

Küste die mittlere Sommerwärme mit der Sibiriens gleich und die mittlere Sommerwärme der südöstlichen Länder Europa's viel höher ist. Das Gedeihen und Reifen der Früchte hängt aber wesentlich von der Höhe der Sommerwärme ab *).

Aber selbst große Landseen vermögen mitten in großen Landflächen ihren Ufern bis auf weite Strecken in das Land hinein ein Seeklima zu bedingen. Dies gilt z. B. von der nördlichen Hälfte der Vereinigten Staaten und auch der mildernde Einfluß des Bodensees und der Schweizer Seen auf ihre Umgebungen ist nicht unerheblich.

Um die Isochimenen- und Isotheren-Curven richtig aufzufassen, müssen wir sie als klimatische Ausnahme-Zustände ansehen, nämlich als Ausnahme von der Regel, welche für alle unter derselben Breite liegenden Orte eigentlich dasselbe Wärmemaß vorschreibt. Dies veranschaulicht uns die Isotheren-Curve + 16° (die dritte links). Von Osten her verläuft dieselbe bis in die Länge von Ostpreußen ziemlich gleich mit dem nächsten Parallelkreise, wie es die Regel vorschreibt. Von da an bis zur Westküste von Frankreich senkt sie sich aber immer südlicher herab, weil sich hier die feuchten Westwinde immer wirksamer zeigen, eben so kühle Sommer zu erzeugen, wie in mehr nördlicher Breite Osteuropa's.

So kann man die Parallelkreise die klimatische Theorie, diese Curven dagegen die sich anders gestaltende Praxis nennen.

Ehe wir die klimabedingende Eigenschaft des Wassers verlassen, müssen wir noch den Einfluß mit ewigem Schnee bedeckter Höhenzüge beachten, also wiederum das Wasser, in seiner krystallisirten Form und der einer Gegend zukommenden mittlen Regenmenge.

Der Boreas der Römer hauchte Schneelust von den Häuptern der Alpen über die italischen Fluren, wie es die Bora heute noch thut, bald die rauhe Jahreszeit noch rauher machend, bald die glühende Luft angenehm kühlend. So gehen klimatische Strahlen nach allen Seiten von der mächtigen Alpenkette wie von allen Höhenzügen und Gebirgsketten nieder in die Thäler, geleitet von den herrschenden Luftströmungen.

*) Die Linien, wodurch Orte gleicher mittlerer Jahres-Wärme verbunden werden, heißen Isotherm-Curven, nicht zu verwechseln mit den ähnlich lautenden Isotheren-Curven. Sie gestalten sich auf einer Karte natürlich anders, als auf der unserigen die Isotheren- und Isochimenen-Curven.

Vierter Abschnitt.

Das Wasser als erdgestaltende Macht.

Erste Hälfte:

Zerstörende Thätigkeit des Wassers.

Einleitendes; Verwitterung; kohlenäurehaltiges Wasser wirkt besonders auflösend; Einfluß der Beschaffenheit der Felsarten auf deren Verwitterung, Fig. 13. und 14.; Porzellanerde; Einfluß der Pflanzenwelt auf die Verwitterung, Fig. 15.; Bergschliff, Fortbewegende Gewalt des Wassers; Ganges und Rhein; Scandinavien und die deutschen Ostseeländer; Eiszeit, Drift- oder erratische Formation; Einfluß des Meeres auf seine Ufer; Uferklippen; Lennyson's Monument, Fig. 16.; Einfluß der Uferfelsen auf ihre Abtragung; Felsenmeere; Riesentöpfe; Karren; Auswaschungsthäler; Simeto, Fig. 17.

„In's Innre der Natur —
 Du Philister! —
 „Dringt kein erschaffner Geist.“
 Mich und Geschwister
 Mögt ihr an solches Wort
 Nur nicht erinnern,
 Wir denken: Ort für Ort
 Sind wir im Innern.
 Götze.

