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: 52 (1868)

Protokoll: Protokoll über die Sektionssitzung der physikalisch chemischen Abtheilung bei der LII. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Einsiedeln

Autor: Schlosser, Joh.

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: 06.01.2026

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

Protokoll

über

die Sektionssitzung der physikalisch chemischen Abtheilung bei der LII. Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Einsiedeln.

Sitzung: Dienstag den 25. August 1868. Morgens von $^1/_2$ 8—12 Uhr.

Präsident: Herr Professor Dr. v Fellenberg von Bern.

Sekretär: Herr Professor Ernst Fischer von Aarau.

1.

Vortrag des Herrn Prof. Müller von Freiburg i. B. über das Vibrationschronoscop, eine Verbindung des Phonautographen von König mit dem Inductionsapparat, welche sich vortrefflich zur Messung kleiner Zeittheilchen eignet.

Zu dem fraglichen Zwecke muss die schwebende Spitze der Stimmgabel eine metallische sein, wenn nun die Trommel des Phonautographen mit dem einen, die Stimmgabel mit dem andern Pