben nimmt über $\frac{3}{4}$ Meilen der Länge des letztern ein; die Erhebung seines Scheitels über der Schlanderser Ebene beträgt gegen 1000'. Zwei kleinere, aus dem südlichen Gebirge hervorbrechende Schuttkegel, jene von Göflan und Laas, welche mit dem grossen Kegel des

Gadriabaches zusammenstossen, vervollständigen die Abdämmung des Thales und die Bildung einer Stufe, hoch genug, um in den durch sie getrennten Thaltheilen einen Abschnitt in der Cultur verschiedener Gewächse, namentlich des Weinstockes, der Kastanie, der Pflirsich und des Mais zu bewirken.

Wie die Stufe der Töll als natürliche Grenze des Vintschgaues gegen das untere Etschthal, gemeinhin Etschland genannt, angesehen wird, eben so scheidet der Schuttkegel zwischen Schlanders und Laas das erstere in Ober- und Unter-Vintschgau.

Von Laas bis Glurns zieht sich eine 900—1300 Klafter breite und gegen zwei Meilen lange, ununterbrochene Ebene zuerst noch in der bisherigen westlichen, dann aber in nord-nordwestlicher Richtung hin, deren mittlere Erhebung schon auf mindestens 2800' angeschlagen werden muss und deren Ansteigen, namentlich in der oberen Hälfte, in dem sogenannten Glurnser Boden so gering ist, dass auf die Distanz von $\frac{7}{8}$ Meilen der Höhenunterschied des Etschspiegels nur 52' und das Gefälle 1 : 398 beträgt.

Hinter Glurns erhebt sich der letzte grosse Absatz des Etschthales, die Mals er Heide im weitesten Sinne des Wortes; ein mit Feldern, Wiesen und ausgedehnten, zum Theil sumpfigen Triften überdecktes Gehänge, ohne sichtbarer Felsunterlage, dem äusseren Ansehen nach von ganz gleicher geologischer Natur wie die stufenbildenden Schuttkegel im unteren Vintschgau. Es ist bemerkenswerth, dass die Abdachung dieser Stufe nicht bloss der Längensaxe des Thales folgt, sondern auch von dem östlichen gegen das westliche Gehänge sich so entschieden hinsenkt, dass die Etsch, wie in der Töll, wie am Toblander, Tarscher und Schlanderser Kegel, so auch hier stetig an die eine Thalwand, und zwar diesmal an die westliche gedrängt wird. Die Höhendifferenz zwischen dem Fusse und Scheitel dieser mächtigen Stufe beträgt nahe 1700' und der Fall der Etsch in dem gegen $\frac{5}{4}$ Meilen langen Gehänge $\frac{1}{15}$ der Horizontalabstand.

Von der sogenannten Absatzbrücke (4552'), deren Niveau ziemlich mit dem oberen Rand des grossen Abfalls zusammenfällt, bis ganz nahe zum höchsten Sattel des Reschensehedecks dehnt sich neue $\frac{5}{4}$ Meilen weit ein im Ganzen wieder nur wenig (um 110') ansteigender Thalboden hin. Drei Wasserbecken, der Heider-, Mitter- und Reschensee bezeichnen eben so viele, mehr oder minder tiefe Einsenkungen in demselben.

Auch hier ist wieder hervorzuheben, dass keiner dieser 700 bis 1250 Klafter langen Seen in die Mitte der Thalfurche gebettet ist, sondern dass alle durch die seitliche Abdachung des Bodens gegen den westlichen Bergrand hingedrängt sind. Eben so läuft die alle drei Becken verbindende Etsch hart am Fusse des rechtseitigen Gebirges hin.

Zwischen dem Heider- und Mitter-See tritt die eigenthümliche Stufenbildung des unteren Vintschgaues, wenn auch in kleinerem Massstabe zum letzten Mal auf. Ein Schuttkegel, aus dem östlichen Bergtobel am Grosshornkopf entspringend, lagert sich über die ganze Breite des Thales. Es ist unzweifelhaft, dass der Heidersee früher nur der südlichste Theil einer einzigen, bis zum Reschenseideck sich hinziehenden Wassermulde war und erst im Laufe der Zeit durch den fortwachsenden Schuttberg abgeschnitten und in ein selbständiges Becken verwandelt wurde. Die Abdämmung des Thales durch denselben ist so bedeutend, dass das Niveau des $\frac{1}{7}$ Meile ober dem Heidersee gelegenen Mittersees um 84' höher steht als der Spiegel des ersteren.

Anders dagegen stellt sich der Thalboden zwischen dem Heider- und Reschensee dar. Eine zum Theil sumpfige Alluvialebene füllt den ganzen Raum zwischen den beiderseitigen Berghängen und den Seen aus. Das Ansteigen derselben gegen Norden ist so gering, dass der Höhenunterschied zwischen den zwei Wasserspiegeln bei einem Abstände von $\frac{1}{4}$ Meile nur wenig über 20' beträgt. Hier ist es der zwei Meilen lange, dem grossen Langtaufere Ferner entströmende Karlinbach, welcher durch seine steten Ablagerungen von Kies- und Schlammmassen die Trennung des Mittersees vom Reschensee bewirkt und den Thalgrund zwischen beiden aufgebaut hat. Die Sedi- mentbildung dieses wilden Gletscherwassers ist so bedeutend, dass der Mittersee, in welchen der Bach künstlich abgeleitet ist, alljährlich merkbar an Oberfläche verliert.

Am oberen Ende des Reschensees endlich rücken die beiderseitigen Berghänge so nahe an einander, dass die eigentliche Thalfläche hier ihren vollständigen Abschluss findet. Der theilweise felsig gewordene Boden erhebt sich vom See weg in mässiger Steigung um etwa 80' und damit ist die Höhe des Reschenseidecks, die Übergangsstelle zwischen den zwei Hauptthälern des Landes, erreicht.

Die nachfolgende Zusammenstellung der Höhen und Längen der wichtigsten Flussabschnitte im oberen Laufe der Etsch, so wie des wechselnden Gefälles wird das bisher Gesagte vollständiger zur Übersicht bringen. In Bezug auf die Höhen sei noch erwähnt, dass dieselben nach barometrischen Messungen (diese mit der meteorologischen Station Lienz = 2131' verglichen) berechnet sind¹⁾ und sich durchwegs auf das Niveau des Wassers beziehen.

Oberlauf der Etsch.

Bezeichnung des gemessenen Punktes.	Meereshöhe in W. Fuss	Höhenabnahme gegen d. vor. Punkt in W. Fuss	Längenabstand vom vor. Punkt in W. Klaftern	Gefälle des letzten Ab- schnittes
Reschenscheideck	4750'	—	—	—
Oberes Ende des Reschensees . .	4663	87	400°	1: 29
Unteres Ende	4663	0	1250	0
<i>Alluvialfläche des Langtaufärer Baches</i>				
Oberes Ende des Mittersees	4642	21	950	1:271
Unteres Ende	4642	0	700	0
<i>Heider Schuttkegel.</i>				
Oberes Ende des Heidersees	4556	86	600	1: 42
Unteres Ende	4556	0	1000	0
<i>Malser Heide.</i>				
Oberes Ende von Burgeis	3886	670	1750	1: 16
Nothbrücke von Schleis	3308	578	1300	1: 14
Nothbrücke von Laatsch	3029	279	900	1: 19
Brücke von Glurns	2866	163	1050	1: 39
<i>Glurnser Ebene.</i>				
Brücke bei Sponding	2814	52	3450	1:398
Brücke zwischen Eyers und Tschengels	2782	32	1550	1:291
Brücke in Laas	2721	61	2100	1:207
<i>Der grosse Schlanderser Kegel.</i>				
Brücke zwischen Schlanders und Morter	2224	497	3600	1: 43
<i>Ebene zwischen Schlanders u. Laatsch.</i>				
Brücke bei Laatsch	2074	150	3400	1:136
<i>Tarscher Kegel.</i>				
Brücke bei Kastelbell	1883	191	1400	1: 44
<i>Ebene zwischen Morein und Staben.</i>				
Brücke bei Staben	1768	115	3000	1:156
<i>Tobländer Kegel.</i>				
Brücke bei Naturns	1670	98	900	1: 55
<i>Ebene zwischen Naturns und Rabland</i>				
Töll-Brücke	1576	94	4200	1:268
<i>Töll-Katarakte.</i>				
Brücke bei Steinach	1030	546	1250	1: 14
Passer-Mündung bei Meran	921	109	1500	1: 83

¹⁾ Die Seehöhe von Lienz wurde aus den durch die k. k. meteorol. Central-Anstalt veröffentlichten Mitteln des Jahres 1855 und zwar nach den Stationen Wien, Willten, Meran und Venedig bestimmt.

Die Gefällsverhältnisse des oberen Etschlaufes treten in ihrer Eigenthümlichkeit noch schärfer hervor, wenn auch das Profil des Mittel- und Unterlaufes in die Vergleichung gezogen wird¹⁾).

Mittellauf der Etsch.

Bezeichnung des nivellirten Punktes	Meereshöhe in W. Fuss.	Höhenabnahme gegen d. vor. Punkt in W. Fuss	Längenabstand vom vor. Punkte in W. Klafter	Gefälle des letzten Abschnittes
Passermündung bei Meran	921·0'	—	—	—
Mündung des Falzauer Baches	838·5	82·5'	2303°	1: 168
Brücke bei Gargazon	788·8	49·7	3016	1: 365
Brücke bei Sigmundskron	752·4	36·7	8381	1:1370
Eisaekmündung	743·0	9·4	1250	1: 824
St. Florian	656·0	87·0	12318	1: 850
Mündung des Noce	634·0	22·0	7215	1:1970
Mündungen des Avisio	608·0	26·0	3196	1:1200
	607·4	0·9	632	1:4213
Gardolo	594·0	13·1	1417	1: 650
Trient	585·5	8·5	1952	1:1380
Mündung der Fersina	581·0	4·3	2062	1:3416
Matarello	566·8	14·2	3334	1:1408
Aquaviva	549·0	17·8	3595	1:1212
Lenomündung	523·8	25·2	7127	1:1697
<i>Bergbruch von S. Marco.</i>				
S. Marco	486·4	37·7	2875	1: 458
<i>Anfang der Thalverengung.</i>				
Venetianische Grenze	365·0	121·4	11759	1: 583
Veroneser Klausen	289·2	75·8	9988	1: 790
<i>Ausmündung i. d. italienische Tiefland.</i>				
Verona	157·0	132·2	16791	1: 762

Unterlauf der Etsch.

Bezeichnung des nivellirten Punktes	Meereshöhe in W. Fuss	Höhenabnahme gegen d. vor. Punkt in W. Fuss	Längenabstand vom vor. Punkte in W. Klafter	Gefälle des letzten Abschnittes
Verona	157·0	—	—	—
Zevio	93·0	62·0'	10303°	1: 997
Albaredo	66·8	28·2	9220	1: 1923
Legnago	49·8	17·0	10516	1: 3711
Badia	37·6	12·2	9433	1: 4640
Boara	19·3	18·1	14979	1: 4965
Cavarzere	4·5	15·0	14815	1: 5926
Tornova	1·6	2·9	6134	1:12690
Mündung	0	1·6	7108	1:26655

¹⁾ Die in der folgenden Zusammenstellung gegebenen absoluten Höhen und Längen verdankt der Verfasser der gütig gestatteten Einsichtsnahme eines Profils über das

Fasst man nach Übersicht der dargelegten Verhältnisse des Etschlaufes das Relief des zugehörigen Gebietes ins Auge, berücksichtigt man die geognostische Beschaffenheit der Gebirge und den Zustand ihrer Vegetationsdecke, bringt man schliesslich das meteorische Element mit seinen mannigfach zerstörenden Einflüssen auf den Boden in Rechnung, so drängt sich bald die Überzeugung auf, dass die gegenwärtige Gestaltung des ganzen Thalgrundes hauptsächlich als das Resultat der Schuttablagerungen zu betrachten sei, welche aus den verschiedenen grösseren und kleineren Nebenthälern und Schluchten dem Hauptthale im Laufe der Zeiten zugeführt worden sind.

