

Ueber topographische Karten von grossem Maassstabe und die Karte vom Kanton Glarus

Autor(en): **Ziegler, J.M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Polytechnische Zeitschrift**

Band (Jahr): **7 (1862)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-9252>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

Ueber topographische Karten von grossem Maassstabe und die Karte vom Kanton Glarus.

Red. 1 : 50000.

Von J. M. Ziegler.

Taf. 8 und 9.

Es ist sicherlich, für Gebirgsländer zunächst, von grösstem Interesse, auf genaue Vermessungen gegründete Topographien zu besitzen. Die Geschichte der Kartographie weist daher nach, wie gerade die Bevölkerungen solcher Gegenden sehr frühe sich bemühten, gute, bestimmte Darstellungen ihrer Heimat zu erhalten. Unser Vaterland zumal besitzt reichen historischen Stoff dieser Art, und wir können mit Befriedigung auf ein Jahrhundert zurückblicken, wo wir Namen finden, welche sich's sauer werden liessen, in allmäliger Beobachtung und mühsamen Studien die Stufen aufzubauen, auf denen die heutige Geodäsie ihren weiten Horizont überschauen kann*). Damals ging die Topographie aus der Naturwissenschaft hervor, bis sie zur genauesten Messkunde entwickelt ward. Gegenwärtig, nachdem kein civilisirter Staat ohne seine topographische Karte bestehen kann, erweitert sich der Gebrauch solcher Blätter, und es scheint, dass nun die Naturwissenschaften reichlich erndten, was sie, anfänglich in schwachen Versuchen, gesäet hatten. Wie könnten diese Fortschritte machen, in näherer Kenntniss der Erde, ohne genaue topographische Karten? — Die Schweiz steht mit ihren topographischen Arbeiten nicht in letzter Reihe. Mit grosser Befriedigung konnte der würdige General Dufour seinen Schlussbericht über diese Leistungen niederlegen, nachdem ihm das Glück geworden, während 30 Jahren denselben vorzustehen und zu schönem Ende zu führen**).

Wenn bald der Dufour'sche Atlas in den vollendeten 25 Blättern vor uns liegt, so müssen alle Schweizer, und wer immer für gute Karten Sinn hat, dieses mit Befriedigung anerkennen.

Nichtsdestoweniger — und ohne unbescheiden zu sein — darf man fragen: Nachdem diese Karten nur in 1 : 100000 der Reduction vervielfältigt worden, wer kann nun das reiche Material, das theils im eidgenössischen topographischen Bureau, theils in kantonalen Archiven in Maass-

stäben nach genauen Vermessungen, von 1 : 50000 oder 1 : 25000, vorhanden ist, weiter nutzbar machen?

Es ist bekannt, wie einzelne Kantonsregierungen die Herausgabe ihres Gebietes besorgen lassen. Andere berathen hierüber. Nun wird interessant, diese Angelegenheit näher in's Auge zu fassen.

Z. B. in Luzern schwebt der Entscheid über Vervielfältigung der sorgfältig aufgenommenen Blätter von Ingenieur Mohr noch vor dem Grossen Rathe dieses Kantons. Der Entscheid wird gründlich vorbereitet und es ist der Mühe werth, das betreffende Memorial näher zu betrachten*). Darin sind zwei Ansichten, über Vervielfältigung durch Kupferstich oder durch Lithographie und über Reduction in 1 : 25000 oder 1 : 50000, einlässlich entwickelt. Aber darin finden sich zwei, nur zwei Seiten dieser Frage wesentlich behandelt: die Darstellungsart und die Kosten. Allein, bei der gegenwärtigen Entwicklung der Naturwissenschaften und dem Eifer, womit geologische Studien gefördert werden, musste ein erweiterter Gesichtspunkt mit Einfluss haben. Der Verfasser, welcher bei Ausarbeitung der topographischen Karte vom Kanton St. Gallen (1 : 25000) und auf alljährlichen Wanderungen durch die Alpen vielfach Gelegenheit fand, über den Zusammenhang der Topographie mit der Geologie Betrachtungen zu machen, fand sich genöthigt, bei Karten grösseren Maassstabes auf dem Terrain die geologische Karte zur Hand zu nehmen, um die auffallende Uebereinstimmung der äussern Physiognomie der Gebirge mit den Formationen derselben sich zu merken, um jene ausdrücken zu können.

Noch ist zu bedauern, dass allzu viele Menschen genau und vollendet gezeichnete Karten, worin das Relief mittelst Schraffuren glücklich ausgedrückt ist, nicht verstehen, weil dafür ihr Anschauungsvermögen zu wenig entwickelt ist. Je mehr aber die Kenntniss des Landes durch naturwissenschaftliche Studien wächst, desto dringender werden topographische Karten in grösserem Maassstabe. Wie ferner die vorhandenen Blätter in häufige Benutzung übergangen, desto mehr steigerten sich die An-

*) Mit voller Anerkennung weisen wir auf die vier Bände hin, welche Dr. R. Wolf, Professor der Astronomie am schweizerischen Polytechnikum, uns mit seinen Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz geschenkt hat, um vieler Belege für die eben gemachte Folgerung zu erwähnen.

**) Notice sur la Carte de la Suisse. Genève 1861.

Polyt. Zeitschrift Bd. VII.

*) Memorial der luzernischen Sektion der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, 8 br. 1861, — und Bericht der topographischen Kommission des Kantons Luzern an den h. Regierungsrath, 9 br. 1861.

forderungen an die neu zu bearbeitenden Karten: Der Laie wollte Steg und Weg leicht finden, die heimathlichen Spezialitäten bezeichnet haben, Berg auf und ab das Mehr oder Minder der Steigung angegeben wissen. Der Civil-Ingenieur bedarf für Kanäle und Strassen rasche Uebersicht, ehe er an Detailplänen arbeitet. Der Landwirth muss Gefällsverhältnisse auf weite Strecken hin kennen behufs seiner Entwässerungsarbeiten. Sogar der Aelpfer kann gegen Entsumpfung jener hochgelegenen Torfmoore eine genaue Gebirgskarte wohl brauchen. Je grösser der Aufnahmsmaassstab ist, desto nützlicher werden die Karten für praktischen Zweck, aber auch für wissenschaftlichen Gebrauch*). In letzterem Sinne steht deren Handhabung als Grundlage für geologische Studien oben an. Von vornherein wird es zum Erforderniss, unmittelbar Profile aus der Karte ziehen zu können, und umgekehrt, in dem Maasse als die Topographie, durch den Geologen, Beobachtung für Lagerungsverhältnisse und Gesteinsformen schärfte, muss diese auf das Verständniss der Gebirgsphysiognomie Einfluss haben und der Zeichnung bestimmten Ausdruck geben. Daraus folgt, dass eine gelungene topographische Karte in grossem Maassstab, wo selbige ein Gebirgsland darzustellen hat, nur durch Lokalstudien zu erreichen ist, und dass es zweckmässig wird, wenn der Geometer mit seinem Messapparat auch einige Kenntniss der Lagerungsverhältnisse der Gebirge auf die Stelle bringt.

