

MITTHEILUNGEN

DER

NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT

IN ZÜRICH.

N^o 50.

1850.

Ueber die, in der Nacht vom 16. auf den 17. Februar 1850, in unsern Centralalpen gefallene röthlich-braune Substanz. Von O. Heer, Prof.

(Schluss).

2. Pilzkeimzellen? Für solche halte ich sehr kleine, länglich ovale, durchsichtige Bläschen, mit körnigem Inhalt. Sie stimmen mit den Bläschen, welche Unger (microscopische Untersuchung des atmosphärischen Staubes von Gratz, Tab. III. Fig. 20) für Keimzellen von *Cladosporium fumago* erklärt.

3. Stärkekörnchen; kleine rundliche und ovale Körnchen, welche durch Jod sich blau färben.

4. Pflanzenfasern; unter diesen kommen lange, dünne, weisse gedrehte Haare vor, welche ohne Zweifel als Baumwollenhaare zu deuten sind.

5. Einzelne thierische Haare.

Ueberblicken wir diese Substanzen, müssen wir nochmals wiederholen, dass die organischen nur in die mineralische Hauptmasse eingestreut vorkommen. Da ausser den angeführten rothen Körnchen keine Substanzen wei-

ter darin sich finden, die diese Farbe haben, muss die röthliche Farbe des Schnees von diesen hergerührt haben.

An derselben Stelle wurde von Hrn. Dr. Renner Ende April wieder Schnee gesammelt, nachdem der neue weggeschmolzen und der farbige wieder zum Vorschein gekommen war. Ich erhielt durch Hrn. Landamman Lusser auch von dieser Substanz. Es stimmt dieselbe völlig mit der obigen überein. Neben den beiden mineralischen Stoffen finden sich Haselnusspollen und Amylum darunter; bei einem rundlichen Körnchen lassen sich die Schichten wohl erkennen. Dass bedeutend mehr Baumwollhaare darunter liegen, rührt wohl vom Filtrirpapier her. Unter den Pflanzenfasern ist ein Spiralgefässbündel zu erkennen.

II. Substanz von Andermatt, 8 Tage nach dem Falle gesammelt. Schon in Farbe und äusserem Aussehen völlig mit der vorigen stimmend, ebenso auch die microscopischen Verhältnisse.

Auch hier haben wir zwischen den hellen, durchsichtigen Splittern kleine rothe mineralische Körnchen; auch hier eine nicht geringe Zahl von Blumenstaub der Haselnuss. Neben den dreijorigen sah ich aber nicht allein 4, sondern selbst fünfporige. Ferner sah ich Baumwollhaare, gegliederte Pflanzenhaare und schwarze Thierhaare. Einmal sah ich eine kleine Diatoma.

Von dieser Substanz hat Herr Prof. Dr. Schweizer 130 Milligramm untersucht, um das Verhältniss der organischen zur unorganischen Masse auszumitteln. Es ergab diese Untersuchung auf 100 Theile getrocknete Substanz 88,46 nicht flüchtige und 11,54 flüchtige organische Stoffe; daher die mineralischen, ganz entsprechend der microscopischen Untersuchung, nahe an $\frac{9}{10}$ der Gesamtmasse bilden.