Nicht immer spendet das Wasser Blüthen und Leben. Es vernichtet auch, es reißt ein mit furchtbarer Gewalt, um mit den erbeuteten Trümmern anderwärts aufzubauen; es löst in unsichtbar kleinen Mengen Berge auf, um mit dem gewonnenen Raube Thäler auszufüllen und den Grund des Meeres zu ebenen. Denn es liebt überall das Gleiche und wehe der zu schwachen Menschenhand, welche nicht vermochte, es daran zu hindern, dies auf dem kürzesten Wege zu thun, denn vor allem liebt das Wasser den kürzesten Weg, wenn es die Macht hat, ihn zu wählen.

Das Wasser ist eine der wesentlichen Veranlassungen, daß die Erdoberfläche ihre gegenwärtige Gestaltung zeigt; vor Aeonen war diese eine andere, sie wird in Aeonen wieder eine andere sein. Versuchen wir es, in diesem Abschnitte diese Macht des Wassers uns klar zu machen.

Wenn wir den Ausdruck unserer Ueberschrift nur oberflächlich erwägen, so glauben wir damit auf die geologische Bedeutung des Wassers hingewiesen zu sein. Allein die Geologie ist keine Alterthumskunde der Erde, welche mit einem gewissen Zeitabschnitte, von wo an wir etwa die erdgeschichtliche Gegenwart annähmen, endet. Geologie ist Geschichte der Erde und Geschichte endet nie. So hat auch die geologische Macht des Wassers nicht aufgehört und wird nie aufhören, wenn auch diese Macht in früheren Erdperioden gewaltigere Werke geschaffen hat, als gegenwärtig. Doch wir werden am Schlusse dieses Abschnittes die Ansicht gewinnen, daß selbst dies mehr auf einer einseitigen Auffassung dieser Schöpfungen des Wassers beruht, als auf tatsächlicher Wahrheit.

Das Wasser hat in den früheren Zeitabschnitten der Erdgeschichte wahrscheinlich nur wenig erfolgreicher geschafft als jetzt, und dann eben so wie jetzt meist im Verborgenen auf dem Grunde seiner Meere; aber damals hatte es einen mächtigeren Bundesgenossen zur Seite, welcher geschäftig an das Tageslicht emporhob, was das Wasser im Verborgenen hervorgebracht hatte. Dieser Bundesgenosse, das Feuer, und zwar das im Innern des Erdkörpers glühende Centralfeuer scheint jetzt zu so mächtiger Dienstleistung nicht mehr stark genug zu sein und daher bleiben jetzt die großartigsten Werke des Wassers an ihrer verborgenen Bildungsstätte, von der Menge nicht einmal geahnt, von der Wissenschaft bloß nach bekannten Gesetzen vermuthet und geschätzt.

Hat auch die Erdgeschichte mit der Geschichte schlechthin, d. h. mit der Geschichte des Menschengeschlechtes, in ihrem Verfahren das Meiste gemein, so besteht doch zwischen beiden in einem Punkte eine beträchtliche Verschiedenheit. In der Geschichte erklärt sich das Heute aus dem Gestern, weil es die natürliche Folge von diesem ist. In der Erdgeschichte kann dies nun zwar der Natur der Sache nach auch nicht anders sein; aber das Gestern, wenn wir mit diesem Worte die früheren Erdzeiten bezeichnen wollen, ist uns nur in seinen hinterlassenen leblosen Ueberresten bekannt, keine Ueberlieferungen von Augenzeugen seines Gestaltens geben uns davon verständigende Nachricht.

Wie es wurde, davon können nur die Gestaltungen der Gegenwart, von denen wir auf jenes zurückschließen, ein Verständniß verschaffen. Dies ist die Verschiedenheit, welche ich meine. Darum muß auch die Geologie den Weg des Geschichtsforschers umkehren. Sie muß die vor ihren Augen stattfindenden Umgestaltungen der Erdoberfläche sorgfältig beobachten und danach, indem sie zu ihnen die Macht der Zeit addirt, die früheren Erdumgestaltungen zu deuten suchen.

