

Die Lawinen sind in ihrem Erscheinen nicht in dem Grade vom Zufalle abhängig, als wir Ebenenmenschen anzunehmen geneigt sind, denn an vielen Orten herrscht darin einige Regelmäßigkeit der Wiederkehr. Hierzu trägt natürlich ein gewisser Grad der Neigung der Felsenwände und der Schneereichthum des Monats am meisten bei. Deshalb wird bei der Anlegung der Alpenhütten hierauf Rücksicht genommen, und solche „ungeheure“ Orte vermieden. Der kundige Alpenbewohner sieht nicht selten das nahe bevorstehende „Niedergehen“ oder „Losbrechen“ einer Lawine voraus, und kehrt oft auf einem weiten Marsche nahe seinem Ziele wieder um und schlägt lieber einen großen Umweg ein; er weiß, daß seine Fußtritte eine Lawine an seiner Seite „antreten“ könnten.

Dies gilt namentlich von den sogenannten Staublauinen, die als die gefährlichsten gelten. Ihr Niedergehen ereignet sich namentlich bei größeren Kältegraden, wenn bei anhaltendem Schneefalle der Wind große Schneemassen an stark geneigten Abhängen angeweht hat. Man nennt sie auch Wind- oder Schlaglawinen, weil ihnen ein furchtbarer Luftdruck vorausgeht, der allein schon Bäume und Hütten umzureißen vermag. Da ihr Niedergehen auf einem Herabrutschen großer Schneemassen beruht, so hat man an nicht gar zu gefährlichen Stellen mit gutem Erfolge an den unteren Grenzen solcher Rutschfelder hohe Steinwälle aufgerichtet. Die „heiligen Haine“ unserer Alvordern finden in den Alpenhöhen ihr Seitenstück in den Bannwäldern; sie sind eben so unverletzlich, wie jene, und dienen zum Schutze der darunter liegenden Gebiete vor dem Andränge der Lawinen. Dennoch durchbrechen die Lawinen zuweilen die Bannwälder und hinterlassen in ihnen breite Gassen mit aufgerissenem Boden. Der Schweizer nennt sie Lawizug, der Tiroler Lahnenrunst. Ueberschreitet eine Lawine die enge Schlucht eines Baches, so füllt sie diese mit festem Schnee aus, welchen der Bach nach und nach durchbohrt, so daß eine Lawinenbrücke bleibt, die zuletzt meist verschwindet, sich aber alljährlich in gleicher Weise erneuert. Liegen solche Lawinenbrücken hoch genug nach der Schneegrenze hin, so erhalten sie sich auch lange Zeit und Schlagintweit erwähnt einer solchen, die sich seit 73 Jahren erhalten hatte. Ich traf Ende August im Hintergrunde des Lauterbrunnenthales den Rest einer Lawinenbrücke, d. h. die eine zu einem breiten Schuttkegel abgeschmolzene Seite derselben, die ebenfalls sehr alt sein mußte, denn

der Schnee war ganz und gar mit schwarzgrauem Schutt bedeckt, auf dem sich Alpenpflanzen angedestelt hatten.

Diejenige Form der Lawine, in der wir uns dieselbe überhaupt gewöhnlich und zwar als das Sinnbild des Schreckens und der Zerstörung denken, die Roll- oder Grundlawine, ist viel weniger schädlich, als die Staublauine. Sie entsteht bei gelinder Witterung, wenn sich der Schnee ballt. Aber eine Roll-Lawine ist auch keineswegs immer ein einziger ungeheurer Schneeball, in welchem wir uns die auf ihrer Bahn weggerissenen Bäume und Felsentrümmer und Hütten wie die Nadeln im Nadelkissen feststeckend denken. Nur selten erreicht ein solcher Lawinenball die Größe von 30—40 Fuß; vielmehr ist eine Roll-Lawine ein Strom von zahllosen kleinen Bällen, die $1\frac{1}{2}$ —2 Fuß gewöhnlich nicht übersteigen. Diese sind dabei durch Aneinanderreiben und Stoßen ohne Zweifel in einem gewissen Wechsel des Bestehens und Umbildens begriffen, was ihre Bewegung mäsigt, so daß man solchen Lawinen, wenn ihr Sturz nicht durch eine sehr geneigte Ebene begünstigt wird, allenfalls entrinnen kann. Ihre Bewegung beträgt nur etwa 8—10 Fuß in der Sekunde. Der Grad ihrer Verheerung ist zum Theil von der Beschaffenheit des Bodens abhängig, über den sie rollt. Ist er feucht und nicht gefroren, so reißt die Lawine allerdings denselben bis auf den felsigen Untergrund mit hinweg, und dadurch werden bedeutende Nachtheile für die Alpenmatten herbeigeführt.