III. Substanz den 9. März in Hinterrhein im Rheinwald

von Hrn. Pfarrer Walser gesammelt. Diese sieht ganz anders aus als die vom Gotthard. Sie hat eine dunkelgraue Farbe und besteht grossentheils aus verschiedenartigen, theils sehr kleinen, theils aber ziemlich grossen durchsichtigen, wasserhellen, seltner opacen Partikelchen, die wohl grossentheils kleine Quarz- und Glimmertheile sein dürften. Zwischen dieser Masse, welche als Felsen- oder Strassenstaub zu betrachten ist, finden sich eine Zahl kleiner durchsichtiger, unregelmässiger Körnchen eingestreut, ähnlich den glasigen, hellen Splintern des Gotthardstaubes, und ebenso einzelne rothe Körnchen, die alle sehr klein und denen des Gotthardstaubes sehr ähnlich sehen. Daneben fand ich: 1) sehr vereinzelte Haselnusspollenkörner, 2) einzelne Stärkekörner, 3) einzellige, fein zugespitzte Pflanzenhaare, 4) einen Gefässbündel einer Pflanze und zarte Pflanzenfasern. Das Vorkommen jener kleinen glasigen Splitter und rothen Körnchen und Pollen weist wohl darauf hin, dass auch im Rheinwald dieselbe Substanz gefallen, wie am Gotthard, nur dass hier später eine Menge fremdartiger Körperchen dazu kamen, welche die Hauptmasse der übersandten Substanz ausmachen. Es ist daher die Angabe des dortigen Sammlers, dass alle Winter solcher farbiger Schnee dort vorkomme, leicht zu erklären.

IV. Von Bevers im Engadin erhielt ich eine ganz gleich gefärbte und gleich aussehende Masse, wie die vorige, von Hrn. Lehrer Krättli, welcher sie Anf. April aus dem Schnee filtrirt hat. Auch in dieser finden wir neben den vielen gröberen und wasserhellen Felsenfragmenten, die ohne Zweifel aus der Umgebung herrühren, eine Zahl von kleinen eckigen, splittrigen Partikelchen und von rothen Körnchen. Neben diesen aber fand ich in dieser Substanz:

1. Pollenkörner von Haselnuss, ganz wie im Gott-
hardstaub.

2. Stärkekörner, darunter einzelne mit deutlicher
Schichtenbildung.

3. Gegliederte Pflanzenhaare, ganz übereinstimmend
mit den von Unger (atmosphär. Staub) Taf. II. 31. ab-
gebildeten.

4. Baumwollhaare.

5. Stücke von Fliegenflügeln.

6. Einige Diatomeen.

Bei der ähnlichen Beschaffenheit dieser Substanz mit
der vorbergehenden, dürfte sie wohl auf dieselbe Weise
herzuleiten sein.

Fragen wir nun nach der Deutung dieser merkwür-
digen Erscheinung, so lag es nahe, an den rothen Schnee
zu denken, welcher im Sommer stellenweise in unseren
Alpen angetroffen wird. Hier wird bekanntlich die rothe
Färbung von organischen Körperchen gebildet, welche in
unzähliger Menge im Schnee leben. Die Hauptmasse
bilden kugliche Pflänzchen (*Protococcus nivalis* Ag.), die
eine wasserhelle Membran besitzen, welche einen rothen
Inhalt einschliesst. Zeitenweise bemerkt man im Innern
dieser Zelle kleinere rundliche Zellchen, welche als Fort-
pflanzungszellen betrachtet werden. Dass diese Proto-
coccuszellen nur die unreifen Eier der Philodinen seien,
wie diess Vogt behauptet hat, ist im höchsten Grade
unwahrscheinlich, denn wir sehen sie überall, wo rother
Schnee gefunden wird in unermesslicher Zahl, während
die Philodinen im Schnee sehr selten sind und meines
Wissens bis jetzt erst auf den Aargletschern beobachtet
wurden; und wie sollten gerade die unreifen Eier in
solchen Massen in den Schnee kommen? Neben diesen,
den Schnee roth färbenden, Zellen finden wir aber noch