Wie ist nun den verschiedenen Anforderungen, sei's für praktische, sei's für wissenschaftliche Zwecke, zu genügen? Von vornherein weiss man, dass für Beide genau bestimmte Punkte, sicheres Maass der Detailsaufnahme und möglichst viel Höhenbestimmungen erforderlich sind. Man trage also sämtliche genau bestimmte Punkte und Linien auf Eine Fläche und charakterisire, in den nackten Felspartien mittelst Umrissen und mit leichten Strichen, Schichten und Lage des Gesteins, dann erhält man die Grundlage, welche für den Handgebrauch dem Techniker wie dem Geologen und Naturforscher dienlich ist. Endlich, wird der gleiche Bogen für die geologische Karte als passende Unterlage dienen; damit aber der Laie ebenfalls befriedigt, und dem wissenschaftlichen Manne ein übersichtliches Bild vom Relief der Gegend geboten werde, suche man durch Farbentöne, welche eine Modellirung der plastischen Formen zulassen, folgende Unterscheidungen in die Karte zu tragen. Durch Blau: Seen, Gletscher, Schneeflächen, so dass auf letztern die Horizontalen in dieser Farbe angegeben werden; durch Grau oder einen verwandten Ton: kahler Fels und Schutthalden, aller unfruchtbare Boden; durch Braun oder eine andere passende Farbe werden die ondulirten Flächen des mit Vegetation bekleideten Bodens unterschieden, so dass wesentlich in diesem

Tone das Relief, welches schon in den Horizontalen angegeben ist, in charakteristischen Massen dem Auge entgegentritt.

Wir unterscheiden aber noch bei einer Reduktion von 1:50000 unter nutzbarem Boden durch Grün den Wald und durch zarte Linien in den Ebenen theils die Abtheilungen des Pflanzen- und Gartenlandes, oder in sumpfigem Wiesengrund die Richtungen der Wässerungsgräben, welche, zumal bei der grossen Parcellirung des Grund und Bodens in der Schweiz, sehr oft die Scheidelinien der Grundstücke bezeichnen. Auf diese Weise sind wohl die wesentlichen Unterschiede, welche im grossen Ganzen dem Auge entgegentreten, auf die bestimmteste Weise unterschieden, ohne dass darum, wenn die Farbentöne richtig gewählt sind, das landschaftliche Bild zerstört würde. Will dann der beobachtende Topograph für den Naturforscher in dem gleichen Rahmen befriedigend arbeiten, so muss er sich unmittelbar an die Erscheinungen der Natur halten, muss dann, nothgedrungen, durch die Wahrnehmungen des Geologen seinen Blick schärfen. In dem Sinne, dass Beide gleich viel das Steigen und Fallen der Schichten berücksichtigen, jener aber die Etagen oder Schichtenfolgen nur dann zu unterscheiden vermag, wenn ganze Massen, lange Kämme, nach dem Gefüge ihrer Bestandtheile, dem Bruch und deren Widerstand gegen Erosion sich verschieden zeigen. Etwa so wie der Landschaftmaler die verschiedenen Baumarten nach dem sogenannten Baumschlag erkennbar macht, wenn er auch unmöglich die Bäume selber nach der Blätterform darstellen kann. Aehnlich wie dieses im Jura durch Desor und Gressly geschieht, die jede Bildung schon aus der Ferne von den übrigen Etagen zu unterscheiden wissen. Entsprechendes kann in den Alpen ebenso geschehen, obgleich die regelmässigen Folgen der Schichten dort viel mehr gestört worden sind, als dieses im Jura der Fall gewesen. Gelingt es dem Gebirgszeichner, die Felspartien gleich den übrigen Formen der Massen von einander zu unterscheiden, so ist dies eine spezielle Eigenschaft des Kartenbildes, welche nur für den Geologen das wahre Interesse erwecken kann, — für den Laien völlig unbeachtet bleibt, weil dieser an erkennbaren Erhebungen und Depressionen im Bilde schon seine Befriedigung findet, — aber nichtsdestoweniger zur Wahrheit der topographischen Darstellung wesentlich beitragen muss, wenn eine derartige Charakteristik auf der Karte zumeist von demjenigen sich wiederfinden lässt, welcher sie in der Natur selber geschaut hat. — Wenn zu alledem genaue Höhenangaben und Profile die unerlässliche Grundlage bilden, so sind diese noch nicht das vollendete Bild.

Da in der Natur Alles geometrisch bestimmbar ist, Naturformen aber, mit Ausnahme der Krystalle, selber geometrische Formen nicht sind, so bleibt für den Zeichner zu beobachten und zu modelliren noch manches zwischen jenen unentbehrlichen Punkten und Curven der eigentlichen Zimmerung des Gebirges. Gehen wir diesem Gedankengange etwas bestimmter nach: Es zeigen Kalk- und Kreidefelsen eine derbe Aussenseite, meist scharfkantige Ecken an den steilen Wänden. Die Sandsteine

*) Und da zu keiner Zeit, jedenfalls für lange nicht, die Erforschungen zu Ende kommen werden, so ist wichtig, dass alle naturwissenschaftlichen Beobachtungen auf Einer Grundlage gesammelt und eingetragen werden, welche in allen Punkten, gemäss den drei Coordinaten des Raumes, nachmessbar sind und bleiben. Nur unter dieser Voraussetzung ist die volle Sicherheit gegeben, dass die jetzt Lebenden den Nachkommenden für stetigen Fortschritt in die Hände arbeiten.