Mancher meiner Leser, der auch schon zu dem Geschlechte der Grauköpfe zählt, blickt vielleicht etwas ungläubig drein, wenn er das Wasser in der Ueberschrift eine erdgestaltende Macht genannt sieht. Er erinnert sich vielleicht, daß er ja neulich die Hügelgelände seines Heimathsdorfes noch gerade so fand, wie er sie als Knabe zum letzten Male erblickt hatte. Da sah er von keiner Umgestaltung etwas. Er vergaß, daß die Wahrnehmung eines Menschenalters gegenüber dem Alter der ewig sich verjüngenden Erde nur ein Augenblick ist. Eine Schätzung der unmittelbar vorliegenden Ergebnisse giebt hier ein sehr täuschendes Urtheil. Man muß dabei den richtigen Factor in Anschlag bringen. Dieser ist die Zeit. Das Sprichwort: „der Tropfen höhlt den Stein“ beruht einzig und allein auf einer rechten Würdigung dieses Factors. Es würde übrigens eine nicht nur interessante Aufgabe der wissenschaftlichen Zukunft sein, sondern es muß geradehin eine sich von selbst aufdrängende Aufgabe der Wissenschaft genannt werden, wie man namentlich durch Humboldt's Anregung in allen Theilen der Welt meteorologische und magnetische Stationen hat, orographische Stationen zu errichten. Die Photographie bietet dazu die Hand. Diese herrliche Erfindung kann nicht wieder verloren werden, und sie muß also nach Jahrhunderten ihre Dienste eben so leisten, wie sie dieselben eben jetzt beginnen soll. Ich will mich durch ein Beispiel deutlich machen. Auf einem passenden Punkte des Lauterbrunnenthales, von welchem aus man die majestätische Gruppe der Jungfrau mit ihren Nachbarn, Eiger, Mönch und Silberhorn, aus dem Rahmen des genannten Thales hervortreten sieht, wird auf einer Jahrhunderte dauernden felsenfesten genau markirten Basis ein hinlänglich großes negatives Glaslichtbild genommen und in einem naturwissenschaftlichen Archive wohl verwahrt niedergelegt. In gewissen Zeiträumen von 10 oder 20, 30, 40, 50 Jahren wird genau unter gleichen Verhältnissen von demselben Standpunkte

ein zweites, drittes u. s. w. Lichtbild genommen. Diese Lichtbilder würden bei ihrer Durchsichtigkeit sich decken und an ihren Umrissen jede eingetretene Veränderung wahrnehmen lassen. So könnte die Wissenschaft, denn sie stirbt ja nicht (wandert höchstens aus) — den Betrag der Umgestaltung der orographischen Verhältnisse durch Verwitterung und vulkanische Thätigkeit einer Jahrhunderte umfassenden Beobachtung unterziehen. Gegenwärtig beschränkt sich dieser Theil der physischen Geographie nur auf weniges Stückwerk und unsichere Schätzungen.

Es ist nicht zu zweifeln, daß, freilich erst für unsere späten Nachkommen, der wissenschaftliche Gewinn überraschend groß und mannichfaltig sein würde. Man würde bei dem Gange der Abtragung der Bergcontouren den Einfluß des Klima's, der Gesteinarten, des Neigungswinkels der Höhen, der Vegetation u. s. w. messen können. Und nur mit Maas, Gewicht und Zahl gewinnt die Naturwissenschaft brauchbare Resultate.

Indem wir uns anschicken, dem Wasser auf seiner Spur zu folgen, wollen wir in aufsteigendem Vorschreiten verfahren, mit dem Kleinen beginnen und mit dem Großen endigen. Das Kleine wird uns freilich auch groß erscheinen, wenn wir nicht vergessen, daß viele Körner einen Scheffel geben.

