

Die
Sisgebirge
des
Schweizerlandes:

beschrieben

von

Gottlieb Sigmund Gruner;
Fürsprech vor den Zweyhundertten des Freystaates
B E R N.

Dritter Theil.



B e r n /

Im Verlag der neuen Buchhandlung.

Ben Abraham Wagner, Sohn.

1760.

52 850

Dritter Theil

Physikalische Betrachtungen
über
die Eisgebirge
enthaltend.



Inhalt

des

Dritten Theils.

I.

Betrachtung,

Ueber die Lage / Bestandtheile / Gestalt / Schönheit und Höhe der Eisgebirge überhaupt,

Und den Ursprung derselben ins besonders.

Bl. Ste.

Die Eisgebirge sind von der Natur zu einem besondern Nutzen bestimmt.	1
Eintheilung derselben in Eisberge, Eisthäler, Eisfelder und Gletscher.	2.
Eintheilung der Gletscher in Gletscherberge, Eisschründe, Eismände, und Eislagen.	3
Von der Lage der Eisgebirge, und ihrer Richtung auf der Erdkugel.	4
Von den Bestandtheilen der Eisgebirge.	5
Eintheilung der verschiedenen Felsarten des Schweizerlands überhaupt.	6
Eintheilung der Gebirge des mittägigen Theils der Schweiz, in Absicht auf ihre Felsarten.	8
Bestimmung der Bestandtheile der Schweizerischen Gebirge, in Absicht auf ihre Höhe.	10

	Bl. S.
Von der verschiedenen Gestalt der Eisberge.	12
Anmerkungen über den steilen Abhang derselben.	14
Von der Schönheit der Eisberge.	15
Von der Höhe derselben.	17
Die Höhe der vornehmsten Berge in der Welt ist bis hiehin sehr unrichtig bestimmt worden.	18
Bestimmung der Höhe der vornehmsten Eisberge in Peru.	21
Bestimmung der höchsten Berge in Norwegen, Schweden, England, Frankreich und Saksyen.	21
Bestimmung der Höhe der vornehmsten Eisberge in der Schweiz.	23
Die Schweiz. Eisberge sind die höchsten unsers Erdtheils.	26
Die durch Mariottens, Casins und Schenckers Tabellen bestimmte Höhen sind nicht zureichend.	27
Bestimmung des Frostpunkts an den Schweiz. Eisgebirgen.	28
Die Ursache der beständigen Dauer des Eises und Schnees auf denselben, ist ihre Lage und Stellung auf den höchsten Gegenden unsers Erdtheils, und ihre selbst eigene Höhe.	29
Die höchsten Berge in allen Welttheilen sind mit beständigem Schnee bedeckt.	30
Von unsern Schweizerischen Eisgebirgen entspringen grosse Flüsse, die ganz Europa durchströmen.	31
Der Gefrierungspunkt macht an unsern Eisgebirgen keine gleichlaufende und bestimmte Linie.	32
In einer Höhe von 1000. Klaff. herrscht ein gleicher Grad der Wärme, unter derselben aber nicht.	e. d. f.
	Gründe

	Bl. S.
Gründe dessen.	34
Barometrische Beobachtungen hierüber	36
Um die Eisberge herum ist die Luft allezeit mit groben Dünsten beladen.	38
Der Schnee an unsern Eisgebirgen bleibt oft weit un- ter dem angezeigten Frostpunkt beständig liegen.	39
Gründe dessen.	40
Verschiedenheit des Frostpunkts in verschiedenen Erds- gegenden.	42
Tiefe des Schnees auf den Eisgebirgen.	44

I I.

Betrachtung ,

Ueber die Eisthåler / Eisfelder und Gletscher
und
ihren Ursprung.

Von der Entstehungsart der Eisthåler überhaupt.	46
Von den verschiedenen Arten derselben	47
Von der Tiefe der Eisthåler.	49
Sie können nicht ein Eismeer genannt werden.	50
Von dem Ursprunge der Eisfelder.	e. d. f.
Die meisten Eisgeburten im Canton Uri, Schweiz und Glarus sind von dieser Art.	51
Gründe dessen.	52
Von dem Ursprunge des Worts Gletscher, und des Worts Firn.	53
Eintheilung der verschiedenen Gletscherarten.	55
Von dem Ursprunge der Gletscherberge.	e. d. f.

	Bl. S.
Dieselben sind in ihrer Gestalt sehr veränderlich.	58
Von der Entstehungsart der Eisschründe.	59
Entstehungsursachen der Eishügel an den Eisschründen.	61
Ursachen des sich unter den Eisschründen befindlichen - Wassers.	64
Ursachen der Entstehung der Eiszände.	65
Verschiedene Entstehungsgründe der Eisspächen.	67
Diese so verschiedenen Eisgeburten sind bis hieher sehr übel ohne Unterschied Gletscher genannt worden.	69
Hr. Dr. Hottingers Begriffe von dem Ursprunge der Gletscher.	70
J. G. Gregorii Meynung davon.	71
Hr. Altmanns Vermuthung hierüber.	72
Die Gletscher werden nicht als wirkliches Eis zwischen den Bergen hervorgeschoben.	73
Hr. Widallins Widerlegung der allgemeinen Meynung von dem Ursprunge der Eisberge.	74
Anmerkungen hierüber.	75
Hr. Widallins eigene Meynung von dem Ursprunge der Isländischen Fökel.	77
Widerlegung derselben.	79
Von der Eishöle bey Beaume in Frankreich.	85
Von der Szeltzischen Höhle in Ungern.	87



III.
Betrachtung,
Ueber das Alter der Eisgebirge.

Bl. S.

Es ist wahrscheinlich, daß von Anfang der Welt her Berge gewesen seyen.	90
Die Berge sind von dem Wasser, oder in dem Wasser entstanden.	91
Das Schweizerland ist emals ein Grund des Meers gewesen.	92
Dieses ist wegen der Menge der daselbst liegen gebliebenen Meergeschöpfe gläublich.	93
Sonderlich aber wegen den grossen Lagen von Schnecken- schalen von gleicher Art.	e. d. f.
Beispiele dessen.	94
Besondre Anmerkungen darüber.	96
Allgemeine Anmerkung über die Versteinerungen der Schweiz überhaupt.	99
Der Ursprung der Versteinerungen scheint nach ihren Lagen verschieden.	100
Von den grossen Schieferfelsen auf den hohen Schwei- zerischen Gebirgen.	102
Diese sind ohne Zweifel in dem Wasser erzeugt wor- den.	103
Sie beweisen ebenfalls einen einmaligen langen Aufen- thalt des Meers an diesen Orten.	105
Gläublich muß das Meer durch einen grossen Zufall sich von uns weggezogen haben.	106
) 5	Dieses

	Bl. 6.
Dieses kan schwerlich seit der Sündfluth geschehen seyn.	107
Es ist gläublich, dieses seye in der Sündfluth selbst durch die Veränderung des Mittelpunkts der Schwere der Erdkugel geschehen.	108
Mindestens muß die Veränderung des Mittelpunkts der Schwere eine Folge dieser Fluth gewesen seyn.	110
Einwurf hierwider, und dessen Beantwortung.	111
Die Erdbeben können schwerlich die Ursachen dieser Veränderung gewesen seyn.	113
Durch diese Veränderung hat gläublich unser Land eine höhere Stellung auf der Erdkugel eingenommen: so daß die Gipfel untrer Berge sich in die obere Luft emporstrecken, und zu Eisbergen werden können.	116

IV.

Betrachtung,

Ueber die Eigenschaft und Verschiedenheit des Eises.

Das Gletschereis ist von verschiedener Art.	118
Die erste Art ist mehr ein verlegener Schnee.	c. d. f.
Die zweyte Art ist ein Mittel Ding zwischen Schnee und Eis.	119
Die dritte Art ist ein wahres Eis.	121
Das Eis schließt gläublich keine nitrosichen Theile in sich.	122
Von der Leichtigkeit des Gletschereises.	123
	Von

	Bl. S.
Von der Reinigkeit desselben.	124
Von den Ausdünstungen des Eises.	125
Das Gletschereis ist von einer vollkommnern Art, als das gemeine Eis.	e. d. f.
Ist aber unter sich selbst verschieden.	126
Vergleichung desselben mit dem Nordischen Eise.	128
Das Gletschereis ist sehr dauerhaft.	129
Man kan aus demselben Brennspiegel verfertigen.	e. d. f.
Man hat sogar brauchbare Kanonen daraus verfer- tigt.	130
Chymische Versuche mit dem Eise.	e. d. f.

V.

Betrachtung,

Ueber die Zufälligkeiten der Eisberge und
Gletscher.

Der Schnee auf den hohen Bergen ist von verschie- dener Dauer.	132
Der Grund dessen ist Theils der ungleich zähmere Erdschich, und der ungleiche Stoff, aus welchem die Eisgebirge bestehen.	133
Theils die Mineralien, mit denen die Berge oft an- gefüllt sind.	134
Von den Schränden und Spalten in den Gletschern, und ihren verschiedenen Entstehungsursachen.	135
Meinungen verschiedener Gelehrten hiervon.	137
Von dem Krachen und Getöse der Gletscher.	139
Von den Winden und dem Gebläse auf denselben.	140
Von	

	Bl. S.
Von dem Wachsthum und Abnahm der Gletscher	142
Der Anwachs derselben, in Absicht auf ihre Dichte, kommt aus den Eisthälern.	143
Man gewahret an denselben Lagen und Schichten.	145
Von dem Anwachs der Gletscher, in Absicht auf die Eroberungen, die sie auf dem Lande machen.	147
Historische Untersuchung vom Wachsthum und Ab- nahm der Gletscher im Grindelwald.	148
Die Gletscher nehmen überhaupt beständig zu.	154
Die Weise dieses Anwachsens.	e. d. f.
Sie haben keine bestimmte Zeit zu diesem Wachs- thum und Abnahme.	156
Die Gletschertafeln ziehen sich beständig besser gegen das Thal hinunter.	e. d. f.
Fernere Ursachen ihres Anwachsens.	157
Die Gletscher stossen alles unreine von sich aus.	158

VI.

Betrachtung,

Ueber den Nutzen der Eisgebirge.

Die Eisberge sind von der Natur zu einem viel- fältigen Nutzen bestimmt.	160
Sie verschaffen uns eine reine und gesunde Luft.	161
Wir sind denselben den Ursprung fünf grosser Flüsse, und so vieler kleinern Ströme schuldig.	164
Dieser Ursprung wird hauptsächlich auf zwei verschie- dene Weisen zu Werk gerichtet.	e. d. f.
Die Eisberge erhalten auch derselben beständige Dauer.	169
	Sie

	Bl. S.
Sie theilen die Wasser auf allen Seiten aus.	170
Mittel, deren sich die Natur bedient, um diese wilden Wasser minder gefährlich zu machen.	171
Aus den Eisbergen entspringen auch so viele mineralische Quellen und Gesundheitsbrunnen.	173
Auf was Weise diese kalten Wasser in der Erde erhitzt, und mit Mineralien geschwängert werden.	174
Verzeichniß der sogenannten Kälten Bäder.	177
Menge der übrigen mineralischen Wasser.	178
Von dem Gebrauche des Gletscherwassers.	e. d. f.
Von den periodischen Brunnen.	180
Verzeichniß der Maybrunnen.	181
Verzeichniß der Zeitbrunnen.	182
Verzeichniß der Hungerbrunnen.	183
Ursachen des Ursprungs der verschiedenen periodischen Brunnen.	184
Von den Mineralien.	186
Beantwortung einiger Einwürfe, die Mineralien betreffend.	187
Von den Kristallgewölben.	190
Von den Thieren der Eisberge.	193.
Von den Pflanzen derselben.	194

VII.

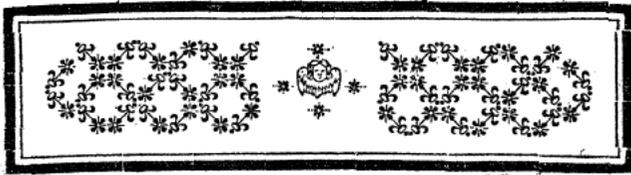
Betrachtung,

Ueber die Gefährlichkeiten der Eisgebirge.

Von dem Foenwinde.	197
Von	198

	Bl. S.
Von den Schneelawinen, und derselben Verschiedenheit.	198
Von den Ursachen ihrer Entstehung.	201
Von den Mitteln diesen Gefährlichkeiten vorzukommen.	203
Von der Gefährlichkeit der Nordwinde.	207
Von der Gefährlichkeit der Schründe und Spalte. Mittel dieselbe auszuweichen.	e. d. f. 209
Von dem unterirdischen Feuer, und denen daher entstehenden Erdbeben.	210
Die Eisberge sind dem Lande im geringsten nicht nachtheilig.	211
Sie nehmen nicht etwann den größten Theil der Schweiz ein.	212
Die Eisberge, und alle diese damit verknüpfte Gefährlichkeiten, sind in der Ordnung der Natur nöthig, und in dem Zusammenhang der Dinge höchst nützlich.	213
Die Eisberge sind ein herrlicher Beweis der Weisheit und Güte des Schöpfers.	217





I. Betrachtung/

Ueber die Lage, Bestandtheile, Gestalt,
Schönheit und Höhe der Eisberge
überhaupt,
Und den Ursprung derselben ins be-
sonders.

Sie haben nun die weitläufige Reise um den ganzen Umfang der Helvetischen Eisgebirge glücklich zurückgelegt. Wir haben diese vortrefliche Schauerüste der grossen Natur in ihren prächtigen und manichfaltigen Auftritten mit Erstaunen angesehen. Wir wollen nunmehr bey denselben bewundernd stille stehen.

Das Daseyn und die Bestimmung dieser beschneyten mächtigen Mauern des Schweizerlandes ist mit so vieler Sorgfalt und Güte für die Menschen und ihre Wohnstätte verbunden, und die wundervolle Einrichtung ihres Baus mit so vieler Weisheit an-

/ Dritter Theil. 4 geordn

geordnet, daß bey näherer Einsicht unsre Begriffe erstaunen, und unser Herz mit den dankbarsten Empfindungen von dieser so reichen und fruchtbaren Pracht der Schöpfung, und dem vortreflichen Zusammenhang ihrer Theile, innigst gerührt werden muß. Wir wollen nun in dem Verfolge dieses Werks ihren Ursprung ergründen, ihre Umstände bemerken, ihre Bestimmung rechtfertigen, und die huldenreiche Vorsehung ihres grossen Baumeisters auch in diesen so fürchterlich, und vielen so nachtheilig scheinenden Kolossen verherrlichen: Zu dem Ende also ins besonders über derselben Höhe, Ursprung, Alter, Eigenschaft, Zufälle, Nutzen und Gefährlichkeiten die erforderlichen Betrachtungen machen.

Zum voraus aber muß ich hier wiederholen, daß ich den ganzen Zusammenhang der Eisgebirge eintheile, in Eisberge, Eisthåler, Eisfelder und Gletscher. Eisberge habe ich genennt, einzeln Erhöhungen der Erdkugel, deren Stoffe aus Felsen besteht, deren Oberfläche aber mit beständigem Schnee bedeckt ist. Unter dem Nahmen der Eisthåler habe ich verstanden die zwischen Reihen von Bergen in grosser Erhöhung oft weit fortgehende Vertiefungen und hohe Bergthåler, deren Grund mit ewigen Eisklumpen an einem Stücke ausgefüllt ist. Eisfelder habe ich geheissen: Die zwischen den Bergen und an ihrem Rücken und Seiten oft weit sich erstreckende Flächen und Felder, die mit einem fast unergånglichen Schnee und Eis bedeckt

deckt sind. Gletscher aber nenne ich nochmahlen: Die Eisgeburten, mit denen sich die Zwischenräume und Oefnungen zwischen den Eisbergen bedeckt befinden, durch welche die Eisfelder und Eisthåler ihren Ueberfluß in die niedrigen Thåler ausföhren. Die drey ersten Arten sind eigentlich Bestandtheile der Eisgebirge; Die letztern aber zufällige Theile derselben.

Die Gletscher habe ich hinwiederum eingetheilt in Gletscherberge/ die sich zwischen den Eisbergen selbst wie hohe Berge aufthürmen; Die aber in ihrem ganzen Stoffe aus purem Eise bestehen, und keine Felsen zum Grunde haben. In Eisschründe, die sich wie Decken zwischen den Oefnungen der Eisberge in grossen aufgestellten Eisacken anlegen, durch welche sich insgemein die Eisthåler ihres Ueberflusses in die niedern Thåler entladen. In Eiswånde; Durch die sich eben liegende Eisthåler auf einem flachen Grunde, wie durch eine senkelrechte Wand abschneiden: Und in Eisflåchen oder Eislagen; Die entweder von dem ablaufenden Schmelzwasser, oder von denen in tiefe Schründe fallenden Launen, oder von dem überbleibenden Winterschnee allem sich anlegen und zusammen gefrieren. Wir wollen nun dem Ursprunge aller dieser verschiedenen Eisgeburten betrachtend nachgehen, und nach einigen über die Eisgebirge überhaupt gemachten Anmerkungen, bey den Eisbergen den Anfang machen.

Von der Lage der Eisgebirge, und ihrer Richtung auf der Erdkugel, habe ich nicht viel zu erinnern: Sie ist sehr verschieden. Einige, und zwar die beträchtlichsten Ketten derselben laufen von Aufgang gegen Niedergang; Andre grade von Mittag gegen Mitternacht; Und noch andre weichen auf verschiedene Weise von diesen Richtungen ab. So sind alle Bergketten in der Schweiz, und alle übrigen auf der Erde beschaffen: So daß man, meines Erachtens, aus ihren Richtungen keinen allgemeinen Lehrsatz, viel minder aber einige Beweise in Absicht auf ihren Ursprung daraus erfolgen kan.

Alles was man zuverlässiges über die Richtung der vornehmsten Bergstrecken auf der Erde überhaupt hat, ist eine sehr merkwürdige, in dieser Absicht gefertigte Karte von Hrn. Ph. Büache (a) und derselben beygefügte gelehrte Abhandlung. Man kan sich aber keinen richtigern Begriff davon anschaffen, als wann man in den Karten von allen Weithellen dem Laufe der grossen Flüsse nachgehet; die ohne Ausnahme auf Säzen der höchsten auf einander gehäuften Berge entspringen, und zwischen denen von denselben ausgehenden Bergstrecken fortlaufen: Wie sich dieses in unserm Lande ohne weiters aus demjenigen, was ich von der Gegend des Gottthards gedacht habe, und aus der beygefügten Karte erweist, überhaupt

(a) Mem. de l'Accad. 1772. 40. p. 360.

haupt aber sich erwaehret, daß die Richtung der Bergstrecken sehr verschieden ist.

Die Lage der hohen Schweizerischen Gebirge aber, in Absicht auf die Erdgegend betreffend; erfindt es sich, daß die höchsten derselben, die alle Eisgebirge sind, gegen Mittag, und hauptsächlich gegen die Grenzen von Savoy, Mayland und Tyrol liegen, und daß diejenigen, die sich in den Nordlichen Cantonen befinden, bey weitem nicht so hoch sind, als diese, und daher auch nicht mit beständigem Schnee bedeckt bleiben.

Die Bestandtheile der Eisgebirge betreffend, ist überhaupt richtig: daß dieselben meistens aus hartem Gesteine, und hauptsächlich aus glasartigem Felssteine, noch öfters aber, und zwar die allerhöchsten Gebirge aus quarzartigem Gneisbergerstein zusammengesetzt sind: selten aber aus Kalkarten oder Schieferarten.

Richtig ist auch, daß die vielen Mineralien unsers Lands, und die vielen Kristallen ins besondere sich nur in den Felsen von der ersten Art eingeschlossen befinden.

Der vortrefliche Hr. Guettard (b) hat in zweyen Abhandlungen die Gebirge der Schweiz, mit den Gebirgen in Canada verglichen, und dieselben in Absicht auf ihre Felsarten und Mineralien einander

(b) Mem. de l'Accad. R. 1752.

der vollkommen gleich befunden. Er fügt diesen Abhandlungen eine kleine Mineralogische Karte von der Schweiz bey; in deren er dieselbe in zween Theile abtheilt: Den mittägigen bestimmt er von dem Constanzersee in verschiedenen Krümmungen bis an den Genfersee; welcher Theil eben derjenige ist, in welchem alle unsre Eisgebirge stehen: diesen nennt er Bande schiteuse oder Schiefergrund, der mit vielen Metallen, Schwefel, Schiefer, Kristallen, Marmor, Mineralischen Wassern, und mit einem Worte, mit allem demjenigen angefüllt seye, was zum Mineralreiche gehöre. Den Mitternächtigen Theil aber nennt er Bande marneuse, oder Mergelgrund, in welchem man nichts mehr von Mineralien finde, als Eisen: Hingegen nichts als kalkartige, freidenartige, mergelartige Steine, und viele versteinerte Meergeschöpfe.

Ueberhaupt hat diese vortrefliche Anmerkung alles Ansehn der Nichtigkeit. Dergleichen Lehrgebäude scheinen mir aber etwas zu frühzeitig; bis man eine genaue Beschreibung aller Berge und Hügel zusammen gebracht hat: Erst sodenn läßt sich aus denselben die gewissen und erkannten Wahrheiten zusammen setzen und ein richtiges Lehrgebäude daraus aufbauen. Die Anmerkung dieses vortreflichen Gelehrten ist aber darinn richtig: Daß sich wirklich in dem Mittägigen Theile der Schweiz ungleich mehrere Mineralien befinden, als in dem Mitternächtigen: in diesem aber ungleich mehr kalkartige Felsen.

Je

Jedoch in Ansehn des einten und andern nicht ohne merkliche Ausnahme. Denn in dem Mitternächtigen Theile befinden sich, nebst dem Eisen, noch hin und wieder viele Metalle und Mineralien: In dem Mittägigen aber ebenfalls eine Menge kalk- und mergelartiger Steine: Und zwar in Ansehn dieses letztern mit dieser Erläuterung: Daß, da überhaupt in dem Mittägigen Theile wenigstens sechsmal mehr Felsen zu stehen gekommen sind, als in dem Mitternächtigen, unter diesen allen sich mindstens eben so viel kalkartige befinden, als in dem Mitternächtigen Theile: in Vergleichung mit den übrigen des gleichen Theils aber bey weitem nicht so viel, als in diesem letztern. Oder mit einem Worte; und deutlicher zu reden: jeden Theil für sich ins besondere betrachtet, sind in dem Mittägigen mehr glasartige, in dem Mitternächtigen aber mehr kalkartige Gebirge. Hingegen aber befindet sich in dem Mitternächtigen Theile in der That ein ungleich grössere Menge versteinertter Meereshöhle: sonderlich, wenn man den untern Theil der Bernerischen Landschaft Ergau, welche in Hr. Guetards Karte von den Gränzen des einten und des andern Theils durchschnitten wird, und überall von Versteinerungen wimmelt, annoch ganz zu dem Mitternächtigen Theile setzt: Es ist aber möglich, daß in dem Mittägigen Theile sich viele Muschellagen befinden, die mit beständigem Schnee und Eis bedeckt liegen, und daher nicht bekannt sind. Man wird aber oben bey der Beschreibung der Eisgebirge bemerkt haben,

haben, daß sich auch in dem Mittägigen Theile wirklich eine Menge Versteinerungen befindet.

Wann ich nun die Felsarten dieses Mittägigen Theils der Schweiz, in welchem die Eisgebirge liegen, in Absicht auf ihre Verschiedenheit, und die vorzügliche Menge der einten oder andern, um etwas bestimmen soll; und die Hauptabtheilung der Felsen überhaupt in glasartige oder schmelzbare, und kalkartige annehme: so ist nach richtigen Anmerkungen gewiß, daß die erstre Art den weit größern Theil und mindstens zween Drittel dieser Gebirge ausmache. Theile ich aber diese hinwiederum in besondere Arten, wie sie in Absicht und nach dem Verhältnisse ihrer Menge auf einander folgen: so gebürt in diesem Mittägigen Theile der Schweiz der Vorzug 1. den glasartigen Fels- und Sandsteinen; die aber in Ansehn ihres Korns, ihrer Härte, ihrer Farbe, und ihres Gemenges sehr verschieden sind: in denen insgemein alle Arten von Metallen zum Vorschein kommen, und die in der ganzen Schweiz meistens etwas eisenhältig sind. Die Anzahl der Felsen von dieser Art, wird also in dem Mittägigen Theile der Schweiz, auch in Vergleichung mit den kalkartigen, weit aus die größte seyn. 2. Auf diese folgen die Quarzartige Felsen, die aus einem harten und groben, zum Theil durchsichtigen, zum Theil aber blaulicht- und grünlicht-schwarzen Korne in einem weissen quarzartigen Grunde bestehen, und bey uns Geisbergersteine genannt werden. Eine Art die weder von Hrn. Pott, noch von Hrn. Wallerius, noch von Hrn.
von

von Justi angemerkt worden / die aber. Denjenis-
gen auf den Lapponischen Alpen, die Hr. Li-
nåus unter den quarzartigen Saxis concretis, Saxum
micaceo-corneum granulis puculatum, nennet und ver-
schiedenen andern von ihm angeführten Arten nahe
kommt. In dieser Art allein werden insgemein die
Kristallen gefunden; und meistens sind diese die höh-
sten Gebirge in der Schweiz, und zugleich diejenis-
gen die fast ohne Ausnahm mit beständigem Schnee
bedeckt sind: so daß diese Art hingegen in Ansehen
ihrer Menge unter den Eisgebirgen den Vorzug be-
hauptet. 3. Folgen die Schieferfelsen, die in dem be-
schriebnen Theile der Schweiz in der Menge zum
Vorschein kommen, und meistens von einer blaulicht
schwarzen, an einigen Orten aber bald von einer grauen,
bald gelben, bald von einer schönen Zinober rothen Far-
be sind: die allem Vermuthen nach bestertheils Ver-
steinerungen in sich schliessen. Mindestens hat sich dieses
an allen den Orten erwahret; wo man bis in einige
Tiefe hinunter gegraben hat. Ich setze aber diese Art,
weil sie meistens das Feuer aushält, nicht zu den
Kalkarten, wie verschiedene Naturkundiger gethan ha-
ben. 4. Die Nagelflüße; Eine Art die meines
Wissens in außern Ländern selten, oder gar nicht
zum Vorschein kommt; die aus lauter mittelmäßig
grossen Kieseln zusammen gesetzt, und mit einem Sand-
pflaster zugemauert ist: aus welcher aber meistens nur
kleinre Berge und Hügel bestehen. 5. Die Gneis-
oder Kneiststeine; Die einen zarten Sandstein zum
Grunde

Grunde haben, und mit Quarz = Glimmer = und Falgtheilen vermischt sind. 6. Die Topfsteine oder Lavezsteine / von denen in der Schweiz ebenfalls ganze Felsen gefunden werden.

Die Kalkarten aber machen, wie gedacht ungefehr den dritten Theil vom ganzen aus. Theile ich diese wiederum in besondere Arten: so werden sie in Absicht ihrer vorzüglichsten Menge, eine gegen die andre, also auf einander folgen. 1. Marmorarten: wie sich aus dem vielen Marmor, so man aller Orten in diesem Bezirk findet, ohne weiters erweist; unter denen ich aber den sogenannten wilden Marmor, auch mit begreife. 2. Die Gipsarten. 3. Die Kreidenarten. 4. Die Alabafterarten. 5. Die Spatarten.

Betrachten wir aber die Verschiedenheit der Bestandtheile der Schroeizerischen Gebirge, in Absicht auf ihre Höhe: so ist richtig, daß die höchsten Gebirge aus Glasarten, und zwar wie gedacht, aus derjenigen bestehen, die wir Geisbergerstein nennen. Auf den allerhöchsten Alpen, als auf dem Gotthardt und seinen Angehörden, ist dieses Gestein mit schwarzen, auf den etwas niedrigeren aber meistens mit rothen und grünen, oft auch mit blauen Glimmertheilen vermischt. Man muß aber hiebei dieses wol gewahren: daß die Vorgebirge dieser Felsen insgemein aus Sandstein oder andern Felsarten bestehen: so daß man die Felsart des Hauptgebirges nicht eher gewahret, als bis man auf dieselben

selben hinauf steigt. Oft ist auch der ganze Fels von aussen sandartig, oder scheint es zu seyn, und ist doch von innen ein purer Quarzstein: Woraus sich auch ergibt, daß die einten und andern zu ungleicher Zeit entstanden seyen. Die höhsten Säze der Eisgebirge bestehen meistens aus dieser Felsart, und allemal werden in denselben, oder da herum Kristalle gefunden. Hingegen befinden sich in dem Mitternächtigen Theile der Schweiz wenig ganze Felsen von dieser Art: sondern allezeit nur Bruchstücke davon, die folglich von ihrem Geburtsort, und von den Felsen, davon sie ehimals Theile ausgemacht haben, nunmehr weit entfernt sind. Eine Seltenheit, die noch von niemand abgehandelt worden: die aber, wie viele andre Umstände unsrer Erdkugel, von einer auf derselben vorgegangnen grossen Veränderung und Versekung der Körper ein neuer und unverwerflicher Zeuge ist. Daher werden auch in diesem Theile unsers Landes wenig oder gar keine Kristallen gefunden: auffert in der Kette des grossen Jurakus, der die Schweiz gegen Norden ummauret, und mit Felsen von dieser Art untermengt ist. Auf die Quarzartigen folgen in Absicht auf die Höhe die Kalkarten, und auf diese die Sandsteinarten, die Schieferarten, und die Nagelstübe aus denen die Berge des ganzen Entlibuchs und des besten Theils der Luzernergebiets und der Bernischen Landschaft Emmenthal besteht. Ich will aber diesen Theil der Naturkunde dem obangezogenen Gelehrten, dem wir bereits

bereits so wichtige Anmerkungen hierüber zu verdanken haben, weiter auszuführen überlassen.

Wenn nun, wie ich unten erweisen werde, alle Berge in dem Meere entstanden sind, und in dem Meere wie Hr. Buäche erweist, noch heut zu Tage sich ganze Bergstrecken befinden, wie auf der Erde, von denen die höchsten dem Meere die Gränzen setzen, die niedrigeren aber von demselben bedeckt sind; so scheint es, unsre höchsten Gebirge seyen vorzeiten ebenfalls Gränzen des Meers, die niedrigeren aber völlig davon bedeckt gewesen. Daher findet man auch auf den höchsten Bergen selten Versteinerungen; sondern meistens nur auf den niedrigeren. Warum aber insgemein nur die höchsten Berge aus dieser harten Felsart bestehen? warum man nur in diesen Kristallen finde; hingegen aber die Versteinerungen allezeit nur auf der niedrigeren? will ich als einen wichtigen Punkt, der mein Vorhaben eigentlich nicht berührt, andre entscheiden lassen.

Die Gestalt dieser schäuflichen Schaugerüste der Natur aber ist etwas sehr seltsames. Sie ist an vielen Orten so schön, als an andern fürchterlich, überhaupt aber sehr verschieden. Es sind alles hohe, steile, glänzende, unfruchtbare und erstaunliche Firs-
 sten. Hier stehen ungeheure Kolossen von rauhen Felsen auf einander gethürmt, deren steile und fürchterlich abhängende Wände, abgebrochene Gerippe, und hoch in einander geschlungene Firs-
 und

und ungeheure Vertiefungen hinunter steigen, und oft einen fürchterlichen Umsturz zu drohen scheinen. Dort sind ganze Reihe von silberglänzenden Thürmen, mit Schneelasten zugemauert / und gleichsam auf dem Himmel ruhend, (1) wie in einem Guß dahin gesetzt, und wie freche Mauern aufgebaut; die gleichsam die Wolken unterstützen, und in stäts veränderten Höhen und Gestalt ganze Länder entzwey schneiden. So weit der ungeheure und finstre Abgrund des unterirdischen Reichs sich von der obern Erde absenkt; bey nahe so weit steigen diese Berge mit ihren erhabenen Gerippen über die Wolken empor / und werfen ihre Schatten in die Wolken. Keine Spur des Frühlings! Keine Hofnung des Sommers! sondern ein beständiger Winter hat daselbst seinen ewigen Sitz aufgeschlagen / und rollt beständig schwarze Wolken mit Plazregen vermengt / hin und her. (2) Bald sieht man ihre flach abhängende Bände mit dem schönsten glänzenden Mantel von Schnee

(1) - - - - claufas nivibus rupes, suppostaque Cælo Saxa.

Sil. Ital.

(2) Quantum Tartareus regni pollentis hiatus,
 Ad manus imos, atque astræ stagna palludis
 A supera tellure patet, tam longa per auras
 Erigitur tellus, & Cælum intercipit umbra.
 Nullum ver usquam, nullique Ætatis honores,
 Sola jugis habitat diris, sedesque tuetur,
 Perpetuas deformis hiems, illa undique nubes
 Huc atras agit & mixtos cum grandine nimbos.

Sil. Ital.

Schnee und Eis bedeckt; und bald zwischen Felsen, Schnee und Eis die schönsten und fettesten Weyden sich sanft hinstretchen. Alle diese Lasten sind kettenweise mit einander verbunden, und binden ganze Länder wie mit einem Gürtel, zusammen.

Hr. J. Georg Scheuchzer (3) hat bemerkt: daß die Gestalt und der Bau der Berge gegen Süden und Westen, nicht nur in der Schweiz, sondern überhaupt in der ganzen Welt allzeit steiler seye, als in dem Gegenseße. Er gibt zum Beyspiele: Die Berge welche das Wallisland, Urnerland und Bünden, von Savoy, Piemont und Tyrol abschneiden; die Berge in England, in Peru, Chily, an dem Amazonenfluß und anderswo. Von fernen Ländern will ich nichts entscheiden: Was aber die Schweiz betrifft; so ist richtig, daß die Berge gegen Norden und gegen Osten of, ja nsgemein eben so steil abgeschnitten sind. Davon giebt uns einen Beweis die ganze 26. Stunden lange Bernerische Kette, die diese Landschaft von Wallis söndert, und gegen Norden mindestens eben so steil ist, als gegen Süden: Eben also sind auch die ungeheuren Urnerischen, Glarnerischen und Bündnerischen Eisberge gegen Osten eben so steil als gegen Westen. Ich setze aber dieser Bemerkung ein andre entgegen, die ich für allgemeiner und richtiger halte: Daß nemlich die Berge zu beyden Seiten da am steil-

(3) Philosoph. Transf. N. 406.

steilsten abgesehritten sind, wo grosse Flüsse die Thäler durchlaufen. Zeugen dessen sind das ganze Wallisland, das ganze Urner- und Glarnerland, das Veltlin und Engadin in Bünden und die Berge an dem Amazonenfluß selbst: dieses kömmt auch allerdings mit der ganzen Theorie unsrer Erdkugel überein; den Grund dessen aber hier auszuführen, würde allzuweitläufig fallen.

Die Schönheit der Eisberge aber ins besonders ist ein Gegenstand für die Dichter. Auf ihren höchsten meistens aber unersteiglichen Gipfeln kan das Auge in die entferntesten Gegenden hinreisen, und erstaunt, ab allen den ungehlich veränderten Vorwürfen, die sich ihm, wie auf einem Tische in der angenehmsten Manichfaltigkeit darlegen. Hier winkt eine jähe grausame Kluft und ungeheure finstre Vertiefung den Sinnen lauter Grauen und Schrecken zu. Dort, wo die Sonne ihre Strahlen auf die glänzenden Eisgerüste wirft, spielen tausend Regenbogen mit den schönsten Farben untereinander, blenden mit ihrer unbeschreiblichen Pracht das Auge, und füllen die Sinnen mit Erstaunung. Das Ohr wird durch den schäumenden Fall des von allen Orten her unter strömenden Wassers betäubt. Es ist daselbst in dem höchsten Sommer fast keine Nacht. Beynahe in der gleichen Stunde erblickt man die Abend- und Morgendämmerung. Mit den Händen glaubt man den Himmel zu berühren. Man steigt über
die

die Wolken hinauf : Man hört die Plazregen unter sich hinfallen / und trittet den rauhen Donner mit Füßen. (4) Oft sieht man an dem gleichen Berge allen vier Jahreszeiten mit einander vereint. Indem der oberste Gipfel mit einem ewigen Eise bedeckt ist, sieht man öfters an dem mittlern Theile desselben die schönsten mit Blumen vermischten Weyden : An dem untersten Theile aber, in einem gesegneten Thale, eine zur Ernd reife Saat, und zugleich Bäume voll des schönsten Obfes. Warum schweige ich aber nicht von diesen Schönheiten ; da der unvergleichliche Hr. von Haller so unnachahmlich davon singt.

Wann Luthans erster Strahl der Felsen Höh vergüldet,
 Und sein verklärter Bliz die Nebel underdrückt,
 So wird, was die Natur am prächtigsten gebildet,
 Mit immer neuer Lust von einem Berg erblickt.
 Durch den zerfahrenen Dunst von einer dünnen Wolke,
 Eröfnet sich im Nu der Schauplaz einer Welt ;
 Ein weiter Aufenthalt von mehr als einem Wolke,
 Zeigt alles auf einmal, was sein Bezirk enthält.
 Ein sanfter Schwindel schließt die allzuschwachen Augen,
 Die dem zu breiten Kreis nicht durchzustrahlen taugen.

* * *

Ein angenehm Gemisch von Bergen, Fels und Seen,
 Fällt nach und nach erbleicht, doch deutlich ins Gesicht ;
 Die blaue Ferne schließt ein Kranz beglänzter Höben,
 Worz

(4) Cellior exurgit pluviis auditque ruentes
 Sub pedibus nimbos, & rauca tonitrua calcat.

Worauf ein schwarzer Wald die letzten Strahlen bricht,
 Bald zeigt ein nah Gebirg die sanft erhobnen Hügel,
 Wovon ein laut Geblöf im Thale wird erhallt.
 Bald scheint ein breiter See ein Meilen langer Spiegel,
 Auf dessen glatter Flut ein zitternd Feuer wallt.
 Bald aber öfnet sich ein Strich von grünen Thälern,
 Die hin und her gekrümmt sich im entfernen schmälern.

* * *

Dort senkt ein kalter Berg die glatten Bände nieder,
 Den ein verjähretes Eis dem Himmel gleich gethürmt,
 Sein frostiger Kristall schickt alle Strahlen wieder,
 Den die gestiegne Hiz im Krebs umsonst bestürmt.
 Nicht fern von diesem streckt, voll Futterreicher Weyde,
 Ein fruchtbares Gebirg den breiten Rücken her;
 Ein sanfter Abhang glänzt von reiffendem Getreide,
 Und seine Hügel sind von hundert Herden schwer.
 Den nahen Gegenstand von unterschiednen Zonen,
 Drennt nur ein enges Thal, wo kühle Schatten wohnen;

* * *

Hier zeigt ein steiler Berg die Mauergleichen Spizen,
 Ein Waldstrom eilt hindurch und stürzet Fall und Fall.
 Der dick beschäumte Fluß dringt durch der Felse Ritzen,
 Und schießt mit gäher Kraft weit über ihren Wall.
 Das dünne Wasser theilt des tiefen Falles Eise,
 In der verdikten Luft schwebt ein bewegtes Gran.
 Ein Regenbogen strahlt durch die zerstäubten Theile,
 Und das entfernte Thal trinkt ein beständig Thau.
 Ein Wanderer sieht erstaunt im Himmel Ströme fließen,
 Die Wolken überm Kopf und Wolken untern Füßen.

Ich komme nun zu der Höhe der Eisgebirge.
 Diese ist um so viel mehr Betrachtungs würdig, als
 Dritter Theil. B sie

sie die Ursache ihres Ursprungs, und der beständigen Dauer des Schnees auf denselben ist.

Es wird zum voraus nicht undienlich seyn, wenn ich die Höhe unsrer Eisberge mit andern den höchsten Bergen unsrer Erdkugel in Vergleichung setze. Wann wir den lieben Alten glauben wolten; so wäre die Höhe der vornehmsten Berge in der Welt

Stadia. Römisch Mess. Franz. Sch.
Schuh.

Nach Strabo (5)	30.	18750.	20468.
Nach Peirerius (6)	32.	20000.	21832.
Nach L. B. Albert. (7)	=	22500.	23661.
Nach N. Kirchner (8)	43.	26875.	29337.
Nach Fromond. (9)	64.	40000.	43664.
Nach Gilbertus (10)	128.	80000.	87328.
Nach Fort. Liceti Ausleg.			
Nach des Plinius (11)	400.	250000.	272900.
Nach Ricolius (12)	512.	320000.	349312.

Der Pater Kirchner ins besonders giebt die muhthmaßliche Höhe der vornehmsten Berge auf der Erde, so viel man aus ihrem Schatten abnehmen könne,

- (5) L. II. Georg.
 (6) Lib. XII. in Genes.
 (7) Archit. L. X. C. 1.
 (8) Ars mag. Luc. & Umbrae P. 11. probl. 5.
 (9) L. I. Meteor. C. 2. Art. I.
 (10) De Magn. L. IV.
 (11) De Lunæ Luce subobsc. L. II. p. 306.
 (12) Geograph. L. VI.

Könne, also an :	Fr. Klaft.
Der Pelion in Thessalien	1250.
Der Olympus eben daselbst	1269.
Der Cathalyrium	1680.
Der Cyllenon in Arkadien	1875.
Der Aetna in Sicilien	4000.
Die Berge in Norwegen	6000.
Der Pic der Canarisch. Inseln	10000.
Der Hemus in Thracien	10000.
Der Caucasus in Indien	15000.
Der Berg de la Lune in Aethiopien	15000.
Der Atlas in Mauritanien	15000.
Der Athos in Macedonien	20000.
Der Stolz in Syrien	25000.
Der Caucasus oder Larisa in Egypten	28000.

Alle diese Nachrichten aber sind romanenhast und übernatürlich; und die Weise, die Höhe eines Berges nach seinem Schatten zu bestimmen, die damals allein üblich war, sehr betrieglich. Wir sehen auch aus verschiedenen Beyspielen deutlich, daß alle diese Nachrichten höchst übertrieben sind. Hr. Bernoulli, dessen Bemerkungen wir ungleich besser trauen können, rechnet den Olympus nur 6093. Fuß oder 1017. Klafter. Auch bleibt der Schnee auf demselben niemals beständig liegen: Eben so wenig als auf dem Pelion, Cathalyrium und Cyllenon; weil diese alle nicht hoch genug sind, daß sie den Frostpunkt erreichen. Der Hr. Bischoff Pantoppidan (13) rechnet

rechnet die höchsten Berge in Norwegen nur auf 9000. Ellen oder 3000. Klafter, anstatt 6000. wie Kirchner angeht. Der Pic der Canarischen Inseln ist nach Hr. Buguers Berechnung, anstatt 10000. wie Kirchner setzt, nur 2100. Klafter hoch. Folglich wird an allen denen, die Kirchner von 10. bis 28. tausend Klafter schätzt, durchgehends etwas beträchtliches abzurechnen seyn: der vorigen, welche die Berge noch zehnmal höher aufstürmen, zu geschweigen. Dieses ist auch um so viel richtiger, weil die höchsten der angegebenen Berge auf ihren Gipfeln alle mit beständigem Schnee bedeckt sind, wie der Aetna, die Berge in Norwegen, der Pic von Tenerife, der Gemus, der Atlas, der Athos, der Caucasus; wie nicht weniger andre von den höchsten Gebirgen in der Welt mehr: als das Gebirge Ararat, das Gebirge Libanon, das Gebirge Taurus, u. s. w. Denn gewiß ist, daß auf allen Höhen, die 3500. bis 3600. Klafter übersteigen, sie mögen stehen, wo sie immer wollen, kein Schnee mehr möglich ist: Nicht aus Mangel der Kälte; weil dieselbe sich immer vermehrt, je höher man steigt; sondern weil die Wolken und Dünste, aus denen der Schnee erzeugt wird, nicht so hoch steigen können. Die mit beständigem Schnee bedeckte Gipfel aller dieser letztgedachten Berge zeugen also ganz gewiß, daß sie die Höhe von 3600. Kl. nicht übersteigen.