mit ihren körnigen Brüchen sind viel rundlicher in den Formen; ähnlich, aber mit langen scharfen Kämme, tritt die Nagelfluh auf, deren zähes Conglomerat bei den unterirdischen allmähigen Hebungsstössen in langen Wellen zusammenhielt. Was die Massenqualität anbetrifft, zeigt sich der Verucano (Sernfconglomerat) dem Sandstein ähnlich, indem er sich oft in dünnen Schichten den Massen anschmiegt, die er überlagert. Derb sind die Gneise; in abgerundeten Formen, wenn in grossen Massen auftretend; in schiefrigen Zinken, wenn in obersten Höhen dem Einfluss der Jahreszeiten ausgesetzt. Ihre charakteristische Form hat auch die eocene Bildung, deren Schiefer ganz besonders durch Erosion zertrümmert sind. Diese Eigenschaften bleiben die gleichen, die Formationen mögen so oder so geschichtet liegen. Wie aber durch Zeichnung der Felspartien nicht jede Fuge, nicht alle Verwerfungen, nicht sämtliche Brüche und Biegungen der Schichten in allen Fällen angegeben werden können (was schon die Reduktion unmöglich macht), ebenso wenig lassen sich die Formationen alle im Kartenbilde unterscheiden. Nichtsdestoweniger muss den Topographen die geologische Karte der Gegend bei seinen Lokalstudien begleiten, wodurch er in den Stand gesetzt wird, für seinen Gebrauch eine geologische Uebersichtskarte zu fertigen, welche letztere theils durch die Formationen, theils durch die ähnliche äussere Erscheinung der Massen bestimmt wird. Als Beispiel hiefür diene die topographische Karte des Kantons Glarus (1:50000) und die Vorstudien, welche dieselbe veranlassten. Als Grundlage dienten die Detailaufnahmen und Isohypsen (Horizontalen) der eidgenössischen Vermessung.

Als Leitfaden im Geologischen diente Dr. Eschers v. d. Linth geologische Karte mit Profilen dieses Kantons. Dadurch wurde der Blick auf den zwei Sommer nach einander durchgeführten Wanderungen durch die Gegend selber geschärft und für den topographischen Gebrauch entstand das geologische Uebersichtskärtchen, nach welchem die Behandlung der Gebirgszeichnung modificirt ward.

Es wird nothwendig, Dr. Escher von der Linth Einleitung zu seiner «Gebirgskunde» von Glarus einzuschalten, welche in der vortrefflichen Beschreibung dieses Kantons von Dr. Oswald Heer und J. J. Blumer-Heer p. 51—57 zu lesen ist. (VII. Band der Gemälde der Schweiz.)

Der Kanton Glarus bildet nebst den angrenzenden Theilen von St. Gallen und Graubünden das Ostende einer von zahlreichen Längen- und Querthälern durchzogenen Gebirgsmasse, welche man nach dem höchsten ihrer Gipfel wohl am passendsten Finsteraarhornmasse nennt; sie erstreckt sich der Länge nach aus den Umgebungen des Leukerbadens bis zum Rhein unterhalb Chur und noch über diesen hinaus; in der Breite umfasst sie den ganzen Raum, der zwischen dem flachen, hügeligen Theile der Schweiz und dem grossen Längenthal liegt, welches das obere Wallis, das Ursern- und Vorderrheinthale in sich begreift. Ihre von W.S.W. nach O.N.O. laufende Längsrichtung stimmt überein mit derjenigen der gesamten östlichen Alpen, in denen sie, wie andere ähnliche Ge-

birgsmassen, eine untergeordnete, aber doch gewissermassen selbstständige Stellung einnimmt; ihr aus krystallinischen Felsarten (sogenanntem Urgebirge) bestehender Kern ist nämlich rings mit einem Saume Versteinerungen führender Sedimentgesteine (d. h. im Wasser abgesetzte Gesteine) umgeben; der mittlere Theil ihres Zuges erreicht eine merklich bedeutendere Höhe als ihre beiden Enden, und zu beiden Seiten in Nord und in Süd ist sie durch die genannten grossen Thäler begrenzt. Ein zwar nicht genaues, doch annäherndes Bild der Gestaltung einer solchen Gebirgsmasse erhält man im Kleinen, wenn eine wagerecht liegende halbstarre Masse durch einen von unten in einer gewissen Länge wirkenden Druck in die Höhe getrieben wird, bis die Masse zerreisst, wobei Längen- und Querschnitte entstehen, und der Boden an beiden Enden der Längsaxe sich halbmondförmig emporhebt. Aehnliche halbmondförmige Erhebungen und Vertiefungen zeigen sich deutlich am Westende unserer Gebirgsmasse in den Umgebungen des Leukerbadens, ausgezeichneter aber noch an ihrem Ostende; so beschreibt das Sernfthal fast einen Halbkreis rings um den Ostabfall des Freibergs; das Sernfthal selbst ist im Osten eingefasst durch Gebirge, welche von der Gegend des Martinlochs an in halbmondförmiger Biegung durch den Ruchi- und Riesetengrat, den Spitzmeilen, den Gulderstock und Fässis nach dem Schild fortsetzen, der nebst dem Mürtchen- und Fronalpstock die Fortsetzung des Glärnisch bildet. Am äusseren Abfalle des Ruchi-Schild-Gebirgsstocks finden wir ebenfalls bogenartig gekrümmt das Thal des Gunkelspasses, dessen beide Enden bei Reichenau und Ragatz in das grosse, halbkreisförmige Thal des Vorderrheins und Wallensee's auslaufen. Theils zwischen dem Gunkelspass und dem Rhein-Wallenseethal, theils an der äussern Seite des letztern erhebt sich der schönste Gebirgshalbkreis der Schweiz; vom Calanda erstreckt er sich durch den Fläschberg, den Gonzen, Alvier, die Kurfürstenkette nach den Bergen ob Ammon und stellt sich in diesen als Fortsetzung des nördlichen Wiggisgebirgs dar, gleichwie der Calanda deutlich die Fortsetzung der Tödi-Ringelkette bildet.