gar verschiedenartige Körperchen, welche indessen nur zufällig dahin gerathen sind, als Diatomeen, Infusorien (ich sah Monas, Colpoden, Bursarien und Vibrionen), Flechten- und Pilzkeimzellen, Pflanzenhaare, Pollenkörner u. s. w. Diesen rothen Schnee habe ich in unseren Alpen vielfach beobachtet, theils nur Flecken auf dem Firn bildend, wie am Glärnisch, am Käpfstock und an den Kalfseusstöcken, oder aber ganze weite Schneefelder überziehend und prachtvoll färbend, wie im Hintergrunde des Flösstales an der Selvretta und auf der Zaportalp. Auch habe ich denselben vielfach, theils zu Hause, theils an Ort und Stelle microscopisch untersucht, und glaube ihn daher wohl zu kennen. Allein von diesem Protococcus habe ich in den oben erörterten Substanzen keine Spur gefunden und ebensowenig auch Hr. Prof. Dr. Nägeli, der sie ebenfalls untersucht hat. Die einzigen rothen Körperchen, die sich darin finden, sind, wie früher erwähnt, jene kleinen Körnchen, und dass diese mineralischer Natur, werden auch die Hrn. Prof. P. Merian, Dr. Escher von der Linth und Stocker-Escher bezeugen, welche sie bei mir gesehen haben; wenn es überhaupt noch solcher Autoritäten bedarf. Es ist mir daher ganz räthselhaft, wie es kommt, dass die Herren Prof. Perty und Brunner den Februarstaub diesem Protococcus nivalis zuschreiben können und ersterer zur Angabe kommt, dass die rothen Körperchen dieser Substanz völlig mit denjenigen übereinstimmen, welche im Sommer im rothen Schnee der Alpen gefunden werden. Ich musste vermuthen, dass Herr Lusser nach Bern eine andere Substanz gesendet habe, als uns, und wandte mich daher wieder an ihn, um darüber Aufschluss zu erhalten; er schreibt mir aber: es komme die Substanz, die nach Bern gesandt worden, wie die unsrige aus derselben

Hand, nämlich von Dr. Renner in Hospental, nur dass unsere einige Zeit früher gesammelt worden; zugleich sandte er mir aber von der später gesammelten, welche völlig mit der früheren übereinstimmt; so dass ich in der That nicht im Stande bin, diess sonderbare Räthsel zu lösen.

Sind, woran ich, nach den Angaben des Hrn. Perty, nicht zweifeln will, rothe Zellen in der Substanz gewesen, welche nach Bern kam, so können doch diese nicht auf *Protococcus nivalis* gedeutet werden, sondern rühren wohl von einer anderen roth gefärbten Alge her, deren es bekanntlich eine grosse Zahl gibt, und müssen ferner diese Algen als nur zufällig auf den Schnee gewechte Körper betrachtet worden, welche keineswegs diess Phänomen des farbigen Schnees in unseren Alpen verursacht haben können. Denn, wenn die rothe Färbung des Schnees durch sie bedingt worden wäre, wie sollte es kommen, dass keine Spur davon in der, zu verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Stellen gesammelten, farbigen Substanz gefunden wird, die wir erhalten haben? Schon die Farbe spricht dagegen, der *Protococcus* färbt den Schnee schön carmoisinroth und behält aufbewahrt jahrelang die schöne rothe Farbe bei; so hatte ich solchen mehrere Jahre in Schneewasser aufbewahrt, ohne dass die Farbe der Zellen sich änderte. Die am Gotthard gefallene Masse aber färbte den Schnee braun-röthlich. Eben so entschieden spricht die Art des Auftretens dieses farbigen Schnees dagegen. Der *Protococcus nivalis* ist noch nie im Winter beobachtet worden, sondern immer nur im Sommer; nie in Thalgründen, sondern immer nur in Höhen von 7—8000 Fuss s. m.; niemals findet er sich auf frischgefallenem Schnee, sondern immer nur auf altem, gelegenem, festem Firn; es ist bekannt, dass

