

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =  
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della  
Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 31 (1846)

**Protokoll:** Section für Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie

**Autor:** [s.n.]

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 12.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

### **III.**

## **Verhandlungen**

**der**

### **SECT IONEN.**

---

#### **I. Die Section für Physik, Chemie, Mineralogie und Geologie.**

##### **Erste Sitzung.**

**Dienstag den 1. Herbstmonat, Morgens um 9 Uhr,  
im neuen Schulgebäude.**

---

Zum Präsidenten wurde gewählt Herr Prof. Mousson,  
zum Aktuar Herr Ferdinand Keller, beide von Zürich.

Es wurden folgende Gegenstände behandelt:

**1) Vortrag des Herrn Ingenieur Sulzberger von Frauenfeld über atmosphärische Eisenbahnen.**

Bei den bisher vorgeschlagenen atmosphärischen Eisenbahnen verursacht bekanntlich das Auspumpen der Luft aus der Treibröhre durch eine Luftpumpe, die in sehr

grossem Maasstabe ausgeführt sein muss, die meisten Schwierigkeiten und Kosten. Im Folgenden soll ein neues Verfahren, jenen luftverdünnten Raum hervorzubringen, angegeben werden, welches nur eine in vielen Fällen, und namentlich in der Schweiz sehr wohlfeile Naturkraft erfordert, dagegen kein Brennmaterial consumirt, keine zusammengesetzten und kostspieligen mechanischen Vorrichtungen erfordert, die etwa eine sorgfältige Beaufsichtigung, häufige Reparaturen und bedeutende Unterhaltungskosten nöthig machen, und zu welchem nur sehr einfache Vorrichtungen hergestellt werden müssen, die ein verhältnissmässig kleines Anlagekapital in Anspruch nehmen und keine oder unbedeutende Unterhaltungskosten erheischen werden.

Die ganze Vorrichtung gründet sich auf folgendes höchst einfache und bekannte physikalische Experiment. Füllt man eine mehr als 76cm lange und an einem Ende zugeschlossene Glasröhre mit Quecksilber, taucht ihr offenes Ende ebenfalls in eine mit Quecksilber gefüllte Schale und gibt ihr in diesem Zustande eine senkrechte Stellung, so bemerkt man, dass der oberste Theil der Röhre sich von Quecksilber entleert, indem in der Röhre nur noch eine Quecksilbersäule von 76cm, vom Spiegel des in der Schaale befindlichen Quecksilbers an gerechnet, zurückbleibt. Jener oberste Raum der Röhre aber ist nun luftleer. Wiederholt man denselben Versuch mit Wasser, so steigt die Wassersäule, wegen ihres kleineren Gewichtes, bis auf 10m Höhe; über dieser Höhe aber bleibt in der Röhre, so gross sie auch sein mag, ein luftleerer Raum zurück. Man hat daher hierin ein Mittel, einen luftleeren Raum durch blosse Anwendung einer hinreichenden Menge Wasser mit einem Gefälle von mehr als 10m hervorzu-

bringen. Die Anwendung desselben auf Eisenbahnen kann auf folgende Weise geschehen.

Man bause in der Nähe der herzustellenden Eisenbahn, wo es gerade die äusseren Verhältnisse am leichtesten gestatten, einen luftdichten Behälter, dessen Rauminhalt zu demjenigen der bei der Bahn benutzten Treibröhre in einem um so grösseren Verhältnisse stehen muss, in je höherem Grade man die Luft in derselben zu verdünnen wünscht. Soll sie bis auf  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{1}{6}$ ... der atmosphärischen Spannung verdünnt werden, so muss dieser Behälter auch einen mindestens 5, 6.. mal so grossen Rauminhalt haben, als jene Röhre. Sind unzerklüftete Felsen in der Nähe, so kann ein solcher Behälter am zweckmässigsten in dieselben eingesprengt werden; ist dies nicht möglich, so kann er aus Mauerwerk hergestellt werden, welches gegen einen äussern Druck hinreichenden Widerstand leistet, wenn man ihm z. B. die Gestalt eines liegenden Cylinders gibt. Dieser Behälter besitze ferner drei Oeffnungen, von denen jede mit einem Hahn oder auf irgend eine andere zweckmässige Weise luftdicht muss verschlossen und wieder geöffnet werden können. Durch eine dieser Oeffnungen kann dieser Behälter mit Wasser angefüllt werden; durch eine andere, mit welcher eine Röhre verbunden ist, die mehr als 10, z. B. 20m senkrecht unter dem Behälter unter Wasser ausmündet, kann man das im Behälter enthaltene Wasser wieder absliessen lassen; die dritte Oeffnung endlich steht mittelst einer Röhre mit demjenigen Ende der Saug- oder Treibröhre der Eisenbahn in Verbindung, gegen welches der Wagenzug hinbewegt werden soll. Ist die Bahn geneigt, so steht sie mit dem höher liegenden Ende derselben in Verbindung. Die Benutzungsweise dieser Vorrichtung zur Bewegung

eines Wagenzuges ergibt sich nun von selbst. Zuerst wird der Behälter mit Wasser gefüllt, während die Ausflussöffnung sowie die Verbindung mit der Treibröhre der Bahn geschlossen bleiben. Da zu diesem Anfüllen mindestens die ganze zwischen je zwei Fahrten enthaltene Zeit verwendet werden kann, so wird jeder kleine Bach bald eine hinreichende Wassermenge liefern, denn dieselbe beträgt dem Gesagten zufolge während dieser Zeit nur das 5, 6 . . . fache des Rauminhaltes der Treibröhre. Nach vollendeter Füllung wird die Einflussöffnung geschlossen, und die Vorrichtung in diesem Zustande gelassen bis einige Augenblicke vor der Abfahrt des Wagenzuges, welcher nun bewegt werden soll. Ist dieser Zeitpunkt erschienen, so wird die Ausflussöffnung geöffnet. Sogleich wird das Wasser durch die um 20m sich senkende Röhre ausfliessen und den Behälter in beinahe ganz luftleerem Zustande zurücklassen. Sowie diess geschehen ist, wird die Verbindung des Behälters mit der Treibröhre der Bahn hergestellt, die in derselben enthaltene atmosphärische Luft wird sich plötzlich in den luftleeren Behälter hinstürzen, und durch diese Volumenvergrösserung in demselben Maasse an Spannkraft verlieren, wodurch es nun möglich wird, dass die äussere atmosphärische Luft den Kolben in der Treibröhre nach dem Behälter hin bewegen kann.

Um eine ungefähre Vorstellung von der Grösse des Behälters zu geben, mag eine Treibröhre von circa 160mc Rauminhalt angenommen werden (die z. B., wie jene auf der Bahn bei *Dalkey*, einen Durchmesser von 45cm und dazu eine Länge von etwas mehr als 1000m oder nahezu 12 Minuten habe; oder auch für kleine Lasten einen Durchmesser von 40em auf eine Länge von circa 1300 m oder  $\frac{1}{4}$  St.). Will man in derselben die Luft bis auf  $\frac{1}{6}$

der ursprünglichen Dichtigkeit verdünnen, so ist ein Behälter von 960 oder nahe 1000mc Rauminhalt nöthig. Als dann würde der Kolben im ersten Falle mit einer Kraft von nahe 1200 Kl., im zweiten mit einer Kraft von nahe 1000 Kl. fortgetrieben.