Kehren wir nun zu dem Gegenstande der specielleren Betrachtung, zum oberen Etschgebiete zurück, so sind zunächst die Längsentwicklung und das Gefälle der Nebenthäler als charakterisirende Elemente der Bodengestaltung zu untersuchen.

Neun Nebenthäler ($5\frac{1}{4}$ — $4\frac{1}{2}$ Meilen lang) zweigen sich vom Hauptthale in verschiedenen Richtungen ab und erreichen mit ihren oberen Endpunkten die Grenzen des Flussgebietes. Vier davon, welche auf der linken Seite münden, das Langtauferer Thal ($2\frac{3}{8}$ Meilen lang), Matscher Thal ($2\frac{5}{8}$ Meilen l.), Schnalsner Thal (3 Meilen l.), Passeir-Thal ($4\frac{5}{8}$ Meilen l.), nehmen ihren Ursprung im Hauptkamme des Ötzthaler Stockes; von den rechtseitigen gehören drei, das Rajen-Thal (1 Meile l.), Schlinig-Thal ($1\frac{1}{4}$ Meile l.) und Münster-Thal ($3\frac{1}{4}$ Meilen l.), dem engadin-tiroler Grenzgebirge, endlich das Stilsfer-Thal ($2\frac{1}{8}$ Meilen l.)¹⁾ und Martell-Thal ($3\frac{1}{4}$ Meilen) dem Ortlesstocke an.

Nur bei einem der bezeichneten Thäler bleiben die umgrenzenden Alpengipfel unter 9000', bei zwei anderen, dem Schlinig- und Münsterthale, schwanken sie zwischen 9000 und 10000'; die höchsten Spitzen des Passeir-Gebietes erreichen 11000', die fünf noch übrigen Thäler werden von 11500—12358' hohen Gletscherzinnen gekrönt.

Die tiefsten Übergänge dieser Thäler in die angrenzenden Flussgebiete sind:

zum Zwecke der Etsch-Regulirung ausgeführte Nivellement von der Mündung bis Meran.

¹⁾ Orographisch richtiger würde dieses Thal als Suldenthal zu bezeichnen, und sein Anfangspunkt auf den Kamm des Suldner Ferners zu setzen sein. Doch ist die Bezeichnung nach der durch den um $\frac{3}{8}$ Meilen kürzeren Zweig führenden, höchsten Kunststrasse der Erde wohl gerechtfertigt.

im Rajenthal die Passhöhe gegen	7800'	} nach Engadin.
„ Schlinigthal die „ Sursass	7437' (schweiz. Verm.)	
„ Münsterthal „ „ Buffalora	6491' „ „	
„ Stilsferthal das Stilsfer Joeh	8810' (Sy.)	} nach Veltlin.
„ Martellthal, Pass über den Zufallferner	9650' (Dr. Öttl.)	
„ Langtauferer Thal das Langtauferer Jöchel	9963' (Sy.)	
„ Matscher Thal, Fernersattel an der Weiss- kugel	10200' (Sy.)	} in das Ötzthal.
„ Schnalser Thal das Hochjoeh (Haupt- übergang in das Ötzthal	9250' (Sy.)	
„ Passeirthal das Timljoeh	8001' (Trinker)	

So bedeutende Erhebungen der oberen Ausgangspunkte bedin- gen selbst bei namhafter Längenentwicklung der Nebenthäler ein starkes Gefälle ihrer Sohle. Wir können hier nicht in detaillirtere Darstellungen des letzteren eingehen, eine Übersicht der mittleren Neigungswinkel wird hinlänglich genügen, das Verhältniss des Falles zwischen dem Hauptthale und seinen Zweigen ersichtlich zu machen.

Bezeichnung des Thales	Absolute Höhe des oberen und unteren Ausgangspunktes in W. Fuss	Der beiden Endpunkte		Mittleres Gefälle
		Höhenunter- schied in W. Fuss	Horizontaler Abstand in W. Klafter	
Langtauferer Thal	{Langtauferer Jöchel 9963' {Mündung bei Graun 4683'	5282	9500	$5 \frac{3}{10}^{\circ}$
Matscher Thal	{Gletscherjoeh an der Weiss- kugel 10200' {Mündung b. Schluderns 2895'	7305	10500	$6 \frac{6}{10}$
Schnalser Thal	{Hochjoehferner 9250' {Mündung bei Naturns 1740'	7510	12000	6
Passeir-Thal	{Timl-Joeh 8001' {Mündung bei Meran 980'	7021	18500	$3 \frac{6}{10}$
Rajen-Thal	{Passhöhe 7800' {Mündung am Reschensee 4670'	3130	4300	7
Schlinig-Thal	{Sursass 7437' {Mündung bei Schleis 3320'	4137	5100	$7 \frac{7}{10}$
Münster-Thal	{Buffalora 6491' {Mündung ober Glurns 2890'	3601	13000	$2 \frac{6}{10}$
Stilsfer-Thal	{Stilsfer Joeh 8810' {Mündung bei Brad 2870'	5940	8500	$6 \frac{7}{10}$
Martell-Thal	{Pass am Zufallferner 9650' {Mündung bei Morter 2265'	7385	13000	$5 \frac{4}{10}$

Während das mittlere Gefälle des oberen Etschthales noch nicht einen vollen Grad erreicht, steigt sonach der Neigungswinkel der genannten Nebenthäler auf das 3—8fache.

Noch viel bedeutender ist der Fall jener Nebenthäler, welche ihren Ursprung in den dem Gebiete schon vollständig angehörenden oder gar das Hauptthal unmittelbar begrenzenden Gebirgsgliedern nehmen.

Zu den erstern sind zu zählen:

Auf der linken Etschseite:

das Planail-Thal	(Länge 7250 Kl. Gefälle $7\frac{1}{2}^{\circ}$)
„ Schlander-naun-Thal	(„ 5700 „ „ $10\frac{3}{4}^{\circ}$)
„ Ziel-Thal	(„ 4100 „ „ 14°).

Auf der rechten Etschseite:

das Laaser-Thal	(Länge 5500 Kl. Gefälle $13\frac{3}{4}^{\circ}$).
-----------------	--

Bei den Seitenthälern der letztern Art nähert sich das Gefälle schon dem mittleren Neigungswinkel der Gebirgshänge, indem ihre Anfangspunkte nicht mehr in eine tiefste Einsattlung des Kammes fallen, sondern gewöhnlich in oder doch nahe den Gipfeln des letzteren gesucht werden müssen. Als Beispiele mögen hier nur angeführt werden.

Linke Thalseite:

der Eyerser Graben	(Länge 3000 Kl. Gefälle 20°)
„ Gatria-Graben	(„ 3900 „ „ 16°)
„ Töll-Graben	(„ 2600 „ „ 24°).

Rechte Thalseite:

Lichtenberger Graben	(Länge 3700 Kl. Gefälle 16°)
Tarscher Graben	(„ 3000 „ „ 20°)
Toblander Graben	(„ 3000 „ „ 20°).

Diese letzteren in ihrer Längenentwicklung unbedeutend erscheinenden Rinnsale, deren gewöhnliches Wasserquantum so gering ist, dass es oft nicht ausreicht, das Bedürfniss der an ihren Mündungsstellen angebauten Ortschaften genügend zu decken, sie gerade sind es, die an der Fortgestaltung des Hauptthales meist am ersichtlichsten theilhaftig sind und durch ihre zeitweiligen Wasserausbrüche und Murrgänge der Schrecken und das Verderben ihrer Anwohner werden.

Ein weiter zu beachtendes Moment ist die relative Erhebung der die Thäler unmittelbar begrenzenden Gebirgskämme über deren Thalsohle und das Gefälle ihrer Abhänge gegen dieselbe.

Die Alpen des oberen Etschgebietes zeigen, was den Winkel ihrer Abdachung betrifft, den allgemeinen Charakter krystallinischer Schiefergebirge, mehr oder minder steiles Ansteigen ($25-40^\circ$) bis gegen die Mittelhöhe, dann durchschnittlich sanfteres Verflachen ($15-25^\circ$) mit einzelnen noch weniger geneigten Absätzen, die höheren Kämme regelmässig in scharfe, schwer zugängliche Gräte und Spitzen ($40-50^\circ$) auslaufend.

Das mittlere Gefälle der Berghänge, von der Kammlinie bis zum Fuss gerechnet, ist sowohl im Hauptthal als in den Nebenthälern im Ganzen ein bedeutendes zu nennen. Nur an sehr wenigen Stellen geht es unter 17° herab, gewöhnlich schwankt es zwischen $20-24^\circ$, und erreicht an einzelnen Punkten $27-31^\circ$.

Die thalanwärts abnehmende relative Erhebung der Kämme und Gipfel ist für die ersteren im Mittel auf $4800'$ für die letzteren auf $5600'$ anzusetzen; einzelne Spitzen überragen den an ihrem Fusse liegenden Thaltheil um $6000-8000'$.

Hauptthal.

Bezeichnung der Thal- und angrenzenden Höhenpunkte.	Absolute Höhe in W. Fuss	Höhenunterschied in W. Fuss	Horizontal-Abstand in W. Klafter	Mittlerer Neigungswinkel
Stadt Meran	990'	7081'	4100°	$16\frac{1}{3}^\circ$
Iffinger, östlich von Meran	8071			
Thalboden oberhalb der Töll	1600	7903	2500	28
Tschigat- (Tschegol-) Spitz, NNW. von der Töll	9503			
Thalboden oberhalb Staben	1800	6767	3000	$20\frac{1}{2}$
Rontscher Jöchel, südlich von Staben	8567			
Thalboden zwischen Latsch und Schlanders nördlich davon: Zamininger	2160	7508	2750	$24\frac{1}{2}$
südlich davon: Haseuohr (Arzkorspitz)	9668			
Thalboden bei Eysers	10294	8134	3600	$20\frac{1}{3}$
nördlich: Hohes Kreuzjoch	2790			
südlich: Tschengelser Hoehwand	9432	7233	3100	$21\frac{1}{3}$
Thalboden bei Lichtenberg	10043			
westlich: Ciavalatz	2830	3901	3300	$16\frac{1}{3}$
Am Heidersee	8731			
westlich Vernung-Spitz	4360	4310	2600	$15\frac{1}{3}$
Reschenseheideck	8870			
nordwestlich: Spitzlat	4750	4126	1750	$21\frac{1}{2}$
	8876			

Nebenthäler.

Bezeichnung der Thal- und Höhenpunkte	Absolute Höhe	Höhenunterschied	Horizontalabstand in W. Klatter	Mittlerer Neigungswinkel
Schnalserthal ober „Unser Frau“	3300'	6101'	2250°	24 $\frac{1}{2}$ °
nordöstlich: Similaun	11401			
Matscherthal bei den hintern Alpenhöfen	6263	4592	1500	27
südöstlich: Salurner Ferner	10857			
Stilsferthal bei den heil. drei Brunnen . .	5100	7258	2000	31 $\frac{1}{4}$
südöstlich: Ortles	12358			
Münsterthal bei Münster	3950	5241	2100	22 $\frac{1}{2}$
nordwestlich: Urtola-Spitz	9191			

Glimmerschiefer, das verwitterbarste aller Gesteine, ist die herrschende Gebirgsart des oberen Etschgebietes, gegen fünf Sechstel der Oberfläche werden von demselben eingenommen. Gneiss und Granit treten nur sehr untergeordnet auf; Thonschiefer, Ur- und Übergangskalk finden sich in grösserer Mächtigkeit und Ausdehnung nur im Ortles und seiner näheren Umgebung.