wenn im Sommer neuer Schnee auf Firn fällt, der roth gefärbt ist, dieser die rothe Farbe nicht annimmt, sondern der rothe Schnee erst wieder zum Vorschein kommt, wenn der neue abgeschmolzen ist. Die fragliche röthliche Masse erschien aber überall in dem neuen Schnee; ja nur in einer Schicht des neuen Schnees, und in dieser sollten sich nun plötzlich diese unzähligen Myriaden von Pflanzen gebildet haben! Und nun gar dieses plötzliche Auftreten in einer so grossen Längenzone vom Engadin bis an die Grimsel, von den Bergspitzen bis zu den Thalgründen hinab! Diess allein schon ist, wie Herr Lusser richtig bemerkt, ganz entscheidend; wie kann auch in der That Jemand, der den Zusammenhang der organischen Natur mit den äusseren Einflüssen kennt, annehmen, dass eine Pflanze auf einmal innerhalb eines solchen horizontalen und verticalen Verbreitungsbezirkes, wie ein deus ex machina, erscheine, — und wie sollen wir erklären, dass sie nur in den Centralalpen auftrat, keine Spur in den nördlichen Alpen sich vorfand! Herr Prof. Brunner appellirt hier an die ungeheure Produktionskraft der Natur, allein es will mir scheinen, dass er derselben denn doch gar zu viel zumuthe; und wenn Herr Prof. Perty die wunderbare Wirkung des Föhnes und der Sonnenwärme in Anspruch genommen, so hat er wohl nicht bedacht, dass dieselbe alle Winter in den Alpen Statt hat, und doch war dies Phänomen den Alpenbewohnern so neu, dass es das allgemeine Interesse derselben erweckt hat. Ueberdiess kam, wenigstens in Urseren, die rothe Substanz in der Nacht, fiel mit Schneeflocken zur Erde und es herrschte nicht der Föhn, sondern die Bise!

Diess alles spricht offenbar dafür, dass diese färbende Substanz nicht in dem Schnee sich gebildet, sondern aus der Luft gekommen sein müsse.

Aus der näheren Umgebung kann sie nicht stammen, schon wegen des Blumenstaubes von *Corylus*, denn dieser blühte damals noch nicht in Zürich, geschweige in unseren Gebirgsgegenden; es muss daher die Substanz von Süden, aus einem wärmeren Lande hergeweht sein, wo die Haselnuss damals geblüht hat.

Es kann nun hier wohl nur der atmosphärische Staub (Passatstaub) und die vulkanische Asche in Betracht kommen. Bekanntlich verdanken wir Ehrenberg die interessante Entdeckung, dass die Südwinde aus fernen Gegenden, ja selbst aus Amerika, verschiedenartige, sehr kleine Körperchen uns zutragen. Es hat derselbe eine Zahl von Diatomeen nachgewiesen, welche auf diese Weise in der Luft nach unseren Gegenden, aus fernen Welttheilen verführt werden. Mir will es aber scheinen, dass obiges Phänomen nicht hierher gerechnet werden dürfe, denn einmal spricht dagegen die grosse Masse gefallener Substanz in so grosser Ausdehnung und das sehr seltene Auftreten der Diatomeen in derselben. Um so mehr spricht aber für die Ansicht, dass es vulkanische Asche sei, welche bei dem letzten grossen Ausbruch in bedeutende Höhen getrieben und nach unseren Gegenden vertragen wurde. Die Hauptgründe, die mich veranlassen, sie dazuzurechnen, sind:

1. Vesuv-Asche, welche 1842 nach Piedimonte geweht wurde, und die wir in unserer Sammlung besitzen, hat genau dasselbe Aussehen, nur ist sie etwas heller gefärbt. Unter dem Microscope ist sie ihr täuschend ähnlich; die Hauptmasse besteht auch aus jenen durchsichtigen, glasigen, tafelförmigen Splintern, und daneben haben wir jene kleinen rothen Körnchen. Vesuvasche, welche 1822 auf der Vesuvhöhe selbst gesammelt wurde, zeigt eben-

falls dieselben Bestandtheile, nur ist dieselbe dunkler gefärbt und aus grösseren Körnchen gebildet; es ist klar, dass je die grösseren, schwereren Körnchen früher niederfallen werden, als die feiner zertheilten, leichten, daher die in der Nähe des Vesuvs gesammelten immer ein etwas anderes Ansehen haben werden. Wahrscheinlich ist die Asche, welche Ehrenberg vom letzten Ausbruch erhalten, ebenfalls aus der Nähe der Eruptionsstelle, daher sie als grobkörnig (wie Pulver) geschildert wird. Im Uebrigen sagt Ehrenberg, dass sie aus durchsichtigen Körnchen bestehe.