Da bei Anwendung dieser Art von atmosphärischen Eisenbahnen immer ein ziemlich bedeutendes Gefäll nöthig ist, so können sie, was ihnen zum grossen Vortheile in unebenen Gegenden gereicht, vorzüglich gut bei grösseren Neigungen angewendet werden; es ist selbst nicht unwahrscheinlich, dass man Neigungen von 3 oder 4 % mit mittelmässigen Lasten wird überwinden können.

Gegenüber den gewöhnlichen atmosphärischen Eisenbahnen mit Luftpumpen stellt sich endlich noch der Vortheil der vorgeschlagenen Einrichtung heraus, dass hier, wie aus dem Gesagten hervorgeht, die zu verwendende Kraft, nämlich das Wasser, während beliebig langer Zeit angesammelt und in irgend einem Zeitpunkte gebraucht werden kann, was bei Anwendung von Dampfmaschinen nicht möglich ist.

*Bemerkungen über diese Vorschläge; von J. W. Deschwanden, Lehrer in Zürich.*

Was die zur Bewegung des Wagenzuges verwendete Kraft betrifft, so ist dieselbe nicht nur in sehr vielen Fällen wohlseiler als die bei den bisher bekannten atmosphärischen Bahnen verwendete, sondern auch kleiner. Denn es zeigte sich namentlich auch bei der Bahn von Dalkey, dass ein gar nicht unbedeutender Theil der ganzen verwendeten Kraft durch die Unvollkommenheiten der Luftpumpe verloren wurde, was bei den von H. S. gemachten Vorschlägen offenbar gänzlich vermieden würde.

In Bezug auf die Gesetze, nach welcher sich die Be-

wegung des Wagenzuges richtet, kommt diese Einrichtung mit allen jenen überein, wo überhaupt ein grösserer luftverdünnter Raum gebildet und derselbe mit der Treibröhre in Verbindung gebracht wird. Demnach wird:

1. die Geschwindigkeit des Wagenzuges, nachdem einmal die Trägheit desselben überwunden ist, und bei gleicher Last und gleichem Gefälle, im Anfange der Bewegung etwas grösser sein als am Ende, weil die Luft in dem luftverdünnten Raume gegen das Ende der Bewegung theils durch die vom Zugkolben nachgeschobene Luftpumpe, theils durch diejenige, welche während der Bewegung durch das Längenventil und neben dem Zugkolben von Aussen eintritt, mehr und mehr verdichtet wird, und daher der Bewegung einen grösseren Widerstand entgegengesetzt. Bei den atmosph. Bahnen mit Luftpumpen wird gerade umgekehrt die Luft um so mehr verdünnt, je näher der Kolben dem Ende der Bahn entgegenrückt, und daher nur noch ein kleineres Stück des Längenventiles übrig bleibt, durch welches atmosphärische Luft eindringen kann; daher ist hier die Geschwindigkeit im Anfange kleiner, gegen das Ende hin grösser.

2. Dieser Geschwindigkeitsunterschied ist um so kleiner, je grösser der luftleere Behälter im Verhältniss zum Rauminhalt der vom Kolben durchlaufenen Röhre ist. Eine Vergrösserung dieses Raumes hat zwar in allen Fällen eine Vergrösserung der Geschwindigkeit des Wagenzuges zur Folge; ist aber dessen Grösse einmal bis zu einem gewissen Grade, z. B. dem 6 oder 7fachen des Röhrenvolumens angewachsen, so bringt eine noch weitere Vergrösserung nur noch eine unbedeutende Geschwindigkeitszunahme hervor, weil der Widerstand der verdünnten Luft dadurch nur noch um kleine Grössen

vermehrt wird. Sowie also bei Bahnen mit Luftpumpen selbst eine unendliche Vermehrung des von ihrem Kolben durchlaufenen Raumes nur eine endliche Bewegung der Last hervorbringen würde, so würde dasselbe durch einen auch bis in's Unendliche vergrösserten luftleeren Behälter geschehen.

3. Last und Gefäll haben auf die Geschwindigkeit des Wagenzuges bei Bahnen mit Luftpumpen keinen bedeutenden Einfluss, wenn die Luftpumpe immer mit der gleichen Geschwindigkeit bewegt wird, weil hier der Grad der Luftverdünnung in der Röhre mit der Last und dem Gefälle nahezu gleichmässig steigt und sinkt. Wohl aber haben diese beiden Grössen bei der vorgeschlagenen Einrichtung einen bedeutenden Einfluss auf die Geschwindigkeit des Wagenzuges. Denn der Grad der Luftverdünnung ist hier vorzüglich nur von der Grösse des luftleeren Behälters und der Röhre abhängig, mithin ist auch dasselbe mit der absoluten Kraft der Fall, durch welche der Kolben vom Drucke der atmosphärischen Luft fortgestossen wird. Ist nun die zu bewegende Last und das Gefälle gross, so werden schon bei einer kleinen Geschwindigkeit die Reibungen und der Widerstand der Luft gegen den Wagenzug gross genug werden, um im Verein mit der Last jener stossenden Kraft das Gleichgewicht zu halten und daher den Wagenzug zu einer gleichförmigen Bewegung zu bringen; sind jene Grössen dagegen klein, so muss die Geschwindigkeit gross werden, bis die genannten Hindernisse, die mit der Geschwindigkeit zunehmen, zusammen mit der kleineren Last jener gleichen stossenden Kraft wiederum das Gleichgewicht halten können.

Es geht aus diesem auch hervor wie wichtig es bei

diesen Bahnen zur Vermehrung der Geschwindigkeit sein wird, den Luftwiderstand gegen den Wagenzug möglichst zu verkleinern, während dies bei Bahnen mit Luftpumpen fast gleichgültig ist.

2) Vortrag des Herrn Professor Heer über die von ihm an der hohen Rhonen entdeckten fossilen Pflanzen.

Herr Professor Heer sammelte an der hohen Rhonen eine grosse Zahl fossiler Pflanzen, von denen er eine Reihe der interessanteren Formen der Versammlung vorlegte und erläuterte. Es finden sich diese Pflanzen in einem sehr feinkörnigen, bläulich-grauen Mergel, welcher die tertiären Steinkohlen der hohen Rohne deckt. Eine ähnliche, doch mehr grobkörnige Mergellage findet sich unter dem Flötze, in welchem auch Pflanzenblätter sich finden, doch viel weniger und nicht so schön erhalten. Diese Mergelschicht liegt auf einem grobkörnigen Sandsteine; ein ähnlicher Sandstein deckt die obere Mergellage und geht zu Tage. Es haben diese Schichten eine ziemlich stark geneigte Lage und fallen nach SW. ein.