Wie sehr auch in dem Gebiete der Natur das „viribus unitis“ gilt, wie kleine Kräfte in einmüthiger Vereinigung Großes bewirken können, das lehren auch die Lawinen. Es ist wiederholt beobachtet worden, daß an Stellen, wo sonst regelmäßig Lawinen niedergingen, diese ausblieben, wenn die geneigten Flächen, auf welchen die Ablösung der Lawinen zu beginnen pflegt, im vorhergegangenen Sommer ihres Grases nicht beraubt worden waren. Dies konnte nur geschehen wegen eines zeitigen und bleibenden Schneefalls, der sich durch Aufschmelzen mit den Grashalmen fest verband und dann, da diese Verbindung eine vieltausendfältige ist, die ganze Schneemasse so fest an den begrasteten Boden haften läßt, daß sie daran nicht herabgleiten kann. Dies hat die Alpenbewohner in Wallis auf den glücklichen Einfall gebracht, die Lawinen gewissermaßen festzunägeln. Auf solchen Ursprungsstätten der Lawinen, fast immer fette Alpentriften, schlägt man in etwa fußweiten Abständen Pföcke in

den Boden, die alsdann den den Winter über fallenden Schnee festhalten und ihn nur allmählig abschmelzen lassen.

Tiefe Alpenthäler mit hohen, in die Schneeregion reichenden Uferbergen, wie z. B. der obere Theil des Haslithales im Berner Oberlande, bieten zur Zeit des Touristenschwarmes, wo das Niedergehen der Lawinen gewöhnlich vorüber ist, das Bild der Zerstörung. Aus den tiefen Einschnitten der Thälwände, von denen man von unten oft nicht ahnt, daß sie die Ausgänge aus bedeutender Höhe herabkommender Felsengassen sind, erstrecken sich oft weit in das Thal hinein Wälle ganz frisch aussehender Blöcke von überraschender Größe, die dennoch durch den überwältigenden Druck des weichen Schnees herabgeworfen, vielleicht erst oben losgebrochen worden sind. Selten ereignen sich solche Lawinenfälle in sehr besuchten Gegenden noch im Spätsommer, weil dann der Schnee bis zur ewigen Schneegrenze hinauf abgeschmolzen zu sein pflegt, dafern nicht ausnahmsweise zeitige Schneefälle und darauf folgende milde Witterung neuen Stoff dazu bieten. Um diese Zeit beschränkt sich das Niedergehen von Lawinen auf die unzugänglichen Heiligthümer der Hochalpen, aus denen dem Reisenden meist nur von fern in der vorher beschriebenen Weise Kunde wird. Wenn wir aber mit aufmerksamen und geübten Blicken die Alpenwelt durchwandern, namentlich zu der Zeit, wo durch das den Sommer über stattgehabte Abschmelzen die Schneegrenze sehr hoch liegt, so erkennen wir, daß auch die Lawine eine der mancherlei Formen ist, in welchen das Wasser unausgesetzt an den Umrissen der Hochgebirge ändert und mäfelt.

Aber neben diesem gewaltsamen Wirken haben die Lawinen auch noch eine mit dem Gedeihen des Lebens in nahem Zusammenhange stehende Bedeutung. Es ist kaum möglich, sich von den unermesslichen Mengen Schnees eine richtige Vorstellung zu machen, welche alljährlich durch die Lawinen unter die Schneegrenze herabgefördert werden. Blieben diese Massen an den Stellen liegen, wo sie als Schnee niedergefallen sind, so würden sie kaum bis zum Spätsommer abschmelzen, an schattigen Hängen gar nicht dazu gelangen und so würde vielleicht die Schneegrenze — die wir als nicht bloß von der Seehöhe abhängig bereits kennen gelernt haben — allmählig tiefer herabsinken und das Weidegebiet der Alpenmatten immer mehr beeinträchtigen. Durch den Lawinenfall werden regelmäßig alle Jahre eine Menge Alpenmatten von den Schneelasten befreit. Dieser Lawinenschnee wird nun in den tieferen

Höhenstufen von den hier wirksameren Sonnenstrahlen und von Regengüssen schneller verzehrt, und ihr Wasser kommt den Tiefländern zu Gute, während der ewige Schnee seinen Wassergehalt denselben vorenthält. Tschudi*) hält daher die Lawinen trotz der von ihnen sonst angerichteten Verheerungen dennoch für eine vorwiegend nutzenbringende Alpenerscheinung.