Bei dieser geognostischen Beschaffenheit des Bodens ist der atmosphärischen Erosion an und für sich schon ein weites Feld geboten, wenn auch das Zuthun des Menschen ihr nicht weiter förderlich gewesen wäre. Doch dieser hat seit Jahrhunderten reichlich beigetragen, die von Natur preisgegebenen Räume langsamer Zerstörung noch zu erweitern und sie von den wüsten Höhen der Alpen nach und nach bis an seine Wohnstätten herzuführen. Durch die masslose Entwaldung sind der auflösenden und zerbröckelnden Thätigkeit von Luft, Wasser und Temperaturwechsel ausgedehnte Angriffsflächen blossgelegt worden. Lawinen und Regenfluthen finden überall offene Bahn bis zum Grund der Schluchten und Nebenthäler, denen sie Jahr um Jahr in furchtbar zunehmender Menge den Schutt der verwitterten Berghänge zuführen.

Eine längere oder kürzere Periode vergeht, wo die herabgebrachten Massen an der Stätte der ersten Ablagerung liegen bleiben, oder doch in ihrem Vorschreiten sich auf kurze Strecken beschränken. Von Zeit zu Zeit aber, wenn nach schneereichen Wintern plötzlich starkes Thauwetter eintritt, wenn mächtige Lawinstürze oder auch starke Hagelfälle Abdämmungen in den Rinnsalen der Wildbäche

bewirken, wenn Wolkenbrüche oder lang anhaltende heftige Regen die Wässer ungewöhnlich schwellen, oder wenn gar verschiedene Ereignisse der Art gleichzeitig zusammenfallen, dann sind die Wirkungen eben so grossartig als grauenvoll.

Es ist zu bedauern, dass aus der Vergangenheit kaum einzelne dürftige Aufzeichnungen über derlei Ereignisse sich vorfinden. Der Grund davon liegt nicht in der Seltenheit sondern vielmehr in der Häufigkeit solcher Begebenheiten. Sie werden von jeder Generation wiederholt erlebt, als etwas im Gange der Natur Liegendes hingenommen und daher auch als etwas Gewöhnliches von einem- zum nächstenmal vergessen.

Die Bewohner eines Ortes, der vor Jahrhunderten auf dem Schuttkegel eines Wildbaches angelegt und mehr als einmal durch den letzteren zerstört wurde, säumen nicht, nach einer neuen Verschüttung ihre Wohnstätten auf derselben bedrohten Stelle, nur um die neue Erdlage höher, das ist über den Trümmern ihrer vorigen Häuser, aufzubauen.

Wenn wir auch Freiherrn von Aretin's¹⁾ Aussage, dass in Tirol nach dem gewöhnlichen Gange der Natur mehr als 300,000 Menschen in fortwährender Lebensgefahr schweben, nicht in vollem Umfange beipflichten wollen, so kann doch als sicher angenommen werden, dass der Schade, welcher durch Überschüttungen, Versandungen, Einrisse, Zerstörung von Häusern, Strassen- und Wasserbauten in Tirol allein verursacht wird, nach dem gegenwärtigen Realitäten-, Producten- und Arbeitswerth jährlich im Mittel wenigstens 500,000 Gulden C. M. beträgt.

Zu den am meisten von solchen verheerenden Ereignissen heimgesuchten Theilen des Kronlandes gehört das Vintschgau, dessen orographische Verhältnisse hiezu im höchsten Grade alle Bedingungen bieten.

Es möge hier die Schilderung eines Elementarereignisses Platz finden, dessen verderbliche Wirkungen der Verfasser noch in ihrer ganzen Ausdehnung zu überschauen Gelegenheit hatte, Wirkungen,

¹⁾ Aretin Georg, Freih. v. (königl. baier. Strassen- und Wasserbau-Director der Provinz Tirol). Über Bergfälle und die Mittel denselben vorzubeugen. Innsbruck 1808.

die zu einem näheren Eingehen um so mehr auffordern, als sich dabei Erscheinungen wahrnehmen liessen, deren Beschreibung für die Naturgeschichte der Alluvialgebilde einen nicht ganz unwesentlichen Beitrag liefern dürfte.

Der Monat Juni des Jahres 1825 war in einem grossen Theile der Alpen, insbesondere in Tirol durch heftige Gewitter und anhaltende Regen ausgezeichnet. Die letzteren waren vorzugsweise durch Föhnwinde veranlasst, welche die Temperatur in den höheren Schichten der Atmosphäre bedeutend über das normale Mittel erhöhten. Die Thauwärme reichte bis zu den obersten Regionen der Alpen hinauf.

Auf der 7900' über dem Meere gelegenen Station Sta. Maria am Stilfser Joche fiel das Quecksilber vom 27. Mai bis 17. Juni in den normalen Beobachtungsstunden nicht ein einziges Mal unter den Gefrierpunkt herab, dagegen stand es während des Tages häufig auf 7—8° R.

Das Quantum des in diesem kurzen Zeitraume von 20 Tagen gefallenen Niederschlages betrug in Tirol durchschnittlich nahezu ein Sechstel der mittleren Jahresmenge. Dazu kam noch, dass der verflossene Winter ungewöhnlich viel Schnee in den Gebirgen aufgehäuft hatte. Regen und Wärme vereint brachten denselben nun schnell zum Schmelzen. Von allen Gehängen rauschten die Wässer nieder und setzten Lawinen und Schuttmassen in Bewegung; diese dämmten die Hochschluchten ab, stauten die schwellenden Wildbäche, bis diese den vergänglichen Damm wieder durchbrachen und als reissende Gebirgsströme sich den Thälern zuwälzten, wo sie nach dem wechselnden Gefälle bald durch die Zerstörung ganzer Strecken von Ufergeländen, bald durch die Ablagerung von Schuttmassen ihre unheilvolle Bahn bezeichneten.

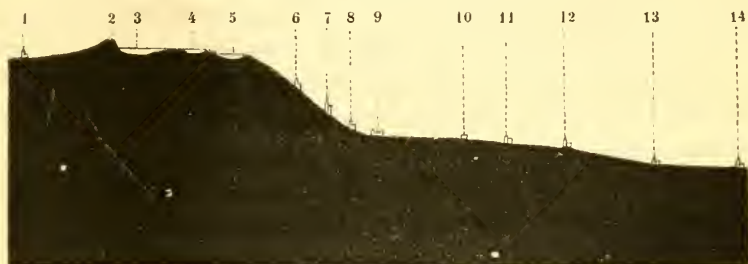
Schon in den ersten Tagen des Juni begannen die Überschwemmungen im Inn-, Drau- und Etschthale und dauerten bis über die zweite Hälfte des Monats. In Innsbruck stieg während der Nacht vom 2. auf den 3. Juni der Inn von 7½ auf 11½ Fuss, so dass das Wasser sich über den unteren Stadtplatz ergoss. Am 9. d. M. erreichte der Fluss 12, und am 17. Juni sogar 13 Fuss Höhe, die Überschwemmung wurde eine allgemeine.

Berichte über ähnliche Wasserhöhen liefen in derselben Zeit von den meisten Uferorten des Pusterthales und Etschlandes ein.

Der Schauplatz der grössten Verheerungen aber wurde das obere Vintschgau, insbesondere die Strecke vom Heider See über die Stufe der Malser Heide bis zum Glurnser Boden. Drei an der Etsch gelegene Dörfer, Burgeis, Schleis und Laatsch, wurden hier mehr als zur Hälfte zerstört, das Städtchen Glurns dem Untergange nahe gebracht.

Zur Übersicht der Lage der eben genannten Orte dient das beigefügte Profil, welches das Gefälle des Flusses vom Reschenscheideck bis unter Schlanders versinnlicht, wobei bemerkt werden muss, dass der Verticalmassstab 12fach vergrössert ist.

Profil I.



1. Nauders	4385 Fuss	8. Dorf Laatsch, Brücke	3029 Fuss
2. Reschenscheideck	4750 "	9. Städtchen Glurns, Brücke	2866 "
3. Reschensee	4663 "	10. Spoding, Brücke	2814 "
4. Mitter- oder Graunersee	4642 "	11. Dorf Eyers, Brücke n. Tschengels	2782 "
5. Heidersee	4556 "	12. Dorf Laas, Brücke	2721 "
6. Dorf Burgeis, oberste Häuser	3886 "	13. Schlanders, Brücke nach Morter	2224 "
7. Dorf Schleis, Brücke	3308 "	14. Laatsch, Brücke	2074 "

Während der Tage vom 13. auf den 17. Juni, wo es fast unaufhörlich regnete und die Gewässer in allen Thälern ihren höchsten Stand erreichten, wurde auch der Mitter- oder Grauner See durch den Langtauferer Bach so geschwellt, dass der am Abflusse befindliche, verhältnissmässig schwache Damm neben der zur Tieferlegung des Seespiegels angelegten Schleuse plötzlich durchrissen wurde. Durch die etwa 6 Klafter breite Lücke entlud sich nun der ganze Überschuss des Wassers in das Becken des eine Viertelstunde tiefer liegenden Heidersees mit solcher Schnelligkeit, dass auch der Damm des letzteren am Etsch-Ausflusse dem rasch wachsenden Drucke nicht zu widerstehen vermochte und das Wasser sich gewaltsam Bahn brach. Gleich unterhalb des Ausflusses begann das entfesselte Element das Werk der Zerstörung an der Absatzbrücke und der zwischen dem Berghange und dem Flussbette laufenden Strasse. Doch waren die

Wirkungen der Erosion auf der ersten Strecke von etwa 500 Klafter verhältnissmässig noch unbedeutend, aber je weiter abwärts, desto mehr gewannen sie an Ausdehnung. Schon eine Viertelstunde ober Burgeis hatte der Strom sein Bett in kurzer Zeit zu doppelter Breite ausgewühlt. Mit der wachsenden Menge des fortgerissenen Materials nahm auch die zerstörende Kraft zu.

Das Dorf Burgeis, dessen malerisch gruppirte Häuser theils an den rechtseitigen Bergabfall gelehnt sind, theils die Ufer des Flusses begrenzen, musste zuerst die ganze Macht der furchtbaren Fluth fühlen. Haus um Haus stürzte in die brausenden Wogen und verschwand spurlos in denselben. Verzweifelnd sahen die Bewohner des gegen 120 Häuser zählenden Ortes einer gänzlichen Zerstörung desselben entgegen, denn der unausgesetzt niederströmende Regen hatte auch die Schuttmassen des vom Berge sich herabziehenden Volmeinagrabens und überdies eine Murre über dem inneren Theile des Dorfes in Bewegung gesetzt, wodurch die an den Abhang gebauten Häuser, so wie die Pfarrkirche mit Überschüttung bedroht wurden. Zum Glück beschränkten sich beide Murren auf die Verwüstung der westlich ober dem Dorfe gelegenen Grundstücke und schritten nicht tiefer vor.

Das zweite Opfer der Wildfluth war das eine halbe Stunde tiefer gelegene, aus 49 Nummern bestehende Schleis. Dieses unmittelbar an die Ausmündung des Schlinigthales hingebaute Dorf wurde in Folge seiner unglücklichen Lage bis auf etwa 20 Häuser theils weggeschwemmt, theils in Schutt begraben. Der fast rechtwinklig in die Etsch fliessende Schlinigbach hatte den ganzen Schutt seines untern Rinnals aufgewühlt und in Bewegung gesetzt. Während der am Etschflusse gelegene Theil des Ortes von dem letztern verschlungen wurde, lagerte über dem andern Theil der Schlinigbach, welcher durch die Wucht der vorbeistürzenden Etschfluthen in die Mündung des Thales zurückgestaut wurde, seine Schuttmassen in solcher Mächtigkeit ab, dass dieselben bei mehreren Häusern bis zum Dachgiebel reichten. (Siehe Titelbild.)

Wieder eine halbe Stunde abwärts und gleich den beiden vorerwähnten Orten von der Etsch durchflossen, liegt schon nahe dem Fusse der grossen Thalstufe die Gemeinde Laatsch mit ihrer alterthümlichen Kirche und den Ruinen von Befestigungen aus den Zeiten der blutigen Engadiner Kriege. Auch hier wüthete der Strom noch mit ungebrochener Kraft und zerstörte gegen 30 Gebäude.