Herr Prof. Heer hat aus diesen Mergeln 58 Pflanzenarten zusammengebracht; meist Blätter, doch auch Früchte und selbst einige Blüthen. Die Blätter und Früchte zeichnen sich zum Theil durch wunderschöne Erhaltung aus, indem nicht nur die Randlappenbildung, sondern bei manchen auch das feinste Blattgeäder erhalten ist. Es verteilen sich diese Pflanzen auf 21 Familien und 33 Gattungen. Besonders hervorzuheben sind einige ausgezeichnete schöne Farrenkräuter (*Aspidium*, *Polypodium*, *Pteris*) von denen eines der *Pteris stenophylla*, welche dem wärmeren Amerika angehört, nahe verwandt scheint, während die andern jetzt bei uns lebenden nahe stehen; fer-

ner 3 *Cypressenbäume*, unter denen eine *Callitris* (*Callitris antiqua* Heer) zu den häufigsten Bäumen des Waldes gehörte, und zwei *Taxodien*, welche mit den zwei Oeninger Arten (*Taxodium œningense* A. Braun & *T. distichum* fossile) identisch zu sein scheinen; 3 *Arten Eichen*, von denen zwei den immergrünen Eichen des südlichen Europa gleichen; 11 *Weidenarten*, von denen eine (*Salix macrophylla* Heer) durch ungemein grosse Blätter sich auszeichnet; 6 *Arten Ahornen* und unter diesen auch *Acer productum* A. Br. *cuspidatum* u. *A. trilobatum* Al. Braun; ein Nussbaum, Blatt und Frucht; *Liquidambar*, *Diospyros*, *Vaccinium*, *Betula*, *Rhus*, *Crataegus* u. s. w.

24 der aufgefundenen Gattungen finden sich noch jetzt in unserer Flora, während die übrigen mehr südlichen Zonen angehören, so die *Cypressen*, der *Storaxbaum*, der *Ebenholzbaum*, *Rhus* u. a.

Eine Untersuchung des Vorkommens der fossilen Pflanzen in den Mergeln zeigt uns eine gewisse Regelmässigkeit in der Vertheilung, woraus hervorgeht, dass die Pflanzen hier gewachsen und nicht hergeschwemmt sind. An einzelnen Stellen nämlich finden wir vorherrschend die langen Blätter einer *Typha*; hier war ohne Zweifel eine sumpfige Stelle, oder ein torfiger Waldbach; für diesen spricht auch der Umstand, dass wir ganze Steine gefüllt finden mit *Carexblättern*, zwischen welchen Süsswasserschnecken (*Planorbis* u. *Cyclas*), stellenweise auch Ahornblätter und Ahornfrüchte liegen, die ohne Zweifel in diesen Bach oder Sumpflachen gefallen sind; an andern Stellen herrschen die *Cypressen* und wieder an anderen die Laubblätter vor. Die *Taxodien*, wie die vielen Weiden dürften übrigens dafür sprechen, dass überhaupt der Wald einen sumpfigen, moorigen Grund gehabt habe.

Am meisten Aehnlichkeit hat diese fossile Flora mit derjenigen Oeningens. An beiden Localitäten fanden sich eine ganze Zahl von Weiden und Ahornen, zum Theil, wie es scheint, sogar dieselben Arten, an beiden herrschten von den Nadelhölzern die Cypressenartigen vor, welche einen Hauptbestand der Wälder bildeten; dagegen fehlen der hohen Rhone die Pappeln, welche in Oeningen so häufig sind, und an ihrer Stelle haben wir häufig einen Lindenartigen Baum, dessen Bestimmung bis jetzt noch nicht gelingen wollte. Da Oeningen der oberen Süsswasser-Molasse angehört, wäre demnach keine grosse Veränderung im Charakter der Flora während der Molassenzeit vor sich gegangen, wenn die Kohle der hohen Rhonen wirklich der untern Süsswasser Molasse angehören sollte, wie Hr. A. Escher von der Linth aus dem Einfallen der Schichten schliesst.

Mit den Kohlen von Käpfnach und bei Rüsi am Schännisberg ist leider keine Vergleichung möglich, da in diesen keine bestimmmbaren Pflanzen vorkommen. In Käpfnach scheint ein ganz anderer Bedeckungsprocess stattgefunden zu haben, als an der hohen Rhonen. Hier müssen die Pflanzen sogleich in die Mergelmasse eingehüllt worden sein, indem sonst die Blätter nicht so bis in ihre zartesten Rippen sich erhalten hätten. Aus dem Umstände, dass neben reifen Callitrisfrüchten, wie sie im Frühling vom vorigen Jahre her an den Bäumen getroffen werden, auch junge neue Früchte an den Aesten hangen, und ferner aus den jungen noch nicht ausgebildeten Ahornfrüchten lässt sich schliessen, dass die grosse Catastrophe, welche den Wald zerstört und in die Mergelmassen eingehüllt hat, Ende Frühlings oder Anfangs Sommer statt gefunden hat. In Käpfnach dagegen scheint

die Bedeckung und Einhüllung in den Mergel erst eingetreten zu sein, nachdem die Pflanzen schon theilweise verfault waren. Hier liegt nämlich auf dem grobkörnigen Sandsteine zunächst ein schwarzer Mergel (Strassberg genannt); auf diesen folgt das Flötz, auf welchem stellenweise ein Stinkmergel liegt, mit Limneen, Planorben und Melanien; auf diesen kommt ein ganz ähnlicher bläulich grauer Mergel wie an der hohen Rohne und über diesem ein Sandstein mit Melania, Escheri, Anadonten u. s. w. Da die Mergel, welche das Kohlenflötz einschliessen, Süßwasserschnecken in grosser Menge enthalten, scheint es wahrscheinlich, dass die Pflanzen, welche dasselbe bilden, längere Zeit von süßem Wasser bedeckt waren, in welchem diese Schnecken gelebt haben und dass in Folge dessen alles weichere Gewebe der Pflanzen zu Grunde ging, daher wir in den blauen Mergeln, welche über den Kohlen liegen, und die eben so feinkörnig sind, wie die der hohen Rhone, daher zur Erhaltung der Pflanzenblätter eben so gut geeignet, keine Pflanzenblätter finden. Es kommen nur Reste von rohrartigen Gewächsen in denselben vor. Daraus würde sich dann auch erklären, warum wir von den Palmenstämmen, die in der Käpfnacher Kohle vorkommen, nur die Gefäßbündel finden, während alles weichere Gewebe verschwunden ist. Stellenweise finden wir ganze Haufen solcher Gefäßbündel bei einander liegen, welche von den Geologen Fasciculites, von den Arbeitern des Kohlenwerkes aber Tannnadeln genannt werden.

3) Der Vortrag des Herrn Dr. Emil Schinz, Professor in Aarau bezog sich auf einige Modifikationen, die er am gewöhnlichen sogen. Nörrembergischen Polarisationsapparate angebracht hat, deren Zweck es ist, die Erscheinungen der

Ringsysteme senkrecht zur optischen Axe geschnittener Kristallplatten für die Beobachtung mittelst dieses Apparates bequem zu machen. Namentlich wurde gezeigt, wie der Winkel zwischen den 2 optischen Axen zu messen sei für 2axige kristallinische Medien, und wie man selbst an Bruchstücken von Kristallen, deren Dimensionen eine halbe Linie nicht erreichen, auf diesem Wege die Erscheinungen in polarisirtem Lichte ganz vollständig beobachten und der Messung unterwerfen könne. — Wirklich zeigte er die vollständigen Ringsysteme an einigen von ihm geschliffenen Kristallplatten, deren Dimensionen er dadurch verkleinerte, dass er sie mit einem schwarzen Papiere bedeckte, in welches mit einer Nadel ein rundes Loch gestochen war, dessen Durchmesser weniger als ein Millimeter betrug. — Die angeführte Modification besteht wesentlich darin, dass zwischen das analysirende Nicol'sche Prisma ein System zweier Linsen gebracht wird, deren Distanz der Summe der Brennweiten gleich ist. Die untere der beiden Linsen befindet sich alsdann nahezu um ihre Brennweite von der Mitte des entblößten Theils der Kristallplatte entfernt, und über den gemeinschaftlichen Brennpunkt beider Linsen ist ein Fadenkreuz gespannt.