Wie in der Natur Zerstören und Gestalten immer an einander geknüpft sind, so sind sie dies auch in den Werken des Wassers. Die Gestalten vergehen, nur der Stoff ist ewig. Die Natur leiht ihren Stoff an die Gestalt und nimmt ihn wieder zurück, um ihn, auch bloß auf eine kurze Zeit, an eine andere Gestalt zu geben. Bei diesem Kreislaufe des Stoffes spielt das Wasser eine wichtige Rolle. Was es auf hohen Bergeszinnen vom festen Felsen abnagte, das führt es auf langen Umwegen als Labetrunk in unseren Körper, um dessen Aufbau zu erhalten und zu verjüngen, und wieder führt es die Stoffe unseres zerfallenen Leibes in den feinen Bau der Pflanze, um daraus für ein Thier oder für andere Menschen Nahrung bereiten zu lassen. Wenn wir das Wasser als Ernährer ins Auge fassen werden, wird uns dieser Kreislauf ganz besonders anziehen.

Wir beginnen mit der zerstörenden Macht des Wassers, ohne jedoch eine scharfe Grenze gegen die andere, die aufbauende Thätigkeit desselben, einhalten zu wollen und zu können, denn meist knüpft sich diese an jene unmittelbar an.

Wenn wir für natürliche Vorgänge in dem Getriebe der menschlichen Gesellschaft Gleichnisse suchen wollen, so finden wir darin ein solches, daß wir die Verwitterung der Diplomatie vergleichen. Beide sind unablässig bemüht, unbemerkt in kleinen und anscheinend unbefangenen Schritten zuletzt doch große Wirkungen zu erzielen. Jedermann kennt die Verwitterung und doch unterläßt man es meist, sich deren Wirkungen messend oder wenigstens schätzend einmal recht klar zu machen.

Wenn man die Verwitterung im großen Ganzen auffaßt, so ist sie streng genommen kein rein chemischer Vorgang, sie schließt aber immer chemische Vorgänge ein, indem sie dieselben vermittelt. Die die Verwitterung veranlassende Gewalt erhält das Wasser theils durch seine auflösende Kraft, theils durch seine Ausdehnungsfähigkeit unter dem Einflusse der Kälte. Hieran schließt sich seine rohe fortbewegende Gewalt. Wir wissen schon, daß die auflösende Kraft des Wassers durch Wärme gesteigert wird und daß namentlich auch kohlensäurereiches Wasser auflösender wirkt als kohlensäurearmes. Da kein Wasser ganz ohne Gehalt an Kohlensäure ist, so ist auch jedes fähig, wenn auch noch so langsam die härtesten Gesteine nach und nach aufzulösen. Auch kann das Wasser seine auflösende Kraft dadurch erhöhen, daß es bereits einen Körper in sich aufgelöst hat, daß es also bereits eine Lösung ist, die nun für andere Körper als solche auflösungskräftiger wird, namentlich wenn alsdann noch Wärme hinzutritt.

Daß das Wasser, besonders das atmosphärische, das die Verwitterung unterhaltende Element sei, namentlich wenn es diese Einwirkung nicht ununterbrochen, sondern in immer wiederkehrender Abwechslung mit der Trockenheit ausübt, das beweisen durch das Gegentheil hinlänglich diejenigen Gegenstände, welche beständig unter Dach stehen, aber aus einem an sich leicht verwitterbaren Stoffe gebildet sind. Dahin gehören z. B. die im Innern von Gebäuden sich befindenden Steinarbeiten, Statuen u. dergl.; während die äußeren, der Wetterseite zugekehrten, aus derselben Steinart bestehende Wände des Gebäudes mehr oder weniger stark verwittert zu sein pflegen. An den alten Ruinen sieht man die Außenseite durch die Verwitterung oft tief benagt, während geschützte Gewölbe innerlich oft das Ansehen haben, als seien sie erst vor kurzer Zeit gemauert worden.

Der Augenschein lehrt, daß das größte Feld für die zerstörende Macht

der Verwitterung die Felsen darbieten und ebenso lehrt der Augenschein, daß sich hier die verschiedenen Felsarten verschieden verhalten, die Verwitterung bald begünstigen, bald ihr länger widerstehen.