Wir wenden uns nun zu der aufbauenden Thätigkeit des Wassers, welche der Natur der Sache nach sich in den meisten Fällen an die zerstörende unmittelbar anschließt, denn was das Wasser an dem einen Orte wegnimmt, wenn auch als vollständige Lösung, das muß es andernwärts wieder absetzen. Es kann ja kein Stäubchen aus dem Naturhaushalte der Erde verloren gehen.

Um an das eben Gesagte anzuknüpfen, führe ich zunächst einige Fälle der aufbauenden Thätigkeit des Wassers an, in denen es nicht mit roher mechanischer Gewalt Fremdes aufhäuft, sondern gewissermaßen mit eigenem Besitze geistig schafft. So möchte ich es nämlich nennen, wenn das Wasser einen festen Stoff abgiebt, den es bis dahin als Lösung unsichtbar umschlungen hielt, wie der Denker den weltgestaltenden Gedanken.

Wir wissen schon, daß chemisch reines Wasser sich nirgends in der Natur findet, sondern daß jedes Wasser fremdartige Stoffe in Auflösung enthält, bald in größerer, bald in sehr geringer Menge, und daß hierzu namentlich kohlenstoffreiches und stark erwärmtes Wasser besonders geeignet ist. Eben so ist uns bereits bekannt, unter welchen Verhältnissen ein in Wasser aufgelöster fester Stoff aus demselben wieder ausscheiden und seine feste Gestalt wieder annehmen kann und annehmen muß. Die chemische Verwandtschaftskraft ist das diese Scheidung beherrschende Gesetz**). Haben wir gegen ein Trinkwasser den Verdacht zu großen Kalkgehaltes, den wir ihm freilich nicht ansehen, so brauchen wir nur einem Bierglas voll davon einige Tropfen Klee säure beizumischen, welche den im Wasser verborgenen Kalk sofort nöthigt, als weißer Niederschlag das Wasser erst milchartig zu trüben, dann darin langsam zu Boden zu sinken und das Wasser wieder klar erscheinen zu lassen; der

*) Tschudi, Thierleben der Alpenwelt S. 228.

**) Vergl. S. 16 und folgende.

Chemiker sagt von diesem Vorgange: der Kalk wird aus dem Wasser gefällt.

Hier sei gelegentlich bemerkt, daß ganz reines Wasser keineswegs das beste Trinkwasser ist. Solches ist im Gegentheil fade und ermangelt der erfrischenden Kraft, welche es durch Kohlensäuregehalt gewinnt. Durch diesen erhält das Wasser freilich stets die fremden Beimengungen an löslichen Stoffen, welche wir uns, wenn sie nicht zu bedeutend sind, nicht bloß ohne Nachtheil zu erleiden gefallen lassen können, sondern wodurch wir auch mancherlei zu unserem Körperbestande nothwendige Stoffe erhalten, z. B. den Kalk zur Erhaltung unserer Knochen.

Kalk ist derjenige feste Stoff, welcher dem Wasser am häufigsten beigemengt zu sein pflegt, weil er außerordentlich verbreitet ist und eine verhältnißmäßig große Löslichkeit besitzt. Kalkhaltiges Wasser enthält den Kalk als doppelt kohlensauren Kalk gelöst; einfach kohlensaurer ist in Wasser nicht löslich. Verliert also der in Wasser gelöste Kalk einen Theil seiner Kohlensäure, so kann er sich nicht länger darin gelöst erhalten. Diesen Verlust erleidet er durch die Berührung mit der Luft, in welche ein Theil seiner Kohlensäure entweicht. Die so bedingte Fällung erfolgt um so leichter, wenn das kalkhaltige Wasser erwärmt ist, oder über ihm eine feuchte Luftschicht ruht.