Eine zweite wesentliche Modification, die an dem vorgewiesenen Polarisationsapparate angebracht war, besteht darin, dass der geschliffene Kristall von einer besonderen Zange getragen wird, und in dieser durch Drehung um 2 auf einander senkrechte Axen so gestellt werden kann, dass die Ebene der optischen Axen auf eine dritte Drehungsaxe senkrecht zu stehen kommt, an deren Ende sich ein kleiner getheilter Kreis befindet, der die Quantität der Drehung um diese letzte Axe zu messen erlaubt. —

4) Herr Professor Möllinger von Solothurn theilt aus dem Gebiete der Galvanoplastik seine Erfahrungen mit und zwar

a) *Ein einfaches Mittel, um die Trennung der galvanoplastischen Kopie von der Originalplatte zu erleichtern.*

Es ist gewiss keine angenehme und ungefährliche Arbeit für das Resultat des galvanoplastischen Niederschlages, behufs einer Trennung der Kopie von der Originalplatte, beide, wie vielfach angegeben wird, in einem Schraubstock zu befestigen und die übergewachsenen Kupferränder abzuseilen. Meine vielfachen Versuche zur Herstellung galvanotypischer Zeichnungen haben mich nun auf folgendes einfacheres Mittel geführt, dessen Anwendung in den meisten Fällen leicht möglich ist. Man umgebe den Rand der Originalplatte mit einer dünnen Lage von Klebwachs, das sich sehr leicht mittelst eines Messers auftragen lässt; dadurch wird nicht nur ein Ueberwachsen unmöglich gemacht, sondern wenn man den Wachsrand in seiner halben Breite leitend macht, so ergibt sich zugleich auf allen Seiten der Platte eine offene Spalte, in die man ein geeignetes Messer leicht einführen und so die Trennung der Platten bewerkstelligen kann. Uebrigens muss noch bemerkt werden, dass nur durch eine dicke Wachsschichte der Niederschlag des galvanischen Kupfers am Rande der Originalplatte ganz verhindert wird. Hat man das Wachs nur dünn aufgetragen, so wird sich besonders an den Ecken noch Kupfer absetzen; es kann aber dies täglich leicht wieder entfernt werden.

b) *Die Herstellung eines galvanoplastischen Kupferniederschlages auf Baumwollentuch.*

Mit Hülfe eines geeigneten galvanoplastischen Apparates lässt sich, wenn man auf folgende Weise verfährt, Baum-

wollen- oder Leinenzeug leicht mit einem dünnen Kupferüberzuge versehen, welches nur den einzigen Nachtheil hat, dass es etwas theuer kommt; durch seine übrigen Eigenschaften aber ein recht brauchbares und vorzügliches Deckmittel abgeben möchte. Dieses Verfahren besteht nun darin, dass man eine Kupferplatte von der Grösse des Tuches bis auf  $\frac{1}{4}$  Zoll vom Rande weg, mit einem leichttrocknenden Harzfirnisse bedeckt, sodann das Tuch auf irgend eine Weise auf der Platte flach anliegend befestigt, und auf der der Platte zugewendeten Seite mit Graphit leitend macht; wird nun die Kupferplatte (als Kathode oder als negatives Element) mit der Zinkplatte des galvanoplastischen Apparates verbunden, so wird sich das Kupfer des durch den elektrischen Prozess zersetzen Kupfervitriols nicht auf der Platte, sondern auf dem Tuche absetzen, in welches die Elektrizität, vom Rande der Kupferplatte ausgehend, eintritt, und alle diejenigen Theile des Niederschlages, welche zugleich die Kupferplatte berühren, werden die Firnisspolitur dieser Platte annehmen, so dass man mit einiger Vorsicht einen polirten Ueberzug erhalten kann.

5) Herr Dr. Escher von der Linth sucht in einem Vortrage über die Molasse aus den Analogien, welche zwischen den jetzt Statt findenden Geröllablagerungen und der Nagelstuh bestehn, nachzuweisen, dass die Nagelstuh auf gleiche oder sehr ähnliche Weise wie die Geröllbänke entstanden sei; er geht dann unter Vorweisung zahlreicher Belegstücke über zur Darstellung der Veränderungen, welche viele · Geschiebe der Nagelstuh seit ihrer Ablagerung an ihrem jetzigen Fundorte erlitten haben müssen, Veränderungen, von denen bis jetzt weder an den Geschieben neuerer Geröllbänke, noch überhaupt anderer

Conglomerate eine Spur bemerkt worden ist. Von solchen Veränderungen sind gegenwärtig die 3 folgenden Arten bekannt:

a) In wagerecht liegender Nagelfluh, die seit ihrer Entstehung keine Störungen in ihrer Lage erlitten zu haben scheint, finden sich z. B. bei Ober-Uster und Schneihingen einzelne Geschiebe, welche entweder ganz oder theilweise zerquetscht sind, so dass an ihnen Spalten, gewöhnlich sternförmig, von einem Punkte auslaufen, an welchem die Spuren einer Zerquetschung noch deutlich zu erkennen sind. Diese Erscheinung ist vielleicht erzeugt durch sehr starken Druck, welchem einzelne etwas hohl liegende Geschiebe dadurch ausgesetzt wurden, dass über ihnen mächtige Ablagerungen von kleinen und grossen Steintrümmern statt fanden.

b) In manchen  $20 - 70^\circ$  geneigten Nagelfluhbänken im Kanton St. Gallen und Appenzell, aber auch in fast horizontal liegenden des Kantons Zürich und anderer Gegendn findet man oft die Mehrzahl der Geschiebe jeder Natur (sowohl Kalksteine und Sandsteine als weissen Quarz, Gneis und Granit Abänderungen) an einer oder mehrern Stellen, mehr oder weniger tief gekerbt, die Kerben gestreift, sehr häufig spiegelglänzend, ganz ähnlich den Harnischen der Bergleute. Die Geschiebe sind oft auf mannigfache Weise zerquetscht, zusammengedrückt und zersplittet. Herr Escher wies auch Geschiebe vor, welche gangartige Verwerfungen zeigen, ferner einige Geschiebe, deren zerquetschte Stellen genau auf die Oberfläche des anstossenden Geschiebes passten; an einem derselben schien die ausgequetschte Steinmasse nach vornhin gestossen und dort mit der Steinmasse des Geschiebes wieder verbunden worden zu sein. Sämtliche Geschiebe haben an den

nicht verletzten Stellen ihre ursprüngliche mehr und minder gerundete Gestalt beibehalten, ebenso an den Stellen, wo sie in andern Geschieben Quetschungen hervorgebracht haben, sehr häufig haben dieselben Geschiebe an einer Stelle in einem angrenzenden Geschiebe eine Quetschung bewirkt, an andern deren selbst erlitten durch andere auf sie einwirkende Geschiebe. In Beziehung auf Festigkeit und Härte der gequetschten und quetschenden Geschiebe ist bis jetzt keine Regel wahrgenommen worden, da beide oft aus derselben Steinart bestehen und Kalksteine als quetschend, fast reine Quarzstücke als gequetscht erscheinen. Dass übrigens die Stücke, welche hier Geschiebe genannt werden, wirklich als eigentliche harte Gerölle, gleich denen unserer Strombette, ursprünglich abgelagert wurden, geht aus ihrer mineralogischen Natur hervor, indem viele derselben ganz den alpinen Gesteinen, z. B. dem Seewerkalk, andere dem Hochgebirgskalk u. s. f. entsprechen, einige auch versteinerte Muschelschaalen enthalten, welche gleichförmig mit der übrigen Oberfläche des Stücks abgerieben sind, ganz so wie alle Versteinungen enthaltenden Geschiebe unserer Strombette.