Bei diesen Gebirgshalbringen stimmt die Lage der Gesteinsschichten überein mit der äussern Bodengestalt und mit derjenigen der oben angeführten Vorstellungsweise. Durchweg nämlich fallen die Schichten nach aussen hin ab und die ihnen parallel laufenden, auswärts gekehrten Abhänge sind im Allgemeinen sanft (Nordabhang des Vorderrheinthals, Umgebungen des Weisstanner-, und Flumserthals, Walenberg); auch am Ost- und Südostabfalle des Glärnisch fallen die Schichten in den Berg hinein; die einwärts gekehrten Abhänge dagegen, durch die Schichtenköpfe gebildet, sind sehr steil, bestehen oft bloss aus nackten Felswänden (Ostseite des Sernfthals, Westabsturz des Calanda, Südabstürze der Kurfürstenkette, Ostabsturz des Mürtchenstocks).

Werfen wir nun nach dieser kurzen Uebersicht des Terrains, bevor wir zur Untersuchung der verschiedenen Gesteinsmassen des Kantons Glarus übergehen, noch einen Blick auf die Felsarten überhaupt, die an der Erdoberfläche auftreten.

„Die Gesteine, aus denen die Erdoberfläche besteht, theilen sich in zwei grosse Klassen. Die einen sind von vorherrschend krystallinischer Beschaffenheit, bestehen aus Substanzen, die im Wasser nicht lösbar, dagegen in grosser Hitze entweder allein oder in Verbindung mit andern in den nämlichen Gesteinen vorkommenden Substanzen schmelzbar sind; sie gleichen mehr und minder den Erzeugnissen der jetzigen feuerspeienden Berge, der Hochöfen und anderer Vorrichtungen, bei denen grosse Hitze angewendet wird; sie sind entweder massig (Granit, Porphyr, Diorit u. s. f.), oder schiefrig (Gneis, Glimmerschiefer, Talkschiefer u. s. f.). Aus der Natur dieser Gesteine und aus ihrer theilweise gang- und stockförmigen Lagerung hat man geschlossen, dass sie unter dem Einflusse einer sehr grossen Hitze gebildet und dass manche aus dem Innern der Erde an die Oberfläche hinauf getrieben worden sind; grosse Massen derselben, namentlich der schiefrigen Abänderungen, scheinen durch Veränderungen und Umwandlungen der Gesteine der zweiten Klasse entstanden zu sein, Verwandlungen, welche man ebenfalls dem Einflusse unterirdischer Kräfte zuzuschreiben geneigt ist. Diese Gesteine heissen krystallinische (plutonische und metamorphische) Felsarten; sie umfassen u. a. die zum sogenannten Urgebirge gehörigen Gesteine.“

„Die Gesteine der zweiten Klasse dagegen sind durch Ablagerung aus Gewässern gebildet und heissen daher Sediment- (Bodensatz-) Gesteine. Sie unterscheiden sich von den Geröll- und Sandbänken, von den Schlamm- und Kalkniederschlägen, welche sich unter unsern Augen in fliessenden und stehenden Gewässern täglich ablagern, nur durch grössere Festigkeit, welche sie einem meist kalkigen, thonigen, kiesligen, zuweilen eisenhaltigen Bindemittel verdanken, das die einzelnen losen Theile verkittet. Wie diese neuern Ablagerungen, enthalten sie sehr häufig Reste von Thieren und Pflanzen, welche entweder selbst im Wasser gelebt haben oder vom Festlande hergeschwemmt worden sind (Versteinerungen). Aus der Entstehungsweise dieser Sedimentgesteine (Conglomerate, Sandsteine, Mergel, Kalkstein, Kohlen) folgt nothwendig, dass sie als horizontale oder fast horizontal liegende Bänke gebildet wurden; man muss daher annehmen, dass derartige Schichten, wo sie gegenwärtig steil oder senkrecht aufgerichtet, gebogen und zickzackförmig geknickt sind, durch gewaltsame Ereignisse aus ihrer ursprünglichen horizontalen Lagerung gebracht worden seien. Zeigen sich nun solche Störungen der anfänglichen Lagerung der Sedimentgesteine im grossartigsten Maassstabe in der Nähe der krystallinischen Gesteine und nehmen sie mit der Entfernung von den letztern bis zum Verschwinden ab, wie dies in den Alpen wirklich der Fall ist, so liegt wohl der Schluss sehr nahe, dass diese Störungen und die dadurch entstandenen Unebenheiten der Erdoberfläche eine Folge seien derjenigen Ereignisse, welchen die krystallinischen Gesteine ihre jetzige Natur und Verbreitung verdanken. Darf man diese Ansicht für richtig halten, so wird man auch erwarten, dass jene Einflüsse auf die in der Nähe der krystallinischen Felsarten befindlichen Sedimentgesteine ebenfalls eine gewisse Wirkung gehabt und sie mehr

oder minder verändert haben werden. Dies ist auch in der That der Fall; die Sedimentkalksteine zeigen häufig in der Nähe der krystallinischen Felsarten mehr und minder krystallinische Textur; die in ihnen enthaltenen Versteinerungen sind theilweise oder ganz verschwunden, die Steinarten haben nicht ganz selten das Aussehen erhalten von solchen, welche in Hochöfen lange Zeit der Einwirkung starker Hitze und andern Einflüssen ausgesetzt gewesen sind; die Kalksteine gehen über in zellige Kalksteine und Dolomite (Rauchwacke) und sind in Anhydrit und Gyps umgewandelt; in andern Fällen haben die Sedimentgesteine eine ungewöhnliche Festigkeit erhalten und zeigen talkige Ablösungen, die im unveränderten Gestein nicht vorkommen. Conglomerate und Sandsteine sind in halb krystallinische Massen umgewandelt, in denen die chemische Bildungsweise eben so unverkennbar ist, als die mechanische (Sernfconglomerat u. s. f.). Zwischen den Sedimenten und den krystallinischen Gesteinen finden sich auch allmälige Uebergänge, aus welchen eben hervorzugehen scheint, dass die Sedimentgesteine an manchen Stellen nicht nur etwas verändert, sondern dass sie auf grosse Strecken in wahre krystallinische Felsarten umgestaltet worden sind.“