Bald unterhalb Laatsch endet der steile Abfall der Malser Heide und es beginnt die weite Ebene des Gurnser Bodens. Das Gefälle der Etsch, welches in der eine Meile langen Strecke vom Heider-See bis Laatsch im Mittel 1 : 15·5 beträgt, vermindert sich in dem nächsten 1050 Klafter messenden Abschnitt bis Gurns auf 1 : 39 und geht unterhalb des Städtchens $\frac{7}{8}$ Meilen weit in die bei Oberläufen von Alpenflüssen ungewöhnlich geringe Neigung von 1 : 398 über. (Vergl. Profil 1.)

Die erosirende Wirkung des Stromes, die bei dem fast gleichmässigen Gefälle der 1700' hohen Stufe eine stetig zunehmende werden musste, hatte bei Gurns in Folge der raschen Verflachung des Bodens mit einemmal ihr Ende erreicht. Die ungeheure Menge des aus der vorigen Strecke fortgerissenen Materials musste demnach hier, wenigstens in ihren schwereren Theilen, auch vollständig zur Ablagerung gelangen.

Schon oberhalb Gurns¹⁾ war in wenigen Stunden das Bett des Flusses, der bei dem Städtchen selbst zwischen dessen südliche Ringmauer und den Abfall des vom Gurnser Köpfel sich herabziehenden Schuttkegels in eine ziemlich enge Bahn zusammengedrängt ist, mit Erosionsschutt theilweise ausgefüllt und der linksseitige Uferdamm durchbrochen, so dass der Strom sich spaltete und das Städtchen mit seinen tobenden Fluthen inselartig umschloss.

Der das Münsterthal durchfliessende Rambach, welcher sich einige hundert Klafter ober Gurns von der rechten Seite her in die Etsch ergiesst, und dessen Gebiet (3·45 □ Meilen) nur um ein Drittheil kleiner ist als jenes des ersteren Flusses (5·2 □ Meilen) bis zu ihrer Vereinigung, vermehrte nun noch die Wassermasse um ein Bedeutendes und drängte zugleich den Hauptstrom immer mehr nach links, so dass derselbe endlich mit seiner ganzen Wucht gegen die westliche Stadtmauer anstürmte, dort umbog und dann längs der nördlichen und östlichen Mauer sich ein neues Rinnsal suchte.

Da die Gefahr für das Städtchen erst gegen Abend eintrat, in der Nacht aber um so schneller wuchs, so war auch die Noth der Einwohner um so grösser. Die Thore wurden in aller Eile verrammelt,

¹⁾ Gurns (*Glorium, gloria vallis*) wahrscheinlich einer der ältesten Orte des Landes, in einer Urkunde von 1304 schon als Stadt genannt, 1330 wegen der verheerenden Einfälle der Engadiner mit festen Mauern umgeben, gehört zu den kleinsten Städten der Monarchie. Sie zählt im Ganzen 91 Häuser und etwa 700 Einwohner.

die Schiessscharten möglichst verstopft, doch konnte dies nicht hindern, dass das Wasser durch zahlreiche Lücken eindrang. Das Toben der Fluthen hinter den Ringmauern, der niederströmende Regen, die tiefe Finsterniss einer stürmischen Nacht, das Jammern der Weiber und Kinder, das Läuten der Sturmglocke, dies Alles steigerte das Schreckliche des Augenblickes und machte selbst die Entschlossensten rathlos. So fest auch die dreihundertjährige Umschliessung war, so hielt man doch, namentlich die Ostseite, nicht stark genug, um dem Andrang der Fluth lange Widerstand leisten zu können. Am folgenden Morgen war Alles bemüht, die Habseligkeiten möglichst zu bergen und der grössere Theil der Bevölkerung verliess die Stadt. Am 18. Juni hatte die Gefahr ihren Gipfelpunkt erreicht, die Flucht war eine allgemeine geworden.

Indess hatte der Strom, und zwar noch früher als es die geängstigten Bewohner wahrnehmen konnten, gegen sich selbst eine natürliche Schutzwehre aufgeworfen. Als derselbe nämlich den linksseitigen Uferdamm durchrissen hatte und gegen die westliche Stadtmauer anstürmte, wurde gleich bei dem ersten Anprall eine solche Masse von Schutt, ausgerissenen Bäumen und Sparrwerk zerstörter Häuser und Brücken abgelagert, dass dadurch ein natürlicher Wall gegen den weiteren Andrang der vorbeistürmenden Wogen entstand.

In Folge des hinter der Stadt sich immer mehr ausbreitenden und zu mächtigen Barren aufhäufenden Erosionsmaterials aus der oberen Gegend wurde der Strom immer mehr zertheilt und erreichte auch nach seiner neuen Zusammendrängung an der nördlichen Mauer nicht mehr die frühere Stosskraft und Geschwindigkeit.

So blieb Glurus diesmal vor der Zerstörung verschont, doch sind die Mauern in Folge dieser Katastrophe so angegriffen, theilweise auch wirklich eingestürzt, dass bei einer wiederholten derartigen Überschwemmung der mehr oder minder vollständige Ruin des Ortes zu erwarten ist.

Glurus ist jetzt von einer Steinwüste umlagert. Wo früher üppige Wiesen und Gärten prangten, lasten nun stellenweise klafterhoch die Schuttmassen, welche der Strom in der Strecke seines Falles vom Heidersee bis Laatsch mitgerissen hatte. Stellenweise ragen die Kronen der Obstbäume und die Spitzen von Gesträuchen über die öde Kiesfläche. Obgleich die Menge des Schuttes, die in der Umgebung

des Städtchens abgelagert wurde, sich nicht genauer bestimmen lässt, so ist doch nach dem Umfange der Erosionen in der oberen Gegend eine wenigstens annähernde Schätzung möglich. Wenn berücksichtigt wird, dass in einer Länge von beiläufig 3000 Klaftern das früher durchschnittlich nur 10—20 Klafter breite Etschbett auf 20—40 Klafter erweitert wurde, dass die seitlichen Einrisse in das aus älterem Detritus bestehende Ufergelände stellenweise die Höhe von 18 bis 24 Fuss erreichten, und dass auf ausgedehnte Strecken der Strom auch den Grund unter sich aufwühlte und fortschlemmte¹⁾, so dürfte eine Annahme von 45—50.000 Kubikklaftern für die Gesamtmenge des fortgeschwemmten Materials nicht zu hoch gegriffen sein. Von diesem Quantum aber sind wenigstens zwei Drittheile bei Glurns zur Ablagerung gelangt.

Derlei Überschüttungen wie die gegenwärtige, welche gewiss nicht die einzige in der Geschichte des Städtchens ist, müssen nothwendig eine mehr oder minder allgemeine Erhöhung des Terrains rings um das letztere zur Folge haben. Schon jetzt liegt die Oberfläche der ausserhalb deponirten Kiesmassen um viele Fuss höher als der innere Boden des Ortes, und es ist nach den gegenwärtigen Niveauverhältnissen der Etsch und des nahen Rambachs vorauszu- sehen, dass die Alluvialablagerungen in der nächsten Nähe des Städtchens rasch vorschreiten und dasselbe immer mehr überhöhen werden. So wird der Ort mit seiner engen Ummauerung allmählich in die Erde sinken und endlich, auch wenn keine gewaltige Katastrophe ihn zerstört, in Folge seiner Lage veröden, um vielleicht auf einem neuen höheren Boden verjüngt wieder zu erstehen. Schon seit einem längeren Zeitraume machen sich die Einflüsse dieses allmählichen Vertiefens bemerkbar in dem Überhandnehmen jener Krankheiten, deren Ursprung in einer stets feuchten, dumpfigen Atmosphäre zu suchen ist.

Es wird sich hier früher oder später wiederholen, was in allen Thälern beobachtet werden kann, in denen der Mensch schon in frühen Zeiten sich niedergelassen hat. Durch die fortwährenden

¹⁾ In Burgeis und Schleis wurde nicht nur eine grosse Anzahl von Gebäuden bis auf den Grund zerstört, sondern auch der Boden, auf dem sie gestanden, so tief durchfurcht und verändert, dass nicht einmal mehr die Stelle bezeichnet werden konnte, wo die Häuser gestanden.

Schutt- und Schlammablagerungen der Flüsse wird der Thalboden von Jahrhundert zu Jahrhundert erhöht. Alte Wohnstätten und Bau- denkmale werden, Zoll um Zoll, Schuh um Schuh,¹⁾ von dem neuen Boden umgeben. Neben ihnen entstehen auf dem erhöhten Thal- grund neue Bauten und die alten verschwinden endlich ganz, nicht nur von der Bodenoberfläche, sondern auch aus dem Gedäch- niss der Menschen und nur, wenn einmal in die Tiefe gegraben wird, kommen diese Reste vergangener Jahrhunderte als geologische Pro- ducte der Neuzeit wieder zum Vorschein.

Wir wollen die Verwüstungen, welche sowohl die Etsch in ihrem weiteren Verlaufe, als auch die ihr zuströmenden Nebenbäche ange- richtet haben, nicht weiter verfolgen und nun zur Darlegung einiger bei den verschiedenen Schuttablagerungen beobachteten Erschei- nungen übergehen, die für den Geologen von Interesse sind.

Vor Allem belehrend waren die Ablagerungen des Schlinig- baches, sowohl was die Umrisse der ganzen Masse, als auch was die Anordnung der verschiedenen grossen Schutttheile betrifft.

Der erste Anblick des Schuttfeldes, das in schauerlicher Öde sich über den Ausgang des Thales breitete, von Häuserruinen um- grenzt, hie und da von einem Stück Mauer, einem zertrümmerten Dachgiebel oder dem Wipfel eines Baumes überragt, war ein wahr- haft erschütternder. Wenn man den kleinen Bach betrachtet, welcher sich in trockener Zeit unscheinbar zwischen dem Steingetrümme durch- windet, so kann man sich kaum mit dem Gedanken vertraut machen, dass derselbe je zu einer solchen Wassermenge anwachsen könnte, die erforderlich ist, um die hier abgesetzte Schuttmasse von 8 bis

¹⁾ Bekannt ist die stetige Erhöhung des Bodens in Ägypten durch die Schlammablage- rungen des Nils. Die Prachtruinen Thebens sind gegenwärtig 12—19' über dem Boden von den jährlichen Absätzen des Stromes bedeckt. Eben so ist der alte Nil- messer bei der Insel Elephantine schon tief im Schlamm begraben, was beweist, dass auch das Strombett selbst fortwährend erhöht wird.

Ein sehr schönes Beispiel hat das Rheinthal in neuester Zeit geliefert. In Mainz ist man bei Grabung eines Kellers in einer Tiefe von 12 Fuss plötzlich auf ein 3 Klafter mächtiges aus Gräsern, Binsen, Schilf und Rinden bestehendes Torflager gestossen, in welchem eine grosse Anzahl römischer (?) Anticaglien, Theile lederner Kleidungsstücke, Sandalen, Wollen- und Leinenzeuge, Messer, Lanzenspitzen, Fibeln, das Bruchstück eines Panzerhemdes aus Eisendrathgeflecht u. dgl. m. gefunden wurden. Ohne Zweifel würde die ganze Mündungsgegend des Mainz bei ausgedehnteren Untersuchungen ähnliche, wenn nicht noch ergebnissreichere Resultate liefern.

10000 Kubikklafter in Fluss zu bringen. Die Thatsache wird erst verständlich, wenn man das bedeutende Gefälle (1:7) des $\frac{5}{4}$ Meilen langen Baches in Anschlag bringt und zugleich berücksichtigt, dass Alpengipfel von 9 — 10000' den Hintergrund seines Quellgebietes bilden.