Wenn es schon schwierig ist, sich von der unter a) erwähnten Erscheinung genaue Rechenschaft zu geben, so ist es noch schwieriger bei dieser zweiten, die zum Theil von Herrn Prof. Blum beschrieben worden ist. Rutscht eine grosse Felssmasse über eine andere hinweg, so kann man sich allerdings denken, dass an den Berührungs punkten derselben eine so starke Reibung und Hitze entsteht, als zur Hervorbringung von gestreiften Spiegelflächen oder Harnischen nötig sein mag; hier aber sehen wir neben allerdings weit sich erstreckenden Spiegelflächen noch unzählige andere vor uns, von denen die meisten nicht über

die Grenzen je eines Geschiebes hinaus zu reichen scheinen. Einstweilen möchte es indess wenigstens erlaubt sein zu muthmassen, dass zur Zeit der gewaltsamen Erhebungsprozesse, welche die Molasse gemeinsam mit dem gesammten Alpensysteme erlitten hat, die Geschiebe dieser Nagelfluhbänke nicht fest unter einander verbunden waren (sie sind es selbst jetzt nicht), und das beim Eintreten dieser Umwälzungen die Beweglichkeit oder Verschiebbarkeit jeder einzelnen Geschiebe die Entstehung der beschriebenen Erscheinungen herbeiführte. Nach dieser Ansicht erklärt sich auch die Abwesenheit oder Un-deutlichkeit der Quetschungen und Spiegelflächen an den Geschieben sehr zahlreicher, steil aufgerichteter, sogar senkrecht stehender Nagelfluhbänke durch die Voraussetzung, dass diese letztern zur Zeit ihrer Aufrichtung bereits eine fest verkittete, zusammenhängende, keiner Einzelbewegung der einzelnen Bestandtheile fähige, Masse gebildet haben.

c) Die dritte Art von Veränderungen, welche die Nagelfluhgeschiebe erlitten haben, ist schon vor mehr als zwanzig Jahren von Herrn Hirzel-Escher in der Gegend von Männedorf beobachtet, aber erst 1836 von Herrn Dr. Lortet von Lyon in Leonhards Jahrbuch beschrieben worden; seither hat man sie an sehr vielen Stellen der Schweiz, im Högau und auch im südlichen Frankreich aufgefunden. Sie besteht darin, dass Kalksteingeschiebe Vertiefungen zeigen, in welche convexe Theile der anstossenden kalkigen oder kiesligen Geschiebe genau wie in ein Modell hineinpassen und dass gewöhnlich an den letztern, wenn sie aus Kalkstein bestehen, an andern Stellen ähnliche Vertiefungen vorkommen, in welchen ebenfalls Geschiebe genau eingepasst stecken. In sehr vielen Fällen

sind hier keine Spuren mechanischer Einwirkung, weder Spalten, noch Quetschungen, noch Spiegelflächen, noch Wülste am Rande der Vertiefungen zu sehn; die Kalksteinsubstanz (kieslige Geschiebe zeigen nie solche Vertiefungen), welche einst die Höhlungen erfüllte, scheint wie durch ein Zaubermittel daraus entfernt und später in Gestalt von weissem Kalkspath als Bindemittel der Gerölle wieder abgelagert worden zu sein. Die Art, wie diese Höhlungen entstanden sind, ist in der That noch völlig räthselhaft, indem, wie bemerkt, von mechanischer Kraftäußerung keine Spur sichtbar ist; denkt man aber an chemische Auflösung, z. B. durch eine Säure, so ist unbegreiflich, wie eine solche in einem Geschiebe eine mehr als 1 Linie tiefe Höhlung bewirkt haben könnte, ohne die Oberfläche des angrenzenden ebenfalls aus Kalkstein bestehenden Geschiebes, das in die Höhlung hineinpasst, nur im Geringsten anzugreifen. Auf die gleiche Schwierigkeit stösst man bei der Annahme, dass die harten Kalkstein-geschiebe bis zur Erweichung erhitzt worden und in diesem Zustande die einen in die andern eingedrungen seien. Dieses Eindringen der Geschiebe in einander ist nach den bisherigen Beobachtungen in der östlichen Schweiz am stärksten ausgebildet an cementarmen Stellen einiger horizontal liegender Bänke von lockerer Nagelfluh bei Dürnten (1 Stunde N. von Rapperschweil); es zeigt sich überhaupt am häufigsten und am schärfsten ausgeprägt in solcher Nagelfluh, in welcher die Geschiebe nicht durch Sandstein-Cement von einander getrennt sind.

Zu erwähnen ist noch, dass dergleichen Höhlungen auch in den Geschieben der unter b) beschriebenen Nagelfluh nicht fehlen, und dass in der Nagelfluh, welche die in c) beschriebene Erscheinung mehr oder minder

ausgebildet zeigt, auch einzelne Geschiebe vorkommen, an denen sich theils matte, theils spiegelnde gestreifte Rutschflächen finden; es ist aber noch nicht gelungen zu bestimmen, ob beide Arten der Veränderung in unmittelbarem Zusammenhange stehen und zu gleicher Zeit bewirkt, oder ob sie von einander völlig unabhängig, die gestreiften und spiegelnden Rutschflächen sammt den sie begleitenden Quetschungen späterer Entstehung sind als die Höhlungen.

Derselbe legt ferner eine Anzahl Bruchstücke von Granitblöcken vor, die sämmtlich aus einer Granit-Abänderung bestehn, von der man bei dem jetzigen Stande mineralogischer Kenntniss Graubündtens behaupten darf, dass sie nur im Ponteljas-Tobel, nördlich ob Trons (Vorderrheinthal) in der Höhe von ungefähr 6 — 8000 Fuss über Meer ansteht.

In diesem Granite fallen zunächst häufig bis über 1 Zoll lange und bis 3 Linien breite porphyrtartig, nett ausgeschiedene weisse Feldspäthzwillinge auf, deren Individuen nach dem Karlsbader Gesetze verwachsen sind; nebst deutlichen nicht sehr zahlreichen, selten erbsgrossen Körnern durchscheinenden Quarzes enthält er zahlreiche Schuppen und tafelartige Säulchen hie und da auch blättrige Nestchen schwarzgrünen Glimmers, ferner, wie wohl ziemlich selten, säulenförmige bis 2 Linien lange Cryställchen gemeiner schwarzer Hornblende; fast in jedem Bruchstücke entdeckt man überdies eine grössere oder kleinere Zahl honiggelber, sehr kleiner Sphencryställchen.