Es werden schwerlich höhere Gebirge auf der Erde seyn, als das grosse sich auf 50. Stunden weit

erstreckende Gebirge in Peru Cordillera de los Andos genannt. Nach den richtigen Anmerkungen der bekannten Gelehrten von der K. Fr. Gesellschaft der Wissenschaften, ist die Höhe der vornehmsten von diesen Bergen in der Landschaft Quito, deren Gipfel mit beständigem Schnee bedeckt sind, und die entweder Feuer auswerfen, oder ausgeworfen haben; folgende:

Fr. Klaffr.

Quito die Hauptstadt der Provinz, die mitten auf den Bergen liegt	1707.
Cota Katsche	2570.
Noyamble Orku unter der Linie	3030.
Pitchincha ein Vulkan	2430.
Antifana, ein Vulkan	3020.
El Corason	2470.
Sinchonalagon, ein Vulkan	2570.
Illinka ein Vulkan	2717.
Kotopacsi, ein Vulkan	2950.
Emborosa, ein Vulkan	3220.
Cargavi Rasu, ein Vulkan	2405.
Torgouragoa, ein Vulkan	2620.
El Altar	2730.
Songai ein Vulkan	2680.
Nach Hrn. Bischof Pontoppidan sind die höchsten Berge in Norwegen	3000.
Nach Hrn. Brovallius (14) sind die höchsten Berge in Schweden	2333.
B 3	Nach

(14) Untersuchung von der Verminderung des Wassers und Vergrößerung der Erde. 1756.

	Fr. Klaff.
Nach J. Caswell (15) ist das höchste Gebirge in der Provinz Wallis in England 3720. Engl. Fuß, oder	581.
Nach den Nachrichten der K. Fr. Gesellschaft (16) sind die höchsten Berge in Frankreich folgende:	
Der Clairet in Provence	277.
La Maffone in Roussillon	408.
Bougarach in Langued.	648.
Le Puy de Domme in Auvergn. ein ausgetöschter Vulkan.	810.
La Courlande e. d. f.	838.
La Côte e. d. f.	851.
Le Puy de Violent e. d. f.	853.
Le Cantal e. d. f.	984.
Le Mont Ventoux.	1036.
Der Canigou unter den Pyreneen	1441.
Der Mouffet e. d. f.	1253.
Der St. Barthelemy e. d. f.	1184.
Der Mont d'Or en Auvergn. der emals ein Vulkan gewesen.	1048.
Nach Hrn. Needham (17) ist die Höhe der Sazonischen und daherum liegenden Gebirge diese:	
Das Kloster des grossen St. Bernhards	1241.
	Auf

(15) Transact. Philos. N. 406.

(16) Mem. de l'Accad. R. de 1718.

(17) Von der Höhe der Alpen. Journal. étrang. Janv. 1755.

	Fr. Klaft.
Auf einem Felfe S. O. dieses Bergs	1274.
Der Mont Seréne	1282.
Der Cor Mayeur	625.
Auf der oberften Alée blanche	1249.
Bey Ville des Glacieres	910.
Mine de Pefey	1044.
Der Mont Tourné	1683.
Der Mont Cenis bey den Glaciers de Ronce	434.
Nach Hrn. Facio von Duiller hat der Montblanc oder Montagne Meaudite	2213.
Die Höhe der vornemften Schweizerifchen Gebirge / die gewiß an fich felbst höher find, als alle übrige in Franckreich, Spanien, Italien und Deutschland, und noch dazu auf einem erhobenen Lande, ja dem höhften unsers Erdtheils, und in der größten Entfernung von dem Meere stehen, ift von verschiedenen Gelehrten also bestimmt worden :	
Der Grimsfelberg im C. Bern nach Hrn. Michely	Fr. Kl. 2539.
Der Grimsfelgletscher nach e. d. f.	2327.
Das Wetterhorn nach e. d. f.	2436.
Das Schreckhorn nach e. d. f.	2724.
Der Mettenberg nach e. d. f.	2274.
Eigers Breithorn nach e. d. f.	2398.
Eigers Schneeberg nach e. d. f.	2475.
Eigers Seisberg nach e. d. f.	2482.
Das Biescherhorn nach e. d. f.	2659.
Das Jungfrauenhorn nach e. d. f.	2670.
Der Strubel oder Letschberg e. d. f.	2490.
B 4	Das

		Fr. Klaff.
Das Weishorn	nach e. d. f.	2299.
Das Mittaghorn in der Lenk	nach e. d. f.	2368.
Das Spizhorn	nach e. d. f.	2361.
Das Seltenhorn	nach e. d. f.	2386.
Das Mittaghorn in Lauinen	e. d. f.	2387.
Das Schluchhorn	nach e. d. f.	2314.
Das Stellihorn	nach e. d. f.	2158.
Das Oldenhorn	nach e. d. f.	2226.
Der Dent de Morfle	nach Hrn. de Roverea	1467.
Der Anzeindag	nach Hrn. Facio	1460.
Der Furke	nach Hrn. Micheli	2669.
	nach Mariotte	947.
	nach Caffini	1380.
	nach Scheuchzer	973.
Der Soy oder Gipfel des Foggio	nach Hrn. Micheli	1158.
Der Abikula in Binden	nach Scheuchzer	727.
Der Septimer	nach e. d. f.	1252.
Der Stella	nach e. d. f.	1597.
Der Julius	nach e. d. f.	1168.
	nach andern	2000.
Der Cornera ein Th. des Lukmaniers	nach Hrn. Micheli	2654.
Der andre Gipfel des Lukm.	nach e. d. f.	2647.
Der Crispalt, Nordl. Gipfel	nach e. d. f.	2456.
" " der Südl. Gipfel	nach e. d. f.	2462.
Der Mugel	nach e. d. f.	2535.
Der Cima del Badüs	nach e. d. f.	2639.
Der Eschiera	nach Scheuchz.	1387.
Der		

		Fr. Klaff.
Der Gursee	nach e. d. f.	1533.
Der Maloja	nach Caffini	795.
Die höhsten Berge in Bünden	nach J. G. Scheuchz.	1333.
Der Bärenboden im Glarnerl.	nach Caffin.	986.
Der Tödlberg	nach einem andern	2051.
		3000.
Der Gemsfeyr	nach Caffin.	1142.
Der Glärnitsch	nach e. d. f.	826.
Der Guppen	nach Scheuchzer	1533.
Der Scherff	nach e. d. f.	931.
	nach Caffin.	1248.
Der Kerppstof	nach e. d. f.	1293.
	nach Scheuchz.	959.
Der Geyrenspiz	nach Hrn. Walfer	1369.
Der Ennenslebenen	nach Caffin.	712.
Der Gotthard bey den Capuc.	nach e. d. f.	1282.
	nach Mariotte	644.
	nach Scheuchzer	1333.
" " auf obersten Spitze	nach Micheli	2750.
Der grosse Bernhard	nach Needham	1274.
Auf Säurenen im Unterw. L.	nach Scheuchz.	1050.
Der Tittlisberg	nach J. G. Scheuchz.	1153.
	nach J. J. Scheuchz.	1660.
Der Rolle oder Gipf. des Tittlisb. n.	Micheli	1863.
	nach gemachter Verbesserung	2001.
Der Rauchstof	nach Micheli	1760.
Das Joch	nach Needham	1340.
	nach Mariotte	961.
	nach Scheuchz.	987.

Aus diesem allem ergibt sich, daß unſre Schwei-
zeriſchen Gebirge von den höchſten unſers Erdtheils
und unter denſelben, in ſoweit ſie mit einiger Richtig-
keit abgemefſen worden, der Gotthard, das Jung-
frauenhorn, und der Furke die höchſten ſind, und
von einigen in Peru nur um etwas wenigeres über-
troffen werden: in ſofern wir nemlich die Beſtim-
mung des Hrn. Micheliſ annehmen, die allerdings
die richtigſte iſt: Denn ſoviel iſt gewiß, daß die Be-
ſtimmung der Höhen nach Mariottens, Caſins
und auch Scheuchzers Tabellen nicht zureichend,
und die Weiſe, die Berghöhen durch den Barome-
ter zu beſtimmen nicht zuverläßig iſt. Die Urſache
dieſes letztern will ich hienach anführen. Das erſte
aber erweiſt ſich theils durch andre richtige Bemerk-
ungen und Erfahrungen: theils aus der Weiſe
ſelbſt, wie Hr. Micheli dieſe Höhen beſtimmt hat. (18)

Nach

-
- (18) L'Instrument, dont on s'est servi, ſagt er in ſeiner her-
ausgegebenen Tabelle, pour meſurer toutes ces hauteurs
eſt un Niveau d'eau de 24. pieds de Roy de longueur.
Au bout oppoſé à celui où l'on viſe s'éleve perpendicu-
lairement une baguette juſqu'à ce qu'elle raze le ſommet
de la montagne qu'on veut meſurer. Le nombre des
pouces & lignes que cette baguette fournit d'hauteur ſur
le niveau, joint à celui de la longueur de l'inſtrument
& de la diſtance de la montagne du lieu, où l'on eſt,
donne par un regle de trois la hauteur de cette monta-
gne ſur le niveau apparant. Toutes les diſtances ont été
meſurées ſur la Carte de Scheuchzer avec le pied de Roy
& le pouce en vertu de correction faite y a été évalué

Nach **Cassini** Tabelle wäre zum Exempel die Höhe des Zürichsees über das Meer nur 1132. Fuß, da doch richtig ist, daß diese Erhöhung 2832. Fuß, oder 472. Fr. Klaft. beträgt. Dieses macht hiemit an allen den Schweizerischen Höhen die nach **Cassini** Tabelle gesucht werden, bereits einen Unterscheid von 188. Fr. Klaftern aus: Und wenn man in Ansehn der eignen Höhe der Berge in gleichem Verhältnisse einen Zusatz macht, so wird es sich auch hieraus deutlich ergeben: daß **Hr. Michelis** Bestimmungen mit aller möglichen Richtigkeit begleitet; hingegen aber **Hr. Cassins** Tabelle, und folglich auch **Hr. Scheuchzers** Berechnung, die sich meistens auf dieselben beziehen, mindstens um das halbe zu kurz sind.

Der Gemi hat nach **Cassini** T. 1363. nach **Micheli**
2421. Kl.

Der Furke 1380. 2669.

Der Gotthard 1282. 2750.

Nach

à 3266. toises 4. pieds. On a eu de plus une table calculée sur les principes de **Mr. Piccard** pour déterminer les haussemens du niveau apparent sur le vrai, & l'on a pris sur cette table, suivant la distance le nombre des toises de haussement, qui ajouté au précédent a donné la hauteur de la montagne sur le niveau vrai. Enfin en vertu d'assez bonnes expériences du Barometre on a évalué la hauteur de la forteresse d'Arbourg sur la Mer à 237. toises de Paris, & ces trois sommes additionnées ont déterminé toutes les hauteurs des Montagnes de ce Prospect.

Nach Hr. Michelis Bestimmung die mit andern richtigen Bemerkungen völlig übereinstimmt, ergiebt sich nun, daß alle Berge unsers Landes, die mit beständigem Schnee bedeckt bleiben, mindestens eine Höhe von ungefehr 1500. Klaftern erreichen. Dieses kommt auch allerdings mit der Erfahrung überein. Der sowol wegen seinem Umfange als wegen seiner Höhe ungeheure Pilatusberg oder Fraumont im Canton Luzern, der seiner eignen Höhe nach eben so hoch ist, als viele andre die mit beständigem Schnee bedeckt bleiben, aber nicht vollends auf einer so erhöhten Erdofläche stehet, als diese, ist nach einer richtigen Abmessung auf einem seiner Firsten, der Esel genennt, 1403. Klafter über das Meer erhoben: Ob derselben aber steht eine noch etwas höhere Felsfurst, die jedoch nicht vollends die Höhe von 1500. Klaftern erreichen mag: So daß dieser hohe Berg dem Frostpunct zwar nahe ist, aber dennoch nicht mit beständigem Schnee bedeckt bleibt. Der grosse Anzeindaz der die Landschaft Bern von Wallis scheidet, für welchen Hr. Micheli in seiner Vorstellung ganz andre angesehen hat, ist in seiner Höhe nach der richtigen Ausrechnung Hrn. Jacio von Duiller 1460. Klafter über das Meer erhoben, und behaltet, weil er den Frostpunct nicht völlig erreicht, seinen Schnee nicht beständig auf. Andreer Beyspiele zu geschweigen.

Ich will nun weiter gehen, und untersuchen: aus was Ursachen auf unsern Bergen, welche die gedachte

gedachte Höhe erreichen, sich ein beständiger Schnee und Eis anlegen, und fortdauern könne?

Ohne allen Zweifel ist die Ursache dieser frostigen Zufälligkeit, ihre Lage und Stellung auf den höchsten Gegenden unsers Erdtheils, und ihre selbst eigne Höhe: indem sie mit ihren Gipfeln in die obere und kältere Luft hinaufreichen. Wenn sie schon in dieser Erhöhung der Sonne näher sind, so macht doch dieses in Vergleichung mit der ganzen Erdkugel nichts. Die Luft auf denselben ist reiner und dünner. Die Sonnenstrahlen werden daselbst weder verschlungen, noch so stark zusammengeschlagen; sondern sie gehen gleichsam leer durch. Die Luft wird also von denselben auch minder erwärmt, und folglich hat sie nicht genug flüchtiges, wirksames und kräftiges Wesen, oder Feuermaterie in sich. Der Theil des flüchtigen Wesens so darinn ist, erstarrt also gleichsam und entschlüft. Die Dünste, die aus der obern Luft hinuntersteigen, müssen also nothwendig, anstatt daß sie auf dem flachen Lande in Wassertheilen hinunterfallen, auf diesen Höhen in Schneetheile zusammengefrieren. Und da sie wegen der schon gleichsam erstarrten Luft, wegen den schwächer zurückprallenden Sonnenstrahlen, und wegen den schwächeren Ausdünstungen, sich nicht so leicht wieder in Wassertheile auflösen können: so ist unschwehr zu begreifen, wie auf hohen Felsen, die als solche wenigen Ausdünstungen unterworfen sind, sich nach und nach Lasten von Schnee und Eis anlegen, und einen

einen ewigen Eis daselbst aufschlagen können.

Schon Seneka (19) hat diese Wahrheit er-
kennt; und ich weis nicht, daß sie noch von
jemand in Zweifel gezogen worden seye. Sonder-
lich, da wir das gleiche, so hier in unsern gemäßig-
ten Erdgegenden geschieht, auch in den heissesten
Zonen, und unter der Linie selbst widerfahren sehen.
Hr. Buguer (20) und Hr. d'Ulloa (21) geben
uns die umständliche Nachricht von einer Kette von
Eisbergen, die Cordillera de los Andos genennt,
die sich in Peru über 50. Stunden in die Länge er-
streckt; und deren Firnen, so die Höhe von 2440.
Klaftern erreichen, mit einem ewigen Schnee ver-
hüllt bleiben. Viele derselben sind zwar an sich selbst
höher, als die unfrigen; in ihrer Erhöhung über
das Meer aber sind es wenige derselben. Das Ge-
birge Libanon in Asien zwischen Syrien und Pa-
lestina, welches bey hundert Meilen im Umfange
hat, das Gebirge Ararat, das Gebirge Taurus,
der Aetna, der Semus / der Atlas / der Athos /
der Caucasus / der Pic von Tenerife / der Campe
oder Weiße Berg / in der Orientalischen Tartar-
ey, u. a. m. bleiben ebenfalls mit beständigem
Schnee bedeckt: Alles zum Beweis, daß ohne Un-
terscheid der Erdgegenden, in denen sie liegen, die
Höhe

(19) Nat. Quaest. L. IV,

(20) Mem. de l'Accad. R. 1744.

(21) Voyages au Perou.

Höhe die sie in der kalten Luft erreichen, der einzige und allgemeine Grund der Dauer des Schnees auf denselben ist.

Der Punkt der Erhöhung sowol an unsern, als allen übrigen Eisgebirgen, der aber nach ihrer Lage verschieden ist, bestimmt also hauptsächlich die Dauer des Schnees und Eises auf denselben. Nun ist ohne allen Zweifel das Land auf welchem unsere Eisgebirge stehen, das höchste unsers Erdtheils, und diese Eisgebirge hinwiedrum der höchste Theil dieses Landes. Hierzu brauchen wir keinen andern Beweis, als das Zeugniß des Auges, und die Erfahrung. Zu einem fernern Beweise aber sehen wir, daß verschiedene grosse Flüsse auf unsern Eisgebirgen entstehen, und von da auf allen vier Seiten unsern ganzen Erdtheil durchströmen; welches nicht geschehen könnte; wenn der Ort ihres Ursprungs nicht der höchste unsers Erdtheils wäre. (23)

Der

-
- (22) Præterea caput Europæ hunc esse probabunt:
 Æternis Alpes nivibus, juga Olympica quorum
 Porrigitur in Cælum caput & sub Tartara venter,
 Et quod ad Aurozam Boream solemque cadentem
 Flumina perpetuo non deficiente cursu,
 Parturit, illa volant & in omnia membra redundant.
 Ad Zephyrum & Libyen Rhodanus, Rhenana furentem
 Unda citat Boream, gelidus rotat Ister ad Eurum
 Dirus aquas, Getico novus hospes & advena Pontus.
 At alios fileo, fileo quos Italia accipit amneis,
 Alpibus à nostris quæque alto à vertice Montes
 Agmina disparibus fundunt latissima Sulcis.

Clarissimi.

Der Gefrierungs-Punkt aber, oder die Höhe in deren der Schnee und Eis einen unvertreiblichen Sitz aufzuschlagen anfängt, ist an unsern Helvetischen Eisgebirgen nicht so leicht zu bestimmen, wie an den Peruvischen: wo er in einer Höhe von 2440. Klaftern eine gerade Linie durch das ganze Gebirge hin zieht. Bey uns sehen wir, daß zwar die Berge, die nach Hr. Michelis Bestimmung eine Höhe von 1500. Klaftern erreichen, allezeit mit Schnee bedeckt bleiben: aber sie sind es insgemein nicht nur in dieser Höhe; sondern sie bleiben manchmal bis an ihre Füße mit Schnee bedeckt: da hingegen diejenigen Berge, die diese Höhe nicht erreichen, gar keinen Schnee beständig aufbehalten. Ich will diesen Unterscheid etwas Umständlicher untersuchen; ich muß aber zu dem Ende die Sache etwas weiter hernehmen.

Herr Buguer hat durch seine auf den Peruvischen Gebirgen gemachte barometrische Bemerkungen, und darüber gezogene Tabellen erwiesen, und Hr. Bernoullj in seinen Anmerkungen über die Beschaffenheit der Atmosphäre mit neuen Gründen bevestigt, daß in einer Höhe von 1000. Klaftern und darüber, ein gleicher Grad der Wärme herrsche. Diesen Grad hält Hr. Bernoullj ungefehr für den Grad der Kälte, den die härtesten Winter unsers Erdstrichs haben.

Dieser

Dieser vortrefliche Gelehrte bemerket aber ferner: daß diejenigen, die sich bis hiehin bemühet, über die Graden der Kälte der Luft theoretische Untersuchungen anzustellen, alle auf einerley Auflösung gefallen seyen; nemlich, daß die Höhe des Quecksilbers im Barometer ohne Unterscheid nach einem geometrischen Fortgang abnehme, wenn die Höhe der Orter einen arithmetischen Fortgang ausmache: Diese Auflösung gründe sich aber auf einen falschen, und der Natur wenig gemäßen Satz: daß überall in der Atmosphäre in gleicher Höhe emerley Grad der Wärme herrsche. Obgleich also Hr. Buguer gefunden, daß in einer Höhe von 1000. Klaftern oder 6000. F. über dem Meere allezeit einerley Grad der Wärme zu finden seye; so erweist doch Hr. Bernoullj, daß dieses wohl in einer ebenen und von Bergen entblösten Gegend richtig seyn könne: daß aber hingegen die Luft, welche unmittelbar die Berge berühre, diese allgemeine Temperatur nicht völlig habe, und daß der Fall des Barometers in der untern Atmosphäre oder Dunstkreis der Erde nicht den gleichen Gesetzen folge; derselbe mithin in emer gleichen Höhe nicht allezeit und durchaus den gleichen Grad der Wärme empfinde.

Dieses ist in der That eine Wahrheit, die auch ohne Barometrische Beyhilfe begreiflich wird. Es ist unlaugbar, daß die Sonnenstralen die obere Luft nur durchstreichen, ohne sich in derselben aufzuhalten; also ohne derselben als einem durchsichtigen und flüssigen

gen Körper einen merklichen Grad der Wärme mitzutheilen. Hingegen muß der Grad der Wärme auf der Oberfläche der Erde und in dem Dunstkreise derselben nicht nur nach den verschiedenen Himmelsstrichen, sondern auch nach den verschiedenen Höhen sehr verschieden seyn.

Je höher man auf die Berge hinauf steigt, je eine dichtere und kältere Luft man empfindet. Die Dichtigkeit der Luft ist hiemit dem Verhältnisse der druckenden Gewicht, so auf ihr liegt, nicht allzeit gleich; sondern, wie Hr. Sulzer in seinem Versuche die Höhe der Berge durch den Barometer zu bestimmen bemerkt, ist die Dichtigkeit der Luft immer grösser, als die Pressung die sie ausstehet, und der Ueberschuß der Dichtigkeit über die Pressung nimmt immermehr zu, je dichter die Luft wird. Woher aber die Ungleichheit in dem Verhältnisse zwischen Kraft und Wirkung komme, vermuthet Hr. Sulzer: Entweder helfen die Theile der Luft, wenn sie durch die Pressung näher an einander kommen, durch ihre anziehende Kraft der Pressung, die daher bey dichter Luft leichter werden müsse, als bey dünner; oder die Theile der Luft seyen gleich gekrümmten stählernen Federn, die, wenn sie starck gebeugt werden, sich nicht wiedrum vollkommen in ihre vorige Krümmung richten, weil sie etwas von ihrer Elasticität verlohren haben. Es muß folglich die Höhe für eine Linie Fall im Barometer in dem untern Luftkreise auch kleiner werden, als in dem obern.

Es ist ferner unlaugbar, daß die untere Luft allezeit mit Dünsten angefüllt ist. Die Erde säugt beständig allerley Feuchtigkeiten in sich, und stößt dieselben wiederum, wiewohl mit beständiger Ungleichheit von sich: daher ist der Dunstkreis der Luft auch beständig ungleich damit beladen. Wie weit dieser Dunstkreis gehe, ist zwar nicht ausgemacht, er gehet aber allem Anschein nach mit verschiedenen Abwechslungen bis zu einem zihmlichen Grade der Kälte hinauf: Jedoch muß er nicht beständig über unsre höchsten Gebirge hinauf gehen; weil man auf denselben das Ungewitter oft zu seinen Füßen hat, und über die Wolken, die dasselbe zeugen, hinaus sieht. Nachdem er aber ungleich mehr beladen ist, muß er auch ungleich höher hinauf, und öfters über unsre hohe Gebirge hinaus gehen; weil wir auf denselben einen immerwährenden Schnee finden, der ebenfalls durch die Wolken gezeuget wird. Da wir aber zugleich wissen, daß in einer Höhe die über 3600. Kl. hinauffteigt, kein Schnee mehr möglich ist; so scheint es, dieses seye auch zugleich die größte Höhe, in welche der Dunstkreis gelangen könne.

Die Dünste sind zwar elastisch, wie die Luft selbst, sie richten sich aber nicht nach den gleichen Gesetzen, wie diese. Ein gleicher Grad der Kälte, der die elastische Kraft der Dünste zu hemmen vermögend ist, kan gegen die elastische Kraft der Luft wenig ausrichten: Und hingegen der gleiche Grad der Wärme macht die Dünste ungleich elastischer als

die Luft. Dieses muß folglich in dem Dunstkreise öftere und starke Veränderungen verursachen, und wenn die Dünste zusammenstossen, Schnee und Regen zeugen, und den Dunstkreis bald leichter, bald schwerer machen.

Die Verschiedenheit der Wärme, und ihre öftre Veränderung muß aber in der untern Luft auch ein ganz anderes Verhältniß und Wirkung zu wegen bringen, als in der obern. Sie hat einen beträchtlichen Einfluß in die Elasticität derselben. Sie verdünnert sie, sie spannt sie aus, und verursachet einen immerwährenden Umlauf in derselben. Eine einsamliche Kälte hingegen drängt die Luft von allen Seiten her schnell zusammen: Sie wird also dichter als der Grad der Kälte es erfordert, und leidet in der Mitte der verkälteren Gegend eine starke Zusammenpressung; folglich muß der Druck der Luft auf dem Barometer der Luftsäule die auf ihr liegt etwas ungleich seyn.

Es muß also nothwendig geschehen, daß der Barometer in verschiedenen gleichen Höhen nicht nach einem gleichen Verhältnisse fällt. Die stärkere Ausdähmung der Luft wird hiebey allem Anschein nach das meiste thun. Nach Hrn. de la Hires Erfahrung nun dähnt sich die Luft in einer Höhe von 32460. Klaft. 4626. mal mehr aus, als auf der Oberfläche des Meers: und nach Hrn. Cassini Erfahrung, in einer Höhe von 34050. Klaft. 4026. mal mehr.

Herr

Herr Dr. Scheuchzer hat die Barometrischen Beobachtungen, die auf dem Gotthard 3. Jahr lang von Tag zu Tag gemacht worden / mit denen verglichen, die er zu gleicher Zeit von Tag zu Tag zu Zürich selbst gemacht hatte: Ungeacht die Entfernung eines Orts von dem andern nur ungefehr 15. deutsche Meilen beträgt; und ungeacht der Gotthard bey den Capucinern nach Casini Tabellen nur ungefehr 810. Klafter höher liegt als Zürich, dennoch einen beträchtlichen Unterscheid gefunden; unter welchem eine Verschiedenheit von 5. \mathcal{Z} . 6. \mathcal{L} . die größte gewesen ist. (24) Hr. Bernoulli schließt aus diesem verschiedenen Verhältnisse des Barometers in verschiedenen Höhen, daß ein Theil der Ausdünstung der Erde keine reine Luft seye; sondern ein andre Materj, die nicht sehr hoch steige, und daher blos auf den untern Barometer würke. Das Verhältniß derselben aber setzt er also: daß $\frac{7}{10}$ von den Ausdünstungen reine Luft seye, und $\frac{3}{10}$ eine andre Materj.

Herr Sulzer in seiner vorangezognen Schrift hat dieses noch weiter getrieben, und über die Verringerung der Wärme auf den verschiedenen Schweizerischen Alpgebirgen bemerkt, daß im Augustmonate der Thermometer in den Thälern zwischen 70. und 80. und in einer Höhe von ungefehr 3000. \mathcal{F} . über

(24) S. seine darüber gezogne Tabellen, Hamb. Magaz. Th. XVII. S. 533.

die Fläche des Meeres zwischen 40. und 50. in einer Höhe von 5000. F. zwischen 30. und 40. und um den Mittag über 34. Grade gestanden. Welche Bemerkungen auch mit denjenigen übereinstimmen, die Hr. Buguer auf den Perubischen Gebirgen gemacht hat. Wie hieraufhin Hr. Sulzer die verschiedenen Grade der Wärme in den verschiedenen Höhen des Luftkreises zu bestimmen suche, kan man in seiner vorgedachten Schrift selbst nachsehen.

Ich nehme also für erwiesen an: daß in einer Höhe von 1000. Kl. der Grad der Kälte in der Luft durchgehends ungefehr der gleiche ist, in der untern Luft und dem Dunstkreise aber nicht.

Um unsre Eisgebirge herum ist der Dunstkreis, wie man ohne fernern Beweis mit Augen sehen kan, allezeit mit vielen und groben Dünsten angefüllt, die in demselben öftere und fast beständige Veränderungen verursachen. Diese verschiedene und geschwinde Abänderungen von Hiß und Kälte, denen vielleicht kein Land in der Welt mehr unterworfen ist, als das unsrige, müssen nun in dem Dunstkreise auch verschiedene Wirkungen nach sich ziehen. Um unsre Berge herum werden also eben wegen diesen stärkern Dünsten, mehr Ungewitter und Winde, und stärkere Luftströme erzeugt. Da auch oft viele Reihen von gleich hohen Bergen hinter einander stehen; so können dieselben von der Sonne nicht gleich bestrahlt werden: so daß auch dieses wegen der ungleich dicken,

dieken / und ungleich warmen Luft in einem kleinen Raume, öftere Luftströme, und folglich alle Arten von Ungewitter nach sich ziehen muß.

Hieraus nun erweist sich einerseits, daß wegen der Verschiedenheit der Wärme in den verschiedenen Graden des Dunstkreises, und denen daraus entstehenden, und ohne Vergleichung starken Veränderungen in demselben, die Weise, die Höhe der Berge durch den Barometer abzumessen, allerdings unrichtig herauskommt: folglich die aus Mariotens und Casins Tabellen sich ergebende Höhen, und auch die nach denselben gemachte Scheuchzerische Bestimmungen allzusehr zurückbleiben. Andererseits aber wird man hierinn auch zugleich und zum voraus den Grund finden: auf was Weise Schnee und Eis sich an unsern Gebirgen auch an einem niedrigeren als dem vorgedachten Frostpunkte von 1500. Kl. mit beständiger Dauer anlegen können.

Betrachten wir nun unsre Eisgebirge selbst; so finden wir nicht nur, daß dieselben in der That die höchsten unsers Lands sind; sondern wir finden auch, daß alle diejenigen, deren Höhe Hr. Micheli berechnet hat, seine Rechnung aber nehmen wir nunmehr für richtig an, die Höhe von 1500. Kl. meistens weit übersteigen. Wir sehen aber auch zugleich, daß der Schnee sich bey diesem Punkte nicht durchgehends verliert; sondern öfter noch weiter hinunter, und nicht selten bis an den Fuß der Berge, beständig liegen bleibt.

Es finden sich zwar wohl Theile von unsern Gebirgen, die eben so hoch sind als andre beschneyte Gipfel, auf denen aber der Schnee ordentlich wegschmilzt. Die Ursachen davon aber sind nicht nur die oben angeführten Gründe; sondern ins besonders auch dieses: daß jene nicht aus einem Stoffe von Felsen bestehen, wie ohne Ausnahm alle beständige Eisberge; sondern aus Erde: Folglich sowohl durch die Ausdünstung, als durch die Seigerung des Schnees eher los werden können. Andre aber, wenn sie gleich die Höhe von 1500. Klaftern übersteigen, können sich ihres Schnees vorzüglich vor andern entladen; wenn sie eine Menge sich von der Feuchtigkeit erbizender Mineralien in sich schließen, wie ich von dem Ushenenberg im Kandertthale und andern angemerkt habe.

Eine fernere Ursache des auf unsern Gebirgen oft weit über den angezeigten Frostpunkt hinunter beständig liegen bleibenden Schnees, ist nechst obigen besondern Gründen, auch dieser allgemeine in Betrachtung zu ziehen; daß wegen der verschieden erwärmten Erdgegend, der Schnee an unsern Gebirgen nicht wie in Peru nach einer regelmäßigen und gleichlaufenden Linie wegschmelzen kan: Das Dorf am Steg im Urnerlande ist nach Herrn Scheuchzers Anzeige nicht mehr als 264. das Dorf Wasen 520. und die Teufelsbruck 658. Klafter über das Meer erhoben, dennoch sind einige der daherum liegenden Eisberge bis an ihre Füße mit beständigem

gem Schnee bedeckt. Hingegen in Peru liegt die Statt Luneka 1402. die Statt Quito 1707. die Statt Riobamba, die alle in hohen Bergthälern liegen, 1728. Kl. über das Meer erhoben. Denz noch herrscht daselbst ein fast immerwährender lieblicher Frühling: in unsern um zween Drittel, oder gefest auch Hr. Scheuchzer habe sich um das halbe misrechnet, noch einmal so niedrigen Thälern ein langwieriger und in den höchsten ein fast beständiger Winter. Der Grund dieses beträchtlichen Unterschieds ist ohne weiters der mehr oder minder kalte Erdstrich des Schweizerlandes.

Betrachtet man aber weiter, daß da, wo lange Reihen auf einander gehäufte Eisberge, folglich ungeheure Lasten von Schnee und Eis, bereits vorhanden sind, die beständig eine Menge Frosttheile ausdünsten und den umliegenden Gegenden mittheilen; so wird man auch zugleich begreifen, daß in der daherum schwebenden Luftgegend nothwendig eine grössere Kälte entstehen, und also der Dauer des Schnees in solchen verkältereten Gegenden auch besser hinunter als sonst die Hand bieten muß. Wie viel der wirklich vorhandene Schnee und Eis zu der natürlichen Kälte eines Orts beitragen könne, erweist sich daraus, daß bey ohne das kalte Witterung, der Thermometer von beygelegtem Eise ungesmein viel weiter getrieben wird: auf solche Weise ist an dem letzten Tage des 1759ten Jahrs der delilische Thermometer in Rußland bis auf 470. Grade zu stehen gekommen. E 5 Von

Von den obern Gipfeln der Berge rinnt auch beständiges Schmelzwasser hinunter, welches die untern Seiten der Berge, sonderlich wenn es nackte Felsen antrifft, nach und nach mit so vielen Frosttheilen durchdringt, daß der dahin fallende Schnee sich endlich und desto eher dafelbst aufbehalten, und auch da seinen Sitz aufschlagen kan, wo er ohne diese frostige Nachbarschaft sonst nimmer beständig hätte verbleiben können. Der minder freye Zugang und Wirkungskraft der Sonne, und die obangeführten mehreren Gründe aber tragen sodenn zu dessen beständiger Dauer weiters das ihrige bey.

Es folgt nun aus diesem allem: daß der eigentliche Gefrierungspunkt an unsern Helvetischen Eisgebirgen sich nicht anderst als also bestimmen lasse: daß zwar alle Berge, die nach richtiger Abmessung eine Höhe von 1500. Klaftern erreichen, oder übersteigen, würrliche und beständige Eisberge sind: daß aber der Schnee an denselben meistens besser hinunter, und öfters bis an den Fuß derselben liegen bleibt: auf denjenigen aber, so die gedachte Höhe nicht erreichen, der Schnee beständig wegschmilzt.

Betrachtet man aber die Sache im Verhältnisse mit der ganzen Erdkugel; so findet es sich, daß der Frostpunkt mit der Oberfläche der Erde nicht eine gleichlaufende Linie ausmacht. Unter dem heißen Erdgürtel nimmt diese Linie, wie gedacht, eine Höhe von 2440. Klaftern ein. Indem sie sich von demselben entfernt und den Polen näher kommt, nimmt sie stufen

fenweise ab, und ist bey dem Eingange in die gemäßigte Erdgegend schon um 300. Klafter niedriger: denn wir wissen, daß der Pic der Canarischen Inseln, dessen oberster Gipfel mit beständigem Schnee bedeckt bleibt, 2100. Kl. über das Meer erhoben ist. In dem südlichen Theile von Frankreich würde sie ungefehr eine Linie von 16 bis 1700. Klafter einnehmen. Es erreichen aber daselbst keine Berge diese Höhe, und daher sind auch keine derselben mit beständigem Schnee bedeckt. Bey uns, wie gedacht, erreicht diese Linie eine Höhe von ungefehr 1500. Klaftern. Indem sie sich aber weiter entfernt, nimmt sie ab, und geht bey den Polen zu Boden, und daher sind die Berge daselbst auch meistens bis auf ihren Grund mit beständigem Schnee bedeckt.

Wie tief aber der Schnee auf unsern hohen Gebirgen beständig liegen bleibe, oder vielmehr im höchsten Sommer sich befinde, kan nicht eigentlich bestimmt werden; weil diese hohe Firsten meistens unersteiglich sind. Ich habe aber an einigen derselben, wo sie einzmals abgebrochene steile Wände haben, bemerkt; daß die Tiefe des Schnees in höchsten Sommer oft wenige, nicht selten aber, je nach der Lage des Orts, 20. und 30. Klafter ausmacht. Das erstere habe ich an dem Jungfrauenhorn, da wo dasselbe einzmal durch das Rothebrätt steil abgeschnitten ist, und das letztere unten an Heigers Schneeberg gewahret. Ins gemein aber befindet sich auf den mittlern Höhen mehr Schnee als auf den ober-

obersten. Nicht nur weil von den obern oft grosse Läfte auf die untern hinunterfallen; sondern auch, weil die obersten Höhen manchmal über den Dunstkreis hinaufsteigen, und es folglich oft auf den mittlern Höhen schneyet, wenn auf der obersten das schönste Wetter ist. Da aber, wo die hohen Berge Vertiefungen und Flächen haben, liegen insgemein ungeheure Lasten von Schnee auf einander: weil die obern Gipfel sich ihres Ueberflusses durch Schneestürze dahin entladen, und diese Schneeläfte daselbst von der Sonne nicht sowohl geschmolzen werden können. Der im Winter fallende Schnee schmilzt aber im Sommer nicht allezeit in dem gleichen Verhältnisse wiederum weg. Daher sehen wir, daß nicht nur die Gletscher oft beträchtlich anwachsen; sondern auch, daß dieselben manchmal verschiedene Jahre mit blosem Schnee bedeckt bleiben; so daß öfters grosse vergletscherte Eisthåler wie grosse Schneefelder von einer ganz ebenen Oberfläche aussehen: wie wir dessen ein Beyspiel an dem Eisthale auf Blümlisalp im Canton Uri angebracht haben.

Die hohe Lage und Stellung unsrer Berge auf der Erdkugel, und ihre selbst eigene Höhe, mit deren sie bis zu dem vorgedachten Frostpunkte hinaufsteigen, sind also die unzweifelhaften Ursachen des fast unveränderten Aufenthalts des Schnees und Eises auf denselben. Gleichwie die besser erwärmten Vertiefungen auf der Erdkugel von der Natur zum Aufenthalte des fließenden Wassers bestimmt sind, so sind
hin

hingegen die frostigen Erhöhungen die Sammler der zusammengefrorenen Feuchtigkeiten, von denen sie den untern Gegenden nach und nach so viel in aufgelösten Theilen abgeben, als dieselben zu ihrem ordentlichen Gebrauche bedürfen. Diese ungeheure und erhobene Eiskoloßen sind also gleichsam die Zeugemutter aller andern Eisgeburten, die wir nach der obigen Beschreibung in so vielfaltig veränderten Gestalten antreffen, und die wir nun der Ordnung nach mit mehrerm betrachten wollen.





II. Betrachtung /

Ueber die Eisthäler, Eisfelder und Gletscher und ihren Ursprung.

Den Ursprung der Eisberge habe ich nun weitläufig erwiesen. Da aber die Gebirge hauptsächlich aus Erhöhungen und Vertiefungen bestehen; so sind auch die auf den verschiedenen Bestandtheilen derselben angewachsene Eisgeburten in ihrer Entstehungsart nach der Lage ihres Grundes verschieden.

Zwischen Reihen von Bergen müssen nothwendig in ihren Zwischenräumen Vertiefungen entstehen: diese Vertiefungen nennt man Thäler. Da wir aber sehen, daß die Eisberge nicht nur mit ihren Füßen, sondern oft auch mit ihren Mitten, oder sogar nahe bey ihren Gipfeln zusammenstossen; so befindet sich der Zwischenraum oder das Thal oft in einer solchen Erhöhung, daß die Dünste in Gestalt des Schnees in dasselbe hinunterfallen; welcher sodann, wegen der kalten Luftgegend nicht mehr schmelzen kan, sondern erhärtet, und liegen bleibt: oder wenn der Grad der Wärme daselbst gleich empfindlich genug ist, etwas davon in Wassertheile aufzulösen, so findet doch dieses Gewässer nicht allezeit einen freyen

freyen Ausgang aus diesen Thälern ; sondern bleibt manchmal in diesen Zwischenräumen wie in einem Kasten verschlossen : und wenn es schon einen Ausgang zwischen den Oefnungen der Berge findet, so gefriert es doch während seinem Abflusse durch enge Vertiefungen meistens wiederum zusammen ; hinterläßt aber zwischen den Reihen der Berge tiefe und dauerhafte Schichten von Schnee und Eis. Diese nennen wir **Eisthäler**.

Diese Thäler sind entweder offen, und haben einen freyen Auslauf und steilen Abhang ; oder sie sind mehr oder minder zugeflossen, und haben einen mehr oder minder freyen Auslauf ; je nachdem sie mehr oder minder ebenliegend sind. In dem ersten Falle, nimmt das Regen- und Schmelzwasser nach den Gesetzen der Schwere ohne weiters seinen Auslauf, und schwämmt den dafelbst liegen gebliebenen Schnee mit sich fort und zerschmilzt denselben. Trift aber dieses Schneewasser während seinem Laufe eine Vertiefung an, da es Ruhe und Aufenthalt findet, und liegt diese Vertiefung noch hoch genug, daß es dafelbst wiederum ungehindert zusammen gefrieren kan ; so entstehen daraus Gletscher oder Eislagen von denen ich hienach reden werde.

Ist aber der Ablauf dieses Gewässers etwas freyer, und die Lage des Thals etwas minder abhangend, daß der dafelbst aufgehäufte Schnee sich minder fortdrängen, und das davon abfließende Wasser

fer

fer minder frey ablaufen kan; so werden hiedurch nach und nach ganze Eisthåler, oder sich durch lange Thåler fortsetzende Gletscher angelegt, in denen sich beständig frische Schneelagen aufhäufen, vermischt des sich damit vermischenden Schmelzwassers zusammengefrieren, gleichsam wie zusammengefrohrne Ströme zwischen engen Vertiefungen hinschlängeln, nach Maaßgab ihrer sich senkenden Oefnungen sich nach und nach in das untere Thal senken, und zwischen den Oefnungen der Berge Eisschürnde anlegen. Von dieser Art sind die Eisthåler hinter den Gletschern im Grindelwald, welche einerseits sich von dem Wetterhorn und Schrekhorn, anderseits aber von dem Heiger zwischen den engen Vertiefungen der Berge hinunterziehen, und ihren Ueberfluß durch die zween Gletscher im Grindelwald nach und nach austahren. Diese Eisthåler empfangen ihren beständigen Anwachs von den zu beyden Seiten stehenden Eisbergen; hauptsächlich aber im Frühling, da der Schnee von den obern Gebirgen stark hinunterdringt, und große Lasten hinunterwirft: wie der von diesen Thålern gegebene Grundriß am deutlichsten erweist.