Bei näherer Betrachtung der äusseren Umriss stellte sich das ganze Schuttfeld als eine Aneinanderhäufung von grösseren und kleineren, verschieden hohen Schuttflächen, Schutthügeln und Barren dar, welche vielfach von mehr oder minder tiefen Furchen nach der Linie des Gefälles, doch nicht ohne grosse Krümmungen, durchzogen waren.

Neben den regellosen Haufwerken waren aber auch mehr oder minder deutlich entwickelte, mehrfach über einander stehende Terrassen oder Stufen in der Schuttmasse wahrzunehmen. (Vergl. das Titelbild.) Insbesondere deutlich waren dieselben an der rechten Uferseite oberhalb der innersten Häuser erkennbar. Diese Terrassen erinnerten, abgesehen von den ungleich kleineren Dimensionen, sehr an die Diluvialterrassen grösserer Alpenthäler.

In Bezug auf die Anordnung der verschiedenen Schuttheile waren zunächst die Anhäufungen vorherrschend grösserer Geschiebe auffallend, welche beträchtliche Strecken des Schuttfeldes bedeckten. Kleinerer Kies war verhältnissmässig wenig auf der Oberfläche zu sehen. Auf den ersten Anblick schien es, als bestünde die ganze Ablagerung dem grössern Theile nach blos aus grobem Steingetümme. Sah man jedoch genauer nach, so zeigte sich, dass unter der Decke von grossen Geschieben gemischter Schutt, ja stellenweise sogar nur feiner Kies mit sehr vereinzelt grösseren Rollsteinen sich befand. (In der unten folgenden Abbildung einer kleinen Partie der Schuttablagerung ist diese Bedeckung mit grossen Geschieben auf den drei stufenförmigen Absätzen deutlich ersichtlich.)

Dieses Vorwiegen von grobem Schutt auf der Oberfläche des Kiesfeldes könnte zu der Annahme führen, dass erst gegen das Ende der Fluth der Wildbach seine grösste transportirende Kraft gewonnen und die grossen Geschiebe hergewälzt habe. Bei einer näheren Prüfung der Erscheinung musste sich jedoch ergeben, dass diese grossen Geschiebe zuerst eben so wie in den tieferen Lagen mit feinerem Kies und Sand gemengt waren, dass sie aber schliesslich

durch Schlemmung blossgelegt wurden, indem das Wasser, als es mit dem Sinken auch an transportirender Kraft verlor, wohl keine neuen Schuttmassen mehr herzuwälzen vermochte, aber immer noch Schnelligkeit und Druck genug besass, um alle leichteren Theile aus der obersten Schichte der Ablagerung fortzureissen.

Die verschiedenen tiefen Rinnsale, welche der Wildbach bei den wechselnden Fluthhöhen und seinem stürmischen Laufe bald da bald dort in die deponirten Schuttmassen eingerissen hatte, gestatteten einen mehrfachen Einblick in die innere Beschaffenheit der letztern. Hier waren inmitten ordnungslos durcheinander geworfener Gemenge die Ansammlungen von Detritustheilen gleichartigen Kornes um so bemerkenswerther, als stellenweise Sand, feiner Kies und gröbster Schutt unmittelbar mit einander wechsellagerten. Durch den vorliegenden Holzschnitt, welcher einen kleinen Theil der Seitenwand eines tiefen Einrisses in einer terrassirten Partie des Schutfeldes darstellt, ist die Art der Anordnung im Allgemeinen veranschaulicht.

Profil II.



In den rechtwinklig oder diagonal zur Längensaxe des Thales stehenden Seitentheilen der sich hin und her windenden Bachfurchen stellten sich die schärfer begrenzten Partien von Ablagerungen verschiedenen Kornes bald als Ausfüllungen von breiteren oder schmälern Rinnsalen und Mulden, bald als locale Aufhäufungen über vorher gebildeten Schuttflächen dar.

Dagegen hatten in den parallel mit der Thallinie laufenden Wänden der Ausrisse diese Wechsellagerungen oft auf Strecken von

mehreren Klaftern das Ansehen einer wahren Stratification, die besonders durch die Lagen grosser Geschiebe markirt wurde.

In diesem raschen Wechsel von Massen des verschiedensten Kornes, in diesen Einlagerungen bald von feinen Sandschichten, bald von den grössten Schutttheilen in muldenförmige oder rinnenartige Ausfurehungen der chaotischen Hauptmasse, endlich in den verschiedenen Überlagerungen der erstern wieder durch neue Schuttformen ist der ganze Vorgang dieser grossartigen Sedimentbildung klar abgespiegelt. Die ganze deponirte Masse erscheint nicht als das Product eines plötzlichen Wasserausbruches, sondern als das Resultat einer länger anhaltenden Fluth mit wechselnder Wasserhöhe und wechselnder Schutführung. Nach zeitweilig erfolgenden, grösseren Anschwellungen, während welchen das Erosionsmaterial in ungeheurer Menge von dem Wildbach aus den höheren Gegenden des Bettes fortgerissen und erst in der Ausmündung des Thales fallen gelassen wurde, kamen wieder Pausen, wo das sinkende Wasser sich darauf beschränkte, in die kurz vorher abgesetzten Massen neue Rinnsale zu graben, hie und da in seitlichen Vertiefungen Sand und feineren Kies abzusetzen, dagegen in den Stellen heftigerer Strömung alles leichtere Material wegzuschwemmen und so die grossen Blöcke und Geschiebe blosszulegen.

Wie der Wildbach seine Rinnsale gewechselt, wie schnell er neue Canäle ausgefurcht hat, davon zeigt das Titelbild ein Beispiel. In dem rechtsseitigen Graben, durch welchen gegenwärtig ein Theil des Baches läuft, standen zur Zeit, als der Verfasser die Gegend bereiste, mehrere Bäume, zwei davon mitten im Wasser ¹⁾. Sowohl der Stamm als die Äste waren bis zu einer Höhe von 10 — 12 Fuss über dem Wurzelstock vollkommen der Rinde beraubt, die kleineren Zweige abgerissen oder geknickt niederhängend. Über dieser Höhe von 12' sassen, noch ziemlich dicht, aber schon abgedorrt, die Blätter. In den Astwinkeln lagen überall grössere oder kleinere Geschiebe. Insbesondere aber bei einem der Bäume war etwa 9 Fuss über dem Bach ein Steinblock von vielleicht 3 Kubikfuss Inhalt so fest zwischen den Hauptästen eingekeilt, dass man kaum glauben mochte, das Wasser

¹⁾ Gegenwärtig dürften diese interessanten Wahrzeichen der Katastrophe längst gefällt sein, da die beinahe vollständige Entrindung des Stammes und der Äste ihr Absterben voraussetzen liess.

habe dieses gegen 8 Centner schwere Geschiebe an diesen Punkt gebracht.

Irrig wäre es auch in der That, anzunehmen, dass die Fluth einen Stein von solchem Gewichte frei schwebend getragen und 9 Fuss über dem Boden in dem Astwerk des Baumes abgesetzt habe. Gewiss wurden die Bäume zuerst eben so, wie die nahegelegenen Häuser hoch hinauf in Schutt begraben. Dann aber furchte sich der Bach in der Richtung der erstern wieder ein neues Bett aus, um die Bäume herum wurde der kurz vorher abgelagerte Detritus wieder fortgeschlemmt und nur die zwischen den Ästen befindlichen Theile desselben zurückgelassen.

Überblickt man nun alle Erscheinungen der hier besprochenen Ablagerung, welche ein Bach von kaum 3 Stunden Länge im Verlaufe von weniger als zwei Tagen bewirkt hat, so werden einzelne Analogien mit manchen älteren Sedimentbildungen, welche der Diluvial- wohl auch der Tertiärperiode zugezählt werden, sich nicht verkennen lassen.

Durch die grossartigen Erosionen der Etsch innerhalb der Stufe der Malserheide waren namentlich auf der linken Flussseite Einbrüche bis zu 3 — 4 Klafter Höhe in dem aus Lehm-, Sand- und Schotterlagen bestehenden Uferlande gebildet worden. Die Ähnlichkeit der hier zu Tage gelegten älteren Schwemmproducte mit denen des Schlinigbaches war zu auffällig, um übersehen werden zu können. So befand sich gleich gegenüber der Mündung des Schlinigthales am linken Etschufer nächst der Kirche von Schleis ein Einriss von 20 Fuss Höhe, in welchem ganz derselbe Wechsel von feinstem und grösstem Detritus beobachtet werden konnte, wie in den Kiesmassen des Schlinigbaches. Insbesondere machten sich mehrere Lagen grosser Geschiebe bemerkbar, welche parallel mit der Bodenoberfläche und zugleich parallel mit dem anstossenden Flussbett liefen. (Siehe das Titelbild.) Zweifellos bezeichnen hier eben so, wie in der Masse des Schlinigbaches, diese Lagen grosser Geschiebe die Abschnitte aufeinanderfolgender Überfluthungen und Ablagerungen.

Auch das gegenwärtige Etschbett ist in der Strecke zwischen dem Heidersee und Laatsch der grösseren Ausdehnung nach ganz mit dem allergrössten Schutt übersät. Stellenweise sieht man nichts als Blöcke von $\frac{1}{2}$ — 4 Fuss Durchmesser dicht gedrängt an einander liegen, gleich unter ihnen aber findet sich gewöhnlicher Kies. Wie

im Schlinigbach, so sind auch hier diese Anhäufungen grössten Schuttes auf der Oberfläche als die zurückgebliebenen Reste des grossen Schwemmungsprocesses zu betrachten.

Nur kurz möge noch erwähnt werden, dass ausser den hier beschriebenen Ablagerungen der Etsch und des Schlinigbaches theils in denselben, theils schon in den früheren Tagen dieser Regenperiode auch durch die übrigen Wässer des Vintschgaues bedeutende Alluvialmassen dem Hauptthale zugeführt wurden. So litt namentlich das unglückliche Lichtenberg durch einen Murrbruch (der vierte innerhalb eines Zeitraumes von 10 Jahren), welcher ausser einer Anzahl von Gebäuden auch noch 30—40 Joch Culturland verwüstete. Eben so hatte der Matscher und Stilsfer- (Brader-) Bach einen weiten Raum der Obervintschgauer Ebene mit Kies und Sand überschüttet.

Es darf angenommen werden, dass die Gesamtmenge der Erosionsproducte, welche theils durch die Etsch, theils durch ihre Zuflüsse während des Juni 1855 in dem Bereiche des Hauptthales zwischen Glurns und der Töll abgelagert wurden, im Ganzen gegen 70 — 100.000 Kubikklafter betrug. Ungefähr ein Zehnthheil dieses Quantum mag überdies noch der hochgeschwellte Strom in dieser Zeit an Schlamm und Sand den tieferen Gegenden aus dem Gebiete seines Oberlaufes zugeführt haben.

Gehen wir nun von der Überschau der Wirkungen dieses vorliegenden Ereignisses zu einer allgemeinen Betrachtung aller der Bodenmassen des Etschthales über, deren Entstehung auf die ablagernde Thätigkeit des Flusses und seiner Seitenwässer zurückzuführen ist, so finden wir dieselben in einer Ausdehnung entwickelt, die eben so sehr auf die grossartigen Wirkungen jener Thätigkeit, als auf eine grosse Länge des Zeitraums schliessen lässt, welche für die Bildung der Alluvialmassen in ihrem gegenwärtigen Umfange erforderlich war.

Verfolgen wir das Etschthal vom Reschensee bis zur Alpenforde der Veroneser Klause, so finden wir mit Ausnahme der Töll in der ganzen 28 Meilen langen Strecke nicht einen Punkt, wo im eigentlichen Thalgrund anstehender Fels zu Tage träte. Überall ist der feste Grund dieser merkwürdigen Alpenfurche mit mächtigen Alluvialgebilden überdeckt und ihr stufenartiges Gefälle kann dem allergrössten Theile nach nur den seitlichen Schuttablagerungen der Nebenbäche zugeschrieben werden.