Die Bereicherung des Wassers mit Kalk geschieht, indem dasselbe kalkreiche Erdschichten, oder die Klüfte von Kalkfelsen durchrinnmt und durch seinen Kohlensäuregehalt, der zu der Kohlensäure des Kalkes hinzutritt, diesen nun als doppelt kohlensauren Kalk auflöst. Tritt nun solches, viel aufgelösten Kalk enthaltendes Wasser zu Tage, so verliert es in der angegebenen Weise wenigstens den größten Theil desselben. Dadurch entstehen mancherlei zum Theil sehr bekannte Niederschläge von fester Kalksteinmasse, theils jetzt noch fort und fort, theils in der jüngsten Epoche der erdgeschichtlichen Vergangenheit, in der sogenannten Tertiärzeit.

Hier sind zunächst die Kalktuffe zu erwähnen. Es sind dies die bekannten, zu Beckeneinfassungen und kleinen Felsparthien in Gärten und neuerdings zu den beliebten Aquarien angewendeten löcherigen und von Röhren durchzogenen, fast schwammartig aussehenden gelbweißen oder braungelben Kalksteine, welche sich an vielen Orten Deutschlands finden, z. B. bei Weimar und bei Langensalza in Thüringen, bei Göttingen, Heiligenstadt

und Mühlhausen, in Kobusch bei Meissen in Sachsen, bei Königslutter im Braunschweigischen und anderwärts. Der Kalktuff ist das Erzeugniß sehr kalkhaltiger Gewässer, welche ihren Kalkgehalt auf ihrem mit faulenden Baumblättern bedeckten Boden, an darin wachsenden Schilf- und anderen Pflanzen als dicke Krusten absetzen. Daher zeigt der Kalktuff auch immer die Abdrücke dieser Pflanzentheile und die in ihm sich findenden Höhlen rühren von den nachher herausgefauten Stengeln und Blättern der schilfartigen Pflanzen her. Sämmtliche Kalktuff-Lager scheinen der Tertiärzeit anzugehören, obgleich sie der Gegenwart sehr nahe stehen, denn die Pflanzen- und Thierüberreste darin gehören z. B. bei Kobusch sämmtlich noch lebenden Arten an.

Der sogenannte Süßwasserkalk ist nur eine dichtere und weniger lückige Form der Kalktuffe. Seine Bildung scheint sehr ruhig auf dem Grunde kalkhaltiger Gewässer stattgefunden zu haben und findet hier und da noch statt. Man findet darin oft ganz gerade verlaufende feine runde Kanäle, welche nichts anderes sein können, als der Weg für Luftbläschen (wahrscheinlich Kohlensäure), welche hier während der Ablagerung des Kalkes im Wasser fortwährend in die Höhe stiegen. Dies beweist für die ruhige Ablagerung der Süßwasserkalke.

Daß die Bedingungen zu der Bildung von Kalktuffen sich jedoch auch jetzt noch finden, zeigt der bekannte Sprudelstein von Karlsbad, der sich nicht nur an den Wandungen des heißen Sprudels, ohne Unterbrechung schichtweise absetzt, sondern auch in das Wasser gehängte Blumensträußchen, Vogelnester und andere Dinge damit überzieht. Die einzelnen Schichten des Sprudelsteins, welche meist in allen Tönen von Braunroth und Ochergelb abwechseln, sind faserig. Er besteht aus derjenigen Unterart der Kalksteine, welche Arragonit heißt. Dieser Kalkniederschlag erfolgt so reichlich, daß man von Zeit zu Zeit den Sprudel davon durch Losbrechen befreien muß. Eine Abart des Sprudelsteins von eigenthümlicher Entstehungsweise ist der Erbsenstein. Ein Stück davon gleicht an Farbe und Gestalt einem Klumpen zusammengebackener Erbsen. In dem heißen, wallenden Wasser werden kleine Steinchen und Sandkörner fortwährend im Kreise herumgedreht, wie wir das in einem Kochtopfe sehen können, in welchem wenige Erbsen und Linsen gekocht werden. Während dieser ununterbrochenen Drehung setzt sich auf diesen Körperchen