Wenn aber hingegen das Thal eben liegend ist, oder keinen freyen Ausgang hat; so daß die Lasten des dahin fallenden Schnees sich minder fortschwemmen lassen, und das davon abfließende Wasser minder frey, oder gar nicht ablaufen kan; so bleibt das einte und andre in diesen Thålern wie in einem Kas-

sen

sten verschlossen, bis derselbe genugsam angefüllt ist, daß die Höhe und Oberfläche des Schnees und Wassers sich mit der Oefnung des Thals in einer Ebenlage befindet, und daselbst seinen Ablauf nehmen kan. Der in diesem Kasten / oder Thale übrig bleibende, mit Wasser unterloffene Schnee muß nothwendig in der herben Jahreszeit in einen Klumpen zusammengefrieren; und die wiederkommende wärmere Jahreszeit ist nicht fähig denselben wiederum aufzulösen: Auf diese Weise müssen sich also in diesen hohen Bergthälern ungeheure und unzerschmelzliche Eisklumpen anlegen, und ganze viele Stunden weit laufende Thäler anfüllen. Von dieser Art sind in der Landschaft Bern hauptsächlich, das Eisthal auf Engstlen, der große sogenannte Triftgletscher, die vier von dem Grimsel gegen Westen laufende Eisthäler, und die großen Eisfelder auf den Penninischen und Griechischen Alpen, die von allen die größten sind. Ein deutliches Beyspiel dieser Entstehungsart sehen wir an dem Eisthale des sogenannten Lauteraargletschers, der mit einer Eiswand endet, die mehr nicht als zwey Klafter hoch von dem Felse, der derselben zum Grunde dienet, erhoben ist; da doch dieses Eisthal in der Mitte, wie man durch die Spälte in untrügliche Erfahrung gebracht hat, eine ungeheure und noch nicht gefundene Tiefe haben soll.

Von der Tiefe dieser Eisthäler überhaupt läßt sich aber nichts bestimmen. Sie ist nach den angezeigten Arten, nach denen einander nahe oder fern
 Dritter Theil. D stehen

stehenden Bergen; insonderheit aber nach derselben hohen oder niedrigen Oefnungen verschieden, und muß allezeit aus der Lage des Thals und der Berge, die dasselbe zu einem Thale machen, beurtheilt werden. Die letztere Art ins besonders; wenn sie einmal bis zu der niedrigsten Oefnung des Thals angewachsen ist, nimmt nachher nicht mehr zu, sondern bleibt wie ein voller Kasten allzeit gleich, und läuft über.

Diese grossen Eisflächen, die öfters an einem Stücke den Grund viele Stunden langer Thäler ausfüllen, kan man, wenn man Liebhaber von Gleichnissen ist, und kleines mit grossem vergleichen will, wohl eine Eisse, schwerlich aber ein Eismeer nennen; wie Hr. Christen und Hr. Altmann gethan haben. Die Vergleichung aber ist sehr gezwungen. Denn diese Eisthäler haben niemals grosse und ausgedehnte Oberflächen; sondern sie schleichen sich nur durch die oft engen Zwischenräume der Berge hin: auch sind sie niema! in einer vollkommenen Ebenlage; sondern sie weichen allzeit mit dem Grunde der Thäler mehr oder minder ab; und haben rauhe, hin und wieder durch hervorragende Felsklippen unterbrochene Oberflächen.

Von den Eisthalern komme ich nun zu den **Eisfeldern**; deren Unterscheid mit den erstern hauptsächlich nur darinn besteht: daß diese nicht in grossen Vertiefungen und engen Thälern liegen; sondern auf weiten Flächen, die sich auf den grossen Gebirgen

gen befinden, und oft die obersten Höhen, oft aber die minder steil abhängende Seiten derselben bekleiden; meistens aber zwischen zween Bergen liegen, und dieselben durch einen mehr oder minder flachen Zwischensatz, und ausgefüllte Schneebusen zusammenhängen, und mit einander verbinden. Diese sind aber minder beträchtlich als jene.

Den Ursprung der Eisfelder wird man sich also ohne weitläufigen Beweis selbst vorstellen können: indem derselbe der gleiche ist, wie der Eisberge selbst, von denen sie Bestandtheile sind. Der alle Winter und wegen ihrer Höhe oft auch im Sommer dahin fallende Schnee bedeckt dieselben, und häuft grosse Lagen auf. Im Sommer kan derselbe nicht allzeit wiederum wegschmelzen; wohl aber wird seine Oberfläche oft von der Sonnenhize und dem Foen in etwas wiederum aufgelöst: in kalten Nächten und sonderlich in den kältern Jahreszeiten, gefriert diese halb geschmolzene Oberfläche wiederum zusammen. Ein frisch gefallener Schnee bedeckt dieselbe wiederum auf das neue, wird aber in seinerkehr wiederum zum theil geschmolzen, so daß sich wechselweise Lagen von Schnee und Eis, oder von halbgeschmolzenem und wieder zusammengefrorenem Schnee anlegen, aufhäufen, und gleichsam verewigen.

Von dieser Art sind fast alle Gletscher in den Cantonen Ury, Schweiz und Glarus: und diese befinden sich meistens auf den obern Theilen der

Berge, und auf ihren Gipfeln selbst. Da hingegen in andern Cantonen die Firnen der Berge und ihre Busen und abhängende Wände mit einem bloßen, niemals, auch nicht zum Theil, aufgelösten Schnee bedeckt sind.

Diese Verschiedenheit in den verschiedenen Cantonen kan meines Erachtens keinem andern Grunde zugeschrieben werden, als dem warmen Foen Winde, der diese Thäler, die fast alle von Süden nach Norden laufen, geradenwegs durchstreicht; mithin von oben den Schnee auf den Berggipfen etwas eher schmelzen kan, als anderswo. Von unten aber schlägt im Sommer in diesen engen und tiefen Bergthälern die Hitze so ungemein zusammen, daß an den untern Theilen der Berge der Schnee, sonderlich da, wo der Foen anschlagen kan, völig wegschmilzt; mithin sich keine Gletscher an denselben anlegen können. An den obern Theilen aber trägt dieser Wind zu der Schmelzung des Schnees ungleich mehr bey, als an andern Orten: jedoch nicht genug, denselben wegzuschmelzen.

In den gedachten Landen kan dieses um so viel eher vermittelst des Foens geschehen, weil derselbe hauptsächlich im Frühling herrschet; mithin den Schnee während seiner Dauer zwar schmelzen, derselbe aber bey Nachlassung des Foens wegen der annoch kalten Jahreszeit und kalten Nächten, also bald wiederum zusammengefrieren kan.

Diese

Diese Eisfelder füllen oft die Klüfte und Busen aus, die sich zwischen den Bergen befinden, und sind also oft im Kleinen, was die Eisthäler im Großen: mithin oft von einer grausamen Tiefe. Sie lähren sich aber nicht allezeit durch angelegte Gletscher aus, wie die Eisthäler; sondern nur da, wo sie zwischen etwas steil abhängenden Oefnungen der Berge ihr Ende erreichen. Denn zumal enden sie sich bald in Eisschründe, und wann der Auslauf etwas ebenliegender ist, in Eismände. Wenn aber ihr Ende sehr steil ist, so fließt das Schneewasser so weit fort, bis es einen Raum findet, wo es sich halten, sammeln und zusammengefrieren kan; und hinterläßt sodenn mehr oder minder beträchtliche Eislagen: selten aber Eisschründe; weil von diesen Eisfeldern der Zufluß des Schmelzwassers nicht in genugsamer Menge geschieht.

Aus den Eisbergen, Eisthälern und Eisfeldern, als Bestandtheilen der Eisgebirge, entstehen andre zufällige Eisgeburten, die wir Gletscher nennen; durch die hauptsächlich die Eisthäler, und oft auch die Eisberge und Eisfelder selbst sich ihres Ueberflusses und des von denselben fast beständig abtriefenden Schmelzwassers in die niedrigen Thäler entladen.

Ehe ich aber in die Entstehungsart der Gletscher eintrete, muß ich zuvor etwas von dem Ursprunge des Wortes Gletscher melden. Die Benennung Gletscher, Gleser, Glitscher, latein. *Glacaria*, franz.

fiſch Glaciers, leiten einige von dem latinischen Worte Glacies her; andere aber von dem deutſchen, oder vielmehr alten celtiſchen Worte glitſchen: oder von dem Urworte Glas, welches die alten Deutſchen auch Gleß nannten: weil dieſe Eiſklumpen in der That glänzen, oder gleißen, wie Glas, und oft eben ſo durchſichtig ſind. Daher iſt auch vorzeiten der Bernſtein wegen ſeiner Durchſichtigkeit und Glasart Gliffus genennt worden. Dieſes ſcheint ſich auch aus der Benennung zu beſtätigen, welche die Engadiner in Bünden den Gletſchern beylegen: wo ſie Wadret, Vedretto genennt werden, von dem Worte Waides, welches Glas bedeutet. Es ſcheinet alſo hieraus, das Wort Gletſcher komme nicht von dem latinischen Worte Glacies her, wie die meiſten glauben; ſondern es ſeye wirklich ein altes deutſches Wort. Die Alpbewohner nennen dieſe wie Glas glänzende Eiſmaßen auch Firn/ oder Fern. Dieſes Wort iſt urſprünglich ein altes celtiſches Wort, welches alt/ verlegen bedeutet, und dem friſchen entgegen geſetzt wird. Daher ſagte man vorzeiten Firnwein; das iſt: ferndrigen Wein. Das Wort Firn begreift alſo ſowohl die Gletſcher, als den alten verlegenen Schnee; oder vielmehr iſt daſſelbe eigentſich mehr auf die Eiſgebirge überhaupt, die mit verlegenem Schnee bedeckt ſind, als aber auf die Gletſcher ins beſonders ſich beziehend. Cluverius in ſeiner Erdbefchreibung, da er von den im deutſchen Meere bey Jütland liegenden Inſeln Meldung thut, ſagt:

sagt : daß dieselben ist Insulæ Farrizæ genennt werden / vorzeiten aber von den Römern Insulæ Glessarizæ genennt worden seyen. Herr Dr. Sottinger giebt hierüber zu bedenken : Ob das Wort Inf. Farrizæ nicht mit dem Worte Firn / und Inf. Glessarizæ mit dem Worte Gletscher übereinkomme ?

Ich habe oben die Gletscher eingetheilt in Gletscherberge ; in Eisschründe ; in Eiswände / und in Eislagen. Ich will nun ihren verschiedenen Entstehungsarten bey näherm nachgehen.

Gletscherberge nenne ich solche, deren ganzer Klumpen aus bloßem Eise zusammengesetzt ist, und keinen Felsen zum Grunde hat, wie die übrigen Schnee- und Eisberge ; dennoch aber wie hohe Berge aufgethürmt sind. Ihre Entstehungsart ist zwar etwas wunderbares, und im ersten Anblicke fällt es schwer zu begreifen, auf was Weise sich so ungeheure Geburten von bloßem Eise wie hohe Berge haben aufthürmen können. Dennoch wird, nach meinen Bemerkungen, ihr Bau nach den einfältigsten Regeln der Natur vollführt : Wir wollen ihrem Fingerzeige nachgehen.

Daß sich in Helvetien ganze grosse Thäler befinden, die bis in eine ungeheure Tiefe mit einem ganzen Klumpen von Eis angefüllt sind, habe ich in dem ersten Theile erwiesen : Wie aber diese Eis-thäler entstehen, habe ich allererst dargethan. Wie werden aber diese ungeheure Eisklumpen zu Bergen

erhoben? Ich begreife diesen wunderbaren Bau also: Von den Höhen der Eisberge, welche die Eisthäler umgeben, rinnt schon im Frühling, vermittelt des warmen Foens, und den ganzen Sommer hindurch von der Sonnenhitze, beständiges Schmelzwasser hinunter: dieses rinnt den Wänden und Seiten der Felsen nach, und zwischen denselben und dem Eiskumppe hindurch, und macht hiemit, daß der Eisklumppe nicht mehr mit dem Felse zusammenhängt: wie wir solches in allen Eisthalern ohne Ausnahm, jedoch nach ihren Tiefen auch mehr oder minder, gewahren. Diese Oefnungen werden, je nachdem der Eisklumppe mehr oder minder hoch ist, beständig größer; und das Eis entfernet sich, je mehr der Eisklumppe hoch aufgethürmt ist, oben immer weiter von dem Felse weg: so daß die Sonne diese Zwischenräume und die obern Winkel des Eisklumpens bescheinen, und das auf der Oberfläche desselben schmelzende Wasser seinen Ablauf dahin nehmen kan. Wenn nun der Ort sich mit hohen Bergen umschlossen befindet, wie wir solches auch in der That bey allen Gletscherbergen gewahren, und zu deren Entstehung erforderlich zu seyn scheint: so ist richtig, daß die Sonne die untern Theile des Eisklumpens, und den Fuß derselben, wenig oder gar nicht bescheinen kan. Oben an demselben aber muß sie nothwendig mehr anschlagen, und folglich auch weit mehr wegschmelzen als unten. Mithin muß der Klumppe oben allzeit kleiner werden; indem er unten gleich bleibt. Oder
aber

aber er muß oft durch das oben wegschmelzende Wasser, wenn solches unten wieder gefriert, an seinem Fuße vielmehr anwachsen und grösser werden. Und da an einem rings herum mit Felsen umgebenen Orte, wenn gleich die Sonne nicht an allen Wänden gleich anschlägt, die Hitze dennoch wegen der Zurückprallung der Sonnenstrahlen ungefehr auf allen Seiten gleich ist, und gleichsam einen Kreislauf macher; so muß auch die Schmelzung ungefehr auf allen Seiten gleich stark seyn. Es muß mithin das Schmelzwasser auch auf allen Seiten ungefehr gleich ablaufen, und die Wände dieses abgesonderten Eises ungefehr gleich abwaschen: So daß dieser Eisklumpen nothwendig die Gestalt eines Berges, oder eine mehr oder minder regelmäßige und conische Rundung an sich nehmen muß, deren Fuß viel grösser und breiter ist, als sein oberer Gipfel.

Zu der Entstehung dieser Gletscherberge hilft gläublich auch dieser Umstand; daß sie auf der Mittagseite mit Bergen umgeben, und von der grossen mittägigen Hitze und dem warmen Foen gesichert seyen; hingegen aber meistens nur auf ihren Scheiteln von der Sonne beschienen werden können; denn sonst würde, allem Vermuthen nach, auf der Mittagseite eine allzustarke Schmelzung vorgehen, und entweder den ganzen Klumpen nach und nach wegschmelzen, oder mindstens zu einem abhängenden Eisschrunde machen: Vielleicht aber würde diese Lage die anfängliche Entstehung dieser Eisklumpen völlig

behindern. Wir gewahren auch in der That, daß alle bekannte Gletscherberge von dieser Art diese Lage haben, und daß sie gegen Mittag allzeit mit hohen Bergen bedeckt sind.

Es können aber dennoch nicht alle Eisthåler sich in Gletscher vergestalten. Dieses geschieht nur da, wo die Eisthåler nicht weit in die Länge gehen; hingegen aber sehr tief, und bis fast oben aus mit Eise angefüllt sind; und wo die Thåler eine genugsamme Breite haben, und von allen Seiten her gleich, oder vielmehr nur um Mittag, von der gerade darob stehenden Sonne beschienen werden können. Auf diese Weise können auch ganze Reihen von Gletscherbergen entstehen; wie wir an denen im Rheinwald ein deutliches Beyspiel vor uns haben. Wir sehen auch in den langen und engen Thålern, die Eisthåler sind und bleiben, ungefehr die gleiche Mechanik der Natur im Kleinern. Die Eiskumpen in denselben haben allezeit in der Mitte eine gleich fortlaufende Erhöhung; gegen die Wånde der Felsen aber an beyden Seiten eine Vertiefung, und ein lärer Zwischenraum zwischen demselben und dem Eisklumpen.

Es geschieht auch, und zwar aus eben den Gründen die ihre Entstehung bewürken, daß diese Gletscherberge, je nach den mehr oder minder heißen Sommern, ihre Gestalt beständig verändern: wie ich dieses auch bey einem jeden ins besondre bemerkt habe. Andere und mehrere solcher Gletscherberge, als der im Rheinwald, der auf Bernina, und der an

an dem Furke, sind nicht bekannt. Es ist aber gläublich, daß sich deren noch mehrere befinden können: sonderlich in Urner- und Bündnerlande. Man muß aber, um zu wissen, ob sie solche seyen, dieselben zu vielen Malen, und zu verschiedenen Zeiten gesehen haben.

Ich komme nun weiters zu den **Eisschründen**. Wenn, wie ich oben erklärt habe, die Eisthåler sich nach und nach durch einen gemächlichen Abhang, bis an die Füße der Berge hinunter senken; oder, wenn sie keinen freyen Ausgang haben, und von zusammengekommenem Wasser, Schnee und Eis, bis an die unterste Oefnung der Berge voll sind, so daß die Oberfläche des Wassers und Schnees sich mit derselben in der Ebenlage befindet: wenn mithin der frisch dahin fallende Schnee und Schmelzwasser sich auf dieser Oberfläche nicht mehr halten können; und in diesem vollen Kasten nicht mehr Platz finden; so suchen dieselben, da sie nach den Gesetzen der Schwære allezeit dem niedrigsten Orte zu eilen, ihren Auslauf durch den sich nach und nach senkenden Abhang, oder durch die niedrigste Oefnung der Berge, und fließen in die äußeren Thåler hinunter, gefrieren daselbst, und bedecken nach und nach diese Bergschründe mit Eis, wie mit einem Mantel.

Dieses geschieht aber nicht auf einmal; sondern allgemächlich. Der erste Auslauf aus dem oberu
Eis

Eisthale bedeckt die abhängende Seite des Berges unten an der Oefnung des Thals von Anfang nur mit einer schwachen und dünnen Eisdecke. Der in dem folgenden Winter dahin fallende Schnee, der vorhin einen nackten Felsen, oder fruchtbares Erdreich angetroffen, nunmehr aber einen Grund von Eis findet, kan in dem folgenden Sommer nicht wiederum so leicht wegschmelzen, als zuvor. Die allzeit fort daurende Auslährung des Eisthals von oben, und der alle Winter frisch darauf fallende Schnee, legt also nach und nach ganze Eletschettafeln an, die durch beständigen Zusatz des Stoffs endlich zu ihrer Dichte und Größe gebracht werden.

Dieses von oben heruntergeronnene Gemenge von Wasser, Schnee und Eis kan sich aber mehr oder minder zwischen diesen Oefnungen der Berge anlegen, je nachdem dasselbe einen Grund und Erdlage antrifft. Wenn dasselbe, wie ins gemein, einen Grund von nacktem Felsen vor sich findet, so kan es daselbst ohne große Hinterniß sich bald in Eis verwandeln: Wenn es aber einen Grund von fruchtbarer Erde antrifft, mit deren die Felsen oft bedeckt sind: so kan dieses Frostgemenge wegen den Ausdünstungen, deren die Erde von innen, und wegen der Seigerung deren sie von aussen Raum giebt, sich nicht so leicht in Eis verwandeln; sondern in den ersten Jahren kan dieser Zufluß nichts anders ausrichten, als die fruchtbare Erde wegschieben und fortschwämmen: denn auf einem Grunde von Erde kan sich kein Eletscher anlegen. Wenn

Wenn nun auf diese Weise die Eisthåler sich ihres Ueberflusses entladen, und zwischen den Defnungen der Berge Decken von Eis, oder Eisschründe angelegt haben: so hat bey der Fortsetzung dieser Ausfåhrung das allezeit frisch von oben herunterrinnende Schneewasser sich über diese angelegte, alle Winter mit frischem Schnee bedeckte Eistafel einen Wegbahnen müssen. Da aber dieser Auslauf von oben nicht auf einmal, und Schwallsweise; sondern allgemächlich beschiebt: Indem in den Eisthålern der ersten Art wegen dem allgemächlichen Abhange das Wasser sich nur langsam fortwehlt; Aus den Eisthålern der zweyten Art aber, wie aus einem vollen Kasten, nur soviel ausrinnt, als frischer Zusatz hinzukommt: So hat dieses allgemächlich, und auf einem minder steilern Grunde langsam ablaufende Wasser, sich gleichsam mit guter Mueße auf der Eisdecke verspreiten, und sich viele zertheilte kleine Wege und Rinnen aushölen und durchgraben können.

Durch die Aushölung dieser kleinen Strassen und Wasserrinnen auf der Oberfläche der Eistafel müssen nothwendig die Zwischenräume derselben sich über den Grund erhoben, und zwischen denselben sich aufgethürmt haben. Im Fortlaufe der Jahre hat das allzeit frisch von oben herunterrinnende Wasser sich allzeit der gleichen Rünse bedient, die es sich von Anfang ausgehölet hatte, dieselben mithin allzeit mehr vertieft. Hingegen aber sind die Zwischenräume durch alle Jahr frisch darauf gefallenen Schnee im

immer mehr erhöht worden. Auf diese Weise haben sich also durch die beständige Abspülung und Untergrabung von unten, und den beständigen Anwachs von oben auf diesen Eistafeln aufgestellte Eiszacken, wie kleine Thürme aufgeworfen, die so lang stehen bleiben, bis das immer auf dem Grunde zwischen denselben durchströmende Wasser die ganze Dichte der Gletschertafel durchgegraben hat, und diese Eiszürme in den unter dieser Decke sich befindlichen Abgrund von Wasser versenkt.

Daher geschieht es auch; daß wenn die Gletscher am stärksten anwachsen, die Eiszürme kleiner und niedriger sind; als wenn die Gletscher abnehmen. Der Grund davon ist unzweifelhaft. Das Wasser welches beständig, sonderlich im Sommer, über diese Eistafel hinunterrinnt, gräbt die zwischen den Eiszürmen stehende Wasserrinnen und Vertiefungen, so lang der Gletscher auf seiner Oberfläche keinen beträchtlichen Anwachs bekommt, allzeit tiefer: und folglich werden die dazwischen stehende Erhöhungen und Eischollen nach Maaßgab dieser Vertiefungen allzeit höher. Da hingegen, wenn der Gletscher zunimmt, diese Vertiefungen am ersten ausgefüllt werden. Man kan diesen Unterscheid sehr deutlich an den verschiedenen von dem untern Gletscher im Grindelwald gestochenen Vorstellungen gewahren. Diejenige, die sich dieser Schrift beygefügt befindet, hat niedrige Eiszürme. Damals warre der Gletscher am größten. Die Zeichnung, die
hin

hingegen Hr. Altmann seiner Beschreibung beigefügt hat, stellet die Eishürme sehr viel höher vor: weil damals, wie noch dermalen, der Gletscher sich am kleinsten befande.

Je nachdem diese Wasserrinnen um die Eishürme herumgehen, je nachdem sind auch dieselben in mehrere oder mindere Ecken gestaltet. So weit an einem derselben eine Ecke hervorgehet, so weit weicht die gegenüberstehende wiederum zurück: zu einem überzeugenden Beweis, daß, gleichwie die grossen Berge und Thäler selbst, also auch diese verkleinerte Eisberge und darzwischen liegende Vertiefungen durch den Lauf des Wassers also gebildet worden sind. Die Zwischenräume zwischen diesen Eisschollen laufen allezeit in verschiedenen, und nach den Ecken derselben sich schlängelnden Krümmungen um dieselben herum, und geben durch ihre in einen spitzen Winkel zusammenlaufende Vertiefungen dem ablaufenden Wasser den Rins: wie weite Thäler den Flüssen.

Meistens aber sind diese Eishürme oben viel weiter als unten, wo sie insgemein zwischen engen Oefnungen der Berge ihr Ende nehmen: folglich hat das ablaufende Wasser oben mehr Raum sich auszudähnen, als unten. Dieses Wasser, indem sie die Eisdecke hinunterlaufen, lösen gläublich auch allezeit etwas von derselben auf, und führen es mit sich fort: und weil noch dazu die Schmelzung des Eises unten viel stärker ist, als oben; so muß die Menge des ablaufenden Wassers unten auch ungleich größer
fer

fer seyn, als oben: und da es zugleich unten einen viel engeren Raum hat; so muß es auch unten größere und tiefere Wasserrünse ausgraben und auswaschen, als oben. Wir seyen daher auch wirklich, daß die Eisthürme an allen Gletschertafeln unten allzeit viel größer sind als oben, und daß sie im Aufsteigen allzeit unmerklich kleiner werden. Jedoch mehr oder minder, je nachdem der Hang der Gletschertafel mehr oder minder steil, und die Oefnung der Berge unten bey dem Auslaufe des Gletschers mehr oder minder enge ist; folglich das Wasser daselbst mehr oder minder gewaltsam durchfließt, und in mehr oder minder enge Schranken zusammengetrieben ist.

Nicht nur rinnt über die Oberfläche der Eistafel allzeit Wasser hinunter; sondern auch unter derselben hält sich beständig eine Menge desselben auf. Dieses Wasser dringt theils durch die Spalte, die sich in diesen Eistafeln befinden, von oben herunter; theils aber da in den Eisthürmen unter den großen Eisklumpen sich allzeit eine Menge Wasser befindet, lähret sich dasselbe hauptsächlich von unten durch die Gletscher, die allzeit das Ende der Eisthürme sind, aus, und nimmt unter denselben hindurch seinen Ausgang. Es ist anbey auch sehr glaublich, daß diese Eisdecken eben so viel oder vielleicht mehr von unten wegschmelzen, als von oben: und zwar vermittelst der Ausdünstung, deren die Eisdecke selbst dienlich und beförderlich ist, indem sie die Dünste aufhängt, und wie ein Kuchhelm auf einem Brennhaufen, dieselben zurücktreibt. Gleich

Gleichwie die Eisschründe nichts anders sind, als Ausflüsse aus den Eisthälern, durch welche sich dieselben zwischen den sinkenden Oefnungen der Berge auslähren: so sind hingegen die Eistwände nichts anders, als solche Ausläufe der Eisthäler, die anstatt sich in Eisschollen aufzuthürmen, sich durch eine steile und senkrecht Wand abschneiden. Die Ursache, daß diese sich auf einmal enden, jene aber sich nach und nach in viele aufgeworfene Eisschollen verlieren, ist Theils die Lage des Grundes, auf welchem dieser Auslauf geschieht; Theils aber der ungleiche Zugang der Sonne. Daß auf einem hangenden Grunde der Auslauf der Eisthäler nicht anders als durch Eisschründe geschehen könne, erhellt aus dem angebrachten: auf einem flachen und der Sonne minder ausgefekten Grunde verhält es sich aber ganz anders. Das Eis kan daselbst nicht so leicht wegschmelzen, mithin auch keine Eisschollen anlegen; sondern es bleibt ungefehr allezeit das gleiche / und veraltet gleichsam. Ungeacht aber das Eis bey seiner Entstehung in Horizontallagen zusammen gefriert, so besteht es dennoch augenscheinlich, wenn es alt wird, aus senkrechten Röhren: dessen kan man sich im Frühling leicht aller Orten am besten aber an dem Gletschereise überzeugen. Warum aber dasselbe, wenn es veraltet, diese Fügung der Theile aufweist, geschieht gläublich daher: In einem frisch zusammengefrorenen Eise sind noch viele Luft- und Wassertheile eingeschlossen. Die erstern dünnen
Dritter Theil. E nach

nach und nach aus, und bahnen einen Weg ob sich. Die Wassertheile hingegen, weil sie schwerer sind als die ersten, und als die Eistheile selbst, seigern sich durch, und nehmen ihren Weg unter sich. Beyde diese Begebnisse ändern also die Fügung und Zusammenhang der Theile des Eises, und machen, daß sich dasselbe auf eine andre Weise trennt, als es sich zusammen füget. Und weil die sowohl durch die Ausdünstung als die durch die Seigerung entstandene Röhren senkrecht sind: so geschieht es, daß das Eis senkrecht brechen muß. Daher kommt es also auch, daß die Ausläufe der Eishäler auf einem ebenen Grunde, wenn derselbe der Sonne nicht so ausgesetzt ist, daß das Eis leicht schmelzen und sich in Eischollen gestalten kan, sich nothwendig auf einmal abschneiden und durch einen senkrechten Bruch, der wie eine Wand zu stehen kommt, enden müssen.

Von diesen Eiswänden trifft man in der Schweiz viele an. Ich habe drey davon, eine an dem Lauteraargletscher in der Landschaft Bern, und zwo in dem Urnerlande vorgestellt. Diese Art Gletscher ist mindern Veränderungen unterworfen, als die übrigen. Sie liegen meistens tief, und von hohen Bergen umschlossen; da hiemit keine so grosse Abänderung von Hitze und Kälte vorgehet: so daß sich dieselben ihnen selbst fast immer gleich bleiben.

Von

Von den Eismänden komme ich endlich auf die Eislagen, oder Eisflächen; die nichts anders als kleine Eisthäler zu seyn scheinen: aber dennoch einen mit denselben oft in etwas verschiedenen Ursprung haben. Dergleichen Eislagen habe ich in der Landschaft Bern an verschiedenen Orten in dieser Beschreibung angemerkt; als im Lauterbrunnen, in der Landschaft Simmenthal und Saanen, hauptsächlich aber in der Landschaft Aelen, wo diese Eislagen weder mit Eisthalern noch Eisbergen keine sichtbare Verbindung haben; sondern ganz frey und einzeln liegen: dergleichen befinden sich auch in allen vorherbeschriebenen Landschaften häufig.

Der Ursprung dieser Eislagen, wie aller andern Eisgeburten, muß hauptsächlich aus der Lage des Orts, und denen damit verknüpften Umständen beurtheilt werden. •Nach denselben nun finde ich vornehmlich folgende Entstehungsarten.

Ich habe oben angemerkt, daß die Eisthäler, da wo sie sich zwischen den Oefnungen der Berge in die untern Thäler auslähren, oft einen steilen Abhang vor sich finden, an welchem das aus dem Eisthale auslaufende Wasser nicht Ruhe, und folglich auch nicht Zeit genug finden kan, zusammen zu gefrieren; sondern es läuft in diesem Falle soweit fort, bis es einen Raum findet, in welchem es sich halten, und durch Ruhe und Kälte in Eis verwandeln, auf diese Weise also nach und nach grosse Flächen mit

Eis bedecken kan. Diese Art bestehet also meistens aus einem bloßen Eise, welches fast völlig in Wasser aufgelöst gewesen ist, und daher ist dieselbe auch sehr kennbar.

Anderer dieser Eislagen aber haben ihren Anwachs dem nach und nach liegendebliebenen Winterschnee allein zu verdanken, der an diesen hohen und mit noch höhern Bergen umgebenen Orten, wegen dem verhinderten freyen Zugang der Sonne, nicht gänzlich wiederum wegschmelzen kan; sondern sich nach und nach aufhäuft, im Sommer aber von Regen- und Schneewasser überführt wird, Theils wegschmilzt und theils wiederum zusammengefriert. Daher geschieht es auch, daß diese Art von Eislagen, je nachdem sie mehr oder minder abhangend sind, aus ungleich hohen, jedoch allezeit niedrigeren Eischollen bestehen, als die Eisschwinden; oft aber auch keine oder sehr geringe Eishügel aufweisen. Sowohl zu dem Anwachse, als zu der Dauer dieser Eislagen tragen auch die herumstehenden Berge, und die von denselben hinunterfallende Schneelavinen vieles bey: sonderlich da, wo die Berge das ganze Jahr mit Schnee bedeckt bleiben; die folglich nicht nur im Winter und Frühling, sondern auch im Sommer, sowohl durch Schneestürze, als durch Schmelzwasser, zu ihrem Anwachse etwas beytragen können. Daher sind diejenigen, die mit Eisbergen umgeben sind, auch allezeit viel beträchtlicher als die andern; Zum Beyspiele dessen dienen diejeni-

gen,

gen, von denen ich im Lauterbrunnenthal Meldung gethan habe.

Da aber die Natur an verschiedenen Orten auch verschieden zu Werk gehet; und die Entstehung eines Gletschers von der Lage des Orts, und denen damit verknüpften Umständen allein abhängt: so sind viele andere Arten nicht nur möglich, sondern auch vermuthlich. Es ist also bis hiehin nicht genugsam gewesen, um einen richtigen Begriff von diesen wunderbaren Begebnissen der Natur zu erlangen: daß man alle diese in ihrer Art sehr verschiedene Eisgebirten ohne Unterscheid Gletscher genennt, und deren Ursprung ohne Ausnahme auf die gleiche Weise erklärt hat. Nicht nur aber entdeckt man bey allen bisherigen Schriftstellern nichts anders; sondern wenn sie ein oder zwey solcher Eisgerüste gesehen hatten; so schlossen sie ohne weiters, alle Gestaltungen in dem weitläufigen Helvetischen Gletscherreiche seyen von gleicher Art.

Die bis hiehin angebrachte Erklärung des Ursprungs der Eisberge, Eisthåler und Gletscher von verschiedener Art, ist der einfältigen Mechanik der Natur so angemessen, daß ich wenige Einwürfe darwider im Wege finde. Wir können uns sogar nach den Gesetzen, die wir die Natur täglich ausüben sehen, versichern; wenn uns schon keine solche Eisberge und Gletscher wirklich vor Augen stünden, daß dieselben nothwendig noch entstehen müßten. Ich

will aber die verschiedenen Meinungen, die in mehrerm oder minderm von der obangebrachten Erklärung abgehen mit kurzem untersuchen.

Hr. Dr. Zortinger in seiner Gletscherbeschreibung behauptet, die Gletscher sehen allezeit gegen Mittag und Mitternacht. Allein diese Richtung hängt von der Wendung der Bergstrecken selbst ab: und da in der Schweiz der grössere Antheil derselben, in soweit sie zu den Eisbergen gehören, von Aufgang gegen Niedergang laufen, und die Gletscher allemal zwischen ihren Defnungen hervorrücken; so haben freylich die meisten derselben die angezeigte Richtung: da aber in dem Urner = Glarner = Unterwaldner = und Bündnerlande viele und die meisten Bergstrecken von Mittag gegen Mitternacht laufen; so kommen hingegen an diesen die Gletscher beständig auf der Morgen = und Abendseite zum Vorschein. Dieser Gelehrte erklärt uns auch die Ursachen ihrer Entstehung nicht genugsam: Er schreibt dieselben nach ihrer verschiedenen Richtung den mehr oder minder beykommenden Südwinden; den hohen Rücken der Berge, die sie bedecken; ihrer Lage in engen Thälern, und der daselbst blos vorübergehenden Sonne; der Höhe ihrer Lage, und daherige Kälte der Luft zu. Dieses alles sind freylich mitwirkende Ursachen zu ihrer Dauer; nicht aber die näheren Ursachen ihrer Entstehung selbst: wie aus dem gesagten sich sattsam erweist.

Der

Der gemeine Glaube der Alpbewohner ist bis hiehin gewesen: die Gletscher wachsen von unten in die Höhe: selbst verschiedene Schriftsteller haben die gelehrte Welt dessen bereden wollen. Zu einem Beyspiele dessen will ich hier die Beschreibung einrücken, die J. S. Gregorius (a) von den Gletschern und ihrer Entstehung und Wachsthum machet. „ In der Sommerzeit, sagt er, wirft der Gletscher oft Morgens und Abends das Erdreich mit großem Krachen auf, und stößt Eis, Sand, Steine, Holz und wüste Erde von sich aus. An einem Ort wird der Berg durch solche Veränderungen eben, an den andren Orten bekommt er schwere Risse, und an vielen Orten häuft er sich hoch in die Höhe. Wenn die Eischollen aufsteigen, und die Felsenstücke erhoben werden, so gehen Bäume und Häuser, wo welche stehen, mit in die Höhe. Was bey Tage in der größten Sommerhitze abgeheth, wächst in der Nacht viel stärker wieder an; so daß er endlich fast gar zu einem Stein wird, nachmals aber sich wie ein Kristall läutert, und stücksweise abschiesset. Wann sich der Eisberg von einander thut, so werden viele dergleichen mit Steinen, Holz und Sand abgeworfen, und die Klüfte sind Theils 100. Klafter tief, auch fast unergründlich. „

(a) Beschreibung der berühmtesten Berge 1715. S. 451.

Diese seltsame Beschreibung hat dieser Schriftsteller meistens aus Merians Topographie hergenommen: Wie wenig wahrhaftes aber sich in dieser ganzen Stelle befinde, wird man aus dem obgedachten leicht abnehmen können.

Herr Prof. Altmann schreibt diesen Aberglauben, daß die Gletscher von unten auf wachsen, dem vortreflichen schweizerischen Naturkündiger Hrn. J. J. Scheuchzer selbst, wiewohl sehr unverdient zu: Bloss weil in der Kupfertafel von dem untern Gletscher im Grindelwald, die der latinischen Herausgabe seiner Alpenreisen beygefügt worden, die Aufschrift stehet: *glace qui croit du fond, & qui repousse avec force tout ce qu'elle rencontre.* (b) Es ist aber zu wissen, daß diese Kupfertafel die nehmliche ist, die sich in Merians Topographie einverleibt befindet, oder daß sie mindestens derselben nachgestochen worden. Es heißt in derselben gleichfalls: das Eis oder Gletscher / so vom Boden aufwächst. Man muß also diese Aufschrift keineswegs dem Hrn. Scheuchzer / sondern dem Merian beymessen. Daß er aber keineswegs dieser Meinung gewesen seye, erhellt aus seinen Alpenreisen, und aus seiner Physik genugsam.

Der gelehrte Hr. Altmann selbst aber steht durchgehends in den Gedanken: die Gletscher seyen nichts anders, als Stücke Eis, die von dem Eismeere oben ausgestossen werden, und deren sich das
selbe

(b) Itin. Alp. p. 288.

selbe als eines Ueberflusses entlade. Ueberhaupt ist richtig, daß die Gletscher von den Eisthälern entstehen, und aus dem Ueberflusse zusammen wachsen, dessen sich diese durch die Oefnungen der Berge entladen: und ich glaube Hr. Altmann seye der erste gewesen, der diese augenscheinliche Wahrheit durch den Druck bekannt gemacht hat. In diesem Punkte aber kan ich demselben nicht beypflichten: daß die Eisschollen als wirkliches Eis von dem Eismeeere oder Eisthale ausgestossen werden, und wirkliches Eis seyen, wenn sie zwischen den Oefnungen der obern Berge hervorrucken. Denn zum voraus ist gewiß, daß in den hohen Eisthälern sich kein vollkommenes Eis befindet, wie wir an den Gletschern wahrnehmen; sondern nur ein verhärteter Schnee. Nebst diesem aber, wie bekannt ist, entstehet und gefriert das Eis scheibenweise, und in Horizontallagen, und nicht durch seitwärts sich anfügende Theile. Es fällt also schwer zu begreifen, wie das Eis in einem Thale seitwärts drucken, und ganze Stücke wirklichen Eises durch die Oefnungen fortstossen könnte; noch viel schwerer aber, wo dasselbe diese druckende und stossende Kraft hergenommen hätte. Wenn das Eismeer oder vielmehr Eisthal ganze Eisschollen ausstieffe, so würden dieselben sich nicht so regelmäßig haben anlegen, und viel tausend Eisthürme von fast gleicher Gestalt und Grösse sich in einen einzigen Klumpen zusammenfügen können. Es würde auch ganz gewiß daraus erfolgen, daß oben bey

der Oefnung der Berge, wo diese Eischollen hervorrücken, sich das meiste Gedränge und die größten Stücke finden würden: da wir doch im Widerspiel oben bey dem Ausflusse der Eisthåler das mindste Gedränge, und die niedrigsten Eischollen, oder ins gemein gar keine, sondern vielmehr ein flaches Eis wahrnehmen. Die Eisthåler müssen also den Stoff der Gletscher in flüssigen Theilen ausgestossen haben; daß sich dieselben über die abhängenden Seiten der Berge selbst haben forthelfen, in einen Klumpen zusammengefrieren, und sich also gestalten können, wie sie uns vor Augen liegen.

Da ich oben die Gleichheit unserer Eisberge mit den Nordischen erwiesen habe; so ist kein Zweifel, daß die Eisberge und Gletscher in Norden nicht eben auf gleiche Weise entstehen, wie bey uns. Mit dem einzigen Unterscheid, daß da in Norden der Frostpunkt viel niedriger ist, als bey uns, das Eis daselbst auch viel überflüssiger seye, und sich auch in mindern Höhen viel häufiger anlegen könne, als in unserm gemäßigten Erdstriche. Wir finden aber von dem Ursprunge der Isländischen Gletscher eine ganz besondere Meinung, die ich, zu desto besserer Erläuterung der unfrigen, mit kurzem untersuchen will.

Von den Isländischen Fökeln und ihrem Ursprunge hat Theodor Thorkelsohn Widalin (c) eine

(c) S. Hamb. Magaz. Th. XIII.

eine Abhandlung an das Licht gestellt. Der Verfasser greift zum Voraus die allgemeine Meinung an: daß dieser Schnee sich auf den Bergen den Winter hindurch gehäuft, und im Sommer wegen der kältern Luft gegend nicht wiederum habe schmelzen können. Daß die Isländischen Fökel nicht auf gleiche Weise entstanden seyen, will er aus ihren verschiedenen wesentlichen Eigenschaften erweisen. Das Eis auf diesen Bergen, sagt er, seye durchsichtig, blaulicht, derb und hart, und gebe dem Pferdehuf nichts nach, wenn er nicht mit Eisen beschlagen seye. Nun habe niemand durchsichtiges Eis gesehen, das aus unge- schmolzenem Schnee entstanden wäre.

Es ist aber zu wissen, daß Hr. Widalins Erklärung nicht auf alle Isländischen Fökel gerichtet ist; sondern auf zween besondre in Scaftfelds-Syssel nemlich den Skeidaraer Fökul und Breida-Mer- kur-Fökul, die von den übrigen Isländischen Fö- keln sehr unterschieden sind, und in ihrem ganzen Klumpen aus einem puren Eise bestehen: folglich eben dasjenige sind, was wir Gletscherberge nennen, wie der auf Bernina, und im Rheinwald in Bünden.

Ohne in anderwertige Gründe einzutreten, warum diese zweene Isländische Fökul vor andern etwas besonders haben, können wir den zuverlässigen Grund aus Hrn. Nicolaus Horrebouws ganz neuen Nachrichten von Island, die er auf Befehl seines Königs daselbst eingeholt hat, ganz richtig er- folgern.

folgern. Man wird sich aber zum voraus erinnern, daß in Island viele Vulkanen angetroffen werden, und zwar solche, die zugleich auch Eisberge sind; wie der berühmte Hekla, der Kotlegau, der Deraise, u. a. m. auf denen das unterirdische Feuer oft ausbricht, den darauf sich befindlichen Schnee auf einmal wegschmelzt, und grausame Ueberschwämmungen verursacht. Von den zweenen Fökeln in Skastefieldsfjfel nun bezeugt Hr. Sorrebourg mit deutlichen Worten: „Wo dergleichen Feuer- oder
 „ Wasserstürzungen sich ereignen, ist es natürlich,
 „ daß das Land davon verdorben werde, da aber
 „ dieses nur an wenig Orten geschieht, als in dem
 „ Norder Syfel, wo das Gebirge Krafte brandte,
 „ und in Skastefields-Syfel, wo die Fökeln oder
 „ Eisgebirge gleichsam ihren Sitz haben: so wird
 „ auch nur wenig Landes dadurch verdorben. In
 „ Skastefields Syfel geschehen diese Stürzungen von
 „ den Fökeln gerne an eben den Orten, wo sie
 „ vorher gewesen sind, und bereits von geraumer
 „ Zeit daher das Grasland verwüftet haben. „ Hr.
 Legerhard Olavius in seiner Beschr. von der Natur und Beschaffenheit von Island bezeugt von eben diesem Oestlichen Theile des Landes ein gleiches. Die beste Auflösung davon aber giebt Hr. Sorrebourg in derjenigen Stelle, die ich oben bey der Vergleichung der Nordischen Eisberge mit den unfrigen eingerückt habe, da er bemerkt: daß dieses Eis sich alle Tage verändere, und da, wo heut ein Weg gewesen,

fen , Morgens alles Eis ; und wo heut grosse Schrinde sich befunden , Morgen alles zugeschliffen seye. Heute sehen sie wie abgebrochene Klippen aus : morgens seyen sie ganz eben und dienen den reisenden zu Brucken. Er bemerkt in gleicher Stelle weiters , daß nur die Fökel in diesem Syfel von dieser Eigenschaft sind ; die übrigen aber von einer ganz andern.