Charakteristisch für diesen Granit ist ferner das stete Vorhandensein einer blass grünlichen weichen Talkähnlichen Substanz, welche gewöhnlich in einzelnen selten

scharf begrenzten Körnern auftritt, bald in den Zwischenräumen zwischen den weissen Feldspathzwillingen so zu sagen die vorherrschende Grundmasse bildet, in der die Körner von Quarz, Glimmer und Hornblende ausgeschieden sind. Die grünliche Farbe theilt sich aber niemals dem ganzen Gesteine mit, die Feldspathzwillinge sind immer weiss.

Diesem Granite ähneln von den übrigen Alpengraniten einige Abänderungen des Albula- und des Juliergranits; letztere aber enthalten zahlreichere und grössere Quarzkörner; die grünliche talkartige Substanz, die in ihnen ebenfalls vorkommt, ist intensiver grün und oft in solcher Menge vorhanden, dass sie nebst dem Quarz und Glimmer ausschliesslich das Gestein zu bilden scheint und ihm eine im Ganzen grünliche Färbung verleiht, was beim Ponteljasgranit, wie bemerkt, nie der Fall ist. Wenn im Juliergranit sich grössere, zuweilen  $1 - 1 \frac{1}{2}$  Zoll lange und  $\frac{3}{4}$  Zoll breite Feldspathkörner ausgeschieden haben, so bemerkt man an ihnen keine deutliche Zwillingsverwachsung; auch sind sie von der körnigen Grundmasse nicht so scharf abgesondert wie im Ponteljasgranit, und gleichen oft durch grünliche Farbe dem Amazonenstein; zudem ist das porphyrtige Gefüge hier immer viel weniger auffallend ausgeprägt als im Ponteljasgranit. Kurz bei einiger Aufmerksamkeit sind die Granite des Julier nicht mit denen von Ponteljas zu verwechseln.

Blöcke des Ponteljasgranits, nebst solchen von mehr Diorit- und Syenit-artigen ebenfalls im Ponteljastobel und dessen Umgebungen anstehenden Gesteinen erstrecken sich nun von ihrem Stammorte an den Nordgehängen des Vorderrheinthal hin über die Abhänge des Calanda und der

Grauen Hörner, die Alpen von Mels und Flums hin nach dem Wallenseethale.

Dagegen ist trotz zahlreicher Nachforschungen kein einziger solcher Block weder an den südlichen Gehängen des Vorderrheinthal, noch an der Ostseite des Rheins zwischen Reichenau und Vadutz gefunden worden.

Nicht alle Blöcke des Ponteljasgranits sind ins Wallenseethal gedrungen; einige derselben müssen dem jetzigen Rheinthal gefolgt sein, da solche oft von mehrern Fuss Durchmesser und mit stellenweise völlig glatt abgeschliffner Oberfläche in der Gegend von St. Gallen vorkommen, namentlich in dem ungefähr von S. W. nach N. O. streichenden Blockwalle, den die neue Rorschacherstrasse etwa 1 Stunde N. N. O. von St. Gallen durchschneidet. Auch weiterhin finden sich noch derartige Blöcke (siehe unten.)

Im Wallenseethale finden sich häufig solche Blöcke an den südlichen Gehängen; an den nördlichen liegt einer auf Ammon etwa 500 Fuss hoch über der Kirche (etwa 3000 Fuss über dem Meere). Westlich oberhalb Weesen sind sie nicht selten.

Von da kann man sie über Schännis, Maseltrangen und die Einsattlung von Goldigen nach dem Jonentobel unterhalb Wald verfolgen. Ein Block von etwa  $1\frac{1}{2}$  Kubikfuss Inhalt befindet sich auch auf der Weghöhe zwischen Gyrenbad und Wald, nördlich von Wald in wohl 2500 Fuss Meereshöhe, ein ähnlicher ist bereits vor etwa 30 Jahren nahe 2000 Fuss ob dem Meere bei Wytkon (Rücken zwischen Zürich und Greifensee) von Conr. Escher von der Linth beobachtet worden. Ein ähnlicher hat sich auch  $\frac{1}{2}$  Stunde nördlich von Zürich an der neuen Strasse nach Schwamendingen gefunden. Der vom Stamm-

orte entfernteste jetzt bekannte Block von Ponteljasgranit, der den beschriebenen Weg verfolgt hat, liegt am Südost Ende des (aus Blockablagerungen bestehenden?) Rebhügels von Affoltern im Katzenseethal; er ist gerundet und hält etwa  $1 \frac{1}{2}$  Fuss im Durchmesser.

Diese zwischen Weesen und Affoltern aufgeführten Ponteljasgranite sammt ihren Begleitern liegen übrigens eigentlich im Gebiete der Wallensee und Glarner Blocküberschüttung, welche in Ost auf den Hummelwald (ein Block von Sernfconglomerat hat sich sogar nach Wattwyl hinüber verirrt) und an den Hörnlirücken hinreicht und in der Gegend zwischen Turbenthal und Bülach, jedoch ohne scharfe Grenze, an die Hauptmasse der Bündner Überschüttung anstösst.\*). Letztere nämlich ist dem jetzigen Rheinthale gefolgt und ist erst nördlich vom Sentis durch die Einsattlungen zwischen dem Kamor und der Fähnern, über Eggerstanden, den Stoss und weiterhin durch das Thal des Bodensees gegen Appenzell und St. Gallen vorgedrungen\*\*) und hat zwischen der Schwäbischen

\*) Auch zwischen den Glarner und Urner Blöcken findet keine scharfe Grenzlinie statt; einerseits haben Gotthard-Granite und Windgellen-Porphyre den Utorücken überschritten; sehr zahlreiche Gottharder Granite sind über die Mutschelle und durch's untere Reppischthal, wo ein mächtiger Längenwall ganz aus Reussgesteinen zu bestehen scheint, bis an den Altberg an der Nordostseite der Limmat gelangt; anderseits finden sich Blöcke von Sernf-Conglomeraten nicht selten im Reppischthale; einige solche sind wahrscheinlich von Menzigen her bis Kappel und Rifferschweil gedrungen.