Dieses verschiedene Verhalten der Felsarten ist durch mancherlei Umstände bedingt. Einmal durch die Löslichkeit ihrer Masse in kohlenäurereichem Wasser; durch die Zusammensetzung vieler aus mehreren verschiedenen Steinarten, z. B. Granit aus Glimmer, Feldspath und Quarz; durch die Art ihres Gefüges und demzufolge ihres Bruches; durch die Lagerung ihrer Schichten und endlich durch den verschiedenen Grad der Zerklüftung.

Der Grad der Auflöslichkeit durch Wasser ist natürlich bei Felsarten, die blos aus einer Steinart, wie z. B. die Kalkfelsen blos aus kohlen-saurem Kalke bestehen, von erheblichem Einflusse auf die Verwitterung. Feuerstein oder Quarz, reine Kieselsäure (d. h. Kieselerde und Sauerstoff) lösen sich kaum merklich in Wasser auf und um diese Steinarten in fein gepulvertem Zustande aufzulösen, ist das tausendfache Maaß von sehr kohlenäurhaltigem Wasser erforderlich, während 460 Theile Wasser ausreichen, um 1 Theil Gyps aufzulösen*). Solche Berge, welche aus einem sehr schwer auflösliehen Gestein bestehen, zeigen daher meist glatte Wände und an ihrem Fuße und an ihren Seiten vermist man den reichlichen Schutt kleinerer Brocken, während große Blöcke häufiger sind, die sich nach den Klüften ablösten und viele Jahrhunderte hindurch liegen, ohne merklich kleiner geworden zu sein.

Sind die Felsarten, wie der Granit, der Gneis, Syenit, Porphyr und andere, aus verschiedenen Steinarten zusammengesetzt, so kann dieses in zweierlei Weise von Einfluß auf die Verwitterung derselben sein. Das Wasser vermag auch in die allerfeinsten Spalten und Rißchen einzudringen, wie man dies sonst mehr als jetzt an ordinären Steinguttellern und Schüsseln, die lange im Gebrauche gewesen sind, sehen konnte. Die Glasur bekam durch den häufigen jähen Wechsel von Hitze und Kälte außerordentlich feine Spalten, sogenannte Haarrisse, in welche dann das Wasser eindrang und durch ihm beigemischte färbende Stoffe so nach und nach ein feines Netzwerk von Rißchen darauf malte. Im Granit sind die drei Bestandtheile

*) Daß in Wasser gerührter Gyps blos einen Gypsbrei, in welchem die Gypskörnchen unaufgelöst schwimmen, aber keine Gypsauflösung giebt, versteht sich wohl von selbst.

Quarz, Feldspath und Glimmer in krystallinischer Form zwar sehr innig und ohne bemerkbare Fugen mit einander verbunden, aber doch nicht immer so innig, daß nicht von der Oberfläche herein das Wasser nach und nach eindringen könnte. So muß nun theils durch die auflösende Kraft des Wassers, theils durch die Ausdehnung beim Gefrieren, wenn auch sehr langsam aber doch allmählig eine Erweiterung dieser Fugen und zuletzt ein Auseinandertreiben dieser Gemengtheile und so ein Zerfallen des Gesteins erfolgen. Daher besteht der Verwitterungsschutt granitischer Gesteine neben größeren Brocken aus einem grobkörnigen Sande, dessen Körner die auseinandergefallenen Krystalle sind. Eine zweite Begünstigung der Verwitterung durch die Natur zusammengesetzter Felsarten liegt darin, daß der eine der Gemengtheile leichter auflöslich ist, als die übrigen. Dieser löst sich dann auf, wittert heraus, wie der Kunstaussdruck ist, und es besteht dann das Verwitterungserzeugniß aus den losen Stückchen der anderen, schwerer löslichen Bestandtheile. Bei dem Granit lösen sich die Feldspathkrystalle am schnellsten auf und es bleiben blos die Quarzkrystalle und die metallisch glänzenden Glimmerblättchen übrig.