Aus diesem allem ergibt sich : daß einerseits die unterirdischen Feuer daselbst sehr empfindlich sind ; anderseits aber ist auch der dasige Grad der Kälte ungleich stärker als bey uns : indem die Linie des Gefrierungspunkts daselbst fast zu Boden gehet. Mithin kan der Schnee und das Eis , so durch die unterirdischen Feuer an einem Orte geschmolzen werden , an einem andern alsobald wiederum zusammengefrieren. Wie sich aber dieses Eis in Berge aufthürmen könne , hängt von der Lage des Orts wie bey allen Gletschern ohne Ausnahm allein ab , und muß also durch das Auge entscheiden werden. Hier aber gehet dieses uns nichts an.

Auf dieses hin bringt Hr. Widalin seine eigene Meinung an , und sagt : Weil das Eis dieser Fökel sich durchsichtig , und mit abgebrochenen Felsklippen durchwürkt befinde : so seye dasselbe aus aufgelöstem Schneewasser , und zwar auf dem flachen Lande erzeugt , und nach und nach aufgehäuft und zu Bergen erhoben worden. Wie aber dieses zu
 gegang

gegangen seye, erkläret er also: Wie sich das Eis durch die Kunst mit Salz oder Salpeter und Schnee, insonderheit, wenn eine Kälte dazu komme, hervorbringen lasse; so sezt er gleichfalls zum voraus: die Eisberge haben viel Salpeter in sich, und beweiset dieses mit der davon abtriefenden Fruchtbarkeit. Er sezt weiter, daß diese Berge eine Menge Mineralien in sich schliessen, die mehrentheils Salze zu ihren Gefehrten haben. In diesen Bergen befinde sich ferner eine Menge Wasser, welches, wie andre Quellen, aus unterirdischen Höhlen hervorkomme, in welche sich das Wasser aus dem Meere durch unterirdische Kanäle ergieße. Die Ausdünstungen dieses Wassers werden weiter durch die unterirdische Wärme in die Höhe gerrieben; und wenn dieselben nicht weiter fortkommen können, so sammeln sie sich wie Regentropfen in den Wolken, und suchen alsdenn weiter durch die Erde ihren Ausgang. Sobald aber dasselbe hervorkomme, oder nur unten bis an das Eis gelange; so werde es durch die Gewalt der oben gedachten Materien demselben gleich zu Eis gemacht. Auf diese Weise habe die Erde, das Wasser, die Luft, und ihre eigene Mineralien diese ungeheure Frucht hervorgebracht. Welches selbst durch den Göttlichen Ausspruch (d): Aus wessen Leib ist das Eis gegangen? bestätigt werde.

Jch

(d) Bey Hiob C. 38. v. 29.

Ich würde mich mit einer sehr überflüssigen Arbeit beladen, wenn ich dieses seltsame Lehrgebäude in allen seinen besondern Theilen widerlegen wolte: sonderlich da dasselbe, wenn es schon in Absicht auf die Isländischen Fökel Platz finden könnte, dennoch weder auf unsere Helvetischen Eisberge überhaupt, noch auf unsere Gletscherberge ins besonders, keineswegs reimlich wäre. Einige Hauptanmerkungen hierüber werden genug seyn.

Gesezt in den Bergen befinden sich viele Mineralien, und in dem Schnee selbst viele salpetrische Theile; und gesezt diese seyen der Grund der Zusammengefrierung und Entstehung des Eises: so müßte nothwendig folgen, daß auf allen Schneebergen, sobald Schnee, der folglich an allen Orten gleich mit Salpeter versezt wäre, und Wasser, welches an allen Orten mit Mineralien geschwängert seyn kan, und Kälte zusammenstießen, sich ein durchsichtiges und klares Eis anlegen müßte. Wie viele Beispiele des Gegentheils aber sehen wir nicht aller Orten? Auf unzähligen unsrer Eisgebirge befinden sich beständige Seen, die mit einer grossen Menge Schnee und Schmelzwasser unaufhörlich angefüllt werden, die hiemit, wenn in dem Schnee bereits eine Menge salpetrischer Theile enthalten, und diese der Grund der Zusammengefrierung wären, beständig zugefrozen seyn müßten; die aber dennoch auch in dem herbsten Winter niemals gefrieren. Auch die Mineralien, gesezt alle Alpwasser wären damit geschwängert,
 Könnten

Könnten zu der Zusammengefrierung nicht behülflich seyn. Es ist bekannt, daß alle Kochsalzaufösungen auch im herbsten Winter nicht gefrieren. Natürlicher Salpeter aber, der dessen wahre Bestandtheile habe, befindet sich in den Bergen gewiß nicht. Schwefel, Vitriol und Eisenartige Mineralien hingegen können zum gefrieren durchaus nicht behülflich seyn; sondern sie wirken vielmehr das Gegentheil. Die Feuchtigkeit erhitzt diese Mineralien, und schmelzet das Eis; anstatt dasselbe zu zeugen: wie ich dieses von unserm Ushenenberge, von der Heissenblatten in Mitten des Grindelwaldgletschers, von dem Eisfelde auf dem Glärnisch und von andern Orten mehr erwiesen hab.

Das Wasser, so unser Verfasser von unten herauf aus der Erde quellen läßt, ist wiederum etwas seltsames. Denn auch aus den Bergen, oder aus einem Grunde der aus Erde zusammengesetzt ist, quillet das Wasser nicht allenthalben wie aus einem gefüllten und ausgedruckten Schwamme hervor. Es ist aber gläublich, daß diese Art Jökler oder Gletscherberge, wenn sie schon in ihrem ganzen Stoffe aus purem Eise bestehen, dennoch Felsen zum Grunde haben, und auf solchen ruhen. Denn auf einem erdichteten Grunde ist es unmöglich, daß sich Gletscher anlegen, oder mindestens lang fortdauern können. Aus der Erde steigen beständig warme Dünste auf: diese schmelzen das Eis von unten: das aufgelöste steigt sich

sich wiederum durch, und zeugt frische Dünste; so daß eine beständige Ausdünstung in der Erde vorgehet, die den Gletschern keine lange Dauer gestattet; oder vielmehr ihren Ursprung gänzlich behindert.

Bey diesem allem aber ist uns der Hr. Verfasser den Hauptbeweis schuldig verblieben: auf was Weise nehmlich dieses durch Wasser, Salpeter und Frost erzeugte Eis in die Höhe gestiegen, und zu Bergen geworden seye. Diese Berge sollen sich auf dem flachen Lande selbst angelegt haben. Wie haben aber die Wasser und das daraus entstandene Eis sich in Berge aufthürmen können? Kan das Wasser, wenn es nicht in Röhren eingefaßt ist, Berg hinaufsteigen? Hätte es sich nicht vielmehr in einer Ebenlage ausdähnen, und also nicht aufgehäuften Berge, sondern weitläufige Eisflächen anlegen müssen? Der gelehrte Hr. Verfasser des Hamb. Magazins hat diesen Abhang selbst gewahret, und giebt sich für die lange Weile die Mühe, diese Hauptlücke auszufüllen, und die Entstehung dieser Fökel selbst aufzuklären. Er setzt das schon von Hrn. **Widalin** selbst erregte Bedenken zum voraus: daß sich in diesen Eisbergen abgebrochene Klippen und Felsstücke in der Menge unordentlich vermengt befinden. Er setzt weiter zum voraus, das Lehrgebäude des Hrn. **Laz. Moro** / und die damit völlig übereinstimmende zu gleicher Zeit an das Licht getretene Schrift des vorerwähnten Hrn. **Egerh. Olavii**; daß alle

Dritter Theil. S Berge

Berge nach und nach durch die unterirdischen Feuer aus der See entstanden seyen.

Er erweist zuerst mit **Widalin** und **Blavius**, daß die Menge entzündlicher Materien, womit diese Berge geschwängert seyen, dieselben haben entzünden können: daß um diese Berge herum auf dem flachen Lande sich eine Menge solcher zerstreuten Sandsteine befinden: daß diese durch Vulkanen, oder sonst durch gewöhnliches Herabrollen ab den Felsen, auf dem flachen Lande sich verspreitete Stücke von Klippen, durch das von den Eisbergen heruntergeschmolzene Wasser überströmet worden, und von der Sommerhitze allgemächlich in das Eis auf dem sie gelegen hineingesunken, den Winter hindurch eingefroren, nach und nach mit mehrerem Wasser überführt, und auf diese Weise andere Lagen von Eis angelegt, die Steinen überdeckt, und dieselben in unordenlichen Lagen endlich ganz eingeschlossen worden; zuletzt aber diese Eisklumpen, so wie **Hr. Moros** Berge, aus dem Grunde des Meers, erhoben worden seyen.

Vermuthlich hat der gelehrte Herausgeber das Lehrgebäu des **Hrn. Widalins** nur zu dem Ende zurecht machen wollen, um zu zeigen wie viel gelehrter Zeig auch über einen an sich selbst unrichtigen Satz anzubringen seye. Ich will hierüber nur dieses anmerken. Semem Vorgeben nach sollen diese Eislagen sich auf dem flachen Lande, und zwar aus dem

dem auf den Hohen Bergen geschmolzenen und heruntergeronnenen Schneewasser angelegt haben.

Auf den Gipfeln dieser bey 3000. Kl. erhobenen Berge, schmilzt das Eis beständig, wie durch oben angeführte Stellen deutlich erwiesen ist : und aus diesem unaufhörlichen Schmelzen entstehet die beständige Veränderung ihrer Oberfläche : hingegen auf dem flachen Lande, wo der Grad der Wärme ungleich grösser ist, soll das Wasser so geschwind und häufig zusammengefrieren, daß ganze ungeheure Eisberge sich davon aufthürmen. Dieses wäre die Natur umgekehrt. Will man gleich wegen dem Schmelzen des Eises auf den hohen Bergen die unterirdischen Feuer zu Hilfe nehmen : so ist doch das Wunder unbegreiflich, wie sich dieses Schmelzwasser unten an den Bergen wiederum in Eis habe verwandeln können. Dann wenn schon die unterirdischen Feuer auf dem flachen Lande und an den Füßen der Berge nicht empfindlich genug gewesen wären, das Gefrieren zu behindern ; so hat doch die auf dem flachen Lande herrschende gemäßigtere Luft dieses tägliche zusammengefrieren behindern können. Alle Nachrichten von Island erweisen auch deutlich, daß auf dem flachen Lande kein dauerhaftes Eis erzeugt wird ; und wenn auf den Fjökeln Ausbrüche des Feuers geschehen, welches aber selten wiederfährt, so entstehen daraus grausame Ueberschwemmungen, deren die Isländischen Jahrbücher voll sind : das ablaufende Wasser aber gefriert nicht auf dem flachen Lande ;

sondern es ergießt sich in das Meer. Ein Eisberg aber der aus dem Meere durch unterirdische Feuer hervorgeschoben worden, wäre in der Natur ein wunderliches Ding. Feuer und Wasser müßten auf einmal an diesem seltsamen Klumpen ihre schmelzende Eigenschaft verlohren haben: da doch die Isländer selbst Zeugen sind, daß das unterirdische Feuer auf ihren Fökeln täglich eine Menge Eises schmelzt; und aus den Reisbeschreibungen bekannt ist, daß in den Nordischen Meeren ganze Eylande von Eis den Sommer hindurch gänzlich zerschmelzen.

Es wird also nicht nur Kürzer, sondern auch richtiger seyn zu glauben, diese Fökeln in Island seyen ursprünglich eben auf die gleiche Weise entstanden, wie unsere Gletscherberge: gläublich aber ist hingegen auch, da sie in ihren Umständen und Veränderungen von den unfrigen verschieden sind; daß diese Verschiedenheit und tägliche Veränderungen von den Mineralien herrühren, mit denen sie und ihre Anstößer sich angefüllt befinden, und nothwendig angefüllt seyn müssen; weil sie zugleich Vulkanen sind.

Ich muß aber hier noch einer ganz besondern Entstehungsart der Gletscher gedenken, die eine der seltsamsten Begebenheit der Natur ist, und einiger massen zu widersprechen scheint; daß die Dauer des Schnees, und die Entstehung der Eisberge hauptsächlich von dem Grade der Kälte, und dieser von der

der Erhöhung in dem Luftkreise abhänge. Ich meine die **Eishöhle** bey **Beaune** ohnweit **Besançon**, die **Glacière** genannt, und die **Szelizische Höhle** in den **Carpatischen Gebirgen** in **Ungern**. Die erste derselben soll sich noch vor 30. und 40. Jahren mit einem alle Sommer frisch angewachsenen Eise angefüllt befunden haben. Sie lieget 7. bis 800. Schritte unter der Erde. Es triefet in derselben im Sommer, von mehr als 1000. Orten her, Wasser herunter, welches fast augenblicklich bis auf 30. Schuh hoch zusammengefriert, und sich sowohl oben am Gewölbe, als unten auf dem Boden, in unzählliche **Pyramiden**, bey denen die **Einbildungskraft** sich tausend wunderliche **Gestalten** vorstellen kan, bis auf 50. Schuh hoch angelegt. Im Winter aber soll diese Höhle sich mit rauchendem Wasser angefüllt befinden. Das **Erdreich** über diesem Gewölbe ware emals mit hohen **Bäumen** bewachsen, welche dieselbe vor der allzustarken **Sonnenhitze** verwahrten. Im Jahr 1724. wurde aber nicht weit davon ein **Luftlager** gehalten, die **Bäume** umgehauen, und das **Eis** zum **Gebrauche** fast gänzlich daraus weggeführt; nachher aber, um dem Eise Zeit zu geben, sich wiederum ungestört anzulegen, der **Eingang** der Höhle mit einer hohen **Maur** umschlossen: seither aber wächst das **Eis** daselbst in sehr geringer Menge.

Man hat bis hiehin geglaubt, die Erde um die Höhle herum seye mit vielen **Salz-** und **Salpeter-**theilen

theilen geschwängert ; und wenn die warmen Sommerregen mehr als gewöhnlich davon schmelzen , so entstehe daraus ein Eis , auf eben gleiche Weise , wie man durch die Kunst aus Salz oder Salpeter und Schnee Eis zeugen könne.

Der gelehrte Hr. von Catt (a) giebt uns aber von dieser Eishöhle , und der Entstehungsart dieser Gletscher den nähern und richtigern Grund. In dergleichen Höhlen können im Sommer die Dünste , die nach der Tiefe des Erdreichs allezeit mehr oder weniger warm sind , besser aufsteigen , und zu Tage ausstreichen , als im Winter : diese Höhle muß mithin , wie alle andre , im Sommer nothwendig viel kälter seyn , als im Winter ; und folglich muß sich daselbst auch viel eher Eis anlegen können : nicht nur wegen dem stärkern Grade der Kälte ; sondern auch wegen der größern Menge der darinn aufsteigenden Dünste.

Daß aber nunmehr kein , oder doch wenig Eis mehr in derselben wächst , ist gläublich die Ursache : weil durch die um ihren Eingang gezogene Maur die Ausdünstungen unterdrückt werden. Es ist aber nebst diesem auch begreiflich , daß eine bereits an einem Orte sich befindliche Menge Eises , die herum liegende Luft kälter und frostiger , und also zu fernerer Pflanzung des Eises desto geschickter machet.

Daß

(a) Magaz. franc. 1750. und Phisik. Belustig. Th. II. S. 265.

Daß aber diese Höhle sich im Winter voll rauchenden Wassers befunden, wäre nichts anders als eine ungeschickte Muthmassung: indeme man die eingeschlossenen und verdickten Nebel, mit denen die Höhle im Winter angefüllt ware, und die ihren Ausgang nicht so leicht finden konnten, für rauchendes Wasser angesehen hat: blos darum, weil in diesem finstern Nebel, und wegen den vielen am Boden sich befindlichen Wassern, sich niemand getrauen dürfen der Wahrheit nachzugehen.

Die Szelizische Höhle an den Carpatischen Gebirgen aber hat Hr. Matthias Bel (b) ausführlich beschrieben. Diese Höhle öfnet sich mit einer weiten und nach Süden gefehrten Kluft, in einem sehr hohen Felsgebirge. So weit man in dieselbe hineinkommen können, hat sich erfunden, daß sie 50. Klafter tief und 26. breit ist. Sie fenkt sich aber in einer jähren Kluft, mit verschiedenen Krümmungen noch viel tiefer. Wenn die Sonne von aussen am heissesten brennt, so ist sie innwendig eiskalt. Sobald aber bey ankommendem Frühling der Schnee von aussen schmilzt, so schwißt aus der innern Wölbung der Höhle, wo ihre äussere Fläche der Mittagssonne ausgesetzt ist, ein lauterer Wasser. Dieses in dem es herab tröpfelt, gefriert wegen der innwendigen Kälte alsbald in Eis zusammen, und gestaltet

(b) Hamb. Magaz. Th. IV. S. 60.

staltet sich in Zäpfen, die in der Dichte grosser Fäßer herunterhängen, sich in Nester ausbreiten, und seltsame Gestalten bilden. Auch das Wasser, so von diesem Zäpfen auf den Boden trieft, gefriert das selbst alsobald unglaublich geschwinde: So daß die ganze Höhle von oben bis unten mit glänzendem Eise, wie mit Kristallen, ungemein schön bekleidet ist: und in so grosser Menge, daß nach Hrn. Bels Bericht 600. Wagen solches in einer Woche nicht würden wegführen können. Nach verfloffenen Hundstagen, wenn der Sommer dem Herbst nahe kommt, richtet sich die Höhle wiederum nach der äussern Luft, und das Eis fängt allgemächlich an wiederum aufzutauen. Bey anbrechendem Winter aber wird die Höhle völlig trocken, und gelinde warm; ohne einige Merkmale von Eis zu hinterlassen.

Der gel. Hr. Verfasser erklärt diese seltsame Begebenheit der Natur also: die Wirkung der Wärme treibe die natürliche Kälte des groben feuchten und kalten Elements der Erde, wenn sie auf solcher liege, einwärts, und verdichte dieselbe in den Höhlen, sie mögen nun durch die Natur, oder durch die Kunst gemacht seyn. Hingegen locke die Kälte die sich auf der Oberfläche der Erde befinde, die innwendige Wärme derselben hervor, daß sie sich durch die Grüste ausbreiten, und so weit sie dringe, die Luft lau und warm machen könne: dieses beweist er durch die Weise seiner Landsleuten, im Sommer ihr

Ge

Getränke zu kühlen: da sie nehmlich eine Grube in die Erde machen, die Flasche hineinstecken, solche wiederum mit Erde bedecken, und Feuer auf derselben anzünden. Gleich also, schließt er, werde die natürliche Kälte der Felsen, die das Gewölbe dieser Höhle ausmachen, von der äussern auf sie druckenden Hitze verdickt; so daß das abtriefende Wasser kalt werden, und nachher gefrieren könne.

Diese beyden Seltsamkeiten der Natur, und der von beyden Seiten davon angegebene Grund, kommen also ungefehr auf das gleiche hinaus. Sie widersprechen aber überhaupt unserm Satze nicht: daß sowol auf der Erde, als in derselben selbst, der Grad der Kälte allezeit von der Höhe und Tiefe abhängt, und eben dieses der Grund von der Erzeugung und von der Dauer des Eises ist.





III. Betrachtung /

Ueber das Alter der Eisberge.

Nachdem ich erwiesen habe, wie und auf was Weise diese sämtliche Eisgeburten entstanden sind; so kommt uns nun eine sehr nahe damit verbundene, aber ungleich schwerere Frage zu untersuchen vor: **Wenn** / oder zu welcher Zeit, dieses möchte geschehen seyn? Ob schon von Anfang der Welt her Eisberge gewesen seyen? oder ob sie durch besondere Zufälle der Natur erst in den spätern Zeiten solche geworden seyen? So vermessen werde ich zwar nicht seyn, über eine Sache etwas zu entscheiden, über die sich kaum etwas vermuthen läßt. Diese Frage muß sich nothwendig aus der Geschichte der Erde in den ältern Zeiten erläutern. Da aber die Naturgeschichten des Schweizerlands, wegen seiner hohen Lage überhaupt, und wegen verschiedenen darinnen vorkommenden, und bis hieher unbemerkten Umständen ins besondere, meines Erachtens auf die ganze Theorey der Erde ein nicht geringes Licht werfen, und vielleicht die Schweiz mehr als kein andres Land in der Welt; so muß ich die Sache etwas weiter hernehmen.

Ich will aber dennoch nicht untersuchen: **Wie** und **Wenn** die Berge selbst und überhaupt in ihrem

rem ganzen Stoffe entstanden seyen. Man kan hier über die gelehrte Untersuchung von dem Ursprung der Berge von Hrn. J. G. Sulzer / und des Hrn. von Buffons Theoriey der Erde, und bey denselben Bürnets / Woodward's / Rays / Schwedenburgs / und anderer Gelehrten Meinungen nachsehen. Nur dieses will ich, als einen Satz der mir vollkommen zuverlässig scheint, zum voraus setzen: daß von Anfang der Welt her Berge gewesen sind. Die Nothwendigkeit und der Nuße derselben, und hiemit die Vollkommenheit unsrer Erdkugel, oder der Plan von der besten Welt, haben solche von Anfang her erfordert; und die Biblischen Geschichten bestätigen es unzweifelhaft.

Ein anderer, und von allen Naturkündigern als richtig angenommener Satz ist weiter: daß die Berge in dem Wasser, oder durch das Wasser entstanden, und aufgethürmt worden sind. Dieses beweist sich aus der ganzen Theorie unsrer Erdkugel; durch die von einander abweichende und gegen einander einlaufende Winkel der einander entgegen gesetzten Reihen von Bergen; durch ihre verschieden und so wunderbarlich aufgethürmte Gestalten; abgewaschene Seiten, und oben zugespizte Firnen; die im grossen eben das sind, was die vorbeschriebene Eisthürme der Gletscher im kleinen; durch ihre Horizontalschichten; durch deren verschiedenen Stoff, der wechselsweise aus schwererm und leichterm Gemenge bestehet; und also durch eine wechselsweise, bald anhaltende bald ab-

neh-

nehmende Bewegung des Wassers, in einer langen Zeit, also muß auf einander geschwemmt worden seyn: Und endlich erweist sich dieses, durch die in diesen Schichten oft verschlossene, einheimische und ausländische, fremde Körper aus allen dreyen Reichen der Natur.

Der Einwurf, den man hauptsächlich wider diese schon von Schwedenburg vorgetragene, durch Hrn. von Buffon aber besser ausgeführte Meinung gemacht hat, daß man auf diese Weise die Pyramidale Gestalt der Berge nicht wohl erklären könne, wird bey denen keinen Anstand erregen, die wissen, daß im Grunde des Meers, wie auf der Erde, sich Ströme befinden, derer Kunst, wie auf der Erde, zwischen Reihen von Bergen fortläuft; durch welche also die Berge aufgehäuft, ihre Schichten angelegt, und ihre Seiten abgewaschen worden sind; wie wir sie ja vor uns sehen.

Unser ganzes Schweizerland nun ist fast überall aus Bergen zusammengesetzt; oder doch mindestens von solchen rings herum eingeschlossen: Und es ist zugleich das höchste Land in unserm Erdtheile. Untrügliche Beweise geben mit: daß dasselbe emalen von dem Meere überdeckt gewesen ist. Ja es ist begreiflich: daß, da sich das Meer von diesen Orten, als dem höchsten Punkte unsers Erdtheils weggezogen, solches mag nun auf einmal wie vermuthlich, oder nach und nach geschehen seyn, dasselbe
noth-

nothwendig wegen des starken Ablaufs auf allen Seiten auch mehrere und grössere Vertiefungen, hiemit auch mehrere und grössere Berge zurück gelassen habe: Solches mag nun in der Schöpfung selbst, oder in der Sündfluth, oder seither während einer Zeit geschehen seyn, da das Meer unser Land mit seinem ordenlichen Laufe bedeckt hat. Entscheiden will ich dieses nicht. Es sind aber Gründe vorhanden, die den Zeitpunkt, da unsre Berge auf das trockene gekommen, und allem Anschein nach Eisberge geworden sind, sehr wahrscheinlich machen.

In der ganzen Schweiz findet man eine ungeheure Menge von versteinerten Meereshöchöpfen; und zwar nicht nur auf den niedrigen, sondern auch, wiewohl seltner, auf den höchsten Bergen. Ich habe deren in dieser Beschreibung auf dem hohen Guppen und auf dem Fismat im Glarnerlande; auf dem hohen Säntis und Messmer im Appenzellerlande; auf dem hohen Krazerberg, und Nubring, im Schweizergebiet und anderstwu bemerkt: vielleicht aber liegen deren noch unzählige unter dem Schnee und Eise der übrigen begraben.

Ein in Absicht auf diese Versteinerungen besonders merkwürdiger Umstand aber, der noch von Niemanden gehörig untersucht worden, ist dieser: daß man oft eine ungeheure Menge versteinerter Meeresschnecken von gleicher Art, ohne fremde Vermischung, bey einander antrifft. Besonders aber ist in unserm Lande merkwürdig, ein bey Heutigen,
drey

drey Stunde von der Hauptstatt sich befindlicher Austerbank, der sich auf etliche hundert Schritte weit erstreckt, und eine unzählbare Menge der größten Auster, die oft bis 8 Pf. schwer sind, versteinert enthält; und zwar ohne einige Vermischung mit andren Meerschnecken. Dergleichen Austerbänke von gleicher Art werden auch noch andrer Orten, als auf Hohfuhren, auf dem Bantigenberge, auf dem Imberge bey Zimmerwald, alles ohnweit der Hauptstatt angetroffen; ebenfalls ohne fremde Vermischung. Ein andrer auf gleiche Weise abgeänderter Austerbank, von der Art die man Greismuschel nennt, befindet sich bey Dentschbeuren in eben gleicher Landschaft: Und eben so einer in der Landschaft Basel bey Binningen. Auch in andern Ländern werden eben dergleichen, mit gleich selten Umständen, häufig angetroffen. Hr. Allion (1) meldet von einem solchen, der sich in Piemont in dem Thale Andona befindet, und sich auf etliche Meilen Wegs erstreckt. In Frankreich liegt ein solcher unvermischter Austerbank zwischen Compiegne und Sison an der Strasse; und ein andrer ohnweit Bourdeaux, zwischen Cadillac, und St. Macaire an der Garonne (2). Ray meldet gleichfalls von einem solchen in England, der sich auf einige Feldwegs erstrecken soll.

(1) Oryctogr. Pedemont. p. 43.

(2) Journal. des Sav. Mars 1719.

fol. Ein anderer befindet sich bey Reading in Berks-
hire in gleichem Lande, der fünf bis 6. Acker Lan-
des inne hat; wo unzählige Austeru gleicher Art,
ohne fremde Gesellschaft in einem harten Kreidenbanke
liegen (3). Auch das Toscanische Gebiet hat un-
weit Pisa dergleichen aufzuweisen. Nach P. Feu-
illes Nachrichten liegen dergleichen Bänke auch in
den Peruwischen Gebirgen verschlossen. In Virgi-
nien, in Missipi, auf der Insel Dauphine, und
anderstwu hat man nach dem Berichte der Reisenden
ebenfalls von diesen Austerbänken gefunden.

Auch andre Arten von versteinerten Meereshne-
cken befinden sich in untrer Landschaft, gleichwie an
andern Orten, ohne fremde Vermischung in beson-
dre Schichten eingeschlossen. Wie ich schon oben
erwehnt, befindet sich eine Menge Ammonshörner
in einer schwarzen Schiefergrube bey Meyringen,
und in dem Habcherenthale, wie auch bey Erwan am
Bielersee, eine Menge gleicher Art in glänzenden
Schwefelkies verwandelt, beyde ohne fremde Ver-
mischung. Auf dem Felde bey Mandach liegen an
einem besondern Orte Bruchstücke von ungeheur gros-
sen Ammonshörnern, deren Durchschnitt ins gemein
2. bis 3. Schuh muß betragen haben; Theils auf
der Oberfläche zerstreut, Theils in einer Erdlage ver-
graben. Bey Esigen auf den Grenzen des Frickthals
ist in einem Felde eine grosse Menge kleiner in rothen
Mar-

(3) Philosophic. Transact. n. 261. p. 485.

Marmor verhärteter Cochliten anzutreffen. Auf dem Anzeindaz bey Nelen findet man eine große Menge kleiner Strombiten von gleicher Art, fast ohne fremde Gesellschaft. Bey Dentschbeuren in einem kleinen Felsbanke ist eine ganze Menge von einer ungemein raren und schönen Art grosser dreyeckigter Herz- oder Venus Muscheln. In vielen Orten des Erzgeüs, und in der Landschaft Basel befinden sich ganze grosse Felsen von einem puren und unvermischten Kogensteine, und andre von unvermischten Terebratuliten. In der Landschaft Basel ins besondere ist eine mächtige Lage von grossen Corallgewächsen von verschiedener Art besonders merkwürdig. Auf dem Klein Nubring in dem Canton Schweiz liegt eine große Menge Heliciten, oder Deckelsteine. Anderer Beyspiele sowohl in unserm Lande, als anderstwo zu geschweigen (4).

Was erweist nun diese Sündrung in besondere und unvermischte Arten, die nothwendig von der Natur selbst also muß vollführt worden seyn; sonderlich in Ansehn derjenigen Muschelarten die sich allezeit in den Tiefen des Meers aufhalten, und niemal zum Vorschein kommen; wie die meisten der obbermelten sind? Mich deucht, sie beweiße, mehr als alle von Hrn. Moro und Hrn. von Buffon angeführte

(4) Siehe hierüber Merkw. der Landschaft Basel, und des vortreflichen Hrn. Joh. Gefner's Diss. de Petrific. Origine & Differentiis. P. II. p 15.

geführten Gründe; daß diese Schnecken Feinstwegs durch die Sündfluth in diese Lagen zusammen geschwämmt worden sind. Dann weder diese grausame Fluth, noch ein anderer grosser Zufall und Verwüstung oder Veränderung der Erdkugel, hätte diese ordentliche Söndrung, in Mitten der Unordnung, die sie nothwendig müßte begleitet haben, vollführen können. Das Meer muß also dieselben nach einem ordentlichen und langweirigen Aufenthalte an diesen Orten selbst liegen gelassen haben.

Man ist nunmehr versichert, daß die Ammonshörner, alldieweil der Schnecke der sie bewohnet noch bey Leben ist, sich nur in den Tiefen des Meers aufhalten, und niemah an das Tageslicht kommen; ja nicht einmal durch die heftigsten Sturmwinde ausgespült werden: so daß man bis vor wenig Jahren gezweifelt hat: ob diese Schneckenart heut zu Tage amnoch in dem Meere vorhanden seye? Dieses kommt auch allerdings mit ihrem Baue überein. Die Schale dieses Schnecks hat ins gemein 40. bis 60. Zellen; der Schnecke selbst aber ist nicht größer, als daß er in einer dieser Zellen geräumig leben kan. Die Uebergewicht seiner Schale ist also zu groß, als daß er mit derselben weit fortkommen könne. Daher verliert er sein Leben wiederum auf der gleichen Stelle wo er es empfangen hat. Das gleiche ist auch in Ansehn der Musterschalen richtig; sonderlich in Ansehn der vorgedachten grossen, die unweit unsrer Hauptstatt gefunden werden; die ins

Dritter Theil. S gemein

gemein viel hundert Mal schwerer sind , als der Schnecke der sie bewohnt hat. Diese können sich also ihr ganzes Leben hindurch ebenfalls nicht von der Stelle bewegen. Es muß folglich nothwendig wiederfahren seyn , daß während dem Aufenthalte des Meers an diesen Orten in vielen Jahrhunderten eine unermessliche Menge dieser Muschelschalen gleicher Art sich an dem gleichen Orte aufhäufen müssen : um so viel mehr , als nach dem Tode des Schnecks die Schale sich noch viele hundert Jahre aufbehalten kan. Da wir nun sonderlich diese zwei Arten sich nur in den Tiefen des Meers unbeweglich haltender Meeresthiere , noch heut zu Tage in unermesslicher Menge , ohne fremde Vermischung , versteinert bey einander finden ; so würde meines Erachtens unbedächtlich seyn zu läugnen , daß sich dieselben amnoch an ihrem Geburtsorte befänden ; und daß dieser Ort emals ein Grund des Meers müsse gewesen seyn.

Ohne diese bey mir ungezweifelte Wahrheit , würde man auch schwerlich begreifen können , wie ganze Felien von Kogen und zarten Bruthen dieser Seethiere heut zu Tage so häufig versteinert bey uns zu finden wären. Daß es aber in der That Kogen gewesen seyen , ist wegen den zarten Schalen , aus denen diese Kogensteine sichtbar zusammengesetzt sind , und aus dem schwarzen Punkte , den man in der Mitte eines jeden Kogens auch mit unbewaffneten Augen gewahret ,

wahret, vollkommen kenntlich. (5) Wie würde man ebenfalls begreifen können: wie grosse abgebrochne Felsenstücke, die man öfters zu oberst auf den höchsten Bergen antrifft, ohne Beyhilfe eines anhaltenden, und eines Jahrhunderte anhaltenden Wassers, dahinauf hätten geschoben, oder die um dieselben herumliegende Erde davon weggeschwemmt, und der Grund auf welchem sie liegen zu Bergen erhoben werden können. Ja es ist schwer zu fassen, daß diese Fels- und Muschellagen sich ohne Beyhilfe eines hinterlassenen Salzwassers in so harte Felsbänke hätten verhärten können.

Ein besondrer Umstand unsers Landes aber ist mir allezeit bemerkens würdig vorgekommen. Die ganze Schweiz ist fast um und um mit hohen Bergen umschlossen. Diese öfnen sich nur an zweyen Orten, nemlich bey Genf, und bey Bruf. Es muß also nothwendig folgen: daß, indem das Meer unser Land bedeckt hat, der Strom der Gewässer hauptsächlich dahin gegangen ist. Dieser Strom muß in einem langen Verlaufe der Jahre eine unzählliche Menge Schneckenfchalen nach und nach mit sich fortgerissen, und diesen Oefnungen, besonders

G 2

aber

(5) Wir sehen über diesen Punkt einer gelehrten und vollständigen Abhandlung von dem sowohl in der Naturhistori, als den Alterthümern vortreflichen Bernerischen Gelehrten Hrn. F. S. Schmidt, mit Verlangen entgegen.

aber der letztern zugeführt haben. Daher findet man auch noch heut zu Tage in der Gegend von Bruf und Mandach fast alle Felder und Thäler mit einer unermesslichen Menge von versteinerten Meergeschöpfen überschwemmt: so daß man an vielen Orten in einer Stunde ganze Fueder zusammen lesen könnte. Und zwar sind unzählige Arten von Meergeschöpfen, von den größten bis zu den kleinsten, mit einander vermengt: zum Beweise, daß dieselben sich hingegen nicht mehr an ihrem Geburtsorte befinden; sondern, daß sie bey dieser Oefnung der Berge in langen Jahren zusammen geschwemmt worden sind. Hingegen in dem ganzen obbeschriebenen Oberlande, und insgemein auf den erhöhten Gegenden der Schweiz, auf denen die Eisgebirge stehen, findet man wenig zerstreute Versteinrungen; sondern fast alle in ganzen Lagen von gleicher Art, überhaupt aber selten.

Destwegen aber bin ich noch lange nicht durchaus des Hrn. von Buffons Meynung; daß das Meer nach und nach die ganze Erde bedeckt habe; weil wir auf der ganzen Erde versteinerte Meergeschöpfe finden. Ich glaube eben so wenig, daß wir alle Muschellagen ohne Ausnahm einer Veränderung des Meers zuschreiben müssen. Noch viel munder aber bin ich des Hrn. Scheuchzers und Hrn. Woodwards Meynung; daß alle Muschellagen und die Verfertigung dergleichen Körper der Sündfluth allein zuzuschreiben seyen; sondern ich glaube das einte und das andre mit diesem Unterschied: da wo wir solche

Die Muschelbänke in der Erde antreffen, die noch ganz und mit Schnecken von gleicher Art angefüllt sind, wie die so ich vorhin angemerkt habe; sonderlich wenn ihre heutige Lage weit von dem Meere entfernt ist; glaube ich, ihr Daseyn könne keiner andern Ursache zugeschrieben werden, als dem ordentlichen, aber vor langen Zeiten und jehlings zurückgewichenen Aufenthalte des Meers an diesem Orte. Wenn aber diese Gegend dormalen nicht weit von dem Meere abgelegen ist; oder historische Nachrichten in der That beglauben, daß das Meer sich vorzeiten wirklich bis dahin erstreckt habe; und wenn zugleich diese Schnecken schalen nicht versteinert sind; sondern eine Kalkart an sich genommen haben: so glaube ich so denn versichert, daß dieselben von dem emals an diesem Orte gestandnen, nunmehr aber nach und nach zurückgewichenen Meere daselbst seyen hinterlassen worden. Von dieser Art ist die Lage bey Modena in Italien, und in Thürene in Frankreich. Wenn aber dieselben wirklich versteinert, nicht in grossen Lagen; sondern hin und wieder zerstreut, und unordentlich mit einander vermischt sind: so ist allerdings vermuthlich, daß dieselben entweder während dem ordentlichen Aufenthalte des Meers daselbst, durch die Ströme dahin zusammengeführt, oder aber in der Sündfluth dahin verschwemmt worden sind: dann beydes ist möglich, und beydes wahrscheinlich. Diejenigen, die bis hiehin von dem Ursprunge der Versteinungen geschrieben, haben sich alle, aussert dem

vortreflichen Hrn. Joh. Gefner (6) allein, darinn verftossen: daß sie die Verfekung aller fremden Körper, die wir dermalen in der Erde finden, einer einzigen Ursache zugefchrieben haben: und daher haben sich ihre Lehrgebäude auch allezeit unvridersprechlichen Einwürfen blos gefekt befunden. Ein mehrers aber hierüber zu fagen verftattet meine Abficht nicht.

Nebft diesen Gründen aber habe ich noch einen andern wichtigen Grund anzuführen, der meines Wissens noch von Niemandem behandelt worden ist; der uns fast unlaugbar verfichert, daß das Meer vorzeiten einen langen und ordenlichen Aufenthalt bey uns müße gemacht haben. Ich habe in dem ersten Theile bey der Reise über den großen Schedegberg in der Landschaft Bern angemerkt, daß derselbe in seiner ganzen bey sechs Stunden haltenden Länge überall aus einem Schiefergrunde zusammengefekt ist, und daß auf dem ganzen Berge aller Orten mächtige Schieferlagen hervorragen. Ich habe weiters bemerkt, daß, wenn man bey des Eigers Breithorn hinauf über die Gletscher nach dem Inner Eiger gehet, man in einer noch viel beträchtlichern Höhe, und zwar einer der allergrößten in unserm ganzen Erdtheile, über einen großen Felsen gehen muß, der aus einem puren Schiefersteine besteht. Ich habe auch in andern Schweizerischen Landschaften beträchtlicher Schieferlagen Meldung gethan, aus denen ganze
sehr

(6) Differt. de Petrificat. Different. & variis Orig.

sehr hohe, und auf einem sehr erhöhten Grunde stehende Berge zusammengesetzt sind: und es ist wahrscheinlich, daß bey genauerer Nachsüchung sich derer auf den höchsten Zinnen des Schweizerlandes noch eine grosse Menge finden würde. Von den erstern in der Landschaft Bern ins besonders habe ich weiter bemerkt, und ich beruffe mich auf alle die, so diese gewohnte Bergstrasse über den Scheidef gemacht haben, daß diese Schieferlagen sich verschiedenen senken, und viele davon beynah, einige aber vollkommen, senkrecht stehen.

Wie sind nun diese Schieferlagen auf diese Berge gekommen? verhoffentlich wird von Niemandem der einige Kenntniß unsrer Erdkugel besitz, in Zweifel gezogen werden: daß nicht nur alle Erd- und Stänlagen überhaupt; sondern die Schieferlagen ins besonders, durch das Wasser oder in dem Wasser selbst entstanden sind. Die Schiefer ins besonders haben, nach dem Geständnisse aller Naturforscher, ihren Ursprung von einer feinen und fetten Schlamm Erde, dergleichen sich nur in den Seen und in dem Meere befindet. Ihr feines Korn, welches fast nicht sichtbar und kaum fühlbar ist, erweist dieses zur Genüge: und die in dieselben eingemischte Wasserthiere und Pflanzen nicht minder. Die dünnen Lagen, aus denen diese Schieferberge zusammengesetzt sind, erweisen aber weiters: daß dieselben nur nach und nach in dem Wasser entstanden sind; und daß mithin zu der Erzeugung eines

solchen Schieferbergs eine lange Zeit erforderlich gewesen ist. Da auch ihre Lagen sehr dünn, und in dem gleichen Berge durchaus von gleicher Dichte sind: so wird es schwer fallen, die Sache anderst zu begreifen; als daß entweder dieselben in dem Wasser mit welchem sie bedeckt gewesen, sich nach und nach durch den Niederschlag des durch die Bewegung desselben aufgerührten Schlammes angelegt haben; oder aber, daß ein oft wiederholter starker Anwachs des Wassers an dem Gestade der gleichen Niederlagen nach und nach gemacht, und dieselben allemal nach Verminderung des Wassers wiederum verlassen habe. Ja es läßt sich aus ihrer regelmäßigen Anlage sogar vermuthen, daß dieselben durch die ordentliche Ebbe und Fluth des Meers kömten entstanden seyn. Das Wasser aber so diese Niederlagen gemacht, ist schwerlich ein anderes als das Meer gewesen: weil wir in diesen Schieferlagen Meerthiere versteinert finden, wie z. E. bey Meerlingen, und zwar ganze Lagen von einer einzelnen Art. Durch die Sündfluth kan unmöglich eine Schneckenart in so unzähliger Menge, ohne fremde Vermischung, zusammen geschwemmt worden seyn: und diese ungestüme Fluth kömte eben so wenig so regelmäßige und dünne Schichten niedergesetzt haben. Ich will aber dieses hier nicht weiter untersuchen. Genug ist uns: daß die Schieferlagen notwendig durch das Wasser, oder in dem Wasser selbst, müssen angelegt worden seyn. Ihre Lagen, ihre Schichten,

ten, ihr Korn, und die fremden Körper die sie in sich schliessen, erweisen es überzeugend.

Wie sind aber die Lager dieser Schieferfelsen, die in ihrer Erzeugung im Wasser nicht anderst als horizontal können angelegt worden seyn, auf einmal so umgekehrt worden, daß fast die meisten davon nunmehr senkrecht stehen, die andern aber auf verschiedene Weise abweichen? Wie sind fast in dem ganzen Urnerlande, und dem Urner- und Wallenstättersee nach, die Felslager so wundersam gestaltet worden, und viele davon eben also fast senkrecht zu stehen gekommen? Warum muß diese Seltenheit, die in unserm ganzen Erdtheile meines Wissens sonst nirgends bemerkt worden, nur auf den höchsten Punkt desselben eintreffen? Man wird um alles dieses zu erläutern, vergebens zu den Erdbeben seine Zuflucht nehmen: denn wir haben keine historischen Nachrichten, daß das ganze Urnerland, und der Scheideberg durch dieselben so grausam seyen zugerichtet worden. Will man aber sagen, es seye nach und nach geschehen: so würde auf das einte und andre nothwendig folgen, daß dergleichen Schichten auch an dreer Orten müßten anzutreffen seyn; wo die Erdbeben ungleich stärker, und ungleich öfter sind, als bey uns.