\*\*) Zwischen Engen und Hohstetten, nicht hoch ob ersterm, finden sich noch alpine Blöcke. Auf dem Plateau von Roseneck und Hohentwiel so wie in der Ebene des Högau

Alp und dem untern Theil des Tössthals überall Spuren zurückgelassen. Blöcke, die höchst wahrscheinlich ebenfalls zum Ponteljasgranite gehören, finden sich auch an

liegen an der Oberfläche überall zerstreut nebst zahlreichen Geschieben und seltenen Blöcken von Jurakalkstein kleine und bis 1 Kubikfuss grosse Geschiebe sehr mannigfaltiger alpiner Gesteine, unter denen man bestimmt Granite des Julier, Gabbro des Oberhalbsteins und Vario-lithe von Erosa im Schalsik zu erkennen glaubt. Im Jahr 1842 noch lag nahe unter der obersten Terrasse der Felskuppe von Hohentwiel ein  $1\frac{1}{2}$  Fuss langer Block intensiv rothen quarzigen Conglomerats, gleich den in Bündten vorkommenden. Da Hr. Escher im Basalt- und Phono-lithituff des Högau von allen diesen alpinen Gesteinen auch nicht Ein Stück gefunden hat, sondern nur Felsarten von ganz anderem Typus, so glaubt er, dass die alpinen Blöcke und Geschiebe erst nach der Emporhebung der genannten plutonischen Gebilde und der dadurch bedingten Gestaltung des Högau's in diese Gegend gelangt seien; in dieser Ansicht wurde er noch bestärkt durch die Grienlage, welche sich auf der obersten Terrasse von Hohentwiel am Fusse der höchsten Felskuppe im dortigen Glacis der alten Festung findet und in der nebst Geschieben von Gneis, Hornblendgestein, rohem Quarzconglomerat auch Kalkgeschiebe mit geradlinigen, zum Theil sich kreuzenden Kritzen, den Gletscherkritzen gleich, vorkommen. Abgesehen nämlich davon, dass Niemand glaubte, dies Grien sei durch Menschen an Ort und Stelle gebracht worden, wäre in der That nicht abzusehen, wofür man dasselbe aus der Ebene herauf geholt hätte.— Der Neigungswinkel zwischen Hohentwiel und dem Stammorte der Gabbro beträgt ungefähr  $\frac{3}{4}$  Grad wenn dieser zu Marmels in 5300 Meereshöhe, ungefähr  $\frac{3}{2}$  Grad wenn er in der Höhe von 8300 Fuss, d. h. in der Höhe mehrerer dortiger Passeinschnitte angenommen wird.

folgenden Orten: bei Lufingen ragt einer von  $4\frac{1}{2}$  Fuss Länge  $1\frac{1}{2}$  Fuss hoch aus dem Boden hervor; einer von  $2\frac{1}{2}$  Fuss Länge und 2 Fuss Breite liegt am N.W.Fusse der Blauen bei der Embracher-Ziegelhütte; einer ist bekannt an der Steig (südlich von Winterthur) und einer zwischen Waltenstein und Schlatt. (S. O. von Elgg.)

Da diese Blöcke sich im Gebiete der Rhein-Überschüttung befinden, und mit andern sehr zahlreichen Bündtner Gesteinen auch bestimmte Juliergranite vorkommen, so gehören sie wohl zu denjenigen, die durch's Rheintal herabgewandert sind und dann N. W. Richtung angenommen haben.

Vergegenwärtigt man sich nun die Verbreitungsweise der Blöcke des Ponteljasgranits und ihre völlige Abwesenheit südlich vom Vorderrhein und östlich vom Rhein, so scheint sich schon aus dem letztern Umstände mit Bestimmtheit zu ergeben, dass die Blöcke von ihrem Stammorte in Ponteljas weder durch eine Fluth noch durch eine wurfartige Bewegung weggeführt worden sind, indem in diesem Falle nothwendiger Weise eine grosse Zahl derselben an den Bergen östlich ob Chur abgelagert sein müsste, was, wie gesagt, nicht der Fall ist. Unbegreiflicher noch wäre bei Annahme des Transports durch irgend welches sehr schnell sich bewegendes Medium das Auftreten solcher Blöcke im Wallenseethal, das mit dem Vorderrheintal einen spitzen Winkel bildet.

Aehnliche Marschrouten lassen sich auch für andere Arten von Blöcken nachweisen, selten aber mit der Bestimmtheit wie für die Ponteljasgranite, da wenige alpine Gesteine auf einen Stammort von so geringer Ausdehnung beschränkt sind und die Gestalt des Landes den Blöcken selten spitzwinklige Wege vorgezeichnet hat. Eins der

auffallendsten analogen Beispiele bieten indess die im Kanton Waadt u. s. f. befindlichen Gabbroblöcke dar, da Hr. v. Charpentier und Hr. Prof. Studer nachgewiesen haben, dass dies Gestein in keinem der westlichen Wallisthäler vorkommt, sondern dass es nur in der Gegend des Alabingrats zwischen dem Zermatt- und Saasthal ansteht.

Die angegebene Verbreitungsart der Blöcke deutet offenbar darauf hin, dass sie von ihrem Stammorte sich auf eine Weise entfernten, die ihnen erlaubte, den Krümmungen der jetzigen Thäler zu folgen. (Wollte man nämlich annehmen, die gegenwärtige Vertheilung der Berge und Thäler in den betreffenden Gegenden sei erst nach dem Transporte der Fündlinge erfolgt so würde man mit zahlreichen Erscheinungen in Widerspruch gerathen, worauf näher einzutreten hier zu weitläufig wäre.)

Unter sämmtlichen bekannten und gegenwärtig uns denkbaren Agentien sind es aber bloss die Gletscher, welche fähig erscheinen, Blöcke in der angegebenen Weise fortzubewegen und sie zugleich hoch über Thaltiefen wegzu führen.

Eine zweite Analogie zwischen der Verbreitung der Ponteljasgranite wie anderer Blöcke und den Wirkungen der jetzigen Gletscher besteht darin, dass in beiden Fällen die Blöcke in der Nähe des Stammortes unvermischt in einem schmalen Streifen vorkommen, mit zunehmender Entfernung vom Stammorte dagegen sich immer mehr zerstreuen und mit denen von andern Stammorten vermengen, im vorliegenden Falle Blöcke von Ponteljas mit solchen vom Julier oder Albula u. s. f.

Auffallend ferner ist die Thatsache, dass ein Theil der Ponteljasblöcke dem Walensee, ein anderer dem Rheintal gefolgt ist, was bei der Annahme ihres Transports

durch Gletscher eine Theilung des Bündtnergletschers in zwei Arme bei Sargans voraussetzt; diese findet indess ihre Analogie in der Theilung, welche z. B. der Vieschgletscher etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden ob seinem untern Ende durch den Felsstock des Titter erleidet.

Berücksichtigt man ferner die übrigen Verhältnisse der Fündlinge (Unabhängigkeit ihrer Grösse und Gestalt von der Entfernung des Stammortes, Wölle den Thälern parallel und sie quer durchziehend, Zusammenvorkommen ganz eckiger und gerundeter Stücke, Auftreten von Schliffflächen und gletscherartigen Kritzen an den Fündlingen und am anstehenden auf ihrem Wege befindlichen Gestein u. s. f.) so ergibt sich in den Haupterscheinungen die grösste bis in die geringsten Nebenumstände sich erstreckende Übereinstimmung zwischen den Verhältnissen der Fündlinge und den Wirkungen der jetzigen Gletscher. Der wesentlichste Unterschied besteht darin, dass die jetzigen Gletscher ein stärkeres Gefäll haben als die Fündlingsablagerungen, bei denen es für die Blöcke auf Hohentwiel auf ungefähr  $\frac{1}{2}^{\circ}$  hinabsinkt. Schon mehrfach ist indess geäussert worden, dass mit zunehmender Dicke der Gletscher auch ihre Beweglichkeit sich steigern müsse; überdiess finden sich unzweifelhafte in vorhistorischer Zeit entstandene Moränen, deren Gefäll bereits die Mitte hält zwischen dem der jetzigen Gletscher und dem der obersten Grenzen der Fündlinge.