eine feine Kalkschale nach der anderen ab, bis sie dadurch zuletzt so groß und schwer werden, daß sie die bewegende Kraft des Wassers nicht länger beherrschen kann und sie zu Boden fallen, wo sie in ihren Berührungspunkten oberflächlich zusammensintern. Dadurch wird bei der immer wachsenden Schicht niederfallender Kugeln in ihrem Innern das Wasser abgeschlossen und dadurch zeigen sich im Erbsenstein eine Menge Lücken, in welche das kalkabsetzende Wasser nicht mehr eindringen konnte. Von der Richtigkeit dieser Erklärung kann man sich zum Theil auch dadurch überzeugen, daß den Kern jeder solcher steinernen Erbsen immer ein kleines Steinchen oder ein grobes Sandkorn bildet. Möchte dessen Gestalt auch eckig und unregelmäßig sein, so wurde durch die oftmalige Umhüllung und fortwährende Drehung dieselbe doch zuletzt zur Kugelform ausgeglichen. Auf dem Durchschnitte eines solchen Erbsenfornes sieht man deutlich den im Mittelpunkte liegenden fremden Körper und um denselben zwiebelartig eine Menge dünner Schalen.

Nach einem anderen Vergleiche nennt man dieses Gefüge auch *oolithisches* oder *Rogensteingefüge*, indem man dabei an den Rogen der Fische denkt. In den Schichtensystemen der Juraformation kommen mächtige Kalksteinlager von *oolithischem* Gefüge, z. B. am Harz, vor. Daher nennen die Engländer diese Formation auch *Dolithformation*. Bei den *Dolithen* der Juraformation scheint jedoch die Bildung der Körner nicht so einfach, wie bei dem Erbsenstein erklärt werden zu können, da sie mancherlei abweichende Verhältnisse zeigen.

Von den Sprudel- und Erbsensteinen ist der *Travertin* schon dadurch verschieden, daß er eine Fällung von Kalk aus kalten Quellen ist. Er bildet namentlich im mittlen und südlichen Italien bedeutende Felsen, die bei Ascoli über 300 F. hoch werden. Der *Travertin* ist entweder dicht oder schalig, und enthält oft organische Einschlüsse oder wenigstens deren hinterbliebene Abdrücke. Er bildet sich auch heute noch namentlich in den berühmten Marmorfassaden des Anio oder Teverone bei Tivoli. Auch hat man in römischen Wasserleitungen die Rinnen dick mit *Travertin* überzogen gefunden.

Ich schalte hier die Schilderung der noch wenig bekannten „verfluchten Quellen“ *Hamman Meskhutin* in der Regentschaft Algier ein, welche Moritz Wagner in seinen „Reisen in der Regentschaft Algier“ (I. S. 305) giebt: „Der Weg nach *Hamman-Meskhutin* ist zu Pferde mühsam und schwierig.

Bald ging es über steile Abgründe, wo das Steingerölle hinter dem Reiter herdonnerte, bald durch überragende Bäume und so dichte Gesträuche, daß man bei jedem Schritt fürchten mußte, an den Nestern angespießt zu bleiben. Die „verfluchten Quellen“ befinden sich in einem kleinen Bergthale voll schöner Pflanzen und Gebüsch. Das kochende Rauschen des großen Quellsturzes und die schwarzen aufwirbelnden Dampfswolken sind schon aus ziemlicher Ferne bemerkbar, aber ehe man des schönsten Anblickes von *Hamman-Meskhutin* genießt, verweilt der verwunderte Blick auf den seltsamen, pyramidenförmigen Felsenkegeln, die wie eine Masse isolirter arabischer Zelte aus dem flachen Boden sich erheben. Die Farbe dieser Steinkegel ist, wie ihre Größe, verschieden, von dem Aschgrau bis fast zur Hellweiße des Schnees. Die kleinsten sind 2—3 Fuß hoch, die beträchtlichsten erreichen eine Höhe von fast 20 Fuß. Der Anblick dieser bizarren Felsenfiguren, neben welchen allenthalben rauchende Dampfssäulen aus der Erde steigen, ist so gespenstig, das Phänomen scheint so übernatürlich, daß man in der ersten Ueberraschung sich beinahe versucht fühlt, der arabischen Sage über die Entstehung des Ortes Glauben beizumessen. Unter einem romantischen Volke, welches Wunder und Märchen liebt, ist die Sage über die Entstehung eines außerordentlichen Naturphänomens durchaus nicht auffallend.“ (Ich lasse die hier von M. Wagner eingeschaltete Fabel über die Entstehung der verfluchten Quellen weg). „Die Araber können oder wollen nimmermehr wie wir solche für sie räthselhafte Erscheinungen auf natürlichem Wege erklären. Jene Pyramidenkegel befinden sich sämmtlich auf einem ebenen Terrain. Das Wasser, welches dort kochend heiß an den verschiedensten Punkten aus der Oeffnung der Erde sprudelt und über das Thal hinfließt, enthält als Hauptsubstanz eine bedeutende Masse kohlenfauren Kalkes, welcher sich auf der Erde absetzt in dem Maße, als das Wasser verdampft. Auf diese Weise bildet sich dicht um das Mundloch der Quelle die erste weißröthliche Kalkschicht. Auf diese thürmt dann der Quellstrudel mit der Länge der Zeit immer neue Schichten, indem er zugleich mit seinem herabträufelnden Wasser den Durchmesser der untersten Schichten vergrößert. So erhebt sich nach und nach der Pyramidenkegel, bis der Strudel auf der äußersten Spitze durch seine eigne verhärtete Substanz verstopft wird. Ist dann mit der Vollendung der Kegelformung der aus den Eingeweiden der Erde kommende Quellstrudel nicht versiegt, so wird er gezwungen, sich eine