Aus allem diesem muß sich nothwendig erfolgen, daß die vorgemelten grossen Schieferfelsen unsers Landes in dem Meere, oder in einer sehr gro-

fen See erzeugt worden sind. Hätte sich aber in dieser Lage, die die höchste von Europa ist, ein Meer oder eine große See halten können, ohne zugleich unsern ganzen Erdtheil zu bedecken? Dieser nunmehr hohe emals aber mit dem Meere unzweifelhaft bedeckte Ort muß also damals eine ganz andre Stellung und Lage in der Richtung unsrer Erdkugel eingenommen haben. Denn nach den Gesetzen der Schwere kan das Meer nur an den niedrigsten Orten seinen Sitz aufschlagen, an den höchsten aber unmöglich.

Sowohl die obbemeldten Mafschellagen von gleicher Art, als diese große und verschieden abweichende Schieferlagen, sind also zweien unlaugbare Zeugen von einem emals eine lange Zeit auf unsrer Erdgegend gestandenen Meere.

Wie hat aber dieses Meer, welches sich seit unverdenklichen Jahren rings herum bey hundert Stunden weit von uns entfernt befindet, sich auf einmal so weit entfernen können? Nothwendig muß ein großer Zufall diese große Veränderung bewirkt haben; und zwar ein solcher Zufall, der zugleich die ganze Erdkugel betroffen hat. Nach und nach kan diese große Veränderung sich nicht vollzogen haben, wie Hr. von Buffon vermeint; weil uns sonst davon gewiß einige historische Nachrichten, sonderlich von den letztern Zeiten übrig geblieben wären. Es fragt sich also nur, in welchem Zeitlaufe dieses geschehen, und welches dieser große Zufall gewesen seye? Dann dieser muß zugleich auch den Zeitpunkt der

der Entstehung der Eisgebirge in sich begreifen. Ist es vor; ist es nach; oder ist es in der Sündfluth selbst geschehen?

Es ist nicht die allergeringste Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß das Meer seit der Sündfluth unser Land bedeckt habe. Nicht nur fehlen uns hievon die historischen Nachrichten, oder nur die geringste historische Vermuthung; sondern sie beglauben im Widerspiel: daß seit bald 4000. Jahren unser Land allezeit ein festes Land gewesen, und das Meer uns so zu sagen nie eine Stunde näher gewesen ist, als dermalen; da wir noch fast rings herum bey hundert Stunden davon entfernt sind. Nicht nur dieses; sondern wir wissen, daß fünf grosse Europeische, und viele kleinre Flüsse auf unsern höchsten Gebirgen, die zugleich die höchsten Punkten von unserm Erdtheile sind, entspringen. Es zweifelt niemand, daß der Lauf dieser Flüsse seit der Sündfluth nicht beständig der gleiche gewesen seye, und der gleiche habe seyn müssen: Weil die Abänderung ihres Ursprungs und ihres Laufs nicht anders als durch eine gänzliche Umkehrung und Veränderung des ganzen Landes hätte geschehen können: wovon wir aber weder Nachrichten, noch die geringste Spur haben. Es kan weiters niemand zweifeln, daß wenn das Meer auf diesen höchsten Gipfeln von Europa emals seinen ordentlichen Sitz gehabt hätte, dasselbe auch nothwendig diesen ganzen Erdtheil müsste überschwemmt und bedeckt haben; Welches aber
 allen

allen Nachrichten der Geschichtskunde zuwider läuft. Was für ein ungemeiner Zufall müßte es übrigens gewesen seyn, das Meer auf so viele hundert Stunden von uns zu entfernen, und zwar ohne daß wir von diesem grossen Zufalle nur die geringste Nachricht hätten? Man kan also den Ablauf des Meers von unserm Lande unmöglich den Zeiten seit der Sündfluth zuschreiben; sondern entweder muß es vor, oder in derselben selbst geschehen seyn.

Das erstere ist in alle Weise nicht vermuthlich: sich aber mit Muthmassungen bis in die alte Welt hin zu wagen, würde seltsam und vergeblich seyn. Das letztere hingegen scheint vollkommen wahrscheinlich. Verschiedene Gelehrte, und unter denselben Hr. Dr. Scheuchzer der erste, haben vermuthet, und es kommt auch nicht übel mit der Mosaischen Erzählung von der Sündfluth überein, daß auf den 40tägigen Regen die Umdrähung der Erde um ihre Achse einsmals still gestanden, und die in = auf = und mit derselben bewegten Wasser vermittelst dieser aufhörenden Bewegung aus ihren stillstehenden Behältnissen ausgetreten seyen, worauf eine plötzliche Veränderung des Mittelpunkts der Schwere unsrer Erdkugel, oder der Stellung ihrer Achse erfolget seye, durch welche also nothwendig die Meere aus ihren Ufern austreten, und die ganze Erde überschwemmen müssen; dieses also vermuthlich die natürliche Ursache dieser grossen Fluth gewesen seye.

Der

Der Vorsatz, die Erde von ihren verkehrten Einwohnern rein zu waschen, ware bey dem Allmächtigen lange vor der Erfüllung desselben beschloffen. Nach dem ordenlichen Laufe der Natur konnte sich aber dieses Strafgericht nicht vollführen; sondern es ist allerdings vermuthlich, daß die oberste Weisheit zu diesem Ende dem ordenlichen Laufe der Natur für ein Augenblick Innhalt gemacht habe. Dann ihr Vorsatz ware, die Welt auf eine ausserordentliche Weise zu strafen. Nur ein kurzer Stillstand der Umträhung der Achse, oder nur eine geringe Veränderung des Mittelpunkts der Schwere, ware hierzu genugsam; und darzu erforderte es nur ein Wink des Allmächtigen. Diese kleine Veränderung, oder augenblickliche Innhalt der Umträhung der Achse konnte nachher von sich selbst, und ohne ferneres Wunder, nach den ordenlichen Gesezen des Laufs der Natur, den Willen des Höchsten in Erfüllung bringen, und die ganze Erde überschwemmen.

Sage man nicht: solche Wunder würden dem grossen Urheber der Natur wenig Ehre bringen, und ein schlechtes Meisterstück seiner höchsten Weisheit und Allmacht seyn, wie ein neuer Gottsgelehrter aus diesem Anlasse sagt; denn es ist, meines blöden Erachtens, nicht zu vermuthen, daß der grosse Schöpfer bey denen Werken, die besondre Zeugen seiner Allmacht seyn solten, sich selbst an die bey der Schöpfung vestgestellte Geseze

feze der Natur gebunden und eingeschränkt habe : Er stiftete diese Geseze vermuthlich nicht zu einer Nachschmuck für sich selbst ; sondern als eine Einschränkung nach deren die Natur im Verfolge ordentlich wirken sollte : Er misset die Wasser mit der Faust ; Er fasset den Himmel mit der Spannen ; Er ergreift die Erde mit einem Dreyling ; Er wäget die Berge mit einem Gewichte , und die Hügel mit einer Wage . (7)

Will man aber diese Veränderung der Achse nicht als die Ursache dieser allgemeinen Ueberschwemmung ansehen ; so kan man es doch nicht wohl anders begreifen , als daß dieselbe eine nothwendige Folge dieser Ueberschwemmung müsse gewesen seyn . Sowohl der lange Regen , als die ausgetretten Meere , oder mit der Schrift zu reden , die aus den Abgründen hervorgebrochene Wasser , mußten nothwendig die oberste Rinde der Erde aller Orten auflösen , vieles davon mit sich wegreißen , und anderswohin mit sich führen ; und gläublich da , wo die Fluth durch im Weg gestandene große Felsen gehemmt wurde , eine große Menge dieser anderswo losgerissnen Erde liegen lassen und aufhäufen . Ja , wenn ich dasjenige was bey dieser großen Fluth nothwendig muß geschehen seyn , mit demjenigen zusammen halte , was wir nunmehr
auf

(7) Esaj. 40. v. 12.

auf unsrer Erdkugel gewahren; so kan ich kaum zweifeln, daß nicht einerseits die tief ausgehöhlten Thäler, deren steile Felswände von Erde entblößt sind, andrer seits aber so viele Vorgebirge der ältern Berge, und soviel neue kleinere Berge und Hügel dazumal müssen entstanden seyn. Auch sind die Schichten derselben meistens sehr unordentlich, und nicht allezeit nach den Gesetzen der Schwere angelegt; meistens werden auch nur in denselben versteinerte und unordentlich mit einander vermischte Erd- und Meereschöpfe angetroffen. Ueberzeugende Beweise davon habe ich an unzähligen Orten bemerkt: dieselben aber hier anzusehen, würde zu weitläufig fallen. Eine so unaussprechliche Menge verfesteter Materialien, mußte also nothwendig in dem Mittelpunkte der Schwere der Erdkugel eine Veränderung nach sich ziehen.

Will man hier gleich einwerfen, auch die größten Berge seyen Vergleichungs weise mit der ganzen Erdkugel, nur als so viele Sandkörner anzusehen, indem der Durchmesser der Erdkugel 3000. Stunden, der höchste Berg aber nur 3000. Klafter betragen: so daß mithin ein Verhältniß von 1. Klafter gegen 1. Stunde oder 1. Schuh gegen 2200. herauskomme: folglich wären auch so viele verfestete Berge nicht vermögend gewesen, der Achse der Erde einen andern Schwung zu geben. Betrachtet man aber hingegen alle verfestete Materialien, und frisch entstandene Niederlagen, die während der ganzen Dauer

Dauer der Sündfluth vermuthlich sehr häufig gewesen sind; so wird man sich die Sache schon etwas anders vorstellen.

Wenn an einem Orte ein frischer Zusatz von Materie beschiebt, so mag derselbe freylich oft noch nicht viel Veränderung in der Stellung des ganzen bewirken: Wenn aber diese Materie an einem andern Orte von dem gleichen Ganzen weggenommen wird; so ist die Kraft und der Druck doppelt: Folglich durch die in unermesslicher Anzahl versetzte Materie während der langen Dauer der Sündfluth, die Möglichkeit der gedachten Wirkung und Folge allerdings unzweifelhaft.

Gesetzt aber, die Menge der versetzten Erdkörper wäre nicht mächtig genug gewesen eine andre Stellung der Achse zu bewirken: so ist doch mindestens nicht zu läugnen, daß nicht durch dieselben viele niedrige Orter müssen ausgefüllt, und hohe eben gemacht worden seyn: so daß mithin das Meer, welches sich allezeit auf den niedrigsten Flächen der Erdkugel aufhält, ohne andre Beyhilfe einen andern Platz müßte bezogen haben, als dasselbe vorher inne gehabt hat. Was also die Versetzung der Erdkörper selbst nicht fähig gewesen wäre zu vollführen, das würde mindestens durch die eben aus dieser Versetzung entstandene Veränderung des Beths des Meers bewirkt worden seyn.

Der gelehrte Hr. Christ. Zollmänn, (8) dessen Abhandlung mir erst vor kurzen Tagen bekannt worden, glaubt ebenfalls, das Meer der alten Welt habe seine Stelle verändert, und dieses müsse nothwendig durch die Veränderung des Mittelpunkts der Schwere der Erdkugel bewürkt worden seyn. Darinnen aber ist seine Meynung mit der meinigen verschieden, daß er vermuthet, dieses große Schicksal unsrer Erdkugel, die Berrückung des Mittelpunkts der Schwere, und diese Verwechslung des Meers und des festen Landes, seyen durch Erdbeben und Ausbrüche des unterirdischen Feuers verursacht worden. Indem er aber vermeint, dieses seye in einer Folge langer Zeiten, und nach und nach geschehen: so setzt er sich den gleichem unübersteiglichen Einwürfen bloß, die man meines Erachtens mit allem Grunde wider Hrn. Moros und Hrn. von Buffons Theorey gemacht hat. In Vergleichung mit unserm Schweizerlande ins besonders würde es schwer fallen zu begreifen, da wir alle historische Gewisheit haben, daß mindstens seit 3000. Jahren unser Land eben so weit von dem Meere entfernt gewesen ist, als noch heut zu Tag, daß in den ungefehr 3000. bis zur Schöpfung hin aufsteigenden Jahren, das Meer aller Orten bey hundert Stunden von demselben zurückgewichen seye:

Dritter Theil. H in

(8) Comm. Soc. R. Sc. Gott. T. III. und Hamb. Magazin Th. XIV. S. 227.

indemne sonst ein allzugrosser Unterschied der Wirkung der Natur in diesen zween grossen Zeitläufen, und ein Verhältniß von 200. gegen nichts herauskommen würde. Wenn aber dieser gelehrte von weitem vermuthet, diese Veränderung könne in der Sündfluth, mithin auf einmal geschehen seyn; so ist es eben das, was ich gleichfalls glaube: Nur mit diesem Unterschied, daß er den Grund aller dieser Veränderungen, und die Ursache der Sündfluth selbst, in den Erdbeben sucht: da doch schwer fällt zu begreifen, daß durch dieselben das Erdrich aller Orten, wo vorhin Meer gewesen, dergestalt seye erhoben worden, daß das Meer der alten Welt seine Stelle alsobald verlassen, und einen neuen Rums eingenommen habe: Sonderlich fällt es schwer zu begreifen, wenn es nur nach und nach soll geschehen seyn. Wäre es aber auf einmal in der Sündfluth geschehen, so würde nur Land entstanden seyn, wo vorhin Meer gewesen; und so im Gegensatz. Wir könnten aber dennoch nicht begreifen, wie durch diese Verwechslung so denn die ganze Erde könnte überschweimmt worden seyn. Weilen es aber in Ansehn des Mittels, dessen der Grosse Schöpfer sich bedient hat, der Sündfluth hervorzurufen, auf seinen allmächtigen Wink allein angekommen: so sehe ich es für eine Vermessenheit an, über eine Sache etwas zu bestimmen, über die wir kaum etwas vermuthen dürfen.

So weit aber unsre schwache Begriffe gehen können; so hindert uns nichts zu glauben: daß, wenn gleich die Veränderung der Achse nicht das Mittel gewesen wäre, dessen der Allmächtige sich bedient hätte, die Sündfluth zu erwecken, daß denn noch durch die Veränderung des Meers und der Erde, und alle Unordnung und Verfehlung, die durch die Sündfluth nothwendig muß geschehen seyn, der Mittelpunkt der Schwere verrückt worden, und also mindstens eine Folge dieser Fluth gewesen wäre. Es mag aber eine Ursache oder eine Folge gewesen seyn: so muß nothwendig eine von der vorigen verschiedene Umträhung der Erdachse entstanden, und große Erdflächen, die vorhin den gemäßigten Erdstrichen näher gestanden, besser gegen die Polen gerückt seyn, unser Land also an der täglichen Umwendung der Erdkugel, eine neue und mit der alten verschiedene Bahn ausgezeichnet haben.

Oder gesetzt: die Ursache der Mosaischen Fluth, und der auf der Erde vorgegangenen Veränderung, seyen wirklich große Erdbeben gewesen, und durch diese allein seye unser Land zu der Höhe erhoben worden, die es nunmehr inne hat: so gilt es hier gleich viel. Von einer dritten Ursache aber, die vermögend gewesen wäre, die Eintheilung auf der ganzen Erde auf einmal also zu verändern, kan man schwerlich einen Begriff haben. Es sind zwar hierüber Meynungen ohne Ende ausgeheckt, keine davon

aber probhäftig gefunden worden. (d) Hr. Prof. Krüger in seiner Geschichte der Erde in den allerältesten Zeiten / durchgeht die vornehmsten derselben und schließt endlich: „ die Naturkündiger „ bemühen sich diese Mittel zu entdecken, sie erklä- „ ren die Sündfluth auf mehr als dreyfigerley Art, „ und vielleicht ist die 31ste die wahre: und diese „ ist zu allem Ungelücke gerade die, auf die sie nicht „ gefallen sind. Solten aber desto wegen alle übrige „ ge verworfen werden? Kemeswegs! Man behält „ die 30ste, wenn sie wahrscheinlicher als die übrigen „ 29. ist, so lange, bis die 31ste. bekannt wird. „ Ich will eben dieses auch von der oben vorgetragenen Meynung gesagt haben.

Nach den obigen Beweisen nun scheint es, unser Land seye in der alten Welt mit einem Meere bedeckt gewesen, und habe also eine niedrige Fläche auf der Erdkugel inne gehabt. In der neuen Welt aber seye dasselbe, und zwar vermuthlich vermittelst des veränderten Gangs der Erdachse, nicht nur zu einem festen Lande; sondern zugleich zu dem höchsten Punkte unsers Erdtheils erhoben worden: so daß das Meer sich nothwendig weit von demselben wegziehen müssen. Ist dem also: so folgt weiter, daß unsere hohe vorher mit dem Meere bedeckte Gebirge in
der

(d) S. hievon Jac. Saurins Discours hist. sur les événemens du V. & du N. Test. Tom. I. Disc. 8. und Patr. Delany Unters. der Offenb. Absf. 10. bis 12.

der neuen Welt, und seit der Mosaischen grossen Wasserfluth, ihre hohe Gipfel, in die obere und kältere Luft und über die Wolken empor gestreckt haben. Ist dem also: so ist auch zugleich ausgemacht; daß der Frostpunkt eine andre und niedrigere Linie an unsern Gebirgen ausgezeichnet hat, als vorher; oder vielmehr haben die Gipfel der Gebirge von da an den Frostpunkt erreicht, von dem sie vorhin weit entfernt gewesen sind; weil der Grund auf welchem sie stehen, sich noch ungleich minder erhoben befunden hat. Nach denjenigen Beweisen nun, so ich von ihrem Ursprunge gegeben habe, brauchte es weiter nichts, um sie zu beständigen Eisbergen auszuzeichnen: indem alle Dünste nothwendig in der Gestalt des Schnees dahin fallen, und wegen der Höhe, und folglich der Kälte dieser Luftgegend daselbst einen beständigen Eis aufschlagen, in ihren Zwischenräumen Eisthåler anlegen, und durch derselben Oefnungen ihren Ueberfluß durch so viele Gletscher austossen müssen.



I V. Betrachtung /

Ueber die Eigenschaft und Verschiedenheit des Eises.

Was ich bis hiehin ohne Unterschied Eis genannt habe, ist eigentlich kein gemeines Eis, wie wir das selbe im Winter aller Orten antreffen; sondern eine Gerinnung, die Theils dem bloßen Schnee, Theils aber dem bloßen Eise nahe kommt: unter sich selbst aber oft sehr verschieden ist. Ich habe an unsern Eisbergen hauptsächlich dreyerley Arten des Eises bemerkt.

Auf den hohen Bergen, und ihren beschneyten Gipfeln, die ich Eisberge genannt, ist eigentlich kein wahres Eis; sondern nur ein verhärteter und verlegener Schnee. Auf diesen Bergen, die mit ihren Firsten in die Wolken steigen, fällt kein Regen; sondern die von der obern Luft herabfallende Dünste gefrieren, wegen der Kälte dieser Luftgegend, ehe sie auf die Berge gelangen, und gestalten sich in Schneeflocken. Dieser Schnee erhärtet daselbst nach und nach, ohne in einen Klumpen zusammen zu gefrieren. Er verliert nur die wenigen wässerigen Theile, die er noch in sich hat, und setzt sich näher und fester

feſter zuſammen. Die Hitze der Sonne iſt auf den hohen Bergen wegen ihrer zurüchſchlagenden Strahlen nicht kräftig genug denſelben zu ſchmelzen: Und wenn ſchon die äußerſte Oberfläche geſchmolzen wird; ſo gefriert ſie des Nachts wiederum, und bekleidet die ganze Oberfläche mit einer dünnen Eisdecke, die das ganze nur deſto beſſer verbindet und zuſammenhält, und das Herabrutschen des Schnees deſto ſchwerer macht. Dieſes iſt auch die Urſache, warum die ſogenannten Staubleuinen, die aus ſolchem verhärtetem Schnee beſtehen, meiſtens nur in den heißesten Jahrzeiten fallen: weil dennzumal dieſe dünne Eiskruſte, mit deren der Schnee zu oberſt auf den Bergen überzogen iſt, durch die Hitze der Sonne aufgelöst und geſchmolzen wird: ſo daß der Schnee zum hinunterrutschen den Weg offen findet. Ich habe bey der von dem Wetterhorn hinuntergefallnen Staubleuin, von deren ich oben gemeldet habe, die Natur dieſes Schnees betrachtet, und denſelben wie gepulvertes Eis, ungemeyn leicht und ganz trocken befunden; daher er auch wie der reinſte Staub davon geflogen iſt. Dieſen nenne ich die erſte Art unſers Eifes.

Die zweyte Art iſt diejenige, die in den vorbeſchriebnen Eisthälern und auf den Eisfeldern gefunden wird; dieſer iſt aber je nachdem der Grund auf welchem er liegt mehr oder minder hoch ſtehet, unter ſich ſelbſt verſchieden. Die Eisthäler die in Vergleichung mit andern Thälern ſelbſt Berge ſind, und auf

den Bergen liegen, sind meistens so hoch, daß die von oben heruntersteigende Dünste ebenfalls nicht in Regen aufgelöst; sondern in Gestalt des Schnees dahinfallen. Weil aber in einem Thale die Sonnenstrahlen schon besser anschlagen und zurückprellen können: so kan auch in diesen Thälern der Schnee besser schmelzen, als auf den Bergen: und weil auch auf den Bergen selbst in der größten Sommerhitze etwas wenig von dem daselbst liegenden Schnee schmilzt, oder mindestens die wenigen wässrigen Theile, die er noch mit sich führt, austriefen läßt: so kan auch aus diesem Grunde, in den Eisithälern der Schnee besser als auf den Bergen, doch bey weitem nicht gänzlich schmelzen. Was des Tags aufgelöst worden, gefriert des Nachts wiederum; und wenn ein frischer Schnee darauf kommt, so geht es ihm eben gleich: so daß dieses Thaleis Schichtenweise angelegt ist; von denen die unterste Lage allezeit wegschmilzt, vermittelst der Ausdünstungen, die aus dem Grunde der Berge, worauf sie liegen, beständig emporsteigen. Das Thaleis ist also nur Schichtenweise gefroren, und ist niemal völlig; sondern nur zum Theile, und auf der Oberfläche in Wasser aufgelöst gewesen. Diese Schichten sind also wechselseitig von dem ebengedachten Schnee, und jetztgedachten Eise, und mithin nur wenig, oder nur an wenig Orten durchsichtig. Von solcher Art sind die vorbeschriebene Eis-

thäler

thäler, die von dem Grimsel bis an das Schrekshorn gehen, an welchen die Schichten sehr kenntlich, und aus der hiebeschriebenen zweyten Art von Eise zusammengesetzt sind.

Die dritte Art ist diejenige, die sich insgemein an den Gletschern und Ausflüssen der Eisthäler zeigt. Diese Art ist die festeste von allen. Da, wie vorgemelt worden, die Eisthäler ihren Ueberfluß in geschmolznem Schnee und Wasser auslähren, dieses dann oft mit frischem Schnee aus der Luft hinunter vermischt wird, und indem es sich an den abhängenden Wänden der Berge anlegt, gefriert, hernach wiederum von neuem Schnee bedeckt, dieser aber, sonderlich zu unterst gegen die Füße der Berge, oft mit Regen übergossen wird: so ist dieses Gletschereis zwar ein vollkommenes Eis, jedoch, aufser zu unterst in den Thälern, wenig oder doch nicht völlig durchsichtig.

Keine von diesen Arten scheint also ein vollkommenes und durchsichtiges Eis zu seyn, wie dasjenige, so sich im Winter aller Orten oben auf dem Wasser anlegt: weil seine Theile niemal völlig in Wasser aufgelöst gewesen sind. Es ist aber nichts desto minder viel härter, viel leichter und viel dauerhafter, und folglich viel vollkommner, als das gemeine Eis.

Einige von den Gelehrten, die über die Gletscher geschrieben haben, verneinen; weil das Gletscher

scher Eis dauerhafter seye, als das gemeine Eis; so müsse es mit mehr nitrosischen Theilen geschwängert seyn. Allein der Grund seiner größern Dauer ist einzig dieser: Weil seine Theile, und die Schneeflocken selbst als seine Urtheile, in einer kältern Luft gezeugt worden, mithin auch besser zusammengefrieren, und mit minder wässerigen Theilen, hingegen aber mit mehr Frosttheilen, vermischt sind: folglich auch leichter und fester seyn müssen, als an dem gemeinen Eise; als welches noch mit vielen Luft- und Wassertheilen angefüllt ist.

Es scheint aber bey näherer Untersuchung allerdings ein Irrthum zu seyn, daß unser Eis viel oder wenig nitrosische Theile in sich schliesse. Es steigen zwar wirklich aus den Thieren, Pflanzen und Mineralien Dünste auf, die sich in der Luft verbreiten: so daß in der That die Wasser des Himmels nicht so rein zurückkommen können, als sie von der Erde aufgestiegen sind. Es scheint aber gewiß, daß dergleichen Ausdünstungen nur von den wässerigen und geistigen Theilen der Körper entstehen können; nicht aber aus den irdischen und festen Theilen derselben. Und ins besonders können es keine Dünste seyn, die das Bestandwesen des Salpeters in sich haben, weil der Salpeter ohne irdische Mutter nicht entstehen kan, und selbst aus der Zusammensetzung vitriolischer Dünste mit einer alkalischen Mutter erzeugt wird. Die Chimie, der Pro-

bier

bierstein aller natürlichen Körper, hat auch vielfältig erwiesen, daß man weder aus dem Regen, Schnee, Hagel, noch Eise nicht eine Spur von Salpeter herausbringen kan. Wohl finden sich in der Luft Ausdünstungen die dem Vitriolsauren nahe kommen, und ungesmein flüßig sind; allein die Ausdünstungen überhaupt können hier nicht der Grund von der mehrern Festigkeit und Dauer des Eises seyn; dann ohnlaugbar können dieselben, von was Natur sie immer seyn mögen, in den kalten Gegenden der Eisberge, und auf ihren ewig beschneyten Höhen, bey weitem nicht so stark noch so überflüßig seyn, als auf dem flachen warmen Lande.

Es ist auch richtig, daß das Eis und Schnee viel leichter ist, als gemeines Wasser. Das Wasser von geschmolznem Schnee und Eise ist also auch viel leichter, als andres Wasser, und hat mithin mehr natürliche Neigung zum gefrieren: und wenn es wirklich gefriert, so muß es wegen seinen feinern Theilen auch fester zusammen gefrieren, als gemeines Wasser. Es ist weiter richtig, daß der Schnee selbst, der auf den hohen Schneebergen fällt, viel feiner und reiner ist, als der, so in die niedere Thäler fällt. Der Grund davon ist unlaugbar. Der Schnee ist anders nichts, als in der Luft zusammengefrorene Dünste. Auf den hohen Bergen die bereits vorher mit Schnee bedeckt sind, steigen nicht so viel Dünste auf, und die aufsteigenden sind nicht mit

mit so vielen irdischen und fremden Theilen beladen, wie anderswo.

Man hat sogar bemerkt, daß der Schnee der in dem ganzen Lande zu Ende des Winters fällt, da die Erde schon vorher mit Schnee bedeckt gewesen, viel reiner ist, als derjenige so im Anfang des Winters gefallen; und daß, wenn er in Wasser aufgelöst wird, dieses Wasser viel leichter, heller und reiner ist, als das von dem erstgefallnen Schnee. Alles zum Beweis, daß von einer bereits mit Schnee bedeckten Erde, weniger Dünste aufsteigen, und die aufsteigenden viel reiner sind, als die übrigen.

Wenn nun der Schnee, der auf diesen Gebirgen fällt, ungleich reiner ist, als der andre: so folget auch zugleich, daß er besser zusammengefriert, und minder elastische Luft in sich schließt: folglich härter und dauerhafter seyn muß. Man hat auch bemerkt, daß dieses veraltete Eis, ungeacht alles Eis in Horizontallagen gefriert, sich nicht Lagerweise von einander sondern läßt, und daß die Lager und Schichten nicht einmal mehr sichtbar sind; sondern es bricht Röhrenweise, in senkrechte Stücke: welches beweiset, daß die Wassertheile, die sich annoch in demselben befunden haben, entweder durch die Ausdünstung, oder durch die Seigerung diesen Körper verlassen, und die elastische Luft, die sich noch in demselben befunden, und welche die Fäulung befördert, durch die Frosttheile ersetzt sind.

Daß

Daß aber das Eis in der That seine Ausdünstungen habe, ist eine längst erwiesene Wahrheit. Wie man insgemein vermeint, sind dieselben bey warmer Witterung stärker, als bey kalter. Andre hingegen behaupten, die Ausdünstungen seyen bey dem Eise nicht nur stärker, als bey dem Wasser; sondern sie seyen auch nach dem Grade der Kälte ungleich stärker und geschwinder.

Nach Hrn. Gauterons Bemerkungen verliert das Eis, wenn es an die freye und kalte Luft ausgesetzt wird, in 24. Stunden den vierten Theil seiner Gewicht: und diese Ausdünstung hält er für stärker, als die Ausdünstung des Wassers in einer gemäßigten Luft. Das Wasser dünstet auch mehr aus, wenn es anfängt zu gefrieren, als in einem Grade der Wärme, der viel höher ist, als der Gefrierungspunkt. Die Ausdünstung des Wassers, wenn es gefriert, erweist also, daß die Gefrierung nicht durch die Ruhe der Theile bewerkstelligt wird; sondern vielmehr eine merkliche Bewegung zum Grunde hat.

Es ist folglich dem also: daß dieses veraltete Gletschereis von einer vollkommnern Art, und viel leichter, fester, und dauerhafter, aber hingegen minder durchsichtig ist, als das gemeine Eis. In diesem letztern ist viel Luft und Wasser eingeschlossen, welches demselben die Durchsichtigkeit giebt. In dem unfrigen bemestern sich die Theile der Kälte, der wässerigen Theile, und treiben die Luft aus: wo-

durch

durch sie denn auch zugleich den Klumpen der Durchsichtigkeit berauben. Es folget also: daß die Verschiedenheit des Eises von dem verschiedenen Grade der Kälte und der Höhe abhängt, in welchem dasselbe entstanden ist.

Auf was Weise aber das Eis entstehe, ist noch unausgemacht, und zu meiner Absicht hier ganz unnöthig zu untersuchen. Der Streit über diesen Punkt bestehet hauptsächlich nur noch darinn: ob das Eis ein verdicktes, oder ein ausgedöhntes Wasser seye? Da wir es aber hier nicht mit einem unmittelbar aus Wasser zusammengefrorenen Eise zu thun haben: so würde diese Untersuchung überflüssig seyn.

Unser Gletschereis aber ist fast meistens nur aus veraltetem und unaufgelöstem Schnee zusammengesetzt, der durch die Seigerung und Ausdünstung seine übrige Wasser- und Lusttheile fast völlig verlohren hat. Ungeacht also die Gefrierung oder Entstehung des Schnees, als der Bestandtheile des Eises, ungefehr auf eben die Weise beschiehet, wie die Gefrierung des Wassers zu vollkommenem Eise: so muß doch die Entstehungsart des Gletschereises, nach seinen verschiedenen Arten, auch etwas verschiedenen seyn.

Scheinen aber die zwo ersten Eisarten gleich mehr ein verhärteter Schnee, als ein Eis zu seyn, so sind sie dennoch eigentlich ein viel vollkommneres Eis
als

als die letzte Art; ungeacht sie nicht die Durchsichtigkeit haben, wie diese: und daher kommen sie auch dem nordischen Eise näher.

Wir wollen hier ohne weitere Untersuchung annehmen: das Eis seye ein verdicktes Wasser, und seine Dichte seye nach der Menge der Luftblasen, die sich darinn befinden, verschieden. Sein Verhältniß mit der Dichte des Wassers ist nach Hrn. Krafts Bestimmung, wie 905. 100. oder 916. 100. Die Dichte des Eises, und der Grund seiner Durchsichtigkeit, hängt also bey unserm Gletschereise auch von den Schneefloken, und ihrer Dichte selbst ab. Die Verschiedenheit derselben gegen das gemeine Eis, kan aus dem Verhältnisse des Raums abgenommen werden, den der verschiedene gemeine Schnee mit dem daraus entstehenden geschmolznen Wasser einnimmt. Bey zusammengedrucktem Schnee ist das Verhältniß wie 1000. 634. bey lockerm aber wie 1000. 363. Nach Hrn. de la Hire aber der erstre wie 1000. 290. oder 362. und der letztere wie 1000. 85. oder 94. Hieraus kan man sich ohne weiters von der Verschiedenheit des Eises einen Begriff machen. (b)

Unser

(b) S. Comment. Accad. Sc. Petropolit. T. XIV. ad An. 1745 -- 46. Triewalds Versuche in den Philof. Tranfact. N. 418. und Göttingische Gel. Zeitung. Jenner 1743.

Unser Gletschereis wird also von dem Nordischen nicht so gar weit unterschieden seyn. Das Eribeis, von dem ich oben Meldung gethan habe, so auf den Nordischen Meeren herumschwimmt, ist zum Theil an den Küsten zusammengefrorenes Wasser, und durchsichtig. Dieses Eis aber ist von einer ganz andern Art, als das auf dem Lande. Das erstere ist klar, durchsichtig und glänzend, weil es viele Luft- und Wassertheile in sich schließt: das letztere aber ist nicht glatt genug, daß man auf demselben gletsche; es ist nicht so durchsichtig, und nicht so scharf; es ist aber ungleich härter, und gleicht dem feinen harten Zucker. Zu Spitzbergen ist das Eis nach dem Grade der dasigen Kälte am allerhärtesten, und am mindsten durchsichtig; es kan fast nicht zerbrochen werden; es ist aber zugleich schwammicht wie ein Bimsstein. Hierinn aber ist das nordische Eis ins gemein von dem unstrigen unterschieden, daß das erstere, weil es meistens aus gefalztem Wasser zusammengefroren ist, von grüner Farbe, das unstrige aber, wie alle andre die ihren Stoff von süßem Wasser haben, entweder von weißer oder von blau-licher Farbe ist.

Die Meynung, daß das Eis auf den höchsten Bergen gar nicht mehr schmelze, noch schmelzen könne; sondern endlich zu Krystall werde, will ich dem Hefichaus der dieselbe ausgeheckt, und dem lieben Aristoteles / der dieselbe auch behauptet hat, überlassen. Heut zu Tage hat sie keiner Widerlegung mehr vonnöthen;

nöthen: Münster in seiner Cosmographie, und Stumpf in seiner Geschichtsbeschreibung sind hoffentlich die letzten Anhänger derselben gewesen.

So viel ist wahr; daß die Gletscher in gewissen Höhen, wo der Grad der Wärme nicht sonderlich empfindlich ist, in gemeinen Sommern wenig oder gar nicht schmelzen; und vielleicht Jahrhunderte ausdauern können. Wenn Stücke von diesem Eise durch Zufälle hinunterfallen; so bedürfen sie einer langen Zeit zum schmelzen. Wenn gleich die Hitze des Tages ihre Oberfläche auflöst: so macht der Frost der Nacht dieselbe wiederum gefrieren. Auch wenn man es nahe an das Feuer legt, schmilzt es sehr langsam: vielleicht weil der Grad der Wärme allzustark ist, und also seinen Eingang nicht so leicht findet. Wenn man aber dieses Eis in der warmen Hand trägt, so fängt es alsobald an zu schmelzen.

Hr. Dr. Göttinger bemerkt, ein in physikalischen Wissenschaften erfahrener Freund habe ihm bezeugt, man könne aus diesem Eise Brennspiegel verfertigen, die eine wunderwürdige Wirkung haben, und selbst nicht so leicht schmelzen, wenn sie nicht allzulange nach einander gebraucht, und nach dem Gebrauche alsobald wiederum an die Kälte gethan werden. Ich habe hievon einen Versuch gemacht, und zu dem Ende ein Stück von durchsichtigem Gletschereis in ein wohlpolirtes messingenes Geschirr gethan, welches unten einen Bauch hatte, und ein wenig warm gemacht ware; so daß es von der Ver-

Dritter Theil, J tiefung

tiefung des Bodens eine Erhöhung angenommen; solches nachher umgewendt, und ihm auf diese Weise die Gestalt eines Brennglases mitgetheilt. Der Erfolg und Gebrauch davon wäre ungefehr eben so gut, als eines ordenlichen Brennspiegels. Man kan ein gleiches auch mit dem gemeinen Eise ausrichten; man muß aber zuvor das Wasser, so zu Eis werden soll, stark sieden, und die fremden Theile davon austreiben. Es ist also etwas sehr merkwürdiges, daß der kälteste Körper auch zugleich dienen kan, die größte Hitze hervorzubringen.

Ja, man hat die Erfindung so weit getrieben, daß man sogar Kanonen von Eis verfertigt hat. Im Jahre 1740. ließ man zu Petersburg einen kleinen Pallast von Eis nach der schönsten Bauart aufführen; 52. Fuß lang, 16. breit, und 20. hoch. Das Wunder zu vermehren, pflanzte man vor dieses seltsame Lustgebäu 6. solcher Kanonen von Eise mit allen Zugehörden, und schoss mit denselben auf 60. Schritt weit durch ein Brett, zweener Zölln dick, ohne daß die Kanonen zersprungen sind. (c)

Wenn nun nach obgedachtem der Schnee leichter ist, als das Wasser; das Eis leichter als der Schnee, und das Gletschereis leichter, als alles andre Eis; so ist weiter richtig, daß auch das Wasser von diesem geschmolznen Eise ungleich leichter, und
folg

(c) V. de Meiran Diss. sur la Glace. II. P. III. Ch. 3.

folglich auch ungleich gesünder ist, als gemeines Wasser. Die Chymischen Versuche lehren auch in der That, daß es leichter ist, als abgezogene Wasser, und die Alpbewohner wissen dieses durch die tägliche Erfahrung. Wenn man von diesem Gletschervasser in ein verschlossenes Glas thut, fängt es erst nach dreymen Monaten an trübe zu werden; jedoch ohne einigen Bodensatz zu machen. Erst nach zweyen oder dreymen Jahren, wie Hr. Wallerius mit dem nordischen Eise versucht hat, läßt es einen dünnen, grünlichten, erdichten Satz nach sich. In dem Brennhafen geht es ganz in den Kolben hinüber. Es verändert sich nicht mit dem Al. Tart. p. d. noch mit der Auflösung des Sack. Sat. sondern es behält allezeit seine Reiznigkeit und Klarheit, und stehet viele Jahre ehe es fault. Es muß also nothwendig viel gesünder seyn, als andres Wasser: es wird auch in der That zu vielen Gebrechen des Leibes von den Alpbewohnern mit vielem Nutzen gebraucht; wie ich unten erweisen werde.





V. Betrachtung /

Ueber die Zufälligkeiten der Eisberge und Gletscher.

Diese grossen Eisklumpen, deren Ursprung, Alter, Natur und Verschiedenheit ich in vorigem abgehandelt habe, sind auch verschiedenen Zufälligkeiten unterworfen, und diese schliessen hinwiedrum in ihren Umständen viele Merkwürdigkeiten der Natur in sich, deren Betrachtung ich nicht unbemerkt vorbeÿ gehen kan.

Ich habe oben behauptet: daß der Grad der Höhe und hiemit auch der Kälte, die einzige Ursache seÿe, daß der Schnee auf unsern höchsten Gebirgen allezeit fortdauern, und die von demselben angelegte Gletscher sich beständig fortpflanzen können. Dieser allgemeine Satz aber ist einer Zufälligkeit unterworfen. Denn wir sehen, daß der Schnee auf den gleich hohen Bergen oft von verschiedener Daur ist, und daß oft, auch auf sehr hohen Bergen der Schnee schon zu Anfang des Sommers völlig weggeschmilzt; indem derselbe auf einem anstossenden, oder andern oft nicht minder hohen Bergen beständig liegen bleibt; ja, daß auf den höchsten Schneebergen

bergen, und auch in Mitte der Gletscher, oft große Klüfte im Sommer sich von allem Schnee entblößen, rings herum aber denselben beständig aufbehalten.

Nicht nur aber kan bey gleich hohen Bergen ein verschiedener und zäherer Erdstrich die Ursache davon seyn; indem da, wo ein Berg einzel stehet, die Luft um denselben herum viel gelinder ist, als da wo bereits viele andre mit Schnee bedeckt stehen; sondern hauptsächlich ist der Grund dieses Unterschieds, der Stoff aus welchem die Berge selbst zusammengesetzt sind. Die Anmerkung ist überhaupt richtig, daß der Stoff aller Eisberge aus puren Felsen bestehet, und nur auf diesen der Schnee beständig dauert, auf denen aber die aus Erde zusammengesetzt sind nicht. Auf allen den vorbeschriebenen Eisgebirgen schmilzt der Schnee in den Gegenden die mit fruchtbarer Erde bedeckt sind / oft zwar sehr spät; aber dennoch alle Jahre: indem niedrigere Berge, die aber aus purem Felse bestehen, mit beständigem Schnee bedeckt bleiben. Man bedarf nur einen davon im höchsten Sommer anzusehen, um dieser Wahrheit überzeugt zu werden.

Der Grund dessen ist unschwer zu errathen. Die Erde auf den hohen Alpen ist allezeit feucht, schwarz und fett: weil Nebel, Regen und Ungewitter beständig auf sie losstürmen / und der Schnee selbst ihre Fruchtbarkeit vermehrt. Sie ist hiemit sowol zu den Ausdünstungen von innen, als zu der

Seigerung von aussen geschickt ; mithin minder fähig den Schnee aufzubehalten. Hingegen die harten und festen Felsen behindern die Ausdünstung von innen, und treiben dieselben wie ein Kühlhelm auf einem Brennhasen unter sich zurück. Von aussen aber können sich die Feuchtigkeiten nicht sowohl durch dieselben hindurch seigern, wie durch eine lockere Erde. Die Felsen sind also auch geschickter die Frosttheile aufzufassen und aufzubehalten.

Neben dem ist auch bekannt, daß die Berge, und die Felsen ins besondere, mit vielen Mineralien und hauptsächlich mit Eisen- und einer grossen Menge Schwefelkiesen angefüllt sind : welche von der Feuchtigkeit des Schnees und Regens erhitzt werden, und also dem Schnee keinen langen Aufenthalt vergönnen können. Ein Beyspiel dessen haben wir an dem oben gemelten **Wschenenberg** bey dem **Kandersteg**, der sehr hoch ist, aber seinen Schnee bey ankommendem Frühling der erste verliert ; weil er aus lauter Eisen- und Schwefelkiesen zusammengehäuft ist. Aus gleichem Grunde können auch oft in Mitte zwischen Eis und Schnee sich Plätze befinden, auf denen auch im Winter selbst kein Schnee liegen bleibt ; sondern alsobald schmilzt : wie ich dessen ein Beyspiel auf dem **Suppen**, und auf dem untern **Grindelwald Gletscher** angemerkt habe.

Eine fernere Zufälligkeit der Gletscher, die allem ohne Ausnahme gemein ist, sind die **Risse** / oder **Schrünz**

Schrinde und Spalte / die an denselben oft mit grossem Gebrüel und Krachen entstehen. Die Ursachen der Entstehung dieser Spalte, die oft einige Schritte in der Breite haben, sind noch nicht genugsam untersucht worden. Meines Erachtens aber haben sie sehr verschiedene Ursachen zum Grunde. Ich will dieselben der Ordnung nach anführen.