„In Betreff der Sedimentgesteine hat sich ferner aus der Untersuchung des mittlern und nördlichen Europa und anderer Gegenden ergeben, dass ihre untersten, also auch ältesten Schichten gewisse ihnen eigenthümliche Versteinerungen enthalten, und dass auch die höhern Schichten eigenthümliche, von denen der je tiefern oder noch höhern Schichten verschiedenartige Thier- und Pflanzenreste enthalten; erst in den obersten, neuesten (Alluvium) Schichten der Erdrinde stimmen die Ueberreste organischer Wesen mit denen der jetzigen Schöpfung völlig überein. Durch Beobachtung der Lagerungsverhältnisse und der Versteinerungen ist es nun gelungen, die ganze Masse der Sedimentgesteine in verschiedene Gruppen zu trennen, von denen jede als das Produkt einer gewissen Periode zu betrachten ist. Man darf übrigens nicht glauben, dass jede dieser Gruppen aus überall gleichen und von den Felsarten der andern Gruppen verschiedenen Gesteinen bestehe. Die Gesteine einer und derselben Gruppe sind im Gegentheile oft in nicht grossen Entfernungen eben so ungleichartig als die Sedimentbildungen der jetzigen Periode in verschiedenen Gegenden; anderseits gleichen oft die Gesteine der obern und untern Gruppen einander in sehr hohem Grade. Man bestimmt daher auch das Alter der Sedimentgesteine weniger nach dem mineralogischen Charakter der Steinart, als nach den Lagerungsverhältnissen und, wo die Auflagerung einer Schichtmasse auf eine andere, bereits bekannte, oder ihre Bedeckung durch eine solche nicht beobachtet werden kann, durch das Vorkommen der Versteinerungen, da, wie oben bemerkt, durch zahlreiche Beobachtungen nachgewiesen ist, dass in jeder Periode, wenigstens im mittlern Europa, ein gewisse Zahl ganz eigenthümlicher Thier- und Pflanzenarten gelebt haben, von welchen sich Ueberreste in den gleichzeitigen Sedimentbildungen vorfinden. Nach allgemeinem Gebrauche werden die Sedimentgruppen meist nach Gesteinsarten

benannt, welche für je eine Gruppe besonders bezeichnend sind in dem Lande, wo sie zuerst genauer untersucht worden ist. Dies erzeugt freilich den Uebelstand, dass dasselbe Wort zur Bezeichnung einer Steinart und auch zur Bezeichnung eines Zeitraumes gebraucht wird; so z. B. bedeutet das Wort Kreide im mineralogischen Sinne den weissen, erdigen Kalkstein, aus dem die Schreibkreide bereitet wird; im geognostischen Sinne aber sämtliche, wenn auch noch so verschiedenartige Sedimentniederschläge, welche sich während der Periode absetzten, in der in Frankreich und andern Gegenden das Material der Schreibkreide gebildet wurde.“

„Die Kenntniss des Alters einer Sedimentbildung dient häufig zur Bestimmung des Alters der krystallinischen Gesteine und der Zeit der Revolution, durch welche die letztern Felsarten in ihre jetzige Lage gebracht worden sind. Wenn z. B. ein deutliches Sedimentgestein von krystallinischen, fast horizontal gelagerten Felsarten überdeckt ist, so ist klar, dass das Sedimentgestein früher vorhanden war als seine krystallinische Decke; zeigen sich ferner am Sedimentgestein deutliche Spuren von erlittenen Umwandlungen, so ist es wenigstens höchst wahrscheinlich, dass die Bedeckung nicht bloss in Folge rein mechanischer Umwälzungen eintrat, sondern dass die Veränderungen des Sedimentgesteins und die Ausbildung der krystallinischen Decke gleichzeitig durch eine und dieselbe Ursache bewirkt worden sind, dass also die krystallinische Felsart auch ihre gegenwärtige Beschaffenheit, ihre jetzige Natur erst nach der Ablagerung der Sedimentbildung erhalten hat.“

„So ergibt sich aus den im Kanton Glarus vorkommenden Erscheinungen, welche im Folgenden beschrieben werden sollen, dass dort die krystallinischen Gesteine, welche man im gewöhnlichen Leben Urgebirge (die ältesten, vor der Entwicklung des organischen Lebens vorhandenen Gesteine) zu benennen pflegt, nicht nur lange nach der Erschaffung der Thier- und Pflanzenwelt, sondern sogar in verhältnissmässig sehr neuer Zeit gebildet worden sind, und dass die Revolution, durch welche das

Land seine jetzige Gestalt erhielt, eine der letzten ist, welche die Erdrinde vor der Erschaffung des Menschengeschlechts erlitten hat. Wenn man nun auch in einem Lande, dessen Boden gewaltigen Umwälzungen unterworfen gewesen ist, in die Augen fallende Beweise dieser letztern, wie z. B. aufgerissene und gewundene Schichten, Ueberdeckungen von Sedimentgesteinen durch krystallinische Felsarten, Umhüllungen einzelner losgetrennter Massen der erstern durch die letztern etc. gewärtigen darf, so wird doch in Glarus die Erwartung des Forschers noch weit übertroffen durch das Auftreten von Verhältnissen, deren befriedigende Deutung der Zukunft vorbehalten bleibt.“

„Diese räthselhaften Verhältnisse bestehen in dem unregelmässigen Auftreten eines krystallinisch gewordenen, wahrscheinlich der Oolitperiode angehörigen Kalksteins und in dem noch auffallendern einer Bildung, deren eine Gesteine durch rein krystallinische Kräfte, andere durch krystallinische und mechanische, und noch andere fast bloss durch mechanische Kräfte erzeugt zu sein scheinen; sie ist am manigfaltigsten und mächtigsten entwickelt im Sernfthal und mag daher nach bisherigem Gebrauche Sernfschiefer genannt werden. (Die unter dem Namen Melserconglomerat bekannten Gesteine machen nur einige ihrer Abänderungen aus.) Da nun auch die Sedimentbildungen durch diese abnorm auftretenden Gesteine in zwei fast völlig von einander getrennte Massen geschieden sind und die über der Sernfschieferung befindlichen zum Theil anders entwickelt sind als die unter und südlich davon liegenden, so scheint es passend, die geognostische Beschreibung von Glarus in folgende drei Abschnitte zu theilen.“