2. Die ähnliche chemische Zusammensetzung, wovon aber Herr Prof. Schweizer in einem besonderen Aufsätze das Nähere seiner Untersuchungen mittheilen wird. Ich will nur das hier nochmals hervorheben, dass diese Untersuchung die vorherrschend mineralische Natur dieser Substanz nachgewiesen hat, und die Angabe des Herrn Prof. Brunner ganz unerklärlich macht, dass die Hauptmasse organischen Ursprungs sei.

3. Erklärt sich auf diese Weise leicht der Haselnussblumenstaub, der in so grosser Menge darin angetroffen wird. Die Hügel und Bergrücken um Avellino, in der Nähe des Vesuvs, sind auch jetzt noch, wie zur Zeit des Plinius, welcher erzählt, dass die Haselnüsse von dieser Gegend ihren Namen (Avellana) erhalten haben, mit Haselnusssträuchen hedeckt, und die Haselnüsse von Avella bilden auch jetzt noch einen Handelsartikel. Unzweifelhaft standen diese damals in voller Blüthe, während um Zürich die ersten Blüthen erst am 19. Febr. aufbrachen. Dieser Haselnusspollen wurde gleichzeitig mit der vulkanischen Asche in die Höhe gehoben und so mit derselben nach Norden vertragen. Sehr leicht erklärlich ist aber, dass auch andere organische Stoffe, welche in

der Luft schwebend waren, mit fortgerissen wurden; diess gilt von den Stärkekörnchen, Pflanzenfasern, Pilzkeimzellen u. s. w.

4. Herr Caspar Escher in Salerno, der im März hier war, erzählte uns, dass die Ausbrüche bis zum 12. Februar gedauert haben, und dass in der Nacht vom 9. bis 10. Februar in Salerno eine grosse Masse vulkanischer Asche gefallen sei. Und Herr Lusser schreibt mir am 4. Mai: Vor wenigen Tagen hat ein Offizier, der seit vielen Jahren in Neapel gedient und die Eruption des Vesuvs mehrmals gesehen hatte, mir gesagt, dass die vom 11. Februar die schönste, aber auch schrecklichste war, die er gesehen habe. Ungeheuere, mehrere Tage sich fortbildende Aschenwolken seien, besonders am 11., vom Sturme über die Gegend von Avellino hingewälzt und in nordöstlicher Richtung fortgetrieben worden; so dass der Horizont von ihnen ganz umdüstert wurde. Daraus geht also hervor, dass die Asche von dem Südweststrom nach nördlichen Breiten fortgerissen werden musste. Neapel liegt um mehrere Grad östlicher als unsere Centralalpen, und der südliche Luftstrom hat bekanntlich eine Südwestrichtung, daher wäre durch diese die Asche nicht in unsere Gegenden, sondern in die österreichischen Alpen vertragen worden; offenbar wurde daher die Asche wohl durch den Südwest, welcher in jener Zeit geweht hat, in unsere Breiten gebracht, dann aber durch den Ostwind nach unseren Gegenden geführt, daher sie eben nicht mit Südwind, sondern mit dem Ostwinde ins Urserenthal kam, wie diess Herr Nager in seinem Briefe erzählt, womit denn auch die Verbreitung von Trons weg bis an den Gotthard und ins Berner Oberland übereinstimmt. Dabei haben wir zu berücksichtigen, dass nach Mittheilungen der Herrn Pfarrer Felix in Nufenen und Krättli