Im oberen Gebiete sind die bereits näher besprochenen Stufenbildungen zwischen Glurns und der Töll ausschliesslich durch die das ganze Thal quer übersetzenden Schuttkegel von Schlanders, Tarsch und Tobland, eben so die kleine Stufe zwischen dem Heider- und Mitter-See durch den vom Grosshorn sich herabziehenden Schuttberg, endlich die Trennung des Mittersees vom Reschen-see nur durch die Alluvien des Langtauferer Baches veranlasst worden.

Aber auch in der Malserheide deutet der gänzliche Mangel anstehenden Gesteines, die secundäre Abdaechung des Bodens gegen SW. endlich die ganze Oberflächenbeschaffenheit des letztern darauf hin, dass die Schuttablagerungen des aus NO. sich herabziehenden Plawen- und Planailthales einen grossen Factor bei der Gestaltung dieses Abschnittes gebildet haben.

Selbst in dem hohen Thalabsatz der Töll, wo bei der fast spitzwinkeligen Umbiegung des Thales gleichzeitig auch die beiderseitigen Berghänge näher an einander rücken, haben die ungeheuren Schutt- ablagerungen des Ziel- und Töllbaches zweifellos eine bedeutende Erhöhung der primitiven Thalstufe bewirkt und es ist mehr als wahrscheinlich, dass erst durch sie im Laufe der Zeit die Etsch gegen den südlichen Berghang gedrängt und genöthigt wurde, sich durch den anstehenden Fels Bahn zu brechen.

Die Ausdehnung der Schuttablagerungen an der Töllstufe, so wie jener der Passer und des Naifergrabens bei Meran macht sich in dem Gefälle des Flusses auf eine Strecke von $1\frac{1}{2}$ Meilen, nämlich bis Gargazon bemerkbar. (Vergl. die Tafel über den Mittellauf der Etsch S. 461).

Im Mittellauf, wo mit einem Mal der geognostische Charakter der Thalbegrenzungen gänzlich verändert erscheint, wo an die Stelle des leicht verwitterbaren Glimmerschiefers Porphyr und Kalk getreten sind, verschwindet auch die eigenthümliche Stufenbildung des Vintschgaues vollständig. Die Differenzen des sehr verminderten Gefälles bringen keine merkbare Unterbrechung in der breiten, ebenen Thalfläche mehr hervor. Wo aber noch bedeutendere Unterschiede im Fall des Flusses vorkommen, da sind es auch hier wieder die Ablagerungen der seitlichen Gewässer, welche dieselbe bewirkt haben. So sehen wir oberhalb der Mündungen des Eisack, des Noce, des Avisio, der Fersina und des Leno regelmässig eine grössere

Verflachung des Bodens, als unterhalb derselben. Die nachfolgende Zusammenstellung macht die Grösse der Gefälldifferenz ersichtlich.

	Gefälle der Etsch	
	oberhalb der Mündung	unterhalb der Mündung
des Eisack	1 : 1370	1 : 850
„ Noce	1 : 1970	1 : 1200
„ Avisio	1 : 1200	1 : 879
„ Fersina	1 : 3416	1 : 1408
„ Leno	1 : 1697	1 : 458

Am auffälligsten erscheint die Gefälldifferenz dies- und jenseits der Lenomündung. Hier hat neben den Alluvien des genannten Zuflusses noch eine zweite seitliche Ablagerung, jedoch eine Ablagerung anderer Art mitgewirkt. Zwischen der Lenomündung und dem Dorfe S. Marco liegt jener berühmte Bergsturz, allgemein unter dem Namen der Slavini di S. Marco bekannt, welcher das Etschthal nach seiner ganzen Breite von 1000 Klafter und nach einer Flächenausdehnung von 820·000 Quadrat-Klafter bedeckt ¹⁾. Auf diesen gewaltigen Bergsturz wird allgemein bezogen, was die Fuldaer Annalen von einem solchen Ereigniss erzählen; dass nämlich im Jahre 883 in Oberitalien ein Berg, in seiner Grundlage erschüttert, in die Etsch gestürzt sei und den Lauf des Flusses so gehemmt habe, dass dessen Bett unterhalb des Bergfalles ganz trocken geworden sei, wodurch die Bewohner von Verona und der Umgegend so lange ohne Wasser geblieben, bis die Etsch durch die umgestürzten Felsen sich eine Bahn gebrochen und das vorige Flussbett wieder eingenommen habe.

Auch Dante in dessen Zeit die Tradition über dieses grossartige Ereigniss wohl noch lebendiger erhalten sein mochte, sagt im Anfange des 12. Gesanges der Hölle seiner *divina comedia*:

Qual' è quella ruina, che nel fianco
 Di qua da Trento l'Adice percosse,
 O per tremuoto, o per sostegno maneo.
 Che da cima del monte, onde si mosse
 Al piano è sì la roccia discosciosa,
 Ch' alcuna via darebbe, a chi su fosse.

¹⁾ Die hier angegebene horizontale Ausdehnung des Bergsturzes wurde der betreffenden Section der Originalkarte des G. Q. M. St. unmittelbar entnommen. Graf Benedict von Giovannelli, welcher über diesen Gegenstand eine umfassende Abhandlung

Bei der grossen Ausdehnung und Mächtigkeit dieses Trümmerlagers — sein kubischer Inhalt darf auf 20—25 Millionen Kub. Klafter angeschlagen werden — ist nicht zu zweifeln, dass durch dasselbe eine Aufstauung der Etsch in ähnlicher Art gebildet wurde, wie sie ober den Alluvialschuttkegeln des Vintschgaues zu finden ist, und wir dürfen immerhin der Ansicht Giovanelli's beipflichten, dass von der Bildung des erst nach und nach wieder ablaufenden und durch Alluvien ausgefüllten Sees ober dem Bergbruch die für diesen Theil des Etschthales jetzt noch übliche Bezeichnung *Valle Lagarina* abzuleiten sei, eine Bezeichnung, die über das 9. Jahrhundert nicht hinausreichen soll ¹⁾.

Von S. Marco bis zur Veroneser Klause begegnen wir keiner namhaften Differenz des Gefälles mehr. Die aus den Kalkgebirgen herabströmenden Nebenwässer bringen wenig Schutt in das enger gewordene Thal und was herabgebracht wird, führt der mächtig angewachsene Fluss leicht wieder hinweg. Jenseits der Klause läuft die Etsch auf dem von ihr selbst im Laufe der Zeiten aufgeschütteten Alluvialterrain bis Verona mit einem stärkeren Gefälle (1:762), als das Mittel desselben (1:805) in der 21 Meilen langen Flusslinie zwischen Meran und der Klause beträgt.

Wollen wir nun versuchen, uns eine wenigstens annähernde Vorstellung über die Mächtigkeit der Alluvialmassen des Etschthales zu bilden, so dürfte zunächst eine Vergleichung mit den westlich gelegenen Thälern der Sarea, des Oglio, der Adda und des Ticino geeignete Anhaltspunkte hiezu bieten.

Ober S. Marco öffnet sich das von W. nach O. ziehende, $\frac{5}{4}$ Meilen lange Comerasothal, durch welches das Etschland mit dem Becken des Gardasees verbunden wird. Die Erhebung der Wasserscheide in dieser nach 2 Flussgebieten abdachenden Alpenpalte ist so gering, dass im Jahre 1439 eine venetianische Flotte aus 2 Galionen, 3 Galeeren, einer grossen Veroneser Barke und 25 kleineren Schiffen von der Etsch zum Gardasee auf Walzen und Wagen durch das Comerasothal geschafft werden konnte.

„Der eingestürzte Berg bei dem Dorfe Marco unter Roveredo“ im 8. Bd. der Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg (Innsb. 1834) veröffentlicht hat, gibt den Flächenraum auf 4 ital. Meilen an, was jedenfalls irrig ist.

¹⁾ Vergl. Giovanelli a. a. O. p. 123.

In wie naher Verbindung aber auch die zwei Nachbargebiete durch diese tiefe Quersfurche stehen, so findet doch ein höchst merkwürdiger Unterschied in den Niveauverhältnissen derselben Statt. Vergleicht man die absolute Höhe des Etschspiegels (495') und des Gardasees (215') an den entgegengesetzten Ausmündungen des Comerasothales, so ergibt sich, dass der erstere um 280' höher liegt, als der letztere. Selbst in der Ausgangspforte der Chiusa (289') überhöht die Etsch den Gardasee noch um 74'.

Wir begegnen hier sonach der interessanten Erscheinung, dass die südliche Hauptabflussrinne des Landes ein höheres Niveau einnimmt, als ein nebenliegendes, untergeordnetes Parallelthal.

Diese Erscheinung gestaltet sich aber noch auffälliger, wenn man den Grund des Gardasees mit der gleichlaufenden Strecke des Etschthales vergleicht. Die wahrscheinliche grösste Tiefe ¹⁾ dieses 6½ Quadrat-Meilen grossen, 7¼ Meilen langen und im Mittel 3600 Klafter breiten Wasserbeckens darf auf 1100' angesetzt werden (angebl. Tiefe 1848'); sein Boden liegt demnach 885' unter dem Meeresspiegel, und 1380' tiefer als der Spiegel dieses Flusses an der Mündung des Comerasothales.

Das untere Ogliothal, in seinem ganzen Verlaufe höher gelegen, als das untere Etschthal, reicht dennoch mit dem bei 400 tiefen Becken des Lago d' Iseo (angebliche Tiefe 950', M. H. 606', Fläche 1.05 Quadrat-Meilen, Länge 3¼ Meilen, mittl. Br. 1290 Kl.) 160' unter das Niveau der Etsch bei Borghetto.

Betrachten wir das Thal der Adda, welches in mehr als einer Beziehung an jenes der Etsch erinnert, so finden wir in demselben

¹⁾ Die in dem Werke: „Notizie naturali e civili sulla Lombardia I. Milano“ 1844 vorkommenden Angaben über die grösste Tiefe der lombardischen Seen, welche sich auch in anderen geographischen Werken wiederfinden, wurden hier nur untergeordnet berücksichtigt, da sie alle unzweifelhaft viel zu gross sind. Der Verfasser hat, gestützt auf die Resultate der durch ihn ausgeführten sehr detaillirten Messungen der oberösterreichischen Seen (Die Seen des Salzkammergutes, Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe der Wiener kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Maiheft 1850) es vorgezogen, statt der zwar gangbaren, aber sicher unrichtigen Tiefenangaben lieber solche aus den Terrainsverhältnissen abgeleitete und durch Rechnung gefundene Zahlen, die der Wahrheit zuverlässig näher kommen, zu bringen. Übrigens wurden auch die in dem zuerst genannten Werke vorkommenden Angaben in der Reduction von Meter auf Wiener Fuss als „angebliche grösste Tiefen“ zur beliebigen Vergleichung beigefügt. Noch ist zu bemerken, dass die Länge und der Flächenraum der Seen nach der Generalstabkarte des lomb.-venet. Königreichs bemessen wurde.

nach einer Längenentwicklung von 15 Meilen den Comersee, welcher dann das Thal bis gegen dessen Ausmündung in die italienische Ebene einnimmt. Der Spiegel dieses (mit Einschluss des L. di Mezzola) 2·7 Quadrat-Meilen grossen, $8\frac{5}{8}$ M. langen und 1250 Klftr. im Mittel breiten Beckens liegt 672' über, sein Grund (wahrscheinliche grösste Tiefe 700', angebliche Tiefe 1860') 28' unter dem Meeresniveau.

Dem vom Comersee eingenommenen Theil des Addathales entspricht in orographischer Beziehung der Abschnitt des Etschthales zwischen der Eisackmündung (743') und der Chiusa (289'). Die mittlere Höhe dieser Strecke beträgt 517', also um 155' weniger als die Meereshöhe des Spiegels, dagegen um 545' mehr als das Niveau des tiefsten Grundes vom Lago di Como.