Schwieriger zu beantworten und noch nicht klar gelöst erscheint Hrn. Escher die Frage, auf welche Weise man sich den Durchgang der Gletscher durch die Seebecken zu denken habe. Wie dem auch sein mag, so wird jedenfalls nicht bestritten werden können, dass der Transport der Fündlinge, wenn er nicht von Gletschern

hergeleitet werden will, einem gegenwärtig ganz unbekannten Agens zugeschrieben werden müsste, von dem man sich durchaus keine Vorstellung machen kann, dessen Wirkungen aber denjenigen der Gletscher in den meisten Hinsichten völlig ident wären.

6) Herr Prof. Mousson spricht von der durch Herrn Faraday entdeckten Einwirkung der Magnete auf das Licht. — Er bemerkt vorerst, dass bis jetzt keine *direkten* Beziehungen des Lichtes zum Magnetismus und zur Elektricität bestimmt erwiesen worden sind. Nach der Ansicht mancher Physiker besteht selbst der *elektrische Funke* nur in einem Glühen fein zertheilter mitgerissener Theilchen Materie, so dass nicht die Elektricität sondern die Hitze als direkte Ursache der Lichtentwicklung zu betrachten wäre. Mit dieser Ansicht stimmen die Versuche *Fusinieri's* über die Färbungen, welche der Funke bewirkt und die neueren Thatsachen über die Fortführung geschmolzener Metalle im galvanischen Lichtbogen überein. Aber auch der umgekehrte Einfluss des Lichtes auf die *Entwicklung von Magnetismus*, ohne Vermittlung von Wärme ist noch zweifelhaft; denn, wie bekannt, sind die Angaben der *Lady Sommerville*, von *Zandeschini* und *Baumgartner*, dass Stahlnadeln durch Streichen mit concentrirtem Sonnenlicht magnetisch werden, grossentheils von Hrn. *Riess* widerlegt und die beobachteten Bewegungen aus dem Einflusse der Wärme auf den Stahl und auf die Strömungen der Luft erklärt worden. — Auch die Faraday'sche Entdeckung begründet nicht, wie man ansangs glaubte, eine *unmittelbare* Einwirkung der magnetischen Kräfte auf das Licht, indem ein durch die Luft oder das Vacuum gehender Lichtstrahl keine Veränderung erleidet; sondern es affizi-

ren jene Kräfte den *Cohæsionszustand* der flüssigen und festen Körper und dadurch erst den Lichtstrahl, der dieselben durchdringt. Die materiellen Theilchen des flüssigen oder festen Körpers werden, so lange die Einwirkung dauert, in einen solchen Zustand innerer Spannung versetzt, wie ihn der Bergkristall in Folge der Kristallisation in hohem Grade bleibend besitzt und ihn mehrere Flüssigkeiten (z. B. Terpentinöl und Zuckersyrup) durch die Fortpflanzung des Lichtes selbst erhalten. Der in die Substanz eintretende, vorläufig *linearpolarisirte* Strahl zerlegt sich in zwei *circularpolarisirte* Strahlen, die sich mit ungleicher Geschwindigkeit fortbewegen, und sich beim Austritte zu einem neuen *linearen* Strahle vereinigen, dessen Polarisationsrichtung, verglichen mit der ursprünglichen rechts oder links *gedreht* erscheint. Der Winkel der Drehung ist abhängig von der Substanz und proportional mit dem Wege des Lichtes im Körper oder mit der Länge desselben. Unter dem Einflusse der Magnete zeigt sich diese Erscheinung nur dann, wenn der Lichtstrahl *in der Richtung der magnetischen Kräfte* oder der von Pol zu Pol gehenden magnetischen Curven sich fortpflanzt. Da zugleich ungemein starke magnetische Kräfte erforderlich sind, so ist es für den Versuch zweckmässiger, nach der Angabe des Herrn *Böttger* die Wirkung *galvanischer* Kräfte zu benutzen und den Magneten durch eine galvanische Spirale zu ersetzen, deren Kern der von dem Lichtstrahle durchdrungene Körper bildet. Nach der Analogie, die zwischen den Magneten und galvanischen Spiralen besteht, muss bei dieser Anordnung die Einwirkung des Stromes eine möglichst günstige sein. Der ganze Apparat ist dann zusammengesetzt 1) aus einem *Nicol'schen Prisma*, welches einen *geradepolarisirten* Strahl erzeugt, 2) aus

dem cylindrischen vom Lichte durchdrungenen und von der Spirale umschlossenen Körper, der z. B. aus einer mit Terpentinöl gefüllten Röhre bestehen kann, 3) aus einem zweiten Nicol'schen oder besser aus einem Fresnel'schen Prisma, welches letztere den austretenden polarisirten Strahl in zwei complementäre Bilder zerlegt. Bei Anwendung von Terpentinöl, das an sich schon doppelt bricht und circularpolarisirt, stellt man das zur Prüfung dienende Rhomboeder so, dass beide Bilder ein ähnliches Graugrün, die Ueberzeugsfarbe von Biot, zeigen, diejenige Farbe nämlich, für deren Veränderungen das Auge vorzüglich empfindlich ist. So wie der Strom durch die Spirale geleitet wird, wandelt sich das eine Bild in das Röthliche, das andere in das Bläuliche um, und die Veränderung wird durch den Gegensatz beider Bilder für das Auge um so deutlicher. Umkehrung des Stromes modifizirt die Färbung der beiden Bilder im entgegengesetzten Sinne, wobei Faraday bemerkt haben will, dass eine bestimmte, wenn auch kleine Zeit zur Entwicklung der neuen Färbungen erforderlich sei, gleich als würden die materiellen Theilchen *nicht momentan* den neuen Cohæsionszustand gewinnen. Die Circularpolarisation wird immer so entwickelt, dass die Drehung der Polarisationsrichtung in dem austretenden Strahle, verglichen mit der Richtung des eintretenden, in dem *gleichen* Sinne stattfindet, in welchem der Strom (die + Elektricität) die Spirale durchfliesst. Substanzen, die an sich nicht doppelt brechen und circularpolarisiren, thun es unter dem Einflusse des Stromes, und zwar alle im gleichen Sinne; solche, welche wie das Terpentinöl an und für sich schon wirken, zeigen eine Verstärkung oder eine Schwächung ihrer Wirkung, je nachdem der Einfluss des Stromes mit der eignen Drehung übereinstimmt oder ihr entgegengesetzt ist. Es

folgt daraus, dass unter dem Einflusse des gleichen Stromes die Veränderung der Farben eine entgegengesetzte sein wird, je nach dem Ende, von welchem her man in den Cylinder blickt oder je nach der Richtung, in welcher der Lichtstrahl sich bewegt; die Rotation der Polarisationsrichtung bleibt nämlich, *was die Substanz betrifft*, für den Beobachter in beiden Fällen die nämliche, während sie *hinsichtlich des Einflusses des Stromes* eine umgekehrte wird.— Es wurde die Erscheinung durch einen Apparat erläutert, in welchem die mit Terpentinöl gefüllte Röhre eine Länge von 16 Zollen hatte und von einer Spirale von 500 Windungen aus dickem Kupferdrath e umschlossen war, durch welche letztere der Strom einer Growe'schen Säule von 12 Zollen (jede von 16 Quadratzoll Fläche) geleitet wurde.

---