in Bevers, am 12. Februar, im Engadin und Rheinwald, und daher wohl der ganzen Alpenkette, ein heftiger Föhnsturm wehte, vom 14.—18. Febr. dagegen die Bise (Ostwind), wechselnd mit Windstillen herrschte. Rührt die in unseren Alpen gefallene Substanz von der am 11. ausgeworfenen Vesuvasche her, wurde also diese zunächst durch den Südwestwind, wahrscheinlich am 11. und 12. Februar, nach den nördlichen Breiten gebracht und dann durch den Ostwind uns zugetragen und ist im Ganzen 5 Tage lang in der Luft geblieben; eine Annahme, durch welche die Art des Auftretens, der Verbreitungsbezirk und in Verbindung mit dem Umstande, dass dieser farbige Schnee stellenweise mit neuem bedeckt wurde, alle die verschiedenen Angaben über mehr oder weniger lehaft gefärbten Stellen auf befriedigende Weise erklärt werden können.

Die grosse Entfernung des Vesuvs kann keine Schwierigkeit machen. Wir wissen ja, dass die Asche des Aetna nicht selten in Malta (30 geograph. Meilen entfernt) niederfällt, dass beim Ausbruch des Vulcanes Sumbava 1815 die Asche nordwärts bis Celebes (60 geogr. Meilen weit) und westwärts bis Java getragen wurde und daselbst 8 Zoll hoch fiel, ja dass 1812 Asche auf ein nach Brasilien gehendes Packetboot fiel, welches 1000 englische Meilen von jedem Lande entfernt war. Auch für unsere Gegenden steht diese Erscheinung nicht vereinzelt da. Der berühmte Lambert, welcher damals in Cleven sich befand, erzählt, dass am 14. Oktober 1755 bei herrschendem Südwinde ein sonderbarer Nebel (Kai) mit Erdniederschlag in Bünden, Veltlin und Tyrol beobachtet worden sei. Am Abend fiel Regen und mit demselben so viel Staub, dass sich in einem mässigen Becher Regenwassers ein Finger hoher Niederschlag abgesetzt

habe. Gleichzeitig wurde in Locarno ein röthlicher Nebel und im Regenwasser eine röthlich-lehmige Masse beobachtet; 16 Tage darauf erfolgte das durch die Zerstörung von Lissabon so bekannte Erdbeben, dem vulkanische Eruptionen vorausgegangen waren, so dass jener Staub sehr wahrscheinlich von Vesuviasche herrührte. Ob der Höherrauch, welcher 1783 fast 11 Wochen lang in Bünden beobachtet wurde (so 12 Tage im Juni, 19 im Juli und 2 im August), mit den wiederholten Erdbeben, die damals Kalabrien so schwer heimsuchten, und mit den lange andauernden (vom 11. Juni bis 3. Aug.) Ausbrüchen des Vulkanes Skaptar-Jökul auf Island in Verbindung gebracht werden darf, muss zweifelhaft erscheinen, da dieser Höherrauch so lange gedauert hat; eher könnte der röthliche Nebel, welcher 1831, gleichzeitig mit der neu aus dem Meere aufgestiegenen Insel, südlich von Sizilien sich zeigte und über Europa sich verbreitete, auf vulkanische Asche zu deuten sein.

Hr. Prof. E. Schweizer. — Chemische Untersuchung der am Gotthard in der Nacht vom 16. auf den 17. Februar 1850 mit dem Schnee gefallenen Substanz.

Herr Prof. Heer überliess mir eine kleine Menge von dieser bei Andermatt gesammelten Substanz zur Analyse. In seiner Abhandlung über diesen Gegenstand erwähnte er bereits, dass ich das Verhältniss der unorganischen zu den organischen Bestandtheilen wie 88,46 % : 11,54 % gefunden habe: 0,130 Gr. der Substanz verloren nämlich beim Glühen im Platintiegel 0,015 Gr. Die grössere Menge der Substanz, welche nach Zerstö-