Um endlich noch des Tieinothales zu erwähnen, so finden wir dasselbe nach einer Längenentwicklung von 8 Meilen vom Gotthardspass (6830') ab in den Lago maggiore übergehen, welcher sich $8\frac{3}{8}$ Meilen weit bis zu den letzten Vorbergen der Alpen gegen die Poebene dehnt. Der Spiegel des Langensees (666' M. H.), dessen oberer Endpunkt mit dem Anfang des Comersees und mit der Avisio-mündung in fast gleichem Parallel liegt, erreicht bei einer mittleren Breite von 1670 Klftr. und einem Areal von $3\frac{1}{2}$ Quadrat-Meilen die Tiefe von beiläufig 900' (angeblich 2530'). Sein Boden liegt demnach 234' unter dem Meeresniveau und um 751' tiefer, als die mittlere Bodenhöhe des Etschthales zwischen der Eisackmündung und der Klause.

Fassen wir die Höhen- und Tiefenverhältnisse der genannten vier Seen übersichtlich zusammen und vergleichen sie mit der Mittelhöhe des Etschthales innerhalb der letztgenannten zwei Punkte = 517', so erhalten wir folgende Differenzen:

	Spiegel, verglichen mit		Angenommen tiefster Grund, verglichen mit	
	dem Meeresniveau	dem Etschthal	dem Meeresniveau	dem Etschthal
Garda-See	+ 215'	- 302'	- 885'	- 1402'
Iseo-See	+ 606	+ 89	+ 202	- 315
Comer-See	+ 672	+ 155	- 28	- 545
Langen-See	+ 666	+ 149	- 234	- 751

Überschaut man die ganze 13 Meilen lange Strecke des unteren Etschthales von Meran bis Roveredo, so drängt sich bei dem Anblick

des horizontalen, 1000 — 1500 Klafter breiten Grundes, der ausgedehnten Sumpfstrecken und Überschwemmungsflächen, der zahllosen Flussverzweigungen und Abzugsgräben von selbst der Gedanke auf, dass hier einst, wie im Sarca-, Oglio-, Adda- und Ticinothal ein langgestreckter Alpensee den Grund bedeckte, ein Alpensee von ähnlicher Tiefe, wie wir sie noch jetzt in den vier oben genannten Becken finden.

Es entsteht nun die Frage, ob die Ablagerungen der Gewässer des Gebietes allein ausreichen mochten, um innerhalb der Alluvialperiode ein Becken von solcher Ausdehnung, wie hier angenommen wird, mit ihren Sedimenten auszufüllen.

Wenn man an die noch unausgefüllten, 6—8 Meilen langen Becken des Garda-, Comer- und Langensees denkt, so scheint die Frage keiner bejahenden Lösung zugeführt werden zu können. Indess schwinden die Bedenken bei weiter gehenden Vergleichen.

Zunächst sind die räumlichen Dimensionen der genannten fünf Flussgebiete ins Auge zu fassen.

	Flächenraum	Länge des Hauptthales	Mittlere Breite des Gebietes
Etschgebiet bis zur Klause	202 □ M.	28 M.	7 $\frac{2}{10}$ M.
Ticinogebiet bis zum Abfluss des Langensees mit Ausschluss der Nebengebiete des Lugano-, Vareser- und Orta-Sees . . .	87 „	16 $\frac{1}{2}$ „	5 $\frac{3}{10}$ „
Addagebiet bis zum Abfluss des Comer-Sees	83 „	21 „	4 „
Oglio-Gebiet bis zum Abfluss des Iseo-Sees	40 „	13 $\frac{1}{2}$ „	3 „
Sarca-Gebiet bis zum Abfluss des Garda-Sees	34 „	16 „	2 $\frac{1}{5}$ „

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass auf je 1 Meile Thallänge dem Etschthal die Wässer eines Gebietes von 7 $\frac{2}{10}$ Meilen, dem Ticinothal von 5 $\frac{3}{10}$ Meilen u. s. w. zufließen und ferner, dass, alle anderen Verhältnisse gleich gesetzt, dem Etschthal 3 $\frac{3}{10}$ Mal so viel Alluvialmassen als dem Sarcathal, 2 $\frac{4}{10}$ Mal so viel als dem Ogliothal, 2 $\frac{8}{10}$ Mal so viel als dem Addathal und 1 $\frac{4}{10}$ Mal so viel als dem Ticinothal zugeführt werden.

Wird der Flächenraum des Alluvialterrains der einzelnen Hauptthäler mit jenem des zugehörigen Gebietes verglichen, so ergeben sich folgende Verhältnisse:

	Flächenraum des		Verhältniss des Alluvialterrains zum Flussgebiete
	Alluvialterrains im Hauptthale	zugehörigen Flussgebietes	
Etschthal	6·5 □M.	202 □M.	1 : 31·1
Ticino- und Tocehal	2·2 "	87 "	1 : 39·6
Adda- und Merathal	2·4 "	83 "	1 : 34·6
Ogliothal	1·1 "	40 "	1 : 36·5
Sareathal	0·65 "	34 "	1 : 52·2

Hier zeigt sich, dass bei den vier ersteren Thälern das Verhältniss zwischen Alluvialterrain und Flussgebiet ein annähernd gleiches ist. Der Unterschied würde noch geringer ausfallen, wenn jene Sedimente, welche gegenwärtig noch von den Seen bedeckt sind, mit in Anschlag gebracht würden.

Im Sarcagebiet hat die auffallend geringere Verbreitung der Alluvialformation ihren Grund zunächst in der grossen Fläche des Sees, welche fast den fünften Theil des Gebietes einnimmt, dann aber auch in der geognostischen Beschaffenheit der zugehörigen Gebirge, die vorherrschend aus Kalk bestehen, und somit weit weniger Erosionsmaterial liefern, als die krystallinischen Schiefer der übrigen Gebiete.

Von dem in Rechnung gezogenen Alluvialterrain des Oglio-, Adda- und Ticinogebietes fällt der bei Weitem grösste Theil in die ursprüngliche Umrandung jener Seebecken, welche noch jetzt die bedeutendere Strecke des Hauptthales einnehmen. Es ist kein Grund gegen die Annahme vorhanden, dass, wie die Seen in allen von den Flussablagerungen weniger berührten Stellen noch jetzt eine grosse Tiefe behaupten, eben so auch jene Theile derselben, die bereits in Land umgewandelt sind, ursprünglich eine der Breite des Beckens entsprechende Tiefe hatten und somit, dass dort, wo die Alluvialflächen eine grosse Breite zeigen, auch eine um so grössere Mächtigkeit der Sedimente über dem primitiven Seegrund sich voraussetzen lässt.

Diese verschiedene Mächtigkeit macht sich unzweifelhaft in den letzt dargestellten Verhältnissen ebenfalls geltend. So haben in der nördlich von Riva gelegenen, 1/2 Meile breiten Ebene die Alluvien der Sarea, wie auch in der gleich breiten und gegen 2 Meilen langen Ebene bei Bellinzona die Alluvien des Ticino auf gleicher Grundfläche gewiss mehr Masse, als die Ebenen des schmälern Adda- oder Ogliothes.

Alle vorgehenden Vergleichen berechnen sonach zu der Annahme, dass in der Zeit, als die Ausfüllung der lombardischen Seen durch die Schuttführung der zugehörigen Flüsse begann, auch das ganze untere Etschthal von einem See eingenommen war, dessen Spiegel kaum über 400' Meereshöhe haben und dessen Tiefe wenigstens 600' erreichen mochte.

Wird nun der Flächenraum des ganzen Alluvialterrains im unteren Etschthale (4·8 Quadrat-Meilen), dann die gegenwärtige mittlere Höhe desselben (517'), endlich die wahrscheinliche Tiefe des Beckens am Beginn der Alluvialzeit in Rechnung gebracht, so kann die mittlere Mächtigkeit der Alluvialgebilde hier nicht unter 500' und ihr absoluter Inhalt kaum unter 6000 Mill. Kubikklafter angesetzt werden.

Wollen wir nun aber auf die Frage eingehen, welche Zeit zur Ablagerung eines so ungeheuren Quantums von Flusssedimenten erforderlich gewesen sein mochte, so bieten sich uns zur Lösung derselben nur sehr dürftige Behelfe. Dennoch glauben wir, einen Versuch der letzteren um so mehr wagen zu dürfen, als zu erwarten ist, dass die stetig an Ausdehnung gewinnende Kenntniss der Alluvialbildungen immer zahlreichere Veranlassungen bieten wird, diese für das richtige Verständniss zahlloser Erscheinungen so wichtige Frage ihrer Entscheidung zuzuführen.

Zunächst wäre die Menge der innerhalb eines gegebenen Zeitraumes stattfindenden Ablagerungen zu ermitteln.

In dieser Beziehung liegt vorläufig nur die eine sichere Beobachtung vor, dass sich der Grund der Etsch bei S. Michele gegenüber der Noce mündung in den letzten 50 Jahren um mehr als 4½ Fuss erhoben hat¹⁾. Wenn nun auch nicht anzunehmen ist, dass in demselben Zeitraum eine gleiche Erhöhung des Etschbettes nach der ganzen Länge des Mittellaufes stattgefunden hat, indem an der bezeichneten Stelle der Nocebach einen besonderen Einfluss übt, so ist doch bei der starken Schuttführung von allen Seiten und bei dem durchschnittlich geringen Gefälle des Flusses eine mittlere Erhöhung des Bettes um 2 Fuss kaum zu hoch angeschlagen.

¹⁾ Streffleur V. Über die Natur und die Wirkungen der Wildbäche. Seite 3.
(Separatdruck aus dem Februarhefte des Jahrganges 1852 der Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe der k. Akad. der Wissenschaften. VIII. Bd.)

Da der Flächenraum des Flussbettes mit Einschluss aller Verzweigungen zwischen Meran und der Chiusa gegen $\frac{1}{4}$ □ Meile beträgt, so würde sich sonach für das fluviale Bereich allein schon ein absolutes Quantum von $1\frac{1}{3}$ Mill. Kub. Klafter Absatz ergeben.

Auf wenigstens das Dreifache müssen jedoch die Massen angesetzt werden, welche theils durch das periodische Austreten des Hauptflusses, theils durch die an den Mündungsstellen der Seitenthäler Schutt und Schlamm absetzenden Nebenwässer, und endlich auch noch, welche durch die mehr oder minder allgemeine Verwitterung der ganzen Oberfläche der beiderseitigen Gebirgshänge dem Thalboden stetig zugeführt werden.

Bringt man alle diese verschiedenen Ablagerungen mit in Rechnung, so wächst der seculare Betrag der im Hauptthal abgesetzten Massen auf mehr als 10 Mill. Kub. Klafter an, was einer allgemeinen Bodenerhöhung des ganzen unteren Etschthales um 10 Zoll entspräche. Für die Ablagerung von 6000 Mill. Kub. Klafter würde aber dann — die gegenwärtigen physischen Verhältnisse für die ganze Alluvialperiode vorausgesetzt — ein Zeitraum von 60000 Jahren erforderlich gewesen sein ¹⁾.

Wenn wir uns nun noch umsehen, ob nicht durch das Vorhandensein irgend welcher räumlich übersehbarer Alluvialformen ein Mittel geboten ist, die vorigen, mehr auf Analogien gestützten Schätzungen einigermaßen zu begründen, so scheinen uns in den Schuttkegeln des oberen Etschthales jene Monumente der Natur aufbewahrt zu sein, aus welchen wir die Chronologie der jüngsten Bildungen wenigstens annähernd zu entziffern vermögen.