andere Oeffnung zu suchen, da, wo das Erdreich seinem Ausflusse am wenigsten Widerstand leistet. Der Commandant Levaillant, der während seines Aufenthaltes zu Medsches-Hammar die Quellen häufig ganz allein besuchte, bemerkte eines Tages einen Quellsprudel, der soeben seinen Ausfluß erzwang, an einer Stelle, wo früher keine Oeffnung gewesen. Das Wasser dieses neuen Sprudels hatte in dem Augenblicke seiner Entstehung 80° Reaumur. An allen andern Punkten zeigen die Quellen selten über 70°; die geringste ist 71° R. Gewiß gehören daher diese Thermalbäder des Atlas zu den heißesten Quellen der Erdkugel. Obwohl noch bis auf den heutigen Tag keine chemische Analyse derselben gemacht wurde, so zeigt doch schon eine flüchtige Beobachtung, daß sie eine bedeutende Masse in Kohlensäure aufgelösten kohlensauren Kalk, kohlensaures Eisen und ziemlich viel Schwefelwasserstoff enthalten. Man gewahrt auf einem ziemlichen Umfange zu Hammam-Meschutin neue Felsen in Bildung. Diejenigen, welche bei den Mundlöchern der Quellen zunächst sich befinden, sind schneeweiß, noch ziemlich weich und rein aus kohlensaurem Kalk gebildet. Etwas weiter entfernt sieht man Regal, deren Bildung erst kürzlich vollendet ist. Ihre Farbe ist weißröthlich und der leichte Dampf, der bei einigen noch von der Spitze emporsteigt, beweist, daß der Kanal der Quelle sich erst ganz kürzlich verschlossen hat, und der Sprudel nun nach einem neuen Auswege kämpft. Endlich giebt es in großer Zahl schon längst gebildete Felsen, deren Quelle völlig verstopft und deren graue Substanz fast so hart wie Granit ist. Auf dem Plateau des rechten Ufers des Flusses Seybus zwischen Medsches-Hammar und Hammam-Meschutin gewahrt man auch zwei Felsensysteme, bei welchen die Pyramidenkegel und übrigen Steinbildungen der verfluchten Quellen sehr deutlich wieder erscheinen. Beide kommen einander an Form, Bau und Zusammenhang vollkommen gleich. Es kann kein Zweifel sein, daß sie auf dieselbe Art und durch dieselbe Ursache hervorgebracht wurden, obwohl an jenem Orte sich heutiges Tages keine Spur mehr von der Gegenwart der Quellen zeigt. Jene Felsenbildung scheint überdies zu beweisen, daß der Ausgangspunkt der Gewässer sich im Laufe der Zeiten öfters verändert hat.“

Die viel geringere Löslichkeit der Kieselerde (oder wie es richtiger heißen muß, der Kieselsäure, da der gewöhnlich so genannte Kieselstein eine Verbindung von Kieselerde — Silicium — und Sauerstoff ist) läßt uns schon vermuthen, daß Kieselstufe und Kieselunter weit feltner und in geringeren