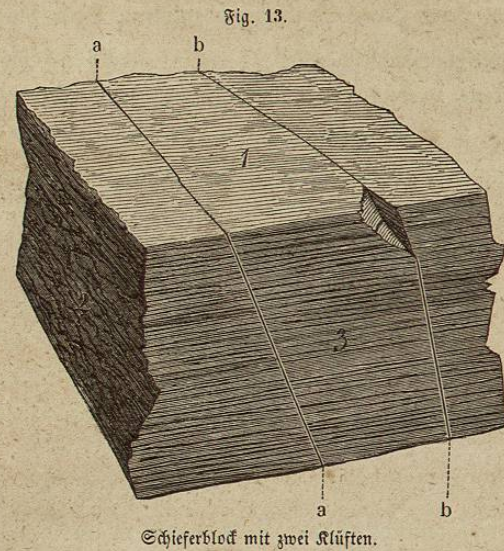
Dieser theilweisen Verwitterung und Auflösung mancher Granite und Porphyre verdanken wir den Rohstoff eines wichtigen Gewerbszweiges — der Porzellanfabrikation. Nachdem der unglückliche Adept Böttger die Unausführbarkeit seiner vermessenen Verheißung, Gold zu machen, im Kerker zugestehen mußte, warf er sich mit aller Energie seines geringen chemischen Wissens auf die Herstellung des damals unerreicht dastehenden chinesischen Porzellans. Im Jahre 1709 endlich gelang es ihm, dasselbe weiß aus dem Ofen hervorgehen zu sehen. Er verdankte dies der Anwendung einer feinen weißen Thonerde, die man ihm von Aue bei Schneeberg in Sachsen gebracht hatte. Diese Erde war ein Geschenk der Verwesung, denn die Zersetzung der Gesteine durch die Verwitterung ist vom chemischen Gesichtspunkte dasselbe wie die Verwesung von Thieren und Pflanzen. Käme uns hierbei die Verwitterung nicht zu Hülfe, würden wir diesen edelsten Stoff zu unseren hundertertei Geschirren nicht haben, oder Porzellangeschirre würden theuere Luxusgegenstände geblieben sein. Die Porzellanerde, wissenschaftlich Kaolin genannt, ist das Produkt des einen der schon mehrmals genannten Gemengtheile des Granits und einiger anderer zusammengesetzter Felsarten, namentlich vieler Porphyre. Dieser Gemengtheil ist der Feldspath und namentlich



diejenige Unterart desselben, die den Namen Orthoklas führt. Er wird durch allmähliche Auflösung in eine sehr feine, zerreibliche, röthlich-, gelblich- oder grünlich-, selten schneeweiße Erde verwandelt. Die Quarzkristalle und Glimmerblättchen lassen sich dann theils leicht künstlich durch Abschlämmen der Porzellanerde absondern, theils hat das die Natur selbst gethan, denn man findet die Erde zuweilen in mächtigen Lagern fast ganz rein. In der Umgegend von Macao sind die Granitberge in dieser Weise so stark verwittert, daß sie von weitem wie mit Schnee bedeckt aussehen. Diese natürliche Vorarbeit zur Porzellanfabrikation findet sich an vielen Orten der Erde. Aus Granit ist der Kaolin entstanden in Aue, bei Karlsbad, Limoges in Frankreich, St. Stephens und St. Austell in Cornwall. Bei Seisitz bei Meissen, Sorngig bei Mügeln und Kasephas bei Altenburg entstand er aus zerfesten Porphyrn.

Das Gefüge einer Felsart kann die Verwitterung gar sehr begünstigen. Ist es ein ganz dichtes, nach allen Richtungen hin gleichmäßig inniges, wie bei dem Marmor, so wird die Verwitterung dadurch nicht begünstigt; dies geschieht jedoch, wenn, wie bei dem Thonschiefer, das Gefüge ein schieferiges ist, wodurch das Eindringen des Wassers zwischen die Schieferplatten, wenn sie auch noch so dicht zusammenhängen, befördert wird, so daß sich solche Felsarten an der Oberfläche in dünnen Platten ablösen, die dann oft massenhaft am Fuße solcher Berge liegen.