Erstlich können diese Spalte entstehen, wenn die ungeheuer grossen und schweren abhängenden Eisklumpen, die einen ganzen Klumpen ausmachen, nach den Gesetzen ihres eigenen Gewichtes, Kraft deren sie auf ihrem abhängenden Grunde immer weiter hinunter drücken, zwischen den untern Oefnungen der Berge aufgehalten werden, und also ungeacht sie unten auf dem Felse entweder gar nicht oder mindestens nur an einigen Orten aufliegen, oder nur auf nachgebendem Wasser ruhen, nicht weiter fortrucken können; wenn gleich die oberè aus dem Eisthal kommende Last des Eises und Schnees sie zum fortrucken nöthigt: so müssen sie dennzumal an dem schwächsten Orte, oder da wo sie am meisten aufgehalten werden, zerborsten, und Spalte werfen; damit der untere Theil nach den Gesetzen der Schwere der Lage des Orts folgen, und besser hinunterglitschen könne. Da indessen der obere Theil, weil seit unterstes Ende einen laren Raum findet, öfters behende nachglitscht, und die Spalte wiederum zuschliesst: wie man denn auch in der That wahrnimmet, daß dieselben oft in kurzem sich wiederum zusammenfügen.

Dergleichen Spalte entstehen weiter: wenn durch die Menge des aus dem obern Eisthale ablaufenden Wassers, oder durch einen anhaltenden Regen, die ganze Eisdecke entweder vom Wasser von unten aufgehoben oder von oben bedeckt wird, welches beydes nach der Aussage der Alpbewohner öfters, und oft beydes zugleich geschieht; die Winde also sich desto enger eingeschlossen befinden, und von der Bewegung des Wassers hin und her getrieben werden; alsdenn suchen sie an dem schwächsten Orte, oder wo der Gewalt am stärksten ist, einen gewaltsamen Ausgang, und zerborsten die Eisdecke.

Sind diese unterirdischen Winde etwas stärker, und enger eingeschlossen, oder werden dieselben von andern unterirdischen Ursachen in noch heftigere Bewegung gebracht, so verursachen sie kleine Erdbeben, oder vielmehr Eisbeben, welche die ganze Gletscherdecke erschüttern, und in Bewegung bringen: welches nach der Aussage der Alpbewohner ebenfalls nicht selten geschieht; und zwar mit solcher Gewalt, daß diejenigen die sich zufälliger Weise auf denselben befinden, sich niedersehen müssen, um nicht umgeschmissen zu werden. Durch diese Erschütterung und Bewegung entstehen sodenn ebenfalls, da wo die Eisdecke am schwächsten ist, oder da wo die Winde am meisten zusammengepreßt werden, Risse und Spalte.

Andre dieser Spalte entstehen auf folgende Weise

Weise : wenn das den Tag hindurch geschmolzene Wasser die Höhlen und Spalte, die dasselbe bereits in der Eisdecke findet, anfüllt, und sodenn des Nachts zusammengefriert. Bey dieser Zusammengefrierung erfordern die Theile einen größern Raum, als sie zuvor inne hatten : indem das gefrieren ihnen vermuthlich eine andre Gestalt giebt, und ihnen nicht erlaubt emander so nahe zu kommen, als vorher, da sie flüßig gewesen sind. Sie müssen sich also mit Gewalt einen größern Raum machen, und zersprengen hier oder da die Eisdecke : wie ein eingefrorenes Wasser das Gefäß in welchem es zusammengefriert. Es scheint aber dennoch nicht, daß die auf diese Weise entstandene Spalte beträchtlich seyen. Wohl aber sind sie die vornehmsten Ursachen des Krachens, so man sonderlich die Nacht hindurch an den Gletschern hört, welches allemal das Looszeichen von einem geworfnen Spalte ist.

Daß aber das Wasser sich bey dem gefrieren in der That ausdähne, und solchen Gewalt habe, daß es Flintenläufe zersprengen könne, hat Hr. Kraft (1) deutlich erwiesen.

Merian (2) schreibt die Ursache der Spalte, und des daraus entstehenden Krachens einzig den unterirdischen mit Luft angefüllten Höhlen und Gängen

(1) Comment. Petropol. vom Jahr 1745. Siehe Hamb. Magaz. Th. XI. S. 312.

(2) Schweiz. Topograph. S. 26.

gen zu. Hr. Göttinger (3) aber hat dieses als eine allzuweit hergeholte Ursache wiederlegt, sonderlich aus diesem Grunde: weil die gleichen Zufälle auf den gefrorenen Meeren, und denen in Norden auf dem Wasser schwimmenden Eylanden von Eis, wo keine unterirdischen Feuer wirken können, auch geschehen.

Hr. Scheuchzer (4) hingegen hält darvor, weil dieses Eis wegen der stärkern und größern Austreibung der kleinen Feurtheilchen härter und fester seye; so seye hiemit auch die Zusammendruckung der Eistheile stärker: Bey ankommender Sommerhize drängen sich die Feurtheile wiederum in die Lustlöcher des Eises ein, aber nicht so stark, daß sie daselbe wie Wachs zerschmelzen können; sondern nur, daß diese starre und zusammengedruckte Theile sich von einander losmachen, und die Eismaße mit Gewalt zu borsten machen können.

Bartholinus aber schreibt die Entstehung der Spalte folgender Ursache zu: In dem Winter sagt er, werden die Lusttheile von dem Frost im Eise zusammengetrieben, und eingesperrt; bey herankommender Sommerwärme aber dehnen sie sich wiederum aus, und werden elastisch, erfordern also auch einen größern Raum und brechen mit Gewalt durch diese Spalte wiederum in die freye Luft aus.

Diese

(3) Montium Glacial. Helv. Descript. p. 61.

(4) Physik. Th. I. S. 210.

Diese Gründe alle können in der That mehr oder minder zu diesen Zufällen der Gletscher beytragen : dann es ist allerdings vermuthlich, daß dieselben nicht einer Ursache allein müssen beygemessen werden.

Eine andre Art von Schründen und Rissen an diesen Gletschertafeln entsteht dennzumalen : wenn entweder die innwendigen Ausdünstungen die Eisdecke an einem Orte von unten dünne geschmolzen ; oder das nach und nach auf der Oberfläche derselben zwischen den Eisthürmen herunterrinnende Wasser sich einen so tieffen Runn ausgespühlt hat, daß es die ganze Dicke der Eisdecke durchgräbt : alsdenn fallen die also untergrabene Eisschollen mit vielem Gebrüel und Krachen hinunter in den mit Wasser angefüllten Schlund.

Alle diese Spälte und Rissen, wenn sie entstehen, verursachen ein grosses Krachen und Getöse, welches oft dem stärksten Donner gleichkommt, und die ganze Eisdecke dergestalt in Bewegung bringt, daß wer sich von ungefehr auf derselben befindet, umgeworfen wird, wenn er nicht die Vorsicht hat sich niederzusetzen. Von ihrer Gefährlichkeit aber werde ich unten das mehrere erwehnen.

Dieses Krachen und Geprassel der Gletscher, indem sie Spälte werfen, ist den Alpbewohnern allezeit ein Vorbott der Wetteränderung und des bevorstehenden Regens : an vielen Orten, sonderlich

wo

wo hohle Klüfte sich befinden, geschieht dieses Geprassel mit vielfältigem Wiederhale, der oft, wenn man eine gute Einbildungskraft besitzt, einer Musik nicht ungleich kommen soll. Wie ich dieses von dem Rothenthal im Lauterbrunnen, und von dem Ninderalpstock im Urnerlande bemerkt habe, und welches auch von dem Enkelfeise im Ragazenthal in Bünden zu bemerken ist.

Auch ohne aufgeworfne Spalte oder eingefallene Eishürne hört man öfters ein starkes Getöse; und dieses dient wie obiges, den Alpenwohnern statt des besten Wetterglases. Man hört dasselbe sehr weit, und wenn man sich auf den Gletschern selbst befindet, vermeinet man augenblicklich verschlungen zu werden. Dieses Getöse kommt von den Eisschnee- und Steinstückchen, die von den obern Bergen herunter auf die Gletscher fallen; Wovon oft die ganze Eisdecke erschüttert wird, und die Höhle unter derselben zu erthönen macht.

Unter die fernern Zufälle der Gletscher gehören auch die Winde und das Gebläse, welches aus denselben heraus, und unter denselben hervorgetrieben wird. Daß in der Erde sich überall Höhlen befinden, und daß dieselben mit Dünsten und Luft angefüllt seyen, ist eine längst erwiesene Sache. Wenn diese Dünste und Luft keinen freyen Ausgang haben, und sich in starker Bewegung befinden, so erwecken sie, wie gedacht, entweder kleine Erdbeben,
oder

oder brechen mit Zerborstung der Eisdecke hervor. Wenn sie sich aber nicht völlig eingeschlossen befinden, sondern einige Oefnung haben: so erwecken sie, wenn sie in Bewegung gebracht werden, einen Luftstrom, und brechen wiewol mit geringrer Macht in einem fortdauenden Gebläse zu Tage aus. Die Bergbewohner sagen dennzumal: **der Gletscher bläst aus.** Rauhe und durchdringende Winde verspürt man auf den Gletschern zwar allezeit, aber dergleichen Gebläse sind etwas feltner: und sind soviel ich weis, auch noch von keinem Gletscherbeschreiber an gemerkt worden. Ich will also zur Nachricht ein Beyspiel hier beysetzen, welches mir mein ehrwürdiger Freund der gelehrte Hr. **Walser**, aus eigener Erfahrung mitgetheilt hat. Er reiste vor einigen Jahren aus dem unter Engadin in Bünden, über den wilden Skalattaberg auf Davos im Prättigau. Er ware aber so unglücklich, daß Tags vorher ein großes Bergwasser alle Brucken und Steigen weggeführt hatte: so daß er seinen Weg über einen rauhen Berg, und über einen ungeheuren Gletscher, der auffert den frechsten Jägern vielleicht noch von niemand bestiegen worden, über steile Anhöhen mit großer Gefahr zu nehmen gezwungen ware. Es ware in Mitte des Heumonats, und ein so schöner und heller Tag, daß kein Wölklin an dem Himmel zu sehen ware. Als er sich auf der obersten Höhe des Skalattabergs befande, vermeinte er es fienge an zu schneyen, und sein Hut und Kleider waren ganz

ganz von Schnee bedeckt. Als er besser hinauf kam, sah er deutlich, daß dieser Schnee aus einem grossen unergründlich tiefen Spalte des Gletschers ausgetrieben wurde, und als er näher hinzu kam, blies eine so grimmige Kälte aus demselben heraus, daß man in weniger Zeit, in Mitte des Sommers, daselbst hätte todfrieren können. Dieses Gebläse ist allezeit ein Vorbott des Regens und Ungewitters: indem durch die Bewegung im innwendigen der Erde die Dünste in die Luft ausgetrieben werden, welche sodann in Regen und Ungewitter wiederum hinunterfallen.

Eine der größten Zufälligkeiten der Gletscher ist derselben Wachsthum und Abnahm. Die ältern Naturkündiger unsers Landes haben hierüber viel abergläubisches angebracht; die neuern aber wenig vernünftliches. Ich muß also diesen Punkt ein wenig ausführlicher behandeln.

Wie die Gletscher von Anfang entstehen, und wachsen, und daß sie nicht wie einige vermeint haben, aus dem Boden hervorkommen, habe ich bereits oben erwiesen. Ihren zufälligen Wachsthum und Abnahm aber ins besondere belangend, haben einige vermeint, die Ausdünstungen und die Wasserquellen, die sich unter den Gletschern befinden, gefrieren durch die Kälte, und da sie nicht den nöthigen Raum finden, heben sie die ganze Eisdecke empor, und machen sie in die Höhe steigen. Andre aber haben vermeint, die Gletscher wachsen ohne weiters
durch

durch frischen Zusatz von oben : nemlich durch den alle Winter frisch darauf fallenden Schnee.

Die erstre dieser Meynungen ist vollkommen übel gegründet : indem das Wasser niema! von unten herauf , sondern von oben herab zu gefrieren anfängt , und die Gletscher ins besondere von unten auf wegen den Ausdünstungen der Berge vielmehr schmelzen als gefrieren. Auch ist das unter denselben sich befindliche viele Wasser meistens ein eben daher Kommendes Schmelzwasser. Die zweyte Meynung aber , soviel nemlich die Gletscher ins besondere betrifft , ist nicht viel besser gegründet ; denn nur die Eisthåler bekommen ihren meisten Anwachs auf diese Weise. Der frische Zusatz von Schnee , der alle Winter auf die Gletscher fällt , kan zwar die Oberfläche aufhoben : allein aller dieser frische Zusatz schmilzt in den heissen Sommertagen und bey anhaltendem Regen , wie man oft angemerkt hat , meistens wiederum weg : so daß dieser Wachstum nicht beständig und ordentlich ; oder doch , nach den mehr oder minder heissen Jahreszeiten , verschieden ist.

Es ist hingegen sehr gläublich , daß der meiste Wachstum der Gletscher in die Höhe , von oben aus den Eisthålern herkomme : denn die Art ihres Wachsthumms kan mit der Art ihrer ursprünglichen Entstehung nicht verschieden seyn. Die Eisthåler lähren den empfangenden Ueberfluß gleich einem vollen und überlaufenden Kasten , beständig durch ihre

Def.

Oefnungen aus. Dieses Schneewasser, indem es über die Oberfläche des Eismantels herunterrinnt, gefriert daselbst in den kältern Jahreszeiten, und macht neue Lagen. Dann ungeacht in den Eisthälern ein beständiger Frost herrscht, so liegen dennoch die großen Eisklumpen, welche die Thäler ausfüllen, beständig auf Wasser, welches wegen der beständigen Ausdünstung der Berge an der untern Fläche des Eisklumpens beständig abgeschmolzen wird; von da sich im Winter, wie im Sommer, unter dem Eiskumpen in das Thal hervor ergießt; durch die Oefnungen desselben auch über die äußern Eisdecken hinunterrinnt, und während seinem Abflusse gefriert.

Daß der Anwachs der Gletscher in der That aus den Eisthälern herkomme, erwehret sich hieraus, weil bey stark anwachsenden Gletschern die Eishügel an den Eiszehänden viel niedriger sind, als wenn die Gletscher abnehmen. Das von oben herunterrinrende Wasser füllt die Zwischenräume zwischen den kleinen Eisthürmen aus, und gefriert zusammen: so daß demizumal keine, oder doch sehr geringe Eishügel zu sehen sind, und die Oberfläche einem gelinde bewegten, und während seiner Bewegung einzimals zusammengefrorenen Meere gleich kömmt. Oder wo könnte dieser Anwachs sonst wohl herkommen als aus den Eisthälern? Der auf die Gletscher fallende Schnee kan sobald nicht zu Eis werden; sondern wenn er schmilzt, so läuft das Wasser auf einer abhängen Oberfläche ab. Auch das
Wasser,

Wasser, welches oft von den Eisschollen abgeschmolzen wird, und in die tiefen Zwischenräume derselben hinunterrinnt, kan zu diesem Anwachse nicht genug sammen Stoff geben: dann sobald die Wütering warm genug ist, etwas von der Oberfläche wegzuschmelzen: so kan das Wasser nicht zu gleicher Zeit wiederum in Eis zusammengefrieren, und die Vertiefungen ausfüllen; sondern es läuft wegen dem allzeit abhängenden Grunde der Gletscher gleichfalls ab.

Hr. Dr. Zottinger hat der erste, und sehr wohl bemerkt, daß man an den Gletschertafeln Lagen und Schichten wahrnehme; zum Beweis, daß sie nach und nach also seyen angelegt worden. Er bemerkt auch zugleich, daß die obersten Lagen allzeit dichter seyen, als die untern; und daß dieselben gegen unten stufenweise abnehmen. Man bemerkt dieses in der That an vielen Orten sehr deutlich: besonders an der Gletscherwand bey dem Grimfel. Diese mit Sand und Steinen ausgezeichnete Lager lassen sich auf keine Weise deutlicher erklären, als durch die oben erwiesene Entstehungsart der Gletscher. Wenn mit der ankommenden Wärme der Schnee in den Thälern und an den Seiten der Berge schmilzt: so führt das davon ablaufende Wasser vielen Sand, Erde und Steinen mit sich, und läßt dieselben auf der Oberfläche der Eistafel liegen. Soviel von diesem mit fremden Körpern angefüllten Schnee, durch die Sonnenwärme des Tags aufgelöst wird,

Dritter Theil. R soviel

soviel gefriert meistens des Nachts wiederum zusammen, und schließt diese fremde Körper in sich; oder mindstens geschieht dieses in den kältern Jahreszeiten. Im Winter kommt sodenn eine neue Schneelage hinzu, die den folgenden Sommer nicht allemal ganz wiederum wegschmelzen kan. So daß also diese sichtbare Schichten beständig den Wuchs eines Jahrs andeuten; wie die Zirkel an dem Stamme eines Baums. An den Eisschründen aber, die aus aufgestellten Eisacken bestehen, und keine ebne Oberfläche haben, sind die jährlichen Anlagen nicht so leicht zu erkennen. Warum aber die untern Schichten Stufenweise abnehmen, scheint daher zu geschehen: weil die untern Lagen von den obern allzeit mehr zusammengepreßt werden, und von der Luft und Feuchtigkeit, so sie annoch in sich schliessen, wegen ihrer längern Daur mehr verlohren haben, als die obern. Man sieht daher an den Orten, wo diese Schichten abgebrochen sind, und sich von einander auszeichnen, sonderlich gegen Abend, allezeit Wasser aus denselben hervortriefen.

Oben habe ich auch bereits bewiesen, daß die Gletscher mehr, oder vielleicht einzig, von unten wegschmelzen: weil die Ausdünstungen, so von unten an dieselben stossen, und aus den Bergen aufsteigen, sie von unten her mehr Wärme empfinden lassen, als von oben: so daß mithin die untern Schichten viel leichter wegschmelzen können, als die obern, die von diesen Ausdünstungen besser gesichert sind.

Dieses

Dieses giebt also deutlich zu erkennen, wie die Gletscher, in Absicht auf ihre Dichte, wachsen und abnehmen.

Es ist aber hier hauptsächlich um den Wachsthum und Abnahm derselben in die Länge und Breite zu thun: Ob dieselben je länger je mehr fruchtbares Land bedecken, und Eroberungen auf dasselbe machen oder nicht?

In der Landschaft Bern klagen die im Hasli thal; die Gletscher haben ihnen ganze Thäler geraubt. Die vorbeschriebne Eisthåler bey dem Grimfel, die sich nun mit einem ewigen Eise bedeckt befinden, seyen emals mit den schönsten Alpen bekleidet gewesen. Alte Urkunde sollen in der That beweisen, daß die Blümliisalp auf dem Gauli sich vorzeiten durch das Gletscherthal bis nach Grindelwald erstreckt habe.

Die Grindelwalder klagen; das nunmehr mit dem untern Gletscher bedeckte Thal seye einmal ein freyer Paß nach dem Wiescherbad in Wallis, und mit den schönsten Alpen bekleidet gewesen.

Die Lauterbrunner sind von dergleichen Klage voll. Ihre nunmehr mit grossen Gletschern bedeckte Bergseiten, sagen sie, seyen emals mit den fruchtbarsten Weiden geziert; Ammertten, ein grosses Dorf, und das Rothethal ein freyer Paß nach dem Frutiger Thal und Wallis gewesen; nunmehr aber durch angewachsene Gletscher verschüttet und gesperrt.

Die Sibenthaler klagen nicht minder; die Gletscher des Kästlibergs und des Gelsenbergs bedecken ihnen nach und nach ein treffliches Stück emals fetter Weyde.

In dem Faucigny, im Wallislande, in Bünden, im Urner- und Glarnerlande erhöhet eben das gleiche Klageschrey: und an vielen Orten wird dasselbe in der That durch briefliche Urkunde gerechtfertigt.

Es würde zu weitläufig, und zu verdrießlich fallen, dieses Vorgeben von jedem Orte ins besonders zu untersuchen. Die Gletscher im Grindelwald allein werden uns zu einem Beispiele dienen, nach welchem man den Schluß auch auf die übrigen wird machen können.

Daß das dormalige Gletscherthal sowohl den Andächtigen aus dem Wallislande nach der Heil. Petronella, als den kranken Grindelwaldern nach dem Briescherbade in Wallis, ein offener und brauchbarer Paß gewesen seye, soll dem gemeinen Vorgeben nach der Schutt und Eingang einer nunmehr mit Eis bedeckten Kapelle erweislich machen. Daß eine Heil. Petronella im Grindelwald ihren Sitz gehabt hat, halte ich für richtig. Wo aber ihre Kapelle gewesen, und daß dieselbe nunmehr mit Eise bedeckt seye, will ich weder untersuchen, noch behaupten.

Die mündlichen Ueberlieferungen behaupten ebenfalls; Gletscher seyen zwar seit undenklichen Jahren da gewesen; aber dennoch haben sich in diesen nun völlig vergletscherten Thälern noch viele fruchtbare Weyden befunden. Dieses rechtfertigt sich in der That durch unverwerfliche Zeugen. In der Mitte des Gletschers, oben an dem Rücken des Rieserhorns und Heigers, ragen aus dem Eise viele Stämme von Lerchbäumen hervor, die aber vielleicht schon viele Jahrhunderte dafelbst stehen; indem dieses Holz von einer Eigenschaft ist, daß es von der Feuchte nur mehr erhärtet. Diejenigen, die bis zu diesen Bäumen hinaufgestiegen, bezeugen, daß dieselben so hart seyen, daß man mit dem schärfsten Messer nichts daran ausrichten könne.

Es scheint also diese Bäume seyen in der That schon lange Zeiten in dem Eise gestanden. Man hat seit kurzer Zeit ein merkwürdiges Beyspiel, wie lange es dergleichen Holz in der Feuchte ohne Fäulung ausdauren könne. Die Geschichten geben Nachricht; daß der Kayser Trajan in der Provinz Dacien, welche das heutige Servien ist, eine Brücke über die Donau habe bauen lassen, von deren noch heut zu Tage hölzerne Pfeiler in der Mitte der Donau übrig sind. Die Kays. Gesellschaft der Wissenschaften hat die Neubegierde gehabt, einen von diesen Pfeilern abholen zu lassen, um zu sehen, in was für einem Zustande sich derselbe befinde. Es hat sich erwahret, daß die Versteinerung $\frac{3}{4}$ Zoll
R 3
rings

rings herum an demselben gewonnen hat. Das übrige aber wäre noch so frisch, als wenn es unlängst wäre abgehauen worden. Diese Lerchbäume können es also vielleicht schon sehr lang in dem Eise ausgedauert haben, oder noch so lang ausdauern, als jene Pfeiler in dem Wasser.

Schriftliche Urkunde geben weitere Nachricht; daß im Jahr 1540. diese Gletscher wegen der außerordentlichen Hitze des Sommers, gänzlich weggeschmolzen sind, und daß man bis in Herbst den nackten Felsen gesehen, daß sie aber wenige Jahre nachher sich wiederum völlig ersetzt befunden haben.

Von da an, bis gegen das Jahr 1660. haben wir von ihrer Veränderung keine Nachricht. Nach diesem aber ist die in Merians Topographie sich befindliche Vorstellung des untern Gletschers herausgekommen, die eben die gleiche ist, die in Hrn. Scheuchzers Alpenreisen, und in den Delices de la Suisse sich nachgestrichen befindet. Diese erzählt, daß derselbe sich damals mindestens 50. Schritt in der Länge weiter gegen das Thal erstreckt hat, in der Höhe aber um ein merkliches beträchtlicher gewesen ist, als er sich dermalen befindet.

Von da an bis in das Jahr 1686. haben diese Gletscher wiederum in etwas abgenommen: und es hat allen Anschein, daß dieselben bis zu Ende des Jahrhunderts, wiewohl ohne Zweifel unter be-

ständi-

ständigen Abwechslungen , dennoch überhaupt in eben der Grösse verblieben seyen. Die bengefügte Kupfertafel , die beyde diese Gletscher vorstellt , ist ungefehr in dem letztgedachten Jahre verfertigt worden , und stellt den untern Gletscher etwas geringer vor , als die vorgedachte Zeichnung von Merian : und ungefehr in dem gleichen Zustande , in welchem er sich dormalen befindet. Im Anfange des 18igen Jahrhunderts aber , und zwar hauptsächlich im Jahr 1703. nahmen diese Gletscher wiederum ungemein zu , und bedeckten , besage schriftlicher Urkunde , ein schönes Stück der Pfarrey zuständiger Beyde , die in den Schlafbüchern annoch eingeschrieben stehet , seither aber vergletschert verblieben ist.

Es ist sehr vermuthlich , diese Gletscher haben in den folgenden Jahren nicht nur die gleiche Grösse behalten ; sondern sie haben sich bis gegen 1720. noch beständig weiter ausgedähnt. Eine alte , allem Anschein nach von dem berühmten schweizerischen Mahler J. Meyer verfertigte Zeichnung , die mir ein auswertiger Freund zugesandt , und in dem Zwischenraume obgedachter Jahre verfertigt worden ist , stellt denselben ungemein groß vor. Seine Oberfläche bestunde damals nicht aus zusammengesetzten und aufgestellten Eisacken ; sondern sie ware wie wohl rauh und ungleich , dennoch eben , wie ein gelinde bewegte und einsmals zugefornne See. Zu hundertst in dem Thale , an dem Fusse des Diescherhorns , und zu vorderst bey seinem Auslaufe aber

waren einige, einzelne, ungeheure Eishürme aufgestellt, die wie grosse Gletscherberge anzusehen waren. Aus dem letztern, der am Ende des Gletschers, in der Mitte zwischen dem Eiger und Mittenberg stand, flosse die Linschener, wie aus einem grossen Gewölbe hervor. Ich vermuthete diese Zeichnung seye ungefehr im Jahr 1719. gemacht worden: denn nach andern zuverlässigen Nachrichten mag dieser Gletscher damals am allergrössten gewesen seyn. Hr. Mann, ein gelehrter Engländer bezugte in einem im Jahr 1723. nach einer gemachten Gletscherreise an Herrn. Abouzit nach Genf geschriebnen Briefe, daß 4. Jahr vorher dieser Gletscher dergestalt angewachsen seye, daß die Einwohner im Begriffe gestanden, durch eine Bittschrift von der Obrigkeit die Erlaubniß auszuwirken, denselben nach Zurückweisung eines Manns aus der Landschaft Waat wiederum zurückzutreiben: daß sie sich aber dessen in geheim bedient hätten, und der Gletscher in der That, ohne Zweifel aber aus andern Ursachen, alsobald wiederum zurückgewichen seye.

Daß dieser Gletscher damals in der That, wiewohl, wie es scheint, etwas langsam wiederum zurückgewichen seye; kan ich noch anderswoher bestättigen. Die einzelne Zeichnung von diesem Gletscher die ich in dem ersten Theile beygefügt habe, ist allem Vermuthen nach um das Jahr 1722 gezogen worden. Der Gletscher an sich selbst wird in derselben schon etwas kleiner vorgestellt: und damals

mals hatte das Schmelzwasser auf dessen Oberfläche bereits Klüften eingeführt, und in den Zwischenräumen Verhöhnungen aufgeworfen: so, daß dieser Gletscher damals wie eine heftig bewegte und einzeln zusammengestorne See anzusehen ware.

Von da an nahm er beständig ab, bis im Jahr 1743. da er wiederum stark angewachsen; jedoch bey weitem nicht so stark, als er in den letztgedachten Jahren gewesen ist. Wenige Jahre nachher schmolz er wiederum beträchtlich weg. Im Jahr 1750. ware er sehr klein; und die Einwohner bezeugen, daß er seit Manus Gedenken niemals so weit zurückgewichen seye. Die Vorstellung die Hr. Altmann in seiner Beschreibung der Eisberge, und Hr. Herliberger in seiner Topographie davon mittheilt, ist in dem Jahr 1749. gemacht worden, und seither ist er wenig angewachsen. Er ist folglich dermalen ungleich kleiner, als er vermuthlich seit einigen Jahrhunderten gewesen ist. Auch zeigt sich unten an seinem Ende ein verwüdeter Platz von fast 100. Schritten, dessen Anblick deutlich erweist, daß er emals mit Eis bedeckt gewesen ist.

Die einzeln Vorstellung die ich in dem ersten Theile von diesem Gletscher mitgetheilt, habe ich darum vorzüglich gewehlt, damit man in Vergleichung derselben mit Hrn. Altmanns und Hrn. Herlibergers Zeichnungen sich einen desto deutlichere Begriff von dem Wachsthum und Abnahme, und den verschiedenen Veränderungen desselben machen könne. Die

andere Kupfertafel aber, die beyde Grindelwaldgletscher begreift, stellt dieselben ungefehr in gleicher Größe vor, wie sie sich dermal befinden. Je kleiner aber der ganze Gletscher überhaupt ist, je höher sind hingegen die einzeln Eisthürme, aus denen er zusammengesetzt ist; und so in dem Gegentheile.

So gewiß also überhaupt ist, daß die Gletscher nach und nach mehr anwachsen, und stets mehr Landes erobern; so veränderlich ist hingegen ihre jährliche Zu- und Abnahme.

Nicht nur aber nehmen die Gletscher überhaupt beständig zu; sondern es sind sehr wahrscheinliche Gründe vorhanden, daß sie ihre Herrschaft nach und nach immer weiter erstrecken werden. Die vorgedachten Eisthåler haben alle harte Felsen zu ihrem Grunde; ja es ist richtig, daß sie sich auf einem erdichten Grunde nicht anlegen können. Diese Eisthåler müssen nach und nach mehr angefüllt werden; und eben weil dieses wirklich geschieht, sind von ihren überflüssigen Auswürfe Gletscher entstanden, wo vorhin keine gewesen sind. Der alle Winter dahinfallende Schnee, und der den ganzen Sommer hindurch dahinfallende Regen, kommen daselbst in grossem Ueberflusse zusammen. Sie müssen also nothwendig einen Ausfluß suchen: dann die Seigerung durch harte Felsen ist nicht fähig eine so grosse Menge zu verschlingen. Wenn nun diese Wasser in dem inwendigen der Felsen Höhlen antreffen, wo sie sich
hin

hinsammeln können ; so ziehen sie sich dahin , und machen daselbst die imwendigen und unsichtbaren Quellen der Flüsse und Bäche aus. In diesem Falle kan also der Auslauf und Auswurf von oben , und folglich der Anwachs der Gletscher nicht sonderlich beträchtlich seyn. Wenn aber hingegen die Menge des Wassers in dem Eisthale keinen imwendigen genugsamen Ablauf und Höhle findet ; so ist es nöthigt , wie oben bey dem Ursprunge der Gletscher gemelt stehet , seinen Ueberfluß durch die niedrigste Oefnung des Thals auszulähren. Wenn nun diese Thäler einmal bis zu dieser Oefnung angefüllt sind ; so ist alles was ferner hinzukommt eitel Ueberfluß , und dieser Ueberfluß wächst jährlich fast unermesslich daselbst an ; folglich muß derselbe sich durch die gedachten Oefnungen anderswohin auslähren , und sich über eben die Eidecken ergreifen , die schon vorher von diesem Ueberflusse erzeugt worden sind.

Indem nun diese Auslähmung geschieht , und dieses aus dem Eisthale herkommende Wasser am Ende der Gletscher abläuft , schwemmt dasselbe , wo es annoch fruchtbare Erde antrifft , dieselbe über den abhängenden Grund weg , und treibt sie vor sich her ; oder , wenn der Grund hierzu nicht abhängig genug ist , spült dasselbe die Materi der Fruchtbarkeit , welche ein feines , salzigtes und fettes Wesen ist , nach und nach aus der Erde fort , und füllt hingegen dieselbe mit Frosttheilen dergestalt an , daß
auf

auf derselben sich nicht nur Eis zeugen; sondern auch, weil der Zufluß des an sich selbst kalten Schneewassers beständig ist, der erkältete Grund tüchtig wird, das Eis beständig aufzubehalten. Hieraus muß man also schliessen, oder vielmehr befürchten, die bereits angelegte Gletscher werden nach und nach beständig zunehmen; und an vielen Orten, da noch keine sind, sich vielleicht nach und nach neue anlegen.

Es ist also auch ein purer Aberglaube, was die Alpenwohner, und mit ihnen einige Gelehrte vorgeben: daß die Gletscher sowohl zum Wachsthum als zum Abnehmen ihre gewisse und bestimmte Zeitpunkten haben; und sieben Jahre wachsen, und so viel wiederum abnehmen. Die Erfahrung, sowohl als obige Gründe, erweisen das Widerspiel.

Es ist aber noch eine andre Weise, durch welche sich die Gletscher nach und nach besser in das Thal hinunter ziehen, die aber eigentlich kein Wachsthum genannt werden kan. Solches geschieht, wenn die ganze Gletschertafel an den Wänden der beyde seitigen Berge, die sie berührt, nach und nach wegschmilzt, und also dem ganzen Klumpen Raum giebt, vermöge seiner eignen Schwere, auf seinem abhangenden Grunde besser in das Thal hinunter zu rutschen. Daß aber dieses in der That geschehe, ist in dem Grindelwalde durch verständige und glaubwürdige Leute auf diese Weise bemerkt worden: da
 grosse

große Felsstücke, die von oben auf die Gletschertafel hinuntergefallen, mit derselbigen nach und nach hinuntergeschoben worden, bis sie endlich an das Ende des Gletschers zu stehen gekommen, und in den aus demselben entspringenden Lutschinenbach hinunter gefallen sind. Nach gemachten Bemerkungen soll ein solcher Stein in 6. Jahren Zeit einen Weg von etwann 50. Schritten gemacht haben.

Daß die Gletscher beständig mehr anwachsen, und anwachsen müssen, erwahret sich auch hieraus: weil die Eisberge, Eishäler und Eisfelder selbst, aus denen die Gletscher entstehen, sich nach und nach immer weiter ausdähnen. Die trauwige Erfahrung lehret die Anwohner, daß der Schnee nunmehr oft an Bergshöhen beständig fortdauert, an denen er einmal alle Sommer weggeschmolzen ist. Das mehrere oder mindere aber hängt hauptsächlich von dem im Winter in ungleich großer Menge gefallenen Schnee, und dem verschiedenen Grade und Dauer der Sommerhize ab. Daher geschieht denn auch, daß der Frostpunkt an einem Berge nicht immer der gleiche ist, überhaupt aber nach und nach immer weiter hinunterrückt, und oft auch Bergshöhen mit beständig liegen bleibendem Schnee bedeckt, die sich weit unter dem vorhin bestimmten Frostpunkte befinden: weil das wirkliche Daseyn großer Schneelasten, der Dauer des frisch gefallenen Schnees in der herumliegenden Gegend die Hand bietet, und die ganze Gegend je länger je mehr erkaltet.

Ende

Endlich muß ich noch einem Aberglaube der Alpbewohner abhelfen; da sie vermeinen, daß die Gletscher keine fremde Körper, und ins besondre nichts unreines vertragen können; sondern dasselbe alsbald auswerfen. Dieses letztere verhält sich zum Theile in der That also; aber nicht aus dem angegebenen Grunde. Es geschieht öfters, daß Menschen und Viehe in die Schrinde und Spalte dieser Gletscher fallen, weil sie oft mit Schnee bedeckt, und also unvermeidlich sind: und wenn menschliche Hilfe nicht alsbald in der Nähe ist, so sind sie unwiederbringlich verlohren. Diese Körper können sowohl in den Spalten, als in dem unter den Gletschern sich befindlichen Wasser, sehr lange der Verwesung widerstehen. Wenn aber die Eisdecke durch die Winde bewegt, oder durch die Menge des darunter sich befindlichen Wassers aufgehoben wird, und das Wasser unten keinen freyen Abfluß hat; oder, wenn der Ausgang für diese Körper zu enge ist: so wirft es dieselben eben durch die gleichen Spalte wiederum aus, durch welche sie hineingefallen sind: Eben wie wir sehen, wie alles Wasser mit den todtten Körperen auch thut: aus was Gründen aber ist unnöthig hier auszuführen; weil dieser Zufall den Gletschern nicht eigen ist.

Ein gleiches geschieht auch mit Steinen, Sand, Holz und andern fremden Körpern, die oft oben auf die Oberfläche der Gletscher fallen, und durch eine frische Lage oft tief in das Eis zu stehen
 kom-

Kommen. Sie bleiben aber insgemein nicht in Demselben ; dann entweder werden sie, wie z. E. das Holz durch die eintringenden Frosttheile aus einander getrieben, daß sie mehr Raum suchen müssen, und also das Eis, in welchem sie sich eingeschlossen befinden, zerspalten, und ihren Ausgang suchen. Oder aber diese fremde Körper sind geschickt die Stralen der Sonne aufzufassen : wie z. E. Steine und Sand, welche, indem sie sich erwärmen lassen, auch das Eis, in welchem sie eingeschlossen liegen, zerschmelzen, und von dem Schmelzwasser ausgepült werden : und da diese fremde Körper allezeit in ihrer Art schwerer sind, als das Eis und Wasser : so wälzen sie sich auf den abhängenden Flächen der Gletscher auch desto geschwinder fort bis zu ihrem Ausgang.





VI. Betrachtung /

Ueber den Nutzen der Eisgebirge.

Der weise Schöpfer theilt die Vortheile der Natur verschiedenen Ländern oft nicht in gleichem Verhältnisse aus. Seine Güte ist aber nichts desto minder gegen alle gleich unerschöpflich. Muß gleich ein Land sich oft einiger Gemächlichkeit beraubt sehen; so wird demselben hingegen, und zwar oft durch die Ungemächlichkeit selbst, ein ungleich größser Nutzen zugewöhnt. Oft muß auch der Abgang einiger Vortheile in einem Lande, einem weit größsern Theile des Erdbodens nur desto mehr Wohlthaten zuwegen bringen. So daß man ein Land nicht allezeit nur an sich selbst, und einzel; sondern in seinem Verhältnisse mit andern, und in seinem Zusammenhange mit dem ganzen betrachten und beurtheilen muß.

Scheinen nun die auf den höchsten Gypseln unsers Landes in so großer Menge aufgehäuften Eislasten gleich mit einiger Unbequemlichkeit für die nächsten Anwohner begleitet zu seyn: so hat hingegen die gütige Absicht ihres grossen Baumensterns, dieselben zu einem vielfältigen Nutzen bestimmt. Die
fer

fer Nuße ist so allgemein, und bey gedaurer Einsicht zugleich so unermesslich, daß ich mich des größten Undanks gegen unsern grossen Wohlthäter schuldig machen würde, wenn ich alle diese dem ganzen Lande und unserm ganzen Erdtheile daraus zufließende Vortheile unbemerkt vorbehey gehen würde.

In den Nußen der Berge an sich selbst und überhaupt will ich hier nicht eintreten. Der gelehrte Hr. Bertrand hat uns über diesen Punkt eine vorzrefliche Abhandlung mitgetheilt (1). Hier habe ich es mit den Eisbergen ins besondere zu thun; was für Nußen uns aus denselben, als solchen, zufließe.

Wir genießen in der Schweiz überhaupt einer sehr reinen, gemäßigten und gesunden Luft. Man sieht, besonders im Sommer, und wenn die Luft überall aufgeklärt ist, einmalige Wetter und Regen entstehen, die eine empfindliche Kälte mit sich führen. Dieses widerfähret hauptsächlich auf den Bergen, wo bey dem schönsten Wetter das kleinste Wölklin, wenn es an gewissen Orten aufsteigt, in kurzer Zeit das größte Ungewitter daher führt. Wenn es aber auf dem flachen Lande regnet, so schneyt es allezeit auf den hohen Bergen. Dieser Schnee bringt der Luft eine beständige Erfrischung und Kälte zu. Oft aber entstehen Ungewitter in den Thälern, wenn auf den Bergen das schönste Wetter ist. Da

Dritter Theil. E also

(1) Essai sur les Usages des Montagnes, 1754.

also die Witterung so geschwinden und so öftern Abänderungen unterworfen ist: so muß auch die Luft nicht nur in einem Tage; sondern oft in einer Stunde, Wärme und Kälte empfinden. So daß eigentlich und überhaupt unsre Luft weder warm noch kalt, noch gemäßigt; sondern bald dieses bald jenes ist: mithin eine Luft, dergleichen man auf der Erde wenig findet.

Es ist kein Zweifel, daß wir diese Wohlthat der Lage unsers Landes und den Eisbergen, als natürlichen Folgen von dieser Lage, zuschreiben müssen. Auf den hohen Bergen ist die Luft viel dünner und flüßiger. Die Sonnenstralen schlagen auf diesen Höhen minder zurück: Es sind folglich daselbst minder Ausdünstungen, und eine frischere Luft, als in den Thälern; wo dieselbe dichter und wärmer ist. Diese Ungleichheit der Oberfläche unsrer Erdkugel erweckt beständige Luftströme. Diese reinigen immerfort die Luft, die wir in uns ziehen, und indem sie die Gerinnung und Gesehung derselben verhindern, kommen sie auch unzehlichen Krankheiten vor, die aus derselben ihren Ursprung haben.

Diese so verschiedene und gutthätigen Winde und Luftströme entstehen, wenn die benachbarte Luft dichter ist, als die auf den Bergen, und die erste durch die Kraft ihrer eignen Schwere und ihrer vermehrten Federkraft sich dahin stürzt, und nach
dem

dem Verhältnisse ihrer Gewicht, und der Dünste mit denen sie beladen ist, wiederum da ihren Ausgang nimmt, wo sie eine dünnere und leichtere Luft findet. So daß wir die Gesundheit und Reinigkeit der Luft überhaupt den Winden und Luftströmen, diese aber den Bergen zu verdanken haben.

Auf den Schnee- und Eisbergen ins besondere aber ist die Luft um so viel reiner und gesünder; weil die aus der obern Luft herabsteigende Dünste in Gestalt des Schnees auf dieselben heruntersinken. Diese Schneeflocken, die nach der Vorstellung Hrn. Kundmanns (2) und Hrn. Wallerius (3) viele Aeste und Spitzen haben, kehren mit denselben die Luft beständig aus, und führen die fremden Theile, deren Aufenthalt oder Menge in der Luft schädlich seyn könnten, mit sich weg. Die Erfahrung hat dieses oft bestätigt. Wenn die einte oder andre von diesen Gegenden mit ansteckenden Krankheiten heimgesucht worden: so hat ein frisch gefallner Schnee ihrer Daur und ihren Folgen ein Ende gemacht.

Diese allgemeine Wohlthat ist um soviel größer; als ohne die Eisberge, welche die Luft reinigen, die Winde uns aus Italien oft eine angesteckte Luft zuführen würden; die daselbst eine Quelle wuthender Krankheiten ist. Wir kennen daher seit

L 2

langen

(2) Rariora Naturæ & Artis.

(3) Hydrologia.

langen Zeiten nur eine einzige grassirende Krankheit, die aus der Gährung der Luft entsteht; nemlich die rothe Ruhr: die aber selten gefährlich ist, und meistens nur Kinder angreift. Von der Pest aber, die emals zu verschiedenen Zeiten das Land verwüstet hat, wissen wir, G. f. D. seit langen Jahren nichts mehr: und gläublich haben wir dieses hauptsächlich dem Anwachse der Eisberge zuzuschreiben.