Massen vorkommen, als Kalkstufe und Kalkunter. Sie bilden sich daher fast nur in sehr heißen Quellen, vor allen in den heißen Quellen von Haukadal auf Island, welche den Namen Geysir führen, während man diesen Namen irrtümlich bloß dem größten dieser wunderbaren Sprudels giebt. Indem ich hier nur ihr Erzeugniß anführe, behalte ich mir für den fünften Abschnitt eine ausführliche Schilderung derselben vor. Der große Geysir hat sich aus Kieselerde, die sich aus seinem erkaltenden Wasser rings um seinen Schlund niederschlägt, einen untertassenförmigen Kessel gebildet, der gegen 12 F. hoch und am innern oberen Rande 56 F. weit ist. Eine neuere Beschreibung von dem Amerikaner Pliny Miles berichtet, daß im weitem Umkreise um den Krater sich Kieselunter absetzt, und zwar je ferner von diesem, desto mehr, weil die Fällung der Kieselerde durch das Erkalten des Wassers, also anders als bei dem Kalk, bedingt ist. Das nur 2° unter dem Siedepunkte stehende kieselhaltige Wasser durchdringt die Blätter und Stengel der am Boden wachsenden Pflanzen so vollkommen, daß sie mit vollständigster Erhaltung ihres Zellgewebes und ihrer äußeren Form in Kieselstein verwandelt werden. Etwa 150 Schritt vom großen Geysir fand Pliny Miles erdige Ablagerungen von prachtvoll blau, roth und weiß gefärbtem Thon in Schichten von scharf gesonderten Farben. Sie kamen aus einem Erdloche, in welchem siedender Schlamm sprudelte. Es zeugt von dem tiefen Ursprunge und der gegenseitigen Unabhängigkeit jener heißen Quellen, daß der nur 130 Schritt vom großen Geysir entfernte Stokkr keinen Kieselunter absetzt.

Der für den Unkundigen so viel Räthselhaftes und Wunderbares an sich tragende Versteinerungsproceß geht also noch vor unseren Augen vor sich und diese modernen Versteinerungen erlauben uns einen Schluß auf die Bildungsweise der Versteinerungen selbst in den ältesten Schichten der Erdrinde. Solcher versteinerten und zwar verkieselnden Quellen giebt es an vielen Orten der Erde. Zu den berühmtesten gehören die heißen Quellen von Fournas auf der azorischen Insel St. Michael, welche eine Kieselunterschicht von 30 F. Mächtigkeit abgesetzt haben, in welcher sich viele versteinerte Pflanzenreste finden. In den meisten, wenn nicht in allen Fällen, war das versteinerende Mittel zu allen Zeiten eine wässerige Lösung eines Minerals, und der Naturforscher Göppert in Breslau hat schon vor langer Zeit auf dieser Ansicht fußend, künstliche Versteinerungen gemacht. Oft aber geht der Versteinerungs-

proceß sehr langsam vor sich. Die noch unter Wasser stehenden Holzpfähle der im Jahre 104 bei Belgrad von Trajan über die Donau gebauten Brücke sind erst einen halben Zoll tief vertieft.