Neben dieser verschiedenen Art des Gefüges, welches von der Bildungsweise des Gesteins abhängig ist, findet sich immer auch noch eine mehr oder weniger ausgebildete Klüftigkeit desselben, wodurch das Zerfallen der Felsarten in meist geradflächige Stücke veranlaßt wird. Fig. 13 soll uns dies veranschaulichen. Sie stellt einen Schieferblock vor, von welchem wir drei Seiten (1. 2. 3.) übersehen können. Durch den Block gehen zwei vollständig durchgehende Sprünge (aa und bb), wie man es im gewöhnlichen Leben nennen würde; die Wissenschaft nennt sie Klüfte. In ihnen hängen die drei Theile des Blockes, welche sie bilden, dennoch zusammen, weshalb es keine Sprünge sein können, da sonst die drei Stücke von selbst auseinander fallen würden. Loser ist allerdings in diesen Klüften der Zusammenhang, denn ein mäßiger Hammerschlag auf die Fläche 1 würde den Block in drei Theile zerfallen machen, deshalb sind auch die Seite 2 und die ihr gegenüberliegende eigentlich kaum so wie sie gezeichnet sind, d. h. die Schieferlage gewaltsam



quer durchschneidende herzustellen, weil durch die dazu erforderliche Gewalt der Block wahrscheinlich in den Klüften aa und bb sich in drei Theile gelöst haben würde, anstatt in Seite 2 und der dieser gegenüberliegenden zu brechen. Die vordere Seite (3) ist eine sogenannte Klüftfläche, das beweist die obere ganz gerade Kante derselben, da die Klüfte in Schichtgesteinen meist geradflächig verlaufen. An dieser geraden Kante ist nach Maaßgabe der Klüft bb ein Eckchen von dem mittleren Theilstücke des Blockes abgebrochen. Ich benutze diese Figur zugleich noch zur Erläuterung von einigen Verhältnissen, welche bei geologischen oder vielmehr geognostischen*) Studien von Wichtigkeit sind. Die drei sichtbaren Seiten sind diejenigen, in welchen der Block mit dem Schieferfels zusammenhing, und in welchen er sich beim Brechen aus diesem Zusammenhange gelöst hat. Man nennt sie daher Bruchflächen. Alle drei Bruchflächen sind aber unter einander verschieden. Die Fläche 1 läuft mit der Schieferung parallel und es war daher leicht, in ihr den Block, gewisser-

*) Geologie und Geognosie, zwei im Grunde ziemlich gleich bedeutende Wörter — Erdlehre, Erdkunde — werden doch in der Wissenschaft unterschieden. Geologie ist der weitere Begriff für die Lehre von der Natur (Entstehung und Geschichte) des Erdkörpers; Geognosie dagegen die Lehre von den verschiedenen Felsarten, welche die Erdrinde zusammensetzen, daher nur eine Theil der Geologie.

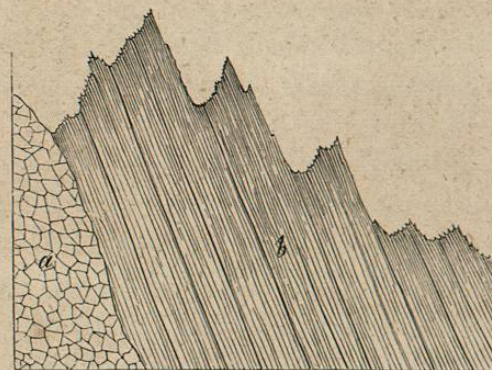
maassen wie beim Holze durch Spaltung abzulösen. Diese Fläche bildet einen sogenannten frischen Bruch, weil er vorher in der Felsmasse nicht schon als Kluft vorbereitet vorhanden, sondern durch die Schieferlage nur erleichtert war. Die Fläche 2 ist genau quer durch die Schieferung gegangen und ist ebenfalls aus demselben Grunde ein frischer Bruch. Dagegen kann Fläche 3 kein frischer Bruch sein, weil wir sie eben bereits als eine der beiden Flächen einer schon vor dem Brechen des Blockes zwischen ihm und dem anstehenden Felsen vorhandenen Kluft kennen gelernt haben. Jedes für eine geognostische Sammlung bestimmte Stück muß frischen Bruch haben, weil Kluftflächen meist durch Entfärbung, Zerfetzung oder eine dünne Schicht einer besonderen Kluftmasse kein reines Bild von der inneren Beschaffenheit der Felsart gewähren.