Die grossen Schuttkegel des Vintsehgaues sind, wie schon früher bemerkt wurde, als das Ablagerungsproduct jener kurzen, steil gegen das Hauptthal einfallenden Wildbäche zu betrachten, deren Rinnsale sie auf ihrem Rücken tragen. Diese Wildbäche, bei gewöhnlichem Wasserstande meist als klare Bergwässer dem Hauptfluss nur ein Minimum von Suspensionen zuführend, wälzen dagegen bei Anschwellungen oft ungeheure Schuttmassen als Murren durch ihre Mündungspforte in das Hauptthal, erhöhen da zunächst den eigenen Aufschüttungskegel um eine neue Schichte und führen überdies noch ein

¹⁾ Lyell (Principles, Ed. VIII. p. 270) hat für das Mississippidelta ein Alter von 67000 Jahren berechnet.

grösseres oder geringeres Quantum von Kies, Sand und Schlamm dem Flusse zu. Doch sind diese letzteren Alluvialtheile gegen die Masse, welche gleich an der Ausmündung des Seitenthales abgesetzt wird, verhältnissmässig unbedeutend.

Der bei weitem grösste Theil des Erosionsmaterials, welcher in den Hauptfluss gelangt und durch diesen weiter geführt wird, hat derselbe denjenigen Nebenwässern zu verdanken, welche, von den Grenzen des Gebietes herkommend, eine viel längere Bahn zu durchlaufen haben, sich dem Hauptthal mit bedeutend geringerem Gefälle nähern, daher schon lange vor ihrer Ausmündung allen gröberen Schutt in eigenen Bette liegen lassen, nur die leichteren Bestandtheile fortschaffen, diese dann aber auch mehr oder minder vollständig bis in den Hauptfluss tragen. Desshalb ist es erklärlich, dass an den Ausmündungen der grossen Nebenthäler, wie des Münster-Matscher-, Martell- und Schualserthales, keine besonders mächtigen Schuttauflhäufungen sich bemerkbar machen und keine namhaften Stufenbildungen vorkommen.

Die Schuttkegel der ersteren Art dagegen durchsetzen rechtwinklig das ganze Hauptthal, sie dämmen den Fluss ab, vermindern sein Gefälle und zwingen ihn so, alles bisher fortgebrachte Material fallen zu lassen, wodurch der Boden oberhalb der Kegel fortwährend erhöht und verflacht, dabei aber auch der flussaufwärts gekehrte Theil des Fusses der letztern immer mehr mit Alluvien bedeckt wird, was bei dem abwärts gekehrten Theile in ungleich geringerem Masse stattfindet. Daher die Erscheinung, dass diese Schuttkegel in der thalaufwärts gekehrten Seite um vieles niedriger erscheinen, als in dem gegenüber liegenden Abfall, wenn auch in dem ursprünglichen Thalgrund, über welchem ihre Bildung begann, nach der Configuration des nächstliegenden Terrains keinerlei Stufenbildung vorauszusetzen ist.

Es muss hier besonders hervorgehoben werden, dass, je umfangreicher die Alluvialbildungen des Hauptflusses sind, desto mehr durch dieselben von den localen Schuttauflhäufungen verdeckt und umschlossen wird, und umgekehrt, dass die letzteren um so mächtiger erscheinen, je geringer die ablagernde Thätigkeit des Hauptflusses ist, oder auch je früher der Thalgrund von einer allgemeinen Wasserbedeckung (einem See) befreit wurde.

Die Thatsache, dass mit dem Eintritte der Etsch in das seeartig ebene, untere Thal die Schuttkegel des Vintschgaues bis auf wenige kümmerliche Andeutungen mit einem Mal ihr Ende erreicht haben, scheint ein nicht ungewichtiges Argument für die ausgesprochene Ansicht zu liefern, dass das untere Etschthal am Beginn der Alluvialzeit noch ein tiefes Seebecken gewesen sei. Wenn auch der veränderten Gesteinsbeschaffenheit und der geringeren Höhe der angrenzenden Gebirge volle Rechnung getragen wird, so ist die Unbedeutendheit der Schuttkegel namentlich [der aus den wilden Porphyrchluchten herabkommenden Wildbäche hier doch zu auffällig, als dass nicht angenommen werden müsste, es sei der bei weitem grössere Theil derselben von den allgemeinen Alluvien, durch welche nach und nach das tiefe Seebecken des Etschthales ausgefüllt wurde, bedeckt und der den gegenwärtigen Thalgrund überragende Theil dieser Schuttkegel nur das Product des letzten Zeitabschnittes, in welchem der See bereits vollständig verdrängt war.

Sollen nun die Schuttkegel des Vintschgaues als Massstab bei der Altersbestimmung der Alluvialgebilde dienen, so ist zunächst ihr kubischer Inhalt zu ermitteln. Wird der letztere in der Weise berechnet, dass die gegenwärtige Höhe des Scheitels über ihren jetzigen tiefsten Fusspunkt als beiläufige mittlere Erhebung des ersteren über die ursprüngliche Grundfläche angenommen wird, so ergeben sich für den Schlanderser Kegel 150—160 Mill., für den Tarscher und Toblander Kegel je 55—60 Mill. Kub. Klafter Inhalt. Am Partschinger Kegel, in welchem die Ablagerungen des Ziel- und Töllbaches sich vereinigen, ist eine approximative Berechnung des Inhaltes wegen der unsicheren Bestimmung der Basis unthunlich; in dem Naifer Kegel bei Meran, welcher den Schluss dieser grossartigen localen Schuttaufhäufungen im Etschthal bildet, beträgt die Masse des über dem gegenwärtigen Etschboden aufragenden Kegels kaum mehr als 25—30 Mill. Kub. Klafter.

Welche Zeit war nun wohl erforderlich, dass so ungeheure Schuttmassen durch Bäche aufgehäuft werden konnten, deren Zuflussgebiet bei fast keinem die Ausdehnung einer halben Quadratmeile erreicht?

Der Verfasser hatte im Jahre 1852 Gelegenheit, eine grosse Anzahl Schuttablagerungen von Wildbächen im Inn-, Ötz-, Drau- und Etschthal zu sehen, welche das Jahr zuvor stattgefunden und

mehr oder minder bedeutende Verheerungen angerichtet hatten. Die grösste derselben, durch welche Greifenburg in Kärnten verschüttet worden ist, erreicht kaum den Inhalt von 30,000 Kub. Klafter.

Die in den Jahren 1847, 1849, 1851 und 1855 niedergegangenen Murren, welche Lichtenberg in Obervintschgan verheerten, betragen zusammen höchstens 500,00 Kub. Klafter ¹⁾.

Neben derlei Ereignissen, die, wie schon früher angedeutet wurde, bei den Wildbächen namentlich der Schiefergebirge nicht selten sind und nur in einzelnen Perioden, je nach dem Wechsel einflussnehmender physicalischer Verhältnisse, mehr oder minder häufig stattfinden, treten nach grösseren Zeiträumen, wohl auch Katastrophen ein, bei welchen Schuttablagerungen von viel grösserem Umfange erfolgen. Ausserordentliche Ansammlungen von Hydrometeoren können bei besonderen Zuständen die in den Hochthälern und Schluchten seit Jahrhunderten aufgehäuften Verwitterungsproducte in Bewegung setzen und zur Tiefe führen, wie dies bei der im 9. Jahrhundert durch einen ungeheueren Murrbruch im Naifergraben erfolgten gänzlichen Verschüttung der am Fuss des Naifer Kegels gelegenen Stadt Maja der Fall war; sie können auch das Loslösen und Abstürzen ganzer Bergtheile veranlassen, wovon uns der Bergsturz bei Goldau vom 2. September 1806 ein Beispiel liefert, ein Bergsturz, durch welchen vier Ortschaften mit 437 Menschen und eine Quadratstunde Land unter einer Schuttmasse von mehr als 5 Mill. Kub. Klafter Inhalt begraben wurden.

Wird aber auch allen derlei ausserordentlichen Ereignissen der grösstmögliche Umfang eingeräumt und überdies noch für die jährlichen Absätze ein Maximum berechnet, so kann der seculare Zuwachs der von einem Wildbach genährten Schuttkegel, wie jene von Tarsch und Tobland, doch in keinem Falle über 100,000 Kub. Klafter angenommen werden, wonach sich für die letztern beiden ein Alter von wenigstens 60,000 Jahren ergibt. In dem grossen Schlanderser Kegel ist wohl die Zusammenwirkung von mehreren Wildbächen anzuschlagen, doch führt auch hier der Wahrscheinlichkeitscalcül zu keiner kleineren Ziffer. Bei dem Naifer Kegel, dessen kubischer Inhalt kaum mehr die Hälfte der erstgenannten 2 Schuttberge

¹⁾ Bei Lichtenberg scheint nun eine Periode eingetreten zu sein, wo die Erosionsproducte nach längerer Ansammlung in den oberen Theilen der Gebirgsfurche nun allmählich gegen die Tiefe herabrücken, was denn auch die Besorgniss einer baldigen gänzlichen Verschüttung des Dorfes nahelegt.

erreicht, ist dagegen schon zu berücksichtigen, was für die Schuttkegel des ganzen unteren Etschthales geltend gemacht wurde, dass derselbe nämlich in dem Grunde des früher hier vorhandenen Sees füssend, deshalb auch zum grösseren Theile von den Alluvien des Hauptthales bedeckt ist.

Somit scheinen denn alle räumlichen Verhältnisse der verschiedenen Alluvialgebilde des Etschthales, so weit sich dieselben entweder unmittelbar überschauen oder nach Analogien schätzen lassen, auf eine Entwicklungsdauer hinzudeuten, deren Anfänge weit über die Erschaffung des Menschen hinausragen und uns zu dem Schlusse zu berechtigen, dass, als unser Geschlecht von der Erde Besitz nahm, diese nicht nur in ihren grossen continentalen Formen vollendet, sondern durch die lange vorher eingeleitete Thätigkeit der noeh gegenwärtig bestehenden hydrographischen Verhältnisse des Festlandes auch in den einzelnen Theilen schon nahezu vollendet war.

Wir verkennen nicht, dass der hier gemachte Versuch einer Altersbestimmung der Alluvialformation in dem besprochenen Gebiete eben so gewagt ist, als er sich noch auf wenig sicher gestellte Grundlagen stützt. Dennoch schien es uns nicht ganz unangemessen, neben den dargelegten Thatsachen auch auf diese Frage einzugehen, wobei zugleich der Wunsch nicht unterdrückt werden kann, dass in unserem Alpengebiete, wo zur Lösung derselben geeignete Vorgänge und Erscheinungen in reicher Fülle sich der Beobachtung darbieten, denselben künftig die möglichste Aufmerksamkeit zugewendet würde. Insbesondere glauben wir das Etschthal zu derlei Beobachtungen geeignet, da die verschiedenen Ablagerungen des Flusses und seiner Nebenwässer in engere Grenzen eingeschlossen sind und auch die Niveau-Verhältnisse des gegenwärtigen Alluvialterrains an vielen Punkten leicht auf das Genaueste ermittelt werden können. Genaue fortlaufende Aufzeichnungen über den Umfang der zeitweiligen localen Schuttanhäufungen, vor allem aber Aufnahmen einzelner Querprofile des Etschthales durch ein möglichst sorgfältiges Nivellement an solchen Stellen, wo die fortschreitende Erhöhung des Bodens durch die Alluvien des Hauptflusses oder seiner Nebenwässer sich schon nach kürzeren Perioden bemerkbar macht, würden für kommende Zeiten die Grundlage der belehrendsten Erfahrungen bilden, so wie auch unseren Nachkommen das Mittel an die Hand geben, jene Frage einer bestimmteren Lösung entgegenzuführen.

Fr. Simony: Über die Alluvialgebilde des Etschthales.



Eine Partie aus dem zerstörten Gorge Schless im Vintschgau

Aus d. k. k. Hof- u. Staatsdruckerei

Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. math. naturw. CLXXIV. Bd. 3⁴ Heft 1857.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1857

Band/Volume: [24](#)

Autor(en)/Author(s): Simony Friedrich

Artikel/Article: [Über die Alluvialgebilde des Etschthales. \(Mit 1 Tafel\). 455-492](#)