Eine fernere Gutthat unsrer Eisberge, und zwar eine solche, die sich nicht nur auf das ganze Land; sondern auf einen beträchtlichen Theil unsers ganzen Erdtheils erstreckt, ist der Ursprung fünf grosser Flüsse, und unzähllicher kleiner und grosser Ströme und Gesundheitsbrunnen, die von unsern Eisbergen ihren Ursprung nehmen. Diese Wohlthat aber ertheilen sie uns auf zwei verschiedene Weisen.

Mit der erstern gehen sie also zu Werk: das innwendige der Berge enthält insgemein viel Wasser; und die Eisberge mehr, als alle andre. Von diesem Wasser steigen beständig viele Dünste empor. Die mit Eis und Schnee bedeckte Berge nun sind viel geschickter, als andre, diese innwendigen Dünste aufzufassen, und in die Wasserbehältnisse zu führen, die sich insgemein in dem innwendigen der Berge befinden. Die Eisberge sind auch geschickter die Wasser auszuthemen. Wer würde geglaubt haben, daß je unfruchtbarer und wilder die Berge

Berge sind, je mehr sie zu der Erzeugung der Quellen, und derselben Ausspendung beitragen. Wenn die Felsen und das Eis gleich der Seigerung des Wassers von aussen minder Raum geben, als fruchtbare Berge, so fassen sie doch die innwendigen Dünste besser auf; verdicken dieselben, und stossen sie mit dem Schnee- und Eiswasser zusammen, und verfeigliche Bäche daraus zu zeugen. Also daß die harten Felsen, und die kalten Eisdecken denselben eben den Dienst erweisen, den ein Kühlhelm auf einem Brennhasen leistet. Man hat, nach Hrn. Bertrands Nachricht, wahrgenommen, daß sobald man die Wälder umgehauen hat, die sich auf den Gipfeln der Berge befunden, die in denselben sich befindlichen Wasserquellen davon abgenommen haben: ohne Zweifel; weil die Dünste sich besser sammeln und verdicken können, alldieweil die Wälder die Oberfläche des Berges bedeckt, und vor der Hitze verwahrt haben: da hingegen, sobald diese weg gewesen, die innwendigen Dünste sich besser haben zerstreuen und verlieren können. Das gleiche ist also, und mit besserem Recht, von dem Eise zu vermuthen. Diese Art des Ursprungs der Quellen aber kan vermuthlich nicht so beträchtlich seyn, daß grosse Flüsse daher ihren Ursprung nehmen können.

Die zweenste Art ihrer Entstehung aber kommt unmittelbar von den Eisbergen und Eishälern, welche letztre in Betrachtung ihrer hohen Lage, auch noch Theile der Berge ausmachen, und von

den Gletschern selbst her. Die Natur acht auch hierinnen auf gedoppelte Weise zu Werk; oder vielmehr bietet die eine der andern die Hand. Entweder entstehen diese Quellen unmittelbar, und ohne ferneres Geheimniß, aus dem von den Eishältern und Eisbergen über die auffern Eisdecken herunter, und unter denselben beständig hervorlaufenden Schmelz- und Schneewasser: wie wir dieses in der Landschaft Bern, bey allen Gletschern gewahren. Unter dem Grimselgletscher quillt die Aare hervor; unter dem Scheideck- und Rosenlaugletscher der Reichenbach; unter denen beyden Gletschern im Grindelwald die schwarze Lüttschinen; unter dem Lauterbrunnengletscher die weisse Lüttschinen; unter dem Käziübergletscher der Simmenbach, u. s. w.

Oder aber diese Quellen entspringen, wenn in den Eisbergen, und sonderlich unter den Eishältern und Gletschern, wie man vielfältig angemerkt hat, sich unterirdische Höhlen befinden; so daß die Menge des Schmelzwassers sich vor erst in diese grossen Wasserbehältnisse heigern, und ablaufen kan; aus welchen sich dasselbe sodenn entweder, wenn sie voll sind, über ihre Oberfläche ergießt, und unter den Gletschern hervorrinnt; oder aber durch besondre Rinnen und Gänge an andern Orten hervorbricht, und nicht selten in kleine beständige Seen zusammenrinnt, welches sodenn die sichtbaren Quellen der Flüsse ausmacht.

Wenn

Wenn aber die Quellen der Flüsse gleich auf verschiedene Weise entstehen : so ist doch einerseits gewiß, daß ohne die Berge keine Quellen entstehen, noch ihren Auslauf haben könnten; andrerseits aber ist hieoben erwiesen, daß fast alle bey diesen Eisbergen entstehende Quellen unmittelbar von dem Schmelzwasser zusammengeronnenes Wasser sind.

Den Winter hindurch geben aber die Eisberge und Gletscher bey weitem nicht soviel Wasser ab, als im Sommer : dennoch versetzen die Quellen dieser Bäche und Flüsse niemals; wiewohl sie im Winter ungleich kleiner sind. Hr. Altmann bemerkt über die Gletscher im Grindelwald, daß die unter denselben hervorkommende Lüttschinnen im Winter 6. mal kleiner seye, als im Sommer; und da seinem Vermuthen nach die Gletscher im Winter kein Schmelzwasser abgeben können, so schließt er daraus: die Lüttschinnen, und so auch die Bäche überhaupt, müssen nebst dem Gletscherwasser öfter auch noch ihre eignen und besondern Quellen haben.

Daß in den Eisbergen, und unter den Eishältern und Eisdecken, sich viele unterirdische Wasserbehältnisse, und auch Wasserquellen befinden können, ist gewiß; und ich habe es oben erwiesen: ja es ist sehr gläublich, wenn nicht eine Menge solcher grosser Wasserbehältnisse sich unter den Eishältern und Eisdecken befänden, daß sich an vielen Orten je länger je mehr Gletscher anlegen müßten. Ich glaube

glaube aber nicht, daß von den Gletschern unabhängige Quellen zu dem Laufe der Flüsse und Bäche während dem Winter vieles beitragen. Auch hat man meines Wissens, noch sehr wenige von den Gletschern unabhängige, oder doch mindestens keine beträchtliche Quellen entdeckt, die zu dem Ursprung der gedachten Flüsse vieles beitragen könnten. Hierin aber kan ich ins besonders diesem Gelehrten nicht Beifall geben; da er behauptet, daß die Gletscher den Winter hindurch kein Schmelzwasser abgeben können. Nicht nur lehrt die Erfahrung deutlich das Widerspiel; sondern es ist richtig genug, daß die unwendigen Dünste, an deren Daseyn Niemand zweifelt, im Winter, da die ganze Erde mit Schnee bedeckt ist, und da sie folglich nicht sowohl ausdünsten können, in dem Schooße der Erde, und sonderlich in den Klüften der Berge, besser zusammen getrieben und zusammengehalten werden, und also ungleich stärker sind, als im Sommer. Da wo sie sich nun mit dergleichen Eisdecken, als mit einem Kahlhelm, bedeckt befinden, sömcht die Wärme, die sie mit sich führen, an den untern Flächen der Eisdecken den Winter hindurch beständig etwas weg, und unterhält auf diese Weise, jedoch in geringerem Maße, den Lauf der Flüsse. Es ist auch vermuthlich: wenn diese Eisdecken nicht von unten nach und nach wegschmelzen, daß sie wegen dem beständigen Zwacke von oben, endlich in eine ungeheure Dichte und Höhe anwachsen würden.

Nicht

Nicht nur kan ich also behaupten, daß die Helvet. Eisberge überhaupt fast unzähllichen Flüssen und Bächen, und zwar meistens durch das beständig davon ablaufende Schmelzwasser allein, den Ursprung geben; sondern wir sehen ins besonders, daß der große Gottard / als der höchste Punkt unsers Erdtheils, samt seinen Angehörden, vier mächtige Flisse zeugt; die wasserreiche Rhone, der schönen Tessin, den breiten Rhein und die schäumende Reuss; und zwar in einem nicht allzugrossen Umfange; indem keine dieser Quellen mehr als bey 2. Stunden geraden Wegs von der andern entfernt ist. Eben also giebt der Berg Viso in der Märggrafschaft Salüsse dem Po, der Septimer in Bünden der Donau, der Grimsel der Aare, der Sandberg der Limmat, der Schollberg der Thur, und so weiter, den Ursprung: und strömen dadurch uns und den entferntesten Landen beständige und beträchtliche Vortheile auf verschiedene Weise zu [4].

Nicht nur aber geben die Eisberge ohne Ausnahm allen grossen Schweizerischen Flüssen und Strömen den Ursprung; sondern sie unterhalten auch derselben

§ 5

be

[4.] From one Famd Alpine Hill, which props the Sky,
 In whose deep Womb un fathom'd Waters lie,
 Here burst the Rhone and founding Po, there shine
 In infant Rills the Danube and the Rhine;
 From the rich Store one fruitful Urn supplies,
 Whole Kingdoms smile, a thousand Harvests rise.

beständige Dauer : Und zwar thun sie das einte und das andre auf eine für die Menschen höchst gutthätige Weise. Würde anstatt soviel Schnee, der beständig auf diese hohe Berge fällt, sich auf einmal eben soviel Regen daselbst einfinden ; so könnte es nicht anderst geschehen, als diese Menge Wasser würde auf einmal von den Bergen hinunter strömen, und die anliegenden Gegenden fast unaufhörlich überschwemmen. In den heißen Jahreszeiten hingegen, wenn nicht die Schmelzung des Schnees beständig etwas Wasser abgeben würde, müßten diese Quellen, mithin auch die Flüsse, gänzlich vertrocknen.

Eine Gutthat aber reicht beständig einer andern die Hand. Die Berge theilen auch zugleich die Wasser dem Lande, und unserm ganzen Erdtheile, auf allen Seiten aus. Diese Austheilung ist nach den Gesetzen der Hydrostatik mit der äußersten Weisheit abgemessen und eingerichtet. Ein stärker Abhang der Berge würde diesen Flüssen einen allzugeschwinden und wüthen Lauf, und allzustarke und öftere Fälle, und hingegen ein minder starker Abhang allzu öftere Ueberschwemmungen verursachen. Diese grossen Wasserbehältnisse und Quellen sind durch die gleiche Weisheit nicht nur auf den höchsten Punkt unsers Erdtheils ; sondern auch in die Mitte des festen Landes, und in der größten Entfernung von dem Meere hingesezt worden ; damit desto mehr Landes davon könne befruchtet werden, und der Ablauf
desto

desto gemächlicher seye. Die Stadt Zürich ist von der Mündung des Rheins in Holland 100. Franz. Seestunden, die 125. gemeine Stunden ausmachen, und von Genua, wo uns das Mittelländische Meer am nächsten ist, 62. Fr. Seemeilen, das ist 75. gemeine Stunden entfernt: so daß nach gemachter Ausrechnung der Fall der Flüsse von unserm Gebirgen an gegen Norden 12. Fuß in einer Fr. Seemeile, und gegen Süden 20. Fuß beträgt. Wäre z. E. die Quelle unsers Aarflusses höher: so würde sein Lauf ungleich geschwinder seyn, und derselbe unser Land mit beständigen Ueberschwemmungen als ein Feind durchströmen.

Der natürliche Abhang des Runses ist aber nicht das einzige Mittel, dessen sich die weise Natur bedient, uns diese grosse Wasser minder gefährlich zu machen. Sie hat noch andre an der Hand, der allzugrossen Geschwindigkeit der Flüsse Innhalt zu thun. Erstlich das Anschlagen des Wassers an die Wände ihres Betts. Je mehr Oberfläche das Wasser berühren kan, je mehr wird seine Geschwindigkeit unterbrochen: je krümmer sein Runse ist, je mehr kan es anschlagen, und je mehr wird also sein wilder Lauf gehemmt. Ein andres Mittel, dessen sich die Natur bedient ist dieses: wenn die Wasser sich in Seen niedersetzen, und sich in grosse Oberflächen verspalten. Sie bedient sich des einten oder andern Mittels je nachdem das Land, durch welches diese Wasser fortströmen, zu dem einten oder andern

dem bequem und gelegen ist. Diese weise Vorsicht des Schöpfers kommt uns auch um soviel vortreflicher zu statten, als der Fall der Flüsse von ihrem Ursprunge an ungleich steiler und stärker ist, als in ihrem Fortlauf: so daß sie mithin unweit ihres Ursprungs öftere und starke Ueberschwemmungen verursachen müßten; wenn ihre Gewalt und Fall nicht durch die Flächen gewaltiger Seen gehemmt würde. Die Erhöhung des Horizonts von Zürich bis an die Glarnerberge ist z. E. wiewohl sie nicht völlig 3. Tagereisen von einander entfernt sind, viel stärker, als die Erhöhung von Zürich über den Ocean, der doch 125. Stunden davon entfernt ist: und die Erhöhung von Genf bis zum Ursprung der Rhone, etwann 4. Tagereisen weit, ist beträchtlicher, als ihr übriger ganzer Lauf bis in die M. See. Alle unsere Flüsse sind dieser Anordnung der Natur unterworfen. Der Rhein durch den Bodensee. Die Rhone durch den Genfersee. Der Tefin und Mouesa durch den Lokarnersee. Die Neuf durch den IV. Waldstettensee. Die Alda und Meira durch den Comersee. Die Linth durch den Zürichsee, und die Aar durch den Brienzjer und Thunersee.

Dieses ist aber nicht der einzige Nutzen, den uns die Seen gewähren; sondern indem das Wasser in denselben stillsteht, gewinnen die irdischen Theile, und der Schlamm den die Flüsse mit sich führen, Zeit sich niederzusetzen: so daß die Wasser reiner und heller, und also desto gesünder, und zu verschied-

denem

denem Gebrauche desto dienlicher werden. Man kan hierüber Hrn. Bertrands ged. schöne Abhandlung weiter nachsehen.

Was diese grossen Flüsse, und unzählliche kleinere Bäche uns ferner für einen vielfältigen, reichen und gesegneten Nutzen zuwölben, sowohl in Absicht auf die Handlung und Gemächlichkeit, als auf die Befruchtung des Landes, Treibung der Mühlen und anderer unentbehrlicher Wassergewerben; wird ein jeder ohne meine Erinnerung sich leicht vorstellen können.

Diese gütigen Eisberge schenken uns aber nicht nur die Quellen zu grossen Flüssen und unzähllichen Bächen; sondern wir sind denselben auch ungezweifelt den Dank für so viele mineralische und ins besonders warme Quellen und Gesundheitsbrunnen schuldig. Es befinden sich derer in der Schweiz eine grosse Anzahl. Ich will nur derjenigen gedenken die aus den Eisbergen hervorquellen; es sind aber fast alle unter denselben begriffen. In der Landschaft Bern ist das Frutigerbad, welches warm; und das Weissenburgerbad, welches laulich ist. In der Landschaft Sargans ist das berühmte Pfäfersbad; im Bündnerlande das Wormserbad, und das Balmafer- oder Masinerbad. Im Wallislande das Leukerbad, das Briegerbad, das Schellenbad, das Bischerbad, und das Rohrbachbad. Alle diese warmen Quellen nebst vielen andern mehr, die nicht
ge

genüget werden, liegen an den Füßen der Eisberge, und quellen aus denselben hervor.

Es ist unlaugbar, und unfre ganze Beschreibung der Eisberge hat es erwiesen, daß diese frostigen Berge mehr Mineralien in sich schliessen, als andre fruchtbare Berge. Es ist auch richtig, daß alle Markasiten, Schwefel- und Eisenerz, wie auch Alaun, verschiedene Arten von Schiefersteinen, und Steinkohlen sich von selbst erhitzen und entzünden können; sonderlich wenn sie benetzt werden. Diese Mineralien, hauptsächlich aber die Schwefelkiese, befinden sich oft in grosser Menge in den Eisbergen, und können also daselbst, sonderlich wenn rinnendes Wasser oder Luft ihre Oberfläche reibt, eine grosse Menge Wasser mit beständiger Dauer erhitzen. Man kan auf verschiedene Weise durch die Kunst hievon überzeugt werden; wenn man gepulverten Schwefel und Eisenfeil zusammen in eine gläserne mit Wasser angefüllte Flasche thut: so wird sich diese Materie nach einigen Stunden dergestalt erhitzen, daß sie die Flasche, wenn sie zugemacht ist, zersprengt; und wenn man dieselbe in die Erde vergräbt: so wird sie sich dergestalt entzünden, daß sie ein künstliches Erdbeben verursacht.

Dieses Erhitzen der Mineralien, wie es in dem Schooße der Erde zugehe, und warmen Gesundheitsbrunnen den Ursprung gebe, hat meines Erachtens niemand besser erklärt, als Hr. Wallerius in seinem

seinem Wasserreiche. Wenn Schwefel oder Vitriolsäure auf etwas Martialisches oder entzündbares stößt; so kan es sowohl Hitze als Feuer zuweilen bringen, und dieses wird um soviel stärker, je mehr Luft dabey verdickt ist; noch mehr aber, wenn ein reiben von rinnendem Wasser oder von Luft und Dünsten dazu kommt: alsdenn wird das Wasser heiß. Die Schwängerung aber des Wassers mit den Mineralischen Theilen gehet also zu: Es wird entweder vermittelt des Reibens und seiner Erhitzung von dem arbeitenden starken Vitrioldampfe geschwängert; und wenn es ein Kochsalz antrifft, so treibt es seinen Geist, wenn es möglich ist, weg, und verbindet sich hernach mit dem alkalischen Theile desselben, woraus denn ein Mittelsalz entstehet. Oder aber, welches Hr. Wallerius für möglicher und gläublicher hält; es verbindet sich eben diese Säure mit einem alkalischen Salze oder Erde, und macht, wenn dieses Salz genug gesättigt ist, ein Mittelsalz daraus. Trifft aber dieses von einer Schwefel- oder Vitriolsäure geschwängerte Wasser einen eisenhaltigen Kies an, so verbindet sich diese Säure mit der Eisenerde: so daß ein flüchtiger Eisenvitriol herauskommt, und eisenhaltige Bäder daraus entstehen. Trifft hingegen dieses Wasser ein von der Natur verfertigtes Kochsalz an, so löst es dasselbe auf, und führt es mit sich fort. Trifft es aber nichts von allem dem an; so kommt es allein mit einem geistigen Vitrioldampfe hervor.

Es ist sich aber nicht zu verwundern, daß solche warme mineralische Wasser in einer beständigen Dauer fortfließen können. Wenn man betrachtet, wie lang ein verschlossenes Feuer fortdauern kan; wie viel länger das Oel brennt, wenn es mit Salz vermischt ist; und mit wie einer großen Menge mit Schwefel verbundener Metallarten die Berge oft angefüllt sind: so wird man es leicht begreifen; sonderlich aber wenn man weiter betrachtet, daß von den Eisbergen und Eishern diesen Mineralien beständige Feuchtigkeiten zuwinnen, welche durch das Reiben dieselben unaufhörlich erhitzen, und also die Dauer dieser warmen Heilwasser beständig machen: und endlich, daß die großen Eislagen, welche diese Klüfte bedecken, und die Dünste nur desto besser zusammen sammeln und verdicken, vieles zu der Dauer und dem Reichthum derselben beitragen. Also wärmt die gütige Natur diese kalten Eiswasser in dem Schooße der Erde, daß sie dem Menschen auch zu seiner Gesundheit dienlich seyn müssen. Unser unvergleichliche schweizerische Alpdichter sagt daher von dem Wallisbade:

In Mitten eines Thals von Himmelshohem Eise,
 Wohin der wilde Nord den kalten Thron gesetzt;
 Entsprießt ein reicher Brunn mit siedendem Gebrause,
 Raucht durch das weisse Gras, und fänget was er nezt.
 Sein lauter Wasser rinnt voll flüssiger Metallen,
 Ein heilsam Eisensalz vergebet seinen Lauf:
 Von wärmt der Erde Gruft und seine Kluten wallen
 Von innerlichem Streit vermischter Salzen auf.

Umsonst

Umsonst schlägt Wind und Schnee um seine Fluth zu-
sammen.

Sein Wesen selbst ist Feuer, und seine Wellen Flammen.

Selbst die von Natur Eiskalten Bäder, derer man sich Kalt und zum Eintauchen, mit vielem Vortheile für die Gesundheit, bedient, haben wir meistens den Eisbergen zu verdanken. Ein solcher ist der sogenannte Kaltwehbrunne auf dem Pilatusberge, der für das dreytägige Fieber angepriesen wird. Das berühmte Rigibad in dem Canton Schweiz, ob Weggis gelegen; sonst auch der Schwe-sterenbrunne genennt, in dem man sich für Fieber, Hauptschmerzen, Nieren- und Mutterkrankheiten drey- mal eintaucht [7]. Der Kaltebrunne hinter der Eck bey der Rischalp im Canton Unterwalden [8]. Das Krauchtalbad im Glarnerlande, welches aus purem Gletschervasser besteht, und wider die Glieder- suchz, Augen- und Ohrengebrechen durch zwey bis drey- maliges Eintauchen gebraucht wird [9]. Der Ja- kobsbrunne auf dem Kronberg im Appenzellerlan- de [10]. Das Kalte Bad in der Jeninseralp bey Malans in Bünden, so wider Fieber und Kraude

Dritter Theil.

M

be

[7] Davon siehe Cysats Beschr. des Luzernersees S. 228.

[8] Siehe Ad. a Bodenstein in ap. ad Parac. Tris de Therm. S. 94.

[9] Davon siehe Stumpf Chr. S. 468. Wagner, S. 123. 380. Item Lschudis Chronik S. 12.

[10] Davon Scheuchzer Nat. Hist. Th. II. S. 297.

berühmt ist [11]. Der Gebrauch aller dieser Eis-
Kalten Bäder ist dieser, daß man sich ohne weiters
samt den Kleidern ein- zwey- bis drey- mal eiskalt
darein taucht, und die Kleider wieder an dem Leibe
trocknen läßt.

Die Menge der übrigen. Mineralischen Bäder
und Gesundheitsbrunnen in den beschriebenen
Landschaften, die hiemit alle in den Gegenden der
Eisberge sich befinden, habe ich oben in der Ord-
nung angemerkt: man findet dieselben auch in Hrn.
Scheuchzers Natur. Hist. bey einander. Es
würde also überflüssig seyn, dieselben hier auszusagen.
Unter denselben sind 41. Mineralische Bäder, und 39.
Mineralische Quellen, die meistens als Gesundheits-
brunnen gebraucht werden. Was für beträchtliche
Wohlthaten hat uns also die gütige Natur auch
hiedurch in so grosser Menge zugewölbt?

Selbst zum trinken ist das rauhe und kalte Glet-
scherwasser in vielen Gebrechen des Leibes ein sicheres
Genäsmittel. Man hat demselben, wiewohl sehr unbe-
gründt, und zwar schon Syppocrates / angedichtet;
daß es geschwollne Drüsen und Hälse verursache.
Man sieht aber in der Schweiz nicht mehr Kröpfe,
als anderstwo: aussert im Wallislande, welches
aber nicht von dem Gletscherwasser; sondern von
den dasigen Duftwassern herkommt. Die Aerzte mö-
gen

[11] Scheuchzer ibid.

gen dazu sagen was sie immer wollen, so bedienen sich die Alpenwohner dieses Wassers ohne Gefahr in allerley Zufällen. Es soll unschädlich seyn, sich damit zu erfrischen, so erhitzt man immer seyn mag. Es soll die Müdigkeit benehmen, besser als kein andres. Es soll ein sicheres Genäsmittel seyn wider das Fieber, wider die rothe Ruhr, wider den Durchlauf, Kopfschmerzen, Zahnschmerzen, und andre Zufälle mehr. Hingegen aber muß man sich hüten an diesen Orten gemeines Wasser zu trinken, als welches meistens die allerschädlichste Wirkung haben soll. Daß das Gletschervasser in der That reiner und leichter, mithin auch gesünder ist, als alles andre, habe ich bereits oben erwiesen. Hr. Dr. Langhans [12] hält dafür, weil es reiner und leichter ist, als das gemeine Wasser: so seze es auch tauglicher den Magen zu reinigen, und weil es gewisse nitrosische Theile in sich schliesse: so könne der Gebrauch dieses Wassers gewärmt auch in den Fiebern dienen; weil es das dicke und entzündete Geblüt auflöse. Eben dieser Arzneigelehrte hat einen Gletschergeist verfertigt, welcher aus bloßem Etwasser und verschiedenen temperierenden, auflösenden und flüchtigen Salzen besteht, und alle Säfte des menschlichen Körpers wider die Fäulung schützen, verdicktes und entzündtes Geblüt und verdickte Lympham auflösen, und eine entzündete scharfe Galle dämpfen soll.

[12] Beschreibung der Merkw. des Simmenthals.

folll [13]. Turnesfort in seiner Reisesbeschreibung bezeugt: als er den Berg Ararat bestiegen, und vor Hunger, Durst und Mattigkeit sich nicht mehr regen können, habe er und seine Gefehrten sich durch das Schnee Eßen auf diesem Gebirge augenblicklich und zur Erstaunung wieder hergestellt befunden. Die Akademische Reisegesellschaft nach Peru bezeugt auch von den dasigen Schneewassern, und derer Gebrauche ungefehr ein gleiches.

Auf wie viele Weise Schnee und Eis zu Gesnämitteln gebraucht werden, will ich Arzneigelehrte beschreiben lassen. Keine aber ist felsamer, als diejenige, deren Dr. Sanges in Sicilien sich wider die Fieber bedient hat. Er liesse den kranken zwischen doppelte Leinwücher ganz nackend und überall mit Schnee bedeckt legen, und wie in einer Hängmatte beständig prellen, alle Minuten aber ein Glas voll Eiswasser austrinken: und so machte er denselben vermittlest der Bewegung in dem Schnee schwißen [14].

Als fernere nutzbare Merkwürdigkeiten der Eisberge können wir auch ansehen die Periodischen Brunnen, derer Lauf auf gewisse Zeiten eingeschränkt

[13] S. Seine Besch. von der Natur und Kräften des schweizerischen Gletscher Spiritus 1758. Man kan hierüber weiter nachsehen: J. Otto Helbigius, Sig. Graf, Lanzonius, und Vicarius: in Ephemerid. Nat. Curios. und Hottinger Descr. Mont. Glacial. p. 67.

[14] S. Commerc. Litterar. vom Jahr 1736. p. 152.

schränkt ist, und die meistens nur den Sommer hindurch, mithin nur zu der Zeit fließen, wenn sie dem Lande am nützlichsten seyn können. Ihre Dauer aber ist verschieden. Sie haben entweder einen jährlichen, oder einen täglichen, oder einen unbestimmten Lauf. Die erstern die nur alle Frühjahr, ins gemein im Anfang des Maymonats, hervorquellen, und zu Ende des Sommers sich wieder verlieren, werden Maybrunnen genannt.

Ein solcher befindet sich in dem Canton Bern bey Engglen, von dem ich oben weitläufige Meldung gethan habe [15]. Einen andern habe ich oben bey dem Nägliberggletscher angemerkt. Ein solcher entspringt auch an dem Fuße des Niefens, und stürzt sich gegen Spiez in die Rander hinunter.

Ein anderer befindet sich im Unterwaldnerlande, zwischen dem Kloster Engelberg und dem Dorfe Wolfenschieß, in einer Gegend, die Grafenort genannt wird. Sein Wasser kommt von einem nahen Gletscher, und ist sehr kalt. Man hat es für ein Wunder geachtet, daß dieser Brunne im Jahr 1700. bis im Weinmonat geloffen ist [16]. Nahe bey dem vorigen befindet sich ein anderer, Dürnbrunne genannt, der mit dem obigen den gleichen Ursprung hat [17].

M 3

Ben

[15] Scheuchzers Nat. Hist. Th. II. S. 128.

[16] E. . . . Nat. Gesch.

[17] Cysats Besch. des Luzernersees S. 248. Wagner Helv. Curios. S. 131.

Bei Wättis in Bünden sieht man zwei Quellen aus einem Felse hervorberehen, die bey 25. Schritt von einander entfernt sind. Sie werden Gorbabach oder Gorbabrinne genennt, und stürzen sich durch Wasserfälle mit Brausen in das Thal hinunter. Ihr Lauf, der sehr wasserreich ist, dauert gemeinlich, wie der übrigen, von Anfang des Maymonats bis in Mitten des Herbstmonats. [18]

Bei zweyhundert Schritten von dem Leukerbad quillt ein anderer von dieser Art hervor, dessen Wasser sehr kalt ist; er wird der Brunnne der heiligen Jungfrau genennt. [19]

Die zweyte Art der periodischen Brunnnen ist diejenige, deren Lauf täglich unterbrochen wird. Diesen hat man den Namen Zeitbrunnnen beygelegt. Es befindet sich ein solcher auf dem Pilatusberge, und ein anderer bey Burgenberg; die oft des Tags etliche Mal hervorberehen [20]. Nicht weit von dem Comersee in Bünden befindet sich einer von dieser Art, der des Tags 3. Mal hervorbereht, und wieder zurückbleibt. Seine Wasser sind sehr kalt, und fallen aus dem Felse in einen Saal. Es ist eben der von dem Plinius der ältere [21] und Plinius

[18] Scheuchzer It. Alp.

[19] Solinus bey Simler Vales. p. 145.

[20] Siehe Gysat und Wagner a. g. D.

[21] Lib. II. C. 103.

nins der jüngere [22] Meldung thun. Nicht weit von demselben ist ein altes Haus gewesen, Pliniana genennt, welches Plinius der jüngere soll erbaut haben. [23]

In dem Engadin bey Nemüs in Bünden befindet sich noch ein solcher Zeitbrunne, der alle Mittag hervorbricht, und bis am Morgen um neun Uhr fließt. [24]

Diejenigen Periodischen Brunnen aber, deren Lauf unbestimmt ist, werden ins gemein Zungenbrunnen genennt. Ein solcher befindet sich in einem Berge bey Putschlaf in Bünden, der nur in den trocknen Zeiten fließt, und hingegen bey dem Regenwetter gänzlich vertrocknet. Ein anderer gleicher Art soll sich in dem Münsterthal in Bünden bey dem Dorfe St. Maria auf dem Berge Schais befinden. [25]

In der Landschaft Bern bey Aelen befindet sich ein solcher, der der Sage nach nur alle 7. Jahr ein paar Wochen hervorbrechen soll [26].

An dem IV. Waldstettersee zu Bruderbalm ist ein anderer zu bemerken, von dem man vorgiebt, daß er nur komme, wenn man ihme ruffe, dem ruffenden aber gefährlich seye. [27]

M 4

Die

[22] Ep. Lib. IV. C. 30.

[23] Scheuchzer Nat. Hist. Th. II. S. 125.

[24] Sprecher Pall. Rhät. L. VIII. p. 237.

[25] Wagner Hist. Nat. Helv. p. 134.

[26] Plantin. Helv. Ant. p. 72.

[27] Cysat a. g. D. S. 244.

Die Ursache des Ursprungs, und des verschiednen unterbrochnen Laufs dieser Periodischen Brunnen, die sich alle entweder an den Eisbergen selbst, oder in ihrer Nachbarschaft befinden, scheint ungewiß zu seyn. In den Eisbergen, wie in den andern, befinden sich unterirdische Höhlen und Wasserbehältnisse, die sich vornemlich von den Wassern des geschmolzenen Schnees anfüllen. Im Winter da der Schnee nicht schmilzt, und da sie kein anderes Wasser empfangen, als was von den unwendigen Ausdünstungen herkommt, haben sie hie mit auch wenig oder gar keines abzugeben; Und insgemein befinden sich diese Behältnisse groß genug, diese einzig von den Dünsten herkommenden Wasser den Winter hindurch aufzubehalten. Wenn aber in dem Maymonat, mit der ankommenden Wärme, der Schnee anfängt zu schmelzen, so schwellen sich von dem dahin rinnenden Schmelzwasser diese Behältnisse bis zu der Höhe ihrer Oefnungen auf, und wenn sie dieselben erreicht haben, lauffen sie über; und das so lang, als die Schneeschmelze dauert, und hören bey herannahendem Winter mit derselben wieder auf. So entstehen die Maybrunnen.

Der abgemessne Lauf der Zeitbrunnen aber, die einen täglich eingestellten Ausbruch haben, kömmt von eben gleichen Ursachen her. Sie fangen an zu fließen, wenn die Wasserbehältnisse in denen sie sich sammeln voll sind, und hören auf, wenn das Wasser sich mit der Oefnung, durch welche sie sich ergießt

gießen, in der Ebenlage befindet. Oder, besser zu sagen: Wenn die Berghöhle nicht mehr als einen einzigen Auslauf hat, der wie ein krummer Heber ist, von welchem der kürzere Theil inwendig in der Höhle, der längere aber aussenher sich befindet: so kan dennzumal das Wasser nicht eher aus derselben ablaufen, als bis die Höhle angefüllt ist, und das Wasser bis an die Ebenlage von der obersten Krümmung des Gangs gelanget: da es denn so lang fließt, bis die Berghöhle leer ist; und denn wiederum so lang ausbleibt, bis sie sich auf das frische angefüllt befindet.

Die Hungerbrunnen aber entstehen nur bey außerordentlicher Witterung, und fließen nach keinen bestimmten Zeitpunkten. Sie haben diesen Namen daher, weil die einten davon hungerige Zeiten, nicht vorsagen, sondern andeuten, wenn sie fließen, die andern aber, wenn sie zurückbleiben. Sie haben auch diesen Namen nicht völlig ohne Grund: dann die erstern fließen nur, wenn so viel Regen gefallen ist, daß die Saat sich davon beschädigt befindet. Das ist: wenn außerordentlich anhaltende Regen solche Berghöhlen anfüllen, die sonst und ins gemein kein Wasser abzugeben hatten: so daß mithin die Ursache ihres Laufs, und die Theure der Lebensmittel, die gleiche ist. Die letztern hingegen bedeuten Miswachs und theure Zeiten, wenn sie vertrocknen: Wenn nemlich die Wolken des Himmels dergestalt verschlossen sind, daß die Erde zu dem

Wachsthum der Pflanzen, und die Brünnen zu ihrem sonst ordenlichen Laufe nicht genugames Wasser bekommen.

Von einem fernern und höchst beträchtlichen Vortheile, den uns die Eisberge verschaffen, oder vielmehr verschaffen könnten, wenn man sich auch diesen Reichthum der Natur behörig zu Nuze machen wolte, will ich nicht weitläufig reden. Ich meine die reichen Mineralien, und vortreflichen Erzte, die in diesen Bergen und zwar meistens, wie ich oben bemerkt habe, nur in den Eisbergen, und in diesem Mittägigen Theile der Schweiz, in grosser Menge verschlossen liegen. Befinden sich gleich die meisten in harten Klüften tief vergraben: so zeigen sich doch derer genugsam auf Tage, daß man von ihrem Ueberflusse und Ergiebigkeit versichert seyn kan. Gold und Silber, diese Königlichen Erzte, liegen daselbst nach allen Regeln der Wahrscheinlichkeit reichhältig genug verschlossen: Und die Goldtheile die wir bey nahe in allen unsern schweizerischen Flüssen in beträchtlicher Menge finden, lassen von reichen in den Bergen verschlossnen Schichten und Gängen fast keinen Zweifel übrig. Dieses verführerische Erzt hat aber zur Verwundrung noch Niemanden bewegen können, weitere Nachsuchung zu thun.

Der Berge reicher Schacht vergöldet ihre Hörner
Und färbt die weiße Fluth mit Königlichem Erzt;
Der Strom sießt schwer von Gold und wirft gedigne
Körner.

Wie

Wie sonst nur grauer Sand gemeines Ufer schwärzt ;
Der Hirt sieht diesen Schatz, er rollt zu seinen Füßen :
O Beyspiel für die Welt! er siehts und läßt ihn stieffen.

von Haller.

Kupfer, Bley und Eisen ist in großem Ueberfluß hin und wider anzutreffen : Zinn aber selten. In Mitten der Eisgebirge befinden sich ganze Berge von Schwefel und Vitriol. Alaun ist auch im Ueberflusse vorhanden. Allerley Arten von den schönsten Kiesen liegen fast aller Orten in der Menge auf Tage. Hr. Dr. Christen, unser erfahrne Bergmann bezeugt von denselben nicht ohne Grund, daß sie durch verständige Behandlung nicht geringen Nutzen abwerfen würden.

Es ist also kein Zweifel, daß man durch fleißiges Nachsuchen, Zeit und Mühe nicht unbelohnt anwenden würde. Man hat zwar behaupten wollen, daß in den Helvetischen Landen alle entdeckte Erzte nur ein auswendiges Gesprenge seyen, welches sich tiefer in die Berge hinein verliere. Allein nicht nur die in dem Urnerlande, in Wallis, Bünden und andern Landschaften wirklich angebaute Bergwerke, und was ich oben von denen im Lauterbrunnen, Guthannen, und im Haslilande erwehnet habe, mithin nicht nur die Erfahrung selbst; sondern auch die Weise der Erzeugung der Metalle erweisen das Widerspiel: Dann die Erzte erzeugen sich nicht von außen in den Berg hinein; sondern sie kommen von innen heraus. Man muß aber einen Unterschied machen

den, zwischen Erzten die nur schichtenweise, wie andere fremde Körper, sich angesprengt befinden; und zwischen ordenlichen Berg- und Erztgängen. Die wenigen Bergwerke die man in unsern Landen eröffnet hat, zeigen fast aller Orten ganze Gänge, in denen die Gangart von der Bergart durch Saalbänder merklich unterschieden ist. Weiches deutlich erweist, daß die Erztgänge in den Bergen selbst angewachsen sind, und entweder in den Höhlen und Klüften zusammengeronnen; oder sich durch lockere Schichten in dieselben durchgeseigert haben.

Es ist weiter ein allerdings unbegründetes Vorurtheil, daß in unsern Gebirgen die Erzadern sich gerne abschneiden; Auch in diesem Stücke zeigt die Erfahrung, daß es sich in unsern Landen verhält, wie in der ganzen Welt.

Man will unsern Mineralien ferner eine von ihrer kalten Erdgegend herrührende Unreife, und daher einen Ueberfluß an wildem Schwefel beylegen; aber überhaupt auch ohne Grund. Man hat bis hiehin für unreif gehalten, was man nicht gehörig zu verarbeiten gewußt hat. Mit wildem Schwefel sind freylich viele unsrer Erzte vergesellschaftet, wie aller Orten in der Welt, und in Peru selbst; dieser aber kan von einem geschickten Bergmanne leicht bezwungen werden. Daß aber auch in den kältesten Erdgegenden die Metalle zu ihrer Reife und Vollkommenheit gedeyen können, beweisen heut zu Tage
alle

alle Nordlichen Länder ; als welche die vollkommensten Metalle in der größten Menge abgeben.

So viel man heut zu Tage bemerkt hat, ist die vortheilhafteste Lage zur Erzeugung der Metalle, diejenige : wenn die Ketten der Gebirge sich nach und nach erheben, und sodenn gegen Südost streichen ; und wenn sie also zu ihrer größten Erhöhung gekommen sind, in dieser Richtung in der Ebne fortlaufen, und sich nach und nach gegen Nordwesten erniedrigen. Diese Richtung der Bergstreifen soll den Erzten diesen Vortheil verschaffen, daß durch die schiefe Lage der Berge gegen Süden, die Mittagshitze gemildert wird, und daß die Luft und die feuchten Südwest- und Nordwestwinde diese Vorrathskammern gegen die allzugroße Tröckne schützen können. Wenn anbey Flüsse der Richtung dieser Gebirge folgen, die denselben Ausdünstungen zusenden können ; wenn hie und da an den Gebirgen kleine Quellen hervordringen, die emige Mineralien mit sich führen ; wenn mineralische Erden daherum gefunden werden ; wenn an einigen Orten dieser Gebirge der Winterschnee eher abgethet, als an den andern : so sind dieses alles Kennzeichen von vorhandenen Metallen. Alphonso Barba der bekante Spanische Bergmann bemerkt in seiner Metallurgie, daß die Weltberufenen Peruwischen Erzgebirge meistens die vorangezeigte Richtung haben.

Wie

Wie viele von unsern schweizerischen Ketten der Eisberge nun haben die einte oder andre dieser angezeigten Richtungen : ins besonders die in Bünden und in dem Urner- und Glarnerlande ? Finden wir nicht auch fast bey allen unsern vorbeschriebenen Bergketten die übrigen eben angezeigten Spuren und Kennzeichen : und an vielen Orten alle zugleich ?

Wenn ich aber auch diesen Reichthum unsern Eisbergen zuschreibe ; so verstehe ich dadurch eben nicht, daß sie deswegen damit geschwängert seyen, weil sie Eisberge sind. Wiewohl es höchst wahrscheinlich, ja aus demjenigen, was ich oben erwehnt habe, deutlich genug erwiesen ist, daß sich die Metalle viel eher in diesen Bergen zeugen, als in andern ; weil die Ausdünstungen in denselben wegen ihren Eisdecken stärker sind, sich daselbst besser verdichten, und besser mit einander vermischen können ; sondern ich will dieses zum Hauptgrunde annehmen, weil diese Berge alle aus harten Felsen bestehen, in denen die mineralischen Dünste sich besser anlegen können, als in lockern, der Ausdünstung allzusehr unterworfenen Gebirgen. Daß aber in der That die meisten Mineralien unsers Landes, und die Metalle ins besonders, sich nur in diesem mittägigen Theile desselben befinden, habe ich oben erwiesen.

Unter den Mineralischen Reichthum der Eisberge gehören auch die vielen Kristallgewölbe, die meistens nur in den höchsten, quarzartigen und mit
be

beständigem Schnee bedeckten Felsen gefunden werden. Ich habe denselben oben bey dem Grimsel; bey dem Sandbalm im Urnerlande und bey einigen andern, gedacht. Ueber die Schönheit und Verschiedenheit der Schweizerischen Krystallen aber, kan man des oft belobten Hrn. Scheuchzers Alpreisen nachsehen: wo er die meisten Arten derselben in Kupfer vorstellet (28).

Den beträchtlichsten Schatz dieser Art, den man vielleicht je in der ganzen Welt gefunden hat, habe ich oben bey dem Grimsel angemerkt. In dem Urnerlande sind auch zu verschiednen Zeiten sehr beträchtliche Gewölbe eröfnet worden. Man hat überhaupt gewahret, daß die Krystallen und quarzartigen Drüsengewächse nur in den glasartigen, und meistens nur in den grobkörnichten Felsen, von der Art, die wir Geisbergersteine nennen, und in denen dieselben durchschneidenden weißen Quarzadern, gefunden werden: In den kalkartigen Felsen aber die spathartigen Zusammenwüchse. Die Krystallen befinden sich meistens an den Wänden des Kellers oder Gewölbes in einer Horizontallage angewachsen; oder oben

(28) Von der Erzeugung derselben aber s. eben denselben: Bourguets Lettr. Philosoph. und Hrn. W. A. Cayers Prodrom. Crystallograph. Dessen Krystallbeschreibung aber selbst, deren wir mit größtem Verlangen entgegen sehen, wird uns diesen wichtigen Punkt der Naturkunde völlig erläutern.

oben an dem Gewölbe hangend : oft aber auch auf dem Grunde des Kellers in einem fetten Leime. Man hat verschiedene versicherte Anzeige von denen in den Felsen verschlossnen Kristallhöfen. Die erste Anzeige ist die vorgemelte Felsart. In den quarzartigen Felsen seigern sich die Wasser viel genauer, und treffen in denselben auch mehr Kristalltheile an, mit sich zu führen. Die zweyte, sind die weissen Quarzadern, welche durch die Gebirge streichen, und Kristallbände oder Kristallblust genennt werden. Die Kristallgräber greifen aber dieselben nicht an, wo sie am breitesten sind ; sondern am Ende, wo sie sich verlieren, und in die Höhe streichen. Sie beobachten ferner : ob Wasser aus diesen Kristallbänden, oder in der Nähe derselben, hervorschwitze ; oder, ob dieselben an einem Orte mehr hervorragen, als an den andern, welches sie überköpfig nennen. Wenn diese Anzeige sich bey einander finden, und der Ort, wann sie mit einem Hammer darauf schlagen, einen Widerhall von sich giebt ; so versprechen sie sich einen gewissen Schatz. Oft aber müssen sie sich Wege bis zu dem Orte in dem Felsen einhauen, und das harte Gestein nach und nach mit Pulver wegsprengen ; und also oft viele Jahre arbeiten, und grosse Kosten aufwenden, bis sie zu dem Gewölbe gelangen.