Wie diese Klüfte von Einfluß auf das Zerfallen der Felsen sein können, das ist nun leicht begreiflich. Das atmosphärische Wasser dringt leicht in dieselben ein und löst, vorzüglich beim Gefrieren durch Ausdehnung, den ohnehin lockeren Verband auf. Eigentlich liegt dies schon nicht mehr innerhalb des Gebietes der Verwitterung, weil es diese mehr mit der Auflösung oder wenigstens mit der Trennung des feineren inneren Gefüges fester Körper in ihre feineren Bestandtheile zu thun hat. Es ist dies mehr ein Zertrümmern. Jedoch findet hierbei natürlich auch eine, jedoch viel weniger in die Augen fallende Verwitterung statt.

Endlich ist noch von erheblichem Einflusse auf die Erfolge der Verwitterung, jedoch vorwaltend ebenfalls mit der eben hervorgehobenen Bedeutung als Zertrümmern, die Lage, in welcher geschichtete Felsarten sich befinden. Dieselben sind vielleicht ohne Ausnahme durch Niederschläge in Meeren oder Seen entstanden, und müssen daher, wenn sie ungestört geblieben sind, in horizontaler Lage sich befinden, so wie der Block Fig. 13 dargestellt ist. Dann bildet die oberste Schicht natürlich für alle unteren ein schützendes Dach gegen das Eindringen des atmosphärischen Wassers, und es bleibt diesem nur der Weg durch die Klüfte (siehe Fig. 13 aa. bb.). Aber nur wenige Schichtenablagerungen sind vollkommen in dieser ruhigen Lage ihrer Entstehung geblieben, sondern früher oder später durch eruptive Gesteine emporgehoben und in mehr oder weniger schräge Lage versetzt werden. Dabei wurden die größten und mächtigsten Schichtensysteme oft in ländergroße Schollen zer-

trümmert und diese oft sehr steil aufgerichtet und an den Seiten des emporgestiegenen Berges angelehnt. Fig 14 macht uns das anschaulich. Sie stellt ein sogenanntes Profil, einen senkrechten Durchschnitt durch ein Stück der

Fig. 14.



Aufgerichtetes Schichtensystem. a eruptives oder Massengestein; b Schichtgestein.

Erdrinde dar. Das eruptive Massengestein a hat das Schichtensystem b durchbrochen, emporgehoben und an seiner Seite steil angelehnt. Die zackigen Umrisse an den Bergspitzen der Schichten erkennen wir leicht als die Bruchflächen der Scholle, deren entsprechende Hälfte links von a liegen muß. Diese Bruchflächen — die Wissenschaft nennt sie die Schichtenköpfe — sind sämtlich aufwärts gerichtet und verstaten so dem atmosphärischen Wasser sehr leicht das Eindringen in die Schichtenfugen und das Auseinandertreiben der Schichten. Daher zeigen sich alle Gebirge, welche auf diese Weise entstanden sind, so weit sie eben aus geschichteten Felsarten bestehen, aus zahllosen oft nadelspitzen Felsen und scharfen Kämme zusammengesetzt. Wir werden später sehen, welchen Einfluß diese Bergbildung auf das Erscheinen der Quellen hat und haben muß. Von der beschriebenen Art ist zum größten Theile die Bildungsweise der ungeheuren Montblanc-Kette. Die himmelhohen scharf zugespitzten Nadeln desselben, welche deshalb auch Aiguilles heißen, bestehen aus steil aufgerichtetem Gneis, dessen Gefüge ebenfalls schieferig ist.

So sehen wir denn, daß die Berge in manchen Punkten es dem atmosphärischen Wasser selbst leicht machen, sie zu zerstören oder wenigstens theilweise abzutragen. Einiges Nachdenken wird noch mancherlei andere begünsti-