I. Krystallinische Felsarten und Sedimentbildungen, welche zwischen den erstgenannten und den Gesteinen II liegen.

II. Veränderter Kalkstein und Sernfschiefer.

III. Sedimentbildungen über den Sernfschiefern.

Zur leichtern Uebersicht der im Kanton Glarus vorkommenden Bildungen dient nachfolgende Tabelle.“

Reihenfolge der Sedimentbildungen.		Krystallinische Gesteine im Kant. Glarus.
Im mittlern Europa überhaupt.	Im Kanton Glarus.	
Alluvium.	13. Fortdauernde Bildungen. Schuttkegel. Schutthalden, Torf etc.	
Diluvium.	12. { b. Blöcke und Blockwälle. a. Geschichtetes Diluvium.	
Tertiäre Bildungen.	11. Molasse. Obere Süsswassermolasse. Meeresmolasse. Untere Süsswassermolasse.	
Kreidebildungen. { Weisse Kreide und Kreidemergel. Gault. Grünsand. Neocomien.	10. Flysch mit <i>Fucus intricatus</i> , <i>Targioni</i> , <i>Brongn.</i> etc. Dachschiefer vom Plattenberg. 9. Nummuliten-Etage. <i>Nummulites</i> . 8. Sewerkalk. <i>Inoceramus Cuvieri</i> , <i>Sow.</i> <i>Ananchytes ovatus</i> , <i>Lam.</i> 7. Turriliten-Etage. <i>Turrilites costatus</i> , <i>Sow.</i> <i>Ammonites navicularis</i> , <i>Mant.</i> 6. { b. Schrattenskalk. <i>Caprotina ammonia</i> , <i>d'Orb.</i> a. Spatanguskalk. (<i>Studer.</i>) <i>Spatangus retusus</i> , <i>Lam.</i> <i>Orbiolites</i> . <i>Exogyra sinuata</i> , <i>Leym.</i>	
Oolit oder Jura- bildungen. { Portlandkalk. { obere Jurabildungen Kimeridgethon Coralrag. { mittlere „ Oxford Clay. { Unterer Oolit. { untere „ Lias. {	5. Hochgebirgskalk von <i>C. Escher</i> (Untere Kalkmasse v. <i>Prof. Studer</i> . Niederschläge zweiter Art von <i>Dr. Lusser</i> . <i>Ammonites polytypus</i> ? <i>Rein.</i> <i>Belemnites canaliculati</i> . 4. Niederschläge erster Art von <i>Dr. Lusser</i> . (Zwischenbildungen von <i>Prof. Studer</i> , zum Theil.) <i>Ammonites Gowerianus</i> ? <i>Sow.</i> <i>Ostrea pectiniformis</i> , <i>Schloth.</i> <i>O. calceola</i> , <i>Goldf.</i> <i>Pleurotomaria</i> . ? 3. Kohlenblendeschiefer der Sandalp.	
Trias. { Keuper. Muschelkalk. Bunter Sandstein.		
Zechstein und Rothliegendes.		
Kohlengebirge.	? 3. Kohlenblendeschiefer der Sandalp.	
Uebergangsgebirge.		

1. Quarzreiche Talkschiefer der Sandalp.
2. Sernfschiefer und Sernfconglomerat.

Bei all dem reichen Material und der Bereisung des Landes drängt sich dem Beobachter der Gedanke auf, es müssen aus der genauen Darstellung der Gebirgsformen Rückschlüsse gezogen werden können, welche theilweise dem geologischen Material entspringen, doch weniger wie diese die chronologische, sondern die dynamische Geschichte des Landes verständlich machen. Wie über die Geschicke der Menschen eine allgemeine und viele Lokalgeschichten erzählen, oder wie an einem Vulkane der

Hauptkrater und Seitencone sich bilden, deren Entstehungsweise nachweisbar ist*), so lässt sich aus den Lagerungen des Gesteins, auf die Erhebungsweise der einzelnen Theile folgern: das südliche Gebirge Tödi-Sardona passt in den allgemeinen Lagerungsverhältnissen ganz zu dem Alpenkammi Calanda-Dent du Midi, dessen Central-

*) 2. B. Lyell on Lavas of Mount Etna and on Craters of Elevation, und dessen Principles of Geology Chp. XXV.

masse die Berner-Oberländer Hochgebirge Tüssistock-Schilthorn*) als Hebungsmittelpunkte angesehen werden. Wie man aber die nördlich gelegenen Ebenen näher in's Auge fasst, so treten drei, möchte sagen «individuelle» Erhebungen auf. Der Glärnisch, die gegenüberliegende Pyramide des Mürtchenstocks und der, beide Thäler (der Linth und der Serns) trennende Freiberg. Jede derselben entspricht der Annahme einer Lokal-Erhebung in der Art, dass jede einzelne durch ihre Bewegung nach Oben die Umgebung in Mitleidenschaft zog; ähnlich wie Saussure zuerst die Wirkung der krystallinischen Massen auf das umgebende Sedimentgestein erklärte**). Die verschiedenen horizontalen Schichten der gewaltigen Glärnisch-Masse, die nur in den untersten eine Umbiegung erfahren, müssen von Unten nach Oben gehoben worden sein, die umgebenden Massen nach allen Seiten schiebend, was in den Bachrinnen der Rossmattalp nach N.O. und der Gut-Bächialp nach S.O. noch erkennbar ist.

Der Kalk des Mürtchenstocks hatte zweifelsohne bedeutenden Seitendruck zu erfahren, allein, die Gewalt, welche seine Wucht emportrug, muss von Unten nach Oben stark überwogen haben. Beide, Glärnisch wie Mürtchen, müssen die hebende unterirdische Kraft sehr lange erfahren haben in gleicher Richtung und allmähig nur. Denn wie könnte man sich in solcher Nähe die horizontale Lage der Glärnischschichten und neben so viel Windungen des Mürtchenstocks die regelmässig N.N.W. abfallenden Schichten des anstossenden Neuenkammes verständlich machen. Den grössten Seitendruck haben wohl die Schiefer des Freibergs erfahren. Die zu Tage tretenden Schichten beweisen es, nicht weniger die vielen Einbiegungen und Strebepfeiler dieses Gebirgsstockes, welche um der Aehnlichkeit ihrer Formen rund um denselben schliessen lassen, dass die Unterlage und Hauptmasse desselben eocen sei und nur als Ueberzug theils verucano (Sernfconglomerat), als aufgelagert aber ein Kalkband trage, welches unter der Spitze (Kärpfstock) durchgeht und zu beiden Seiten nach Ost und West steile Wände bildet. Diese drei Gruppen sind die charakteristischen Formen der Berge, wenn man vom Haupt-Alpenkamm nach Nord geht. Es gibt noch viele Lokalitäten, wo Windungen und Verwerfungen sich zeigen und sonderbar gebogene Spitzen aufragen***). Die allgemeine Erscheinung jedoch zeigt durchweg vom Sardona bis Tödi, dass die nördlich vorliegenden Bildungen, je näher dem Alpenkamm, desto mehr Bewegungen und Biegungen in ihren Schichten zu Tage treten lassen, während die Schichtenlagen des Hauptkammes annähernd gleichmässig nach Süden einfallen. Dass die gegenwärtige Gestaltung des Bodens unserer Karte erst seit der Tertiärzeit stattgefunden (Prof. O. Heer's Ansicht, allgemeiner Theil der Tertiärflora), scheint noch dadurch bestätigt zu