Hier schließt sich unmittelbar eine andere Form der aufbauenden Thätigkeit des Wassers an, welche im Verborgenen stattfindet, und dort von den Reisenden ihrer abenteuerlichen Schönheit wegen aufgesucht wird. Ich meine die Tropfsteinhöhlen. Manche Gebirgsarten, namentlich auch aus Kalkstein gebildete, sind reich an unterirdischen Höhlen, von deren Gewölben das Wasser tropfenweise niederträufelt, welches theils als Regenwasser außen auf ihre Gewölbe niederfällt, und nach und nach durch die Decke aus den Fugen und Klüften niedersickert, theils in feinen Quellenfäden die Gesteine der Wölbung durchrinnt. Das Regenwasser, namentlich das nach längerer Trockenheit zuerst niederfallende, ist reich an Kohlensäure, und vermag daher auf diesem langen Wege durch Kalkgesteine etwas Kalk aufzulösen. Kommt es dann an der Decke einer Höhle an, so läßt es beim Abtropfen einen Theil desselben an der Abtropfstelle zurück und ein anderer Theil wird, wenn die Bodenbeschaffenheit dazu geeignet ist, unten auf der Auffallsstelle ausgeschieden. So ist diese geheime Bauarbeit zum Theil von dem Regenwetter an der taghellen Außenseite abhängig und man kann sich in einer Tropfsteinhöhle des Staunens darüber nicht erwehren, daß all' diese bizarren Bildungen das Werk kleiner Tropfen sind, die man in der Grabesstille um sich her fallen hört, in einem schnell vorübergehenden Lichtblitz aufsprühend, wenn in ihrem Fallen der Schein unserer Leuchte über sie hinstreicht. Sagt uns nun der bejahrte Führer, daß er diese Stalaktiten, von denen die bildenden Tropfen fort und fort abfallen, niemals kleiner kenne, so sind wir geneigt, den langsamen Verlauf der Tropfsteinbildung zu einem Maasstabe der Altersbestimmung der Erde zu machen. Und in der That, ist das Auflösungsvermögen und der Zufluß des Wassers zu allen Zeiten hier das Gleiche gewesen, wie heute, so lassen sich schon aus der Mächtigkeit vieler Stalaktiten Jahrhunderttausende für das Bestehen der Tropfsteinhöhlen herausrechnen, die ja wiederum erst entstanden sein können, als sich die Gebirgsschichten — zuweilen wie auf dem Karst Illyriens jungen Formationen angehörend — bildeten, in denen sich die Höhlen befinden.

Die Aehnlichkeit der Eiszacken an den Dächern und an quelligen Felsen-

wänden mit den Stalaktiten deutet schon auf eine Aehnlichkeit in der Bildungsweise beider, die sich auch darin verräth, daß beide oft eine hohle Ane und ein concentrisch schaliges und zugleich krystallinisches Gefüge haben. Wie schon erwähnt, so wächst dem sich abwärts verlängernden Stalaktiten ein senkrecht darunter begonnener aufwärts entgegen, wenn die abgefallenen Tropfen auf einen festen Boden fallen. Letzteren nennt man zum Unterschiede von jenem Stalagmit. Auf diese Weise sind die dicken und rauhen Säulen, welche ich an 100 F. lang in der Adelsberger Höhle in Krain sah, meist aus zwei zuletzt zusammengestoßenen Hälften entstanden, an denen die kleinen Werkmeister gleichzeitig bauten und — sich dabei im Lothe nicht irren. Das untere Ende der Stalaktiten ist fast immer spitz, während die in fortwährendem Wachstume begriffene Spitze der Stalagmiten meist platt ist. Die so sich ergebende erste Gestalt einer eben aus zwei Hälften verbundenen Säule gleicht sich nach und nach aus, indem das ununterbrochen herablaufende Kalkwasser die Unterbrechung der Verbindungsstelle ausfüllt. An vielen Stellen der Adelsberger Höhle fand ich den Boden mit wurmförmig gekrümmt verlaufenden flachen und niedrigen stalagmitischen Wülsten bedeckt, in denen leicht ein Abbild des Verlaufs der an der hohen, für keine Fackelbeleuchtung erreichbaren, Decke hängenden Stalaktiten zu erkennen war. Besonders reich an Tropfsteinhöhlen ist das schon erwähnte Karstgebirge Krains, wo mir 1835 erzählt wurde, daß man während eines Sommers 30 neue Tropfsteinhöhlen entdeckt habe.

Uebrigens ist die Tropfsteinbildung nicht auf diese Höhlen beschränkt, sondern der aufmerksame Beobachter findet sie wenigstens im Kleinen an vielen Orten, z. B. an der Wölbung alter Stollen in kalkreichen durchlässigen Felsarten und an den feuchten aus Kalksteinen gebauten Werkstücken von Brücken- und Wasserleitungs-Bögen.

Wundern sich meine Leser vielleicht, daß ich hier die Stalaktitenbildung, deren Werke nie zu Tage kommen, die also auch zur sichtbaren Veränderung der Erdoberfläche nichts beitragen können, als ein Beispiel der erdgestaltenden Macht des Wassers anführe, so erinnere ich sie, daß unser Zeit- und Raummaas nicht das der Erdgeschichte ist, und daß unterirdische Umgestaltungen der Erdrinde dennoch auch Umgestaltungen sind.

Unter den Metallen ist das Eisen das am allgemeinsten und in den