In nie erheltem Grund von unterirdischen Pfählen,
 Wölbt sich der feuchte Leim mit funkelndem Kristall :
 Ein Fels von Edelstein, wo tausend Farben spielen,
 Bligt

Bliht durch die düstre Luft, und strahlet überall.
 O Reichthum der Natur, verkriecht euch weltliche Zwerge.
 Europens Diamant blüht hier, und wächst zum Berge.

v. Haller.

Nebst den Kristallen findet man in der Schweiz auch noch verschiedene andre Arten von Edelsteinen; als Granaten, Smaragden, Amethysten, Beryllen, durchsichtige Kiesel, Onix, Carneolen, Achaten, Jaspis und Basursteine. Diese werden aber meistens nur in den Flüssen, und in geringer Anzahl gefunden. Es ist aber kein Zweifel, daß in dem Eingeweide der Berge eine grössere Menge, und bessere Arten verschlossen liegen.

In den Nußen und die Zierde der Eisberge in so vielen Arten von Thieren will ich hier nicht eintreten. Genug, man sieht daselbst Bären, Steinböcke, Hirschen, Rhe, Gemse, in grosser Menge. Wölfe, Füchse, Kastoren, Murmelthiere, Otter, Marter, Dachsen, Hasen, Wieselin, u. a. m.

Auch allerley Arten von wildem Geflügel befinden sich daselbst in grosser Anzahl: Auerhanen, Phasanen, Rebhüner, Pfauen, Birkhanen, Steinhüner, Enten, Schnepfen, &c. Nebst diesen aber auch viele Raubvögel: als Adler, Habichten, Falken, Nachteulen, Kauzen, &c. Eine besondre Beschreibung dieser Thiere aber, will ich, als einen besondern Theil der Naturkunde, der ein ganzes Buch erfordert, andern überlassen.

Dritter Theil.

N

Ich

Ich will mich ebenfalls in die Beschreibung der Pflanzen der Eisberge überhaupt, und in die weitläufige Kräuterkunde ins besondere nicht hineinwagen. Es ist eine zur Genüge bekannte Sache, daß die Kräuter auf diesen Bergen in der größten Vollkommenheit wachsen: Ohne Zweifel; weil sie während den gefährlichen und schädlichen Jahreszeiten mit Schnee bedeckt bleiben; daselbst in einer fetten Erde stehen, und mit leichtem und reinem Wasser betaut werden. Hr. Tschudi in seiner Glarnerkronick bemerkt aus der Erfahrung, daß in dem Glarnerlande an den Orten, da der Schnee erst im spätern Sommer wegschmilzt, das Gras alsobald nach dem Schnee hervordrückt; eben sobald zeitig, und auf das mindeste eben so kräftig ist, als an den Orten, da der Schnee schon bey ankommendem Frühling wegschmilzt. In einer bestimmten Höhe aber wachsen keine Pflanzen mehr. Diese Höhe ist noch etwas unter dem Frostpunkt, und ist ungefehr durchgehends die gleiche. Unter diesem Punkt aber, wo die Pflanzen annoch ihren Wachsthum haben, sind sie nach der ansteigenden Höhe allzeit kleiner. Ihre Tugend aber ersetzt die abgehende Größe, und scheint gleichsam in einem engeren Umfang zusammengedrungen zu seyn. Ob aber dieses der Schärfe und Reinigkeit der Luft auf den hohen Alpen, oder der abnehmenden Druckung derselben, oder der verminderten Wirkung des unterirdischen

dischen

dischen Feuers, oder andern Ursachen zuzuschreiben seye, will ich hier nicht entscheiden. Es ist auch genug bekannt, daß viele dieser Bergkräuter zu vor-
 trefflichen Genäsmitteln dienen; und daß viele diesen
 höchsten Bergen eigen sind. Hr. Gefner und Hr.
 Scheuchzer haben in diesem Theile der Naturkun-
 de etwas grosses, der Hr. von Haller aber etwas
 vortreffliches geleistet. Seine Schriften sind zu be-
 kannt, als daß ich dieselben hier anzuführen bedörfe.

Wie unermesslich und wie unerschöpflich zu-
 gleich sind also die Wohlthaten, die uns die gü-
 tige Natur durch diese Einrichtung in einem so weis-
 sen Zusammenhange unaufhörlich zuwölbet? Und wie
 prächtig entwickeln sich nicht die Spuren seiner Gü-
 te und Weisheit in dem Entwurfe und in der Ein-
 richtung dieser ungeheuren Fels- und Schneelästen,
 die vielleicht viele für nichts anders, als einen un-
 nützen und beschwerlichen Auswurf der Natur an-
 sehen?

Estne Dei Sedes, nisi Terra & Pontus & Æther,
 Et Cœlum & Virtus? Superos quid quaerimus ultra?
 Jupiter est quodcunque vides, quosunque moveris.

Lucan. L. IX.





VII. Betrachtung /

Ueber die Gefährlichkeiten der Eisgebirge.

Diese grossen und fast unermesslichen Wohlthaten, welche die göttige Natur nicht nur unsern hohen Alpenischen Landen; sondern bey nahe unserm ganzen Theile durch diese ungeheure Eislasten verschenket; sind zwar auch oft mit zufälligen Gefährlichkeiten untermengt: welche aber in Absicht auf die ganze Natur und in dem Entwurfe des Ganzen, ihren bestimmten Nutzen haben, und in der Ordnung und Zusammenhang aller Dinge, oft unumgänglich nöthig sind. Ich will denselben hier die letzte Betrachtung widmen.

Ich übergehe die Nachrichten aus der Geschichtskunde; wie viele Länder und Dörfer durch Bergfälle, Ueberschwemmungen, und andre verwerbliche Zufälligkeiten unser Eisgebirge seyn verwüstet worden (1). Eben so wenig will ich nachrechnen, wie viel fruchtbares Land durch die anwachsenden Gletscher nach und nach seye überzogen und bedeckt worden. Ich will auch der vielen Erdbeben geschweigen, die in

(1) Siehe hievon Schencklers For. Hist. Th. II. S. 99.

in unsern Eisbergen ihren Entstehungsgrund gehabt haben. Ich will nur etwas von den gefährlichen Winden, und von denen zu Grund richtenden Lawnen und andern gefährlichen Zufällen der Eisberge beifügen; und sodenn meine Beschreibung mit Furcht und Schrecken, aber nichts desto minder zur Verehrung des Grossen Schöpfers, der auch in diesen Gefährlichkeiten selbst die deutlichsten Spuren seiner Weisheit und Güte zeigt, enden.

Die Winde entstehen aus wässrigen Feuchtigkeiten. Da es unserm Lande wegen den vielen Eis- und Schneebergen an Feuchtigkeiten nicht fehlen kan: so sind wir auch vielen und heftigen Winden blos gesetzt. Und da diese Feuchtigkeiten im Frühling am zahlreichsten sind: so befinden sich die Alpenwohner auch denzumalen den heftigsten Winden ausgesetzt (2). Von allen aber ist keiner ungestümmer und gefährlicher, als der Zoen (Favonius). Er ist so heftig, daß er oft ganze Häuser umstürzt, und daß die Einwohner im Arner- und Glarnerlande oft eine Zeitlang kein Feuer anzünden dürfen. Er treibt den Nährsaft so geschwind in die Röhren der Pflanzen, daß sie oft in einer Nacht grün werden. Hiebey aber bleibt es noch nicht: Weil seine Natur warm ist: so schmelzt er oft im Frühling den Schnee auf den Bergen so geschwind weg, daß dadurch alle Bergwasser sich mit grosser

N 3

Uu

(2) S. Scheuchzers Nat. Hist. Th. I. S. 1.

Ungestühm ergießen, und nicht nur in dem Schweizerlande; sondern auch mittelst der anwachsenden Donau, des Rheins, der Rhone und des Tefins, in Deutschland, Holland, Frankreich und Italien große Ueberschwemmungen verursachen; von denen daselbst kaum jemand vermuthen wird, daß der einzige Feind auf den Alpengebirgen die erste Ursache davon ist.

Die Schneelawinen sind auch gefährliche Zufälle der Schnee- und Eisberge. Sie werden sonst auch Lobin / Schneeschlipse, Schneebrüche, Schneeläste / und so weiter, genannt. In Norwegen, da sie gleichfalls Zufälligkeiten der Eisberge sind, werden sie Snee = Skred / Snee = Fond / das ist Schneeschritt / oder Schneesturz geheissen.

Hr. Scheuchzer theilt sie in zwei Arten ein: Staublawinen / oder Windlawinen, und Schloß Schlag = oder Grundlawinen. Diese Abtheilung, welche die gleiche ist, so die Alpenbewohner machen, zeichnet aber die verschiedenen Arten derselben nicht genug von einander aus; und vermischt die Wind- und Staublawinen mit einander, die doch zwei ganz besondre Arten sind. Wenn man sie sowohl in Absicht auf ihren Ursprung, als auf ihre Wirkung, betrachtet, so sind sie hauptsächlich dreyerley. Von der ersten Art sind die Windlawinen / die aus kleinen Schneeschollen zu ungeheuren Schneebällen,

VON

von zusammengewundenem Schnee erwachsen, ihren Klumpen im herunterrollen allezeit vermehren und vergrößern, und alles einwickeln, und mit sich nehmen, was sie antreffen. Diese können nach den Ursachen aus denen sie entstehen, verschieden seyn; meistens aber werden sie durch die Winde verursacht, und daher ohne Unterschied Windlauinen genannt: Hauptsächlich darum, weil sie nicht nur durch die Winde erregt; sondern im Anfange, weil sie noch klein sind, auch ihr Lauf von dem Winde abgerichtet wird. Diese bestehen allezeit aus frisch gefallenem, oder doch noch nicht veraltetem Schnee. Von der zweyten Art sind die Schlag-Schloß- oder Grundlauinen / die ihren Weg gerade hinunter nehmen, und durch ihre eigne Schwere entstehen, abgerichtet und geleitet werden; in ihrem Laufe ganze Häuser, Wälder und Stücke Landes mit sich fortreißen, mithin bis auf den Grund gehen, und alles was sie antreffen bis auf den Grund darniederzuschlagen. Diese bestehen meistens aus veraltetem Schnee, und sind schon in ihrem Anfange ungeheure Schneeklumpen, die nicht ballenweise herunterrollen; sondern gleichsam schlagend hinunterstürzen. Beyde diese Arten fallen insgemein nur im Winter; und werden daher von den Italienern Lavine di freddo, und von den Bündnern Lavigne du froid genannt. Die dritte Art begreift die Staublauinen / die ebenfalls nicht aus zusammengewundenen ganzen Klumpen; sondern aus lauter zertren-

lichem Schnee bestehen, der im hinunterfallen in der That sich zertheilt und zu Staub wird. Diese fallen insgemein nur im höchsten Sommer; Hr. Scheuchzer vermeldet zwar, daß sie nur im Winter fallen. Dieser Widerspruch kommt aber einzig daher, weil er die Windlawinen, die nur im Winter fallen, und die Staublawinen mit einander vermischt. Ich habe diejenige, die ich in dem höchsten Sommer von dem obersten Gipfel des grossen Wetterhorns fallen gesehen, oben beschrieben. Diese Art wird von den Italienern zum Unterschied der andern, Lavine di caldo, und von den Bündnern Lavigne du choid genennt, und die Windlawinen auch darunter begriffen: aus Grund weil der Wind diesem verstreubenden Schnee auch die Richtung giebet; als welches sie in der That mit den Windlawinen gemein haben.

Der Unterschied von diesen 3. Arten in Absicht auf ihre Wirkung und Gefahr, ist dieser: daß die zwei ersten, oder die festen und in einem Klumpen bestehenden Lawinen alles einwickeln und mit sich fortreißen, was sie antreffen. Wenn Menschen oder Vieh das Unglück haben von diesen Schneestürzen ergriffen zu werden: so wickeln sie dieselben so fest ein, daß sie sich nicht regen, noch sich Luft machen können; sondern meistens alsobald ersticken. Hingegen aber, weil sie sich nach ihrer eignen Schwere richten, sonderlich wenn sie wirklich groß angewachsen sind, rollen sie geradenwegs fort, und können

nen also besser ausgewichen werden. Die Staublaunen aber sind schwerer auszuweichen, und also auch gefährlicher. Der Wind giebt ihnen die Richtung, und die Kraft von ihrem Falle erstreckt sich viel weiter: so daß man von denselben eine viertel Stunde weit, wenn sie stark sind, niedergeschlagen, und wenn man nicht die Vorsicht hat, sich unzuwenden, erstreckt werden kan.

Ueberhaupt werden die Launen durch alles dasjenige zum Falle gebracht, was mittelbar oder unmittelbar die Luft erschüttern, die Schneeflocken auf den Gipfeln der Berge in Bewegung bringen, und von den andern losmachen kan. Wie zum Exempel der frisch gefallene Schnee, der viel beweglicher ist, als der alte: Die Schneeflocken die von den Bäumen und Pflanzen, oder von den höhern Orten herunterfallen, oder von dem Winde dahin getragen werden: Bäume die verfaulen und umfallen: Steine die von den Felsen herunterrollen: Der Thon der Glöcklin, mit denen die Saunrosse versehen sind: Selbst das Gespräch der reisenden und die davon erregte Luft: Der Regen: Die Winde: Die Gemse: Ja selbst die kleinsten Vögel, wenn sie die geringste Schneeflocke mit ihren Kräueln an abhangenden Orten losmachen. Die kleinste auf die einte oder andre Weise losgemachte Schneeflocke vergrößert sich im Herunterrollen unaufhörlich, und kan während dem oft Stunden langen Wege, von den Gipfeln der Berge an, bis zu ihren Füßen, zu

so unermeßlichen Schneelasten anwachsen, die Menschen, Bäume und Häuser mit sich fortreißen, und ganze Morgen Landes bedecken können.

Von einer solchen Lawin sind nach Cysats Bericht (3) im Jahr 1477. sechzig Kriegsknechte von den gemeinen Eydgenossen, die wider die Herzogin Bonna von Mayland durch das Urseler Thal gezogen auf einmal bedeckt worden. Im Jahr 1499. sollen laut der Geschichtskunde von den Truppen Kayser Maximilians, als er mit den Bündnern Krieg geführt, 400. Kriegsmänner von einer Lawin im Engadin eingewickelt, jedoch alle davon gerettet worden seyn. Hingegen aber sind auf dem Bernhardsberg im Jahre hernach bey 100. in Frz. Diensten gestandene Schweizer auf diese Weise zu Grunde gegangen. In dem Thal Madia sind laut Nachrichten aus den neuern Zeiten im Jahr 1695. bey 13. Häuser von einer Lawin bedeckt, und alles darinn zu Grunde gerichtet worden. Die Tagebücher dieser Länder sind von dergleichen Traurgeschichten voll.

Die Staublawinen aber, die wie gedacht, nur in dem höchsten Sommer entstehen, werden von ganz andern Ursachen zum Falle gebracht: und diese sind meines Wissens noch von Niemandem dargethan worden. Ich begreiffe die Ursachen ihrer Entstehung, nach demjenigen so ich selbst gesehen habe, auf folgende Weise. Es ist gläublich, und der Augenschein zeigt es an, daß der Schnee auf den höchsten

(3) Beschreibung des Luzern. Secs. S. 11.

sten Gipfeln der Berge, wo er nicht merklich schmelzen kan, mit einer dünnen Eisdecke überzogen und durch dieselbe zusammengehalten wird; so lang diese Decke während den Frostzeiten hart und ganz bleibt. In der Sommerhize aber kan diese dünne Eisdecke öfters mehr oder minder auf=entfrieren, zerbrechen, und einen Theil des durch dieselbe vorhin zusammen gehaltenen Schnees herunterrutschen lassen; welcher sodenn als ein veralteter, ausgetrockneter und leichter Schnee, indem er sich mit jähem Falle auf die hervorragenden Klippen der Felsen stürzt, in Staub zerfliegt: und zwar mit einem so heftigen Knalle und Krachen, daß dasselbe oft dem heftigsten Donner gleich kömmt.

Die Alpbewohner suchen diesen gefährlichen Zufälligkeiten der Lawinen auf verschiedene Weise vorzukommen, oder mindestens dieselben auszuweichen. Sie setzen ihre Häuser und Scheuren nicht dahin, wo ein steil abhangender Berg den Ort gefährlich macht: Es seye denn, daß ein hervorragender Fels, oder ein dazwischen gelegenes Wäldlin, oder ein anderer Körper sich im Wege befinde, mächtig genug, die Gewalt der Lawinen aufzuhalten. Oder sie bauen hohe dreyeckichte Mauern, deren schärfste Spitze gegen die gefährliche Bergwand gekehrt ist; damit sie die fallenden Lawinen zerschneide und zertheile.

Da diese gefährlichen Schneefälle oft durch die geringste Bewegung der Luft erweckt werden: so suchen

chen die Reisenden auch diesem vorzukommen. Sie verstopfen die Glöcklin der Pferde; sie enthalten sich sogar des Redens; ehe sie an den gefährlichen Orten vorbeysreisen, brennen sie eine Pistole los, damit die Schneeflocken zum Falle gebracht werden, denen nur noch eine Bewegung der Luft fehlt, um sich loszureißen; sie reisen an den gefährlichsten Orten bey frühem Tage vorbeys; sie nehmen Leute mit, welche die Gefahr kennen, und ihren Folgen vorzubiegen geschickt sind. An vielen Orten des Bündnerlandes, sind Höhlen in Felsen eingehauen; damit die Reisenden sich geschwinde dahin in Sicherheit begeben können.

Wenn man eine Lawin fallen sieht, muß man sich wohl vorsehen, daß man nicht das Angesicht derselben zuwende: weil man Gefahr lauft von dem zerstäubenden Schnee, und dem mit sich führenden Winde erstickt zu werden. Wenn man dieselben nicht durch die Flucht ausweichen kan: so muß man trachten sich unter einem Vorgebirge der Felsen vor der Gefahr zu bedecken: Und wenn sich deren keines in der Nähe befindt, muß man sich mindestens mit dem Angesichte, so fest man kan, an die Felsen halten; oder wenn man auch hiezu nicht genug Zeit hat, ihnen wenigstens allezeit den Rücken wenden.

Wenn man aber das Unglück hat, von einer solchen Lawin ergriffen zu werden, und dieselbe
aus

aus altem Schnee besteht, der viel fester ist, als der frische: so ist man ohne Rettung verlohren; wenn nicht alsobald Leute genug bey der Stelle sind, unverzüglich Luft zu machen. Wenn hingegen die Schneeballe aus frischem Schnee besteht: so hat derjenige, der sich in dieselbe eingewickelt befindet, Freyheit genug, sich mit den Händen vor dem Angesicht Luft zu machen, um Athem zu schöpfen: Und manchmal macht die Athmung selbst Raum genug. Auf diese Weise kan man 24. Stunden, und wie Beyspiele beweisen, wohl drey Tage in dieser Schneegrust liegen, und sich seine Befreyung selbst durchgraben. Das seltsame Beyspiel hievon ist dasjenige, welches sich erst im Jahr 1757. zugetragen hat: da drey Weibsbilder bey Bergmoietto von einer Lawin, die von den Alpen, welche das Delphinat und Gr. Nizza von Piemont scheiden, in einer Hütte bedeckt und begraben worden, und 37. Tage lang unter dem Schnee lebendig verharret sind (4). Diese Hofnung aber bleibt nur denen übrig, die durch den Fall nicht von Sinn gekommen sind. Geschieht aber dieses, so hat keine andre Rettung zu gewarten, als von der Vorsehung, und den gutthätigen Leuten, die alsobald an den Ort begeben; wenn sie wissen

(4) S. die von Hen. Ign. Somis hievon ertheilte ständliche Nachricht in den Excerpt. Tot. Lib. Halv. & Ital. T. IV. 1759. p. 1.

eine Lawin gefallen , und in dieser Zeit Leute vorbey gereiset sind.

Wenn man dergleichen verunglückte aus dem Schnee hervorgräbt : so pflegt man dieselben vor erst in kaltes Wasser einzutauchen , daß der ganze Leib wie mit einer Kruste von Eis überzogen wird : hernach aber in laues , und nach und nach in wärmeres Wasser , und endlich in ein warmes Beth zu bringen. Auf diese Weise werden sie oft , wenn sie gleich Tod scheinen , wiederum zu sich selbst , und zum Leben gebracht. Die Körper aber die unter diesen Schneefällen tod bleiben , verwahren sich sehr lange unverweslich : Wenn sie aber an die Luft kommen , so verwesen sie um so viel geschwinder.

Die Lawinen haben oft auch noch diese gefährliche Folge : daß sie die Thäler vermauren , die den Flüssen den Lauf geben : so daß die Flüsse genöthigt sind , einen andern Runn zu suchen , und oft ganze fruchtbare Ebenen zu überschwemmen. Diese Ueberschwemmungen dauern oft um soviel länger ; weil diese Lawinen manchmal das ganze Jahr hindurch liegen bleiben : so daß man den Weg über dieselben hinüber nehmen muß. Hr. Scheuchzer hat über die Lawinen noch verschiedenes angemerkt , und demselben viele Daurgeschichten beygefügt , die man daselbst nachschlagen kan (5).

Auch

Auch ohne diese Zufälle sind die Eisberge den Reisenden oft gefährlich, wegen den kalten und durchdringenden Nordwinden, von denen schon viele, sonderlich zu Pferd reisende, in allem Fortreiten auf den Pferden erstarret sind. Sie empfinden zuerst einen starken Schlummer, und wenn sie sich desselben mit absteigen, gehen, und starker Bewegung, nicht äufferst zu erwehren suchen: so haben sie einen unausbleiblichen, jedoch sehr leichten Tod zu erwarten. Die Kälte ziehet die häutigen Adern überall zusammen. Das Blut dringet gegen die innern Theile des Leibes, und verliert seinen Umlauf. Die Oberfläche des Körpers erstirbet zuerst. Hingegen dringt das Blut und die übrigen Geister häufig gegen die Gefäße des Hirns; weil dieselben gegen die Kälte besser verwahrt sind: wird aber von da durch die engern Tropfcladern zurück zu fließen gehindert, und bringt also durch einen daselbst erregenden Druck, den Tod zuwege. Das Blut aber gefriert erst nach dem Tode.

Die Eisberge und Gletscher sind weiter gefährlich, wegen den vorgedachten Schründen und Spalten, mit denen sie meistens ungeheur tief durchschnitten, und oft dergestalt mit frisch gefallenem und von den Winden zusammengewehtem Schnee bedeckt sind, daß man sich vor denselben nicht versehen kan. Auch hierüber sind die Tagebücher dieser Landschaften mit vielerley Traugeschich-

schichten angefüllt. Ich will aus denselben nur zwei aus der Landschaft Bern, als Beispiele anführen; die übrigen kan man bey Hrn. Scheuchzer/ Hrn. Allemann und andern nachsehen. Vor noch nicht langen Jahren wolte ein Hutmacher mit einer Bürde von feiner Waar, nach Wallis zu Markte gehen, und nahm seinen Weg über den damals noch wandelbaren, wiewohl allzeit gefährlichen, Gletscher im Lauterbrunnen. Er hatte aber das Unglück mit seiner Bürde in einen solchen Schrund zu versinken, und Niemand wußte wo er hingekommen ware. Viele Jahre nachher wurde sein Körper samt der auf sich habenden Bürde durch das auffserordentlich angewachsene Schmelzwasser, unter dem Gletscher hervorgetrieben; so frisch, als wenn er erst hätte aufgehört zu leben. Ein andres Beispiel, dessen Wahrheit viele noch lebende Augenzeugen bekräftigen können, ist dieses: Vor ungefehr 30. Jahren wurde ein todter Knabenkörper unter dem Gletscher bey dem Grunsel hervorgeführt, ohne daß man die geringste Nachricht hatte, daß seit langen Jahren Jemand daselbst verlohren gegangen wäre. Endlich versanne sich ein fremalter Mann, daß vor 30. Jahren ein solcher Knab von seiner Verwandtschaft in dieser Gegend in einem Gletscherspalt versunken seye. Der Körper wurde hierauf auch in der That für diesen erkannt: er ware aber ungeacht seiner 30. jährigen Begräbniß unter dem Eise so frisch, als wenn er sein Leben erst ein paar Tage vorher verlohren hätte. Ers

Ein mehrers hierüber habe ich schon oben aus Anlaß der Entstehungsart dieser Spalte und des Aberglaubens gesagt, den die Landeseinwohner haben, daß die Gletscher alles unreine von sich auswerfen.

Die Gefährlichkeit dieser Spalte auszuweichen, bedienen sich die Alpberwohner verschiedener Vorsicht. Sie nehmen lange Bretter und Leitern mit sich, und bedienen sich derselben zu Brücken. Diese sind aber nur demzumal dienlich, wenn die Spalte sichtbar sind. Sie versehen sich auch mit langen Seilen, damit, wenn einer verunglückt wird, der andre (dann sie wagen sich selten allein auf die Gletscher) ihm ein Seil nachwerfen, und mit demselben wieder hinaufziehen könne. In andern Orten, und sonderlich in dem Bündnerlande, versehen sich die Reisenden entweder mit zweyen langen Stangen, die sie unter die beyden Armen nehmen, damit sie in dem fallen von denselben aufgehalten werden; Oder aber sie binden sich an lange Seile zusammen, einer an einem, der andre an dem andern Ende, und der dritte in der Mitte, und wandeln auf diese Weise gekuppelt fort. Wenn nun einer von ihnen in einen Schlund versinkt: so kan er von den übrigen alsbald wiederum herausgezogen werden; oder er kan vielmehr gar nicht versinken.

Es ist ferner bekannt, daß unsre Eisgebirge mit einer grossen Menge von entzündbaren Mineralien angefüllt sind. Man sieht Spuren davon an

ungehlichen Orten. Es ist auch allerdings vermuthlich, daß viele derselben unterirdisches Feuer in sich schliessen, und daß eben dieses die Ursache seye, daß diese Länder öfters Erdbeben ausgesetzt sind, die vornehmlich in diesen Schweizerischen Gebirgen ihren Ursprung nehmen. Ein ganzes Tagebuch von den Schweizerischen Erdbeben hat der gelehrte Hr. Bertrand (6) an das Licht gestellt: Und ein anders von den Erdbeben des Glarnerlandes ins besondere findet sich bey Hrn. Scheuchzer (7) eingeruckt. Durch diese Erdbeben sind auch vermuthlich alle die Bergfälle verursacht worden, deren ich oben Meldung gethan habe. Es ist ferner erwiesen, daß die Eisberge viel geschickter sind, als andre Berge, Vulkanen abzugeben; und daß die größten Eisberge in der Welt, sowohl in Norden als in Amerika, wirkliche Vulkanen sind, die durch ihr auswerfendes Feuer theils die herumliegenden Gegenden sengen, theils durch die einmalige überflüssige Schneeschmelze traurige Ueberschwemmungen verursachen. Unfre Helvet. Eisberge sind aber, Gott seye Dank, noch wirklich keine Feuermünde, und so weit bekannt, ist es niemaal keiner davon gewesen: Auch bey allen den obgedachten Bergfällen, hat man niemaal kein Ausbruch von Feuer sichtbar gewahret. Diejenigen die Hr. Guettard in seiner mineralogische

(6) Mémoires Hist. & Phys. sur les Tremblemens de Terre.

(7) It. Alp. p. 191.

ſchen Schweizerkarte bemerkt, ſind nach übel gegrün-
deten Nachrichten hingefezt worden. Unſre Eisber-
ge können aber Vulkanen werden, ſo gut als an-
dre. Dann es iſt gewiß, daß dieſelben als Eis-
berge viel geſchickter ſind ſolche abzugeben: Weil
die darauf liegenden Eislaſten keine Ausdünſtung ge-
ſtatten, und die ſich durchſeigerenden Feuchtigkeiten
die meiſtens darinn verſchloſnen Mineralien und Kie-
ſe leicht erhizen und entzünden können.

Die Klage aber, daß durch die Eisberge
ſo viel Landes unbrauchbar gemacht werde,
iſt allerdings ungerecht: Wenn ſchon alle hievor
angemerkten Nußen derſelben nicht erwieſen wären:
ſo iſt doch ausgemacht; daß die Eisberge dem Lan-
de keine Weyden entziehen. Könnte man die Eis-
berge von ihrer Stelle wegschieben, und die an ihren
Rücken und Füßen liegenden fruchtbaren Weyden
auf eine eben ſo groſſe Fläche hinlegen, als die-
ſelben wirklich bedecken: ſo würde gewiß nicht
Oberfläche genug dazu vorhanden ſeyn. Alſo daß
die mit Weyden untermiſchten abhängenden Seiten
dieſer Berge dem Lande an der Fruchtbarkeit nichts
benehmen. Wenn wir aber auch diejenigen frucht-
baren Berge unter die Eisberge ſetzen, die bis in
ſpäten Sommer mit Schnee bedeckt bleiben, wie
die meiſten übrigen in der Landſchaft Uri, Schweiz,
Unterwalden, Glarus und Bünden ſind; ſo wird
der Nuze der Schneeberge, auch in Abſicht auf

die Vermehrung der Oberfläche des Landes sehr beträchtlich seyn. Zudem bedeckt der späte Schnee das Gras während den gefährlichen Zeiten, und bringt dasselbe mit seinem reinen und fruchtbaren Wasser zu grössrer Vollkommenheit, als anderwärts. Das sonst kleine Glarnerland wird uns dieses deutlich erweisen. Es besteht nebst seinen vielen Eisbergen aus lauter solchen, auf denen der Schnee bis im späten Sommer liegen bleibt: Dennoch, nach Tschudis und andrer Bericht, gehen auf denselben 15000. Stücke grosser Vieh, ohne die Schafe und Geissen, zur Weide: und 10000. Stösse oder Morgen Landes, in welche diese sämmtliche Berge eingetheilt sind, der Stos zu 30. Gld. gerechnet, tragen jährlich 3090000. Gld. ein. Es ist also richtig, daß unsern Helvetischen Landen durch die Eisberge, in Absicht auf ihre Ertragenheit, nicht der geringste Nachtheil beschiehet. Zwischen Schnee und Eise sieht man die fettesten Weiden sich hin strecken, und an den steilsten Wänden der Berge den Pflug gehen.

Die Eisberge bedecken auch nicht etwann den grössten Theil der Schweiz, wie viele Ausländer glauben: Sie machen in dem zehnden Theile der Schweiz kaum den funfzigsten Theil davon aus, die übrigen neun aber sind völlig davon befreyt: Und wenn die Weiden davon abgezogen werden, die in der Mitte der Eisberge und auf denselben selbst liegen: so bleibt kaum der hunderteste Theil übrig: Oder vielmehr wie ich erst erwiesen habe, sind die Eisberge dem Lande in Absicht

sicht auf die Oberfläche und den Beydang im geringsten nichts nachtheilig. Und wenn wir weiter betrachten, daß das übrige, oder die Eisberge selbst, das ganze Land durch ihre abgebenden Wasser fruchtbar machen: so ist gewiß, daß wir auch in dieser Absicht durch die Eisberge unendlich mehr gewinnen, als verlieren.

Wenn man aber alle die gedachten Gefährlichkeiten und anscheinenden Nachtheile dieser Zufälligkeiten der Eisberge in ihren wahren Absichten betrachtet: so wird man überzeugend finden, daß dieselben in der Ordnung der Natur allerdings nöthig, und in Absicht auf den Zusammenhang der Dinge meistens ungemein nützlich sind. Ja daß dieser Nuze allezeit ungleich grösser ist, als die Gefahr und der Nachtheil, mit welchen derselbe in der Verbindung stehet.

Betrachten wir die Eisgebirge überhaupt, und in Absicht auf ihre Schneedecken allein: so ist die Klage über ihr Daseyn höchst ungerecht; und ganz gewiß, daß diese beschneyten Firnen dem Lande ungleich nütlicher sind, als sie seyn würden, wenn sie hingegen mit den fettesten Beyden bekleidet wären. Nicht nur reinigen sie uns die Luft; nicht nur unterhalten sie den Lauf der Flüsse, und spenden uns durch dieselben so unzählige Wohlthaten aus; sondern sie schützen uns zugleich vor vielem Verderben, dem wir sonst gewiß und sehr oft ausgesetzt seyn würden. Würde die Menge des Schnees, der Som-

mer und Winter auf dieselben fällt, sich in Gestalt des Regens daselbst einfinden : so würde derselbe unfehlbar in grosser Menge von den Bergen herunterströmen, und wegen ihrem steilen Abhang durch die allzusehr aufgeschwellten Flüsse und Bäche beständige und gefährliche Ueberschwemmungen verursachen, und nicht nur den Anwohnern, sondern dem ganzen Lande unaufhörlichen Schaden zuströmen. In den heissen und trocknen Jahreszeiten hingegen würden, zu ungläublichem Nachtheile des Landes, alle Flüsse vertrocknen, wenn nicht diese grossen Schneehäufen ihnen beständigen Unterhalt verschaffen würden. Diese höchst weise Einrichtung kömmt also einerseits der sonst allzugrossen Menge des Wassers zuvor : andererseits aber ersetzt sie unaufhörlich, den sonst öfters zu befürchtenden Abgang desselben.

Würde hingegen zwar Schnee dahinfallen, derselbe aber, wie auf andern Bergen, alle Jahr wegschmelzen : so würden gewiß wegen ihrer hohen Lage, ihrem steilen Abhang und grossen Anzahl alle Frühjahr gefährliche Ueberschwemmungen daher entstehen, und die herumliegenden Gegenden zu Grunde richten.

Betrachten wir aber die vorangeführten anscheinenden Gefährlichkeiten ins besondere : so verkehren sich dieselben, bey näherer Betrachtung, alle in überzeugende Wohlthaten.

Ohne die Sudwinde, die ungeheure Lasten von Schnee und Eis jährlich wegschmelzen, würde sich der

derselbe allzusehr aufhäufen, und nach und nach ganze Dörfer und Länder bedecken, und der Zuwachs, den die Meere beständig von unsern Eisbergen erhalten, ungleich geringer seyn. Und vielleicht würden die Einwohner des Urner- und Glarnerlandes, ohne den Foen allein, der die Früchte daselbst noch eher als anderstwo zur Zeitigung bringt, wenig Nahrung finden. Ohne die kalten Nordwinde würde hingegen der Schnee oft in solcher Menge wegschmelzen, daß ganze Länder durch Ueberschwemmungen würden zu Grund gerichtet werden: Und da derselbe zugleich die Luft von allen schädlichen Dünsten säubert: so würde gläublich ohne denselben unser Land öftern ansteckenden Krankheiten ausgefetzt seyn. Ohne die Lawinen würden entweder unsre Berge mit allzugroßen Lasten von Schnee beladen, und dessen Ueberfluß den Anwohnern auf eine andre Weise ungleich gefährlicher seyn: Oder aber es würde oft eine solche Menge desselben bey anhaltenden Südwinden zum wegschmelzen vorhanden seyn, daß die anliegenden Gegenden desto öftere und desto grössre Ueberschwemmungen zu befahren hätten. Ohne die unterirdischen Feuer, mit deren Ausbrüchen aber uns die oberste Güte bis hiehin verschonet hat, würden wir uns auch keiner Mineralien, folglich auch keiner Gesundheitsbrunnen, ins besonders aber keiner warmen Heilbäder zu erfreuen haben. Ohne die steilen Felswände und tiefe Thäler, in denen die Sonnenhitze so stark zusammenschlägt, würden gläub-

lich die Früchte daselbst niemals zur Zeitigung gelangen. Ohne die Ritze und Spalte in den Gletschertafeln, würden gläublich dieselben nicht so leicht wegschmelzen; sondern nach und nach allezeit mehr fruchtbares Land erobern.

Alle diese Zufälle sind also gleichsam die abführenden Mittel, deren die weise Ordnung der Natur sich bedient, ungleich größern Gefährlichkeiten vorzubiegen. Sind dieselben gleich an sich selbst oft mit Gefahr verbunden: so führen sie dennoch den oft noch gefährlichern Ueberfluß der Materie, oder derselben Schädlichkeit, von diesen grossen Körpern ab, und machen dieselben geschickt, der weisen Bestimmung zu entsprechen, die der gütige Schöpfer ihnen beygelegt hat.

Alles, Alles ist hiemit von einer unermesslichen Weisheit also zusammenverbunden, daß das anscheinende Böse und die Gefährlichkeiten selbst, nicht nur ungleich größern zuvorkommen; sondern auch mit dem Guten in so genauer Verbindung stehen, daß sie demselben selbst die Hand reichen, und also in ihrer Absicht selbst preiswürdige Gutthaten sind. Die Ordnung ist des Himmels größtes Gesetz (8).

Nur der Unweise begreift diese Ordnung nicht: Nur der Vermefne will da eine Unordnung erkügeln,
wo

(8) Order is Heav'n's great Law.

Pope.

wo die vortreflichste Einrichtung angebracht ist, und ein unermesslicher Verstand herrschet. Nur diese lassen sich zu Sinne steigen: es würde besser gewesen seyn, wenn anstatt einer so grossen Oberfläche der Erde, die beständiger Schnee und Eis, kahle Felsen und entfesliche Wildnissen bedecken, fruchtbare Felder, und Wiesen zu stehen gekommen wären. Je mehr wir also die geheimen Wege der Natur einsehen, und ihren Grundgesetzen nachforschen; je mehr werden wir auch die unendliche Weisheit und unaussprechliche Güte ihres grossen Urhebers erkennen.

* * *

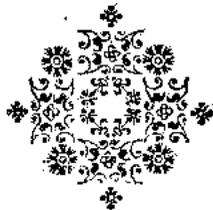
Mächtige Natur! Weise Statthalterin der Vorsehung! Bevollmächtigte Schöpferin! Du lässest Meere von unsichtbaren Dünsten in die Höhe emporsteigen / und schwängetst damit die Wolken. Du verarbeitest dieselben in diesen ätherischen Gefilden in sichtbare und prächtige Gestalten / und lässest sie in unzählbaren Heeren von glänzenden Sternen aus denselben hinuntersteigen. Du bekleidest damit die Berge / wie mit dem kostbarsten Gewande. Dasselbst lässest du einen Theil davon in Wasser verwesen. Aus dieser Verwesung aber verarbeitest du sie mit gleicher Kunst und Sorg-

falt wiederum in neue Gestalten / von einem zwar fürchterlichen Anblicke / aber zugleich von unendlicher Schönheit. Du lässest sie in feste und ewige Klumpen zusammengerinnen / und verwahrest dieselben mit eisernen Banden des Frosts. Du vermaurest weite Seen in Kristallene Wellen / und thürmest Eischollen wie silberne Berge auf einander. Du verbindest diese fürchterliche / aber zugleich majestätische Einsalt unnachahmlich mit unendlicher Schönheit und Mannfaltigkeit. Du ruffest reichen und unverseigenden Quellen von Wohlthaten aus diesen prächtigen Gewölben hervor / und füllest damit grosse Thäler / als so viele unerschöpfliche Vorrathskammern der Fruchtbarkeit des Landes. Aus dem reichen Vorrathe dieser fruchtbaren Urne träufest du Segen / der ganze Königreiche beglückt / und tausend Ernden hervorbringt. Du reinigest durch diese prächtigen Kolossen zugleich die Luft / und maurest sie zu festen Pfeilern der Gesundheit des Landes auf. Du bereicherst ihre finstern Tiefen mit den nützlichsten Metallen, und versetzest ihre Klüfte mit Edelsteinen. Du lässest die trefflichsten Gesundheitsbrunnen in ihrem Schoosse austochen. Auch ihren kalten Trank machst du den Menschen zur Gesundheit gedeulich. Ja ihre anstrebenden Gefährlichkeiten selbst verkehrst du in Wohlthaten : Du setzest ihren wilden Gluthen /
ihren

ihren fürchterlichen / mit Untergang Schwangern Ballen , ihren antrohenden Feuermündern , die Schranken ; daß sie uns nur selten zum Strafgerichte / hingegen aber zu beständiger Gürtbat gereichen.

Du aber / Dessen ewiger Zauch die Natur bevollmächtigte / diese glänzenden Kolossen in unermessliche Höhe empor zu schwellen : Herrlicher Schöpfer ! Unendlicher Selbsterhalter der Natur ! Bevollmächtigende Gottheit ! Du zeichnest Deine Allmacht auf ihrem prächtigen Umkreise : Du triefest Gedeihen aus ihren Firsten ; und thürmest Segen wie Berge auf einander : die alle Dein wohlthätiges Daseyn verkünden. Du streckest Deine Hände aus den Wolken / und strömeest uns / unter so prächtigen Behältnissen hervor / unaufhörliche Beweise zu : Daß Deine Güte Weisheit ist.

E N D E
des dritten Theils.



Druckverbesserungen.

Seite	Zeile
5	17. anstatt selten, lies: nicht selten.
8	11. anstatt Drittel, lies: Drittheil.
12	17. anst. der, lies: den
16	4. anst. allen, lies: alle.
18	14. liese: Nach Fort. Licet. Auslegung des Plinius: anst. Nach des Plinius
19	10. anst. Caucasus, lies: Caucasus.
	15. anst. Caucasus, lies: Casius.
25	19. der Rolle 2c. anst. 1863. lies: 1803.
28	13. anst. einem, lies: einer
30	4. anst. jemand, lies: Jemanden
41	6. anst. Drittel, lies: Drittheil.
	11. anst. mehr oder minder kältere 2c. lies: der ungleich kältere
43	7. anst. Kloster, lies: Klöstern
58	21. anst. ein, lies: einen
60	23. anst. deren, lies: denen
66	8. anst. die sowohl, lies: sowohl die
	24. anst. tief, lies: hoch
74	18. lies: das Eis daselbst sich in größrer Menge, und in mindern Höhen viel häufiger anlegen kan.
76	8. anst. zweenen, lies: zween.
81	18. anst. Abhang, lies: Abgang.
84	26. anst. Begebenheit, lies: Begebenheiten.
107	9. anst. 4000. lies 3000.
111	23 anst. betragen, lies; betrage.
113	21. anst. da wir alle historische Gewisheit haben, daß

Seite Zeile

- daß mindestens seit 3000. Jahren zc. lies: da wir alle historische Vermuthung haben, daß seit bald 3000. Jahren.
- 119 2. anst. wegen ihren zurückschlagenden Stralen,
lies: wegen ihren minder zurückschlagenden zc.
- 125 12. anst. seiner Gewicht, lies: seines Gewicht's.
- 135 11. anst. deren, lies: dessen
- 136 11. anst. der Gewalt, lies: die Gewalt.
- 158 23. anst. Körper, lies: Körpern.
- 169 8. anst. der, lies: den
- 177 6. anst. solcher, lies: solches.

Das in diesem Theile eingeschlichene übrige versehen, sonderlich in den Unterscheidungszeichen, empfiehlt sich des Lesers gütiger Nachsicht.