werden, dass in den nördlichsten Nagelfluhkämmen (dem Hirzeli diess- dem Schäniserberg jenseits der Linth) ein auffallender Parallelismus besteht mit den rückliegenden Kreidebildungen.

Wie der Meteorologe durch successive Beobachtungen jene Curven construirt, welche ihm die Wärmezu- oder Wärmeabnahme oder den wechselnden Luftdruck im Verlaufe einer gewissen Periode anschaulich machen; analog treibt es der Topograph, wenn er die Beobachtungen über Physiognomie und Lagerung des Gesteins in die Karte trägt. Nachdem solches geschehen, wird das ganze Bild verständlich, welches in der Natur unter keinen Umständen so überschaulich gewonnen werden kann.

Der nachdenkende Freund der Natur, welcher aus irgend einer Veranlassung ernstliche Studien macht, kann es nicht lassen, auf Schritt und Tritt über ihre Geschichte nachzudenken; dann entstehen Folgerungen, wie wir eben entwickelten. Strebt man, von verschiedenen Seiten die Wahrheit zu finden, so wird man auch, von verschiedenen Punkten ausgehend, entweder auf das gleiche Resultat kommen, oder Beobachtungen machen, welche Andere ergänzen. In diesem Sinne ist der Topograph berechtigt, aus seinen Beobachtungen mit Hilfe des Geologen solche Resultate zu ziehen, welche ihn befähigen, Ausdruck und individuelle Wahrheit in seine Darstellungen zu tragen. Je grösser der Maassstab, desto mehr treten Specialitäten charakteristisch hervor. Der Gegensatz zwischen Hebung und Senkung, welcher in kleinem Maassstabe allein massgebend bleiben konnte, genügt bei grosser Scale nicht mehr. Was bleibt ihm anders, als an die Verschiedenheiten des Gesteins zu denken und dessen Lagerungsverhältnisse genau wahrzunehmen. Dann darf ihm gewährt werden, auch von seinem Standpunkte aus die Lokalgeschichte des von ihm bearbeiteten Stückes Erdkruste sich verständlich zu machen. Nur bei geistiger Theilnahme dieser Art steigt die Wahrscheinlichkeit für wahrheitsgetreue Darstellung des topographischen Bildes.

Eine topographische Karte in grösserem Maassstabe gezeichnet und in Relief dargestellt, wie es die Isohypsen bedingen, gewährt sichere Schlüsse auch auf andere Naturscheinungen. Dieselben lassen sich mit Hilfe anderer Karten ebenfalls finden, allein sie treten nicht so frisch dem prüfenden Auge entgegen, wie dieses vor einem möglichst grossen, naturgetreuen Kartenbilde der Fall ist.

Eines sei zu erwähnen noch erlaubt, nämlich über den merkwürdigen Einfluss der Südwinde in jener Gegend.

In der östlichen Schweiz zeigt sich die entschiedene Wirkung des Föhn, ganz wesentlich in den Süd-Nord sich senkenden Thälern; vom Rheinthal (Chur bis Sargans) bis Reussthal (Sillenen über den Flueller-See bis Brunnen) und in fünf andern parallel laufenden*); am stärksten jedoch tritt diese Luftströmung im Reussthal und im Linththal auf (in Uri u. Glarus). Während der Föhn mit seinem milden Lispeln im Frühjahr das Wachsthum der Pflanzen sichtlich fördert, so reift er im Herbst das Zeitigen der Früchte. Im Bereiche unserer Karte ist in vegetativer

*) „Finsteraarhornmasse;“ Studer, Geologie der Schweiz I. 176. Studer und Escher. Geologische Karte der Schweiz.

**) Voyages dans les Alpes § 919.

***) Z. B. im Nord. der Sexmoor (St. Gallen), im Süd. d. Karte, die starken Gewölbe bei Elm am Abstieg vom Segnespass und hinten im Durnachthal, Abstieg vom Richetlipass, dann die manigfach gewundene Spitze des Nüschenkopfes u. a. m.

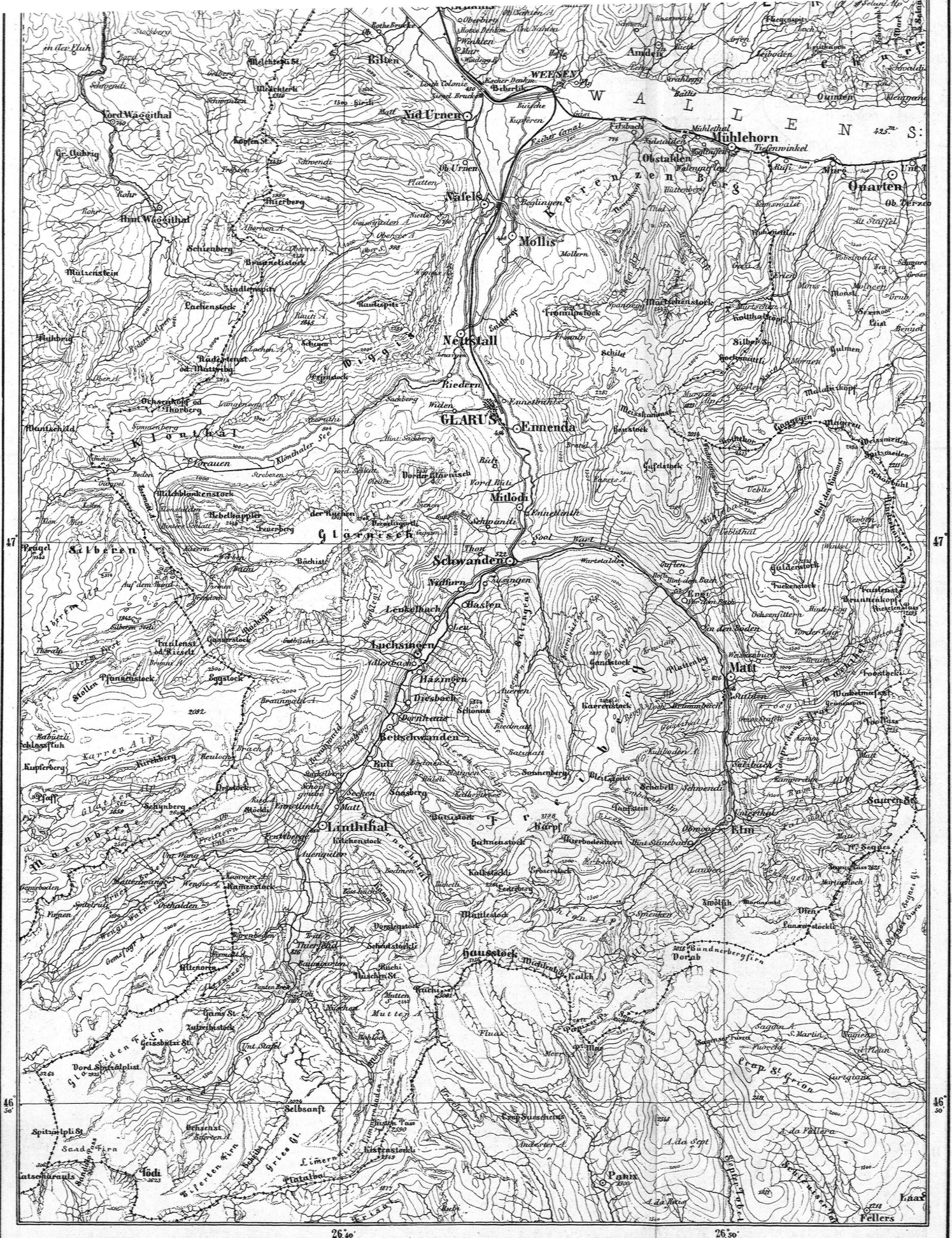
*) Dem der Tamina, dem der Seez, dem Flumserthal, dem Murg-, dem Linththal.

Hinsicht eine interessante Stelle: Der Anfang des Murgthales (St. Gallen), wo dasselbe schon etwas rückliegend von Ost- und Westströmungen geborgen ist. Dasselbst steht seit uralter Zeit ein kleiner Wald von Kastanien (*castanea vesca*), die brauchbare Früchte reifen. Schon auffallend ist die Lage am Nordabhange des Gebirges, wo gegenüber am See, in bevorzugter vollsüdlicher Halde. «im Bätlis» Wallnussbäume und Wein vorzüglich gedeihen, aber die Kastanie nicht fortkömmt. Jene exceptionelle Erscheinung kann nur der Wirkung des Föhn zuzuschreiben sein, eine Ansicht, welche Herr Director Tröger auf Mürtchenalp-Bergwerk theilt, und zu dieser Ansicht nach gemachten Beobachtungen von Jahren her berechtigt ist. Der Gegenwirkung der östlichen und westlichen Winde ist es wohl zuzuschreiben, dass im Linththal selber die Kastanie nicht gedeiht. Dagegen ist in diesem langen und bevölkerten Thale eines Ereignisses Erwähnung zu thun, welches, durch den Föhn angeschürt und durch Luftströmungen, die aus der Configuration des Bodens sich erklären lassen, zu schrecklichem Unglück gesteigert ward.

Als am 10. u. 11. Mai 1861 in einer südlichen Ecke im Hauptorte Glarus Feuer ausbrach, trieben die Flammen während 15 Minuten der Art den Brand nach Norden, dass die ganze lange östliche Häuserreihe eingeäschert wurde. Zu westlichen Winden lag bei constanter heller Witterung keine Veranlassung in der Atmosphäre. Dennoch, bei geringem Nachlassen des Föhn, trieb der so-

genannte Seerüti-Wind aus dem Klönthal daher, richtete das gewaltige Feuermeer nun rückwärts nach Süden, um sofort die westlich stehen gebliebenen Häusergruppen in Schutt und Trümmer zu legen. Dieses gedoppelte Unglück erklärt sich wohl nur dadurch, dass bei der Gluth auf der Brandstätte senkrechte Luftströmung und Luftverdünnung über dem Feuerherde sich bildeten. Dahin drängten die kühlen Luftschichten, welche über dem Klönsee lagerten, und wirkten in gleicher Weise verheerend wie anfänglich der Föhn. Dieses lässt sich aber nur in jener Jahreszeit denken, in welcher die Sonne noch nicht hoch ging, um mit ihren Strahlen die Felsen des Glärnisch und die Abhänge des Wiggis zu erwärmen, wodurch Sommerszeit die Hitze dort gross wird.

Wiewohl in reducirtem Maassstabe, von 1 : 125000, machen die beigelegten Kärtchen anschaulich, was die vorstehenden Seiten einlässlicher mit Hinblick auf die Karte von Glarus in 1 : 50000 besprechen, weil das Format der letztern verbietet, diese selber dem Hefte beizulegen. Immerhin sollen die kleinen Blätter zeigen, welchen Gebrauch man von der gleichen Arbeit in verschiedenen Richtungen der Anwendung machen kann: Als Blatt mit den verfügbaren Maassen in Länge, Breite und Höhe, als Bild der verschiedenen Stufen benutzbaren Bodens, und endlich als einfache Darstellung der orographischen und hydrographischen Gestaltung des Landes.



0 1/4 1/2 1 2 Schweizer Stunden. Reduction 1:125,000. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Kilomètres.

Höhenangaben in Metres. Die Horizontal-Curven sind in einem senkrechten Abstand von 100 zu 100 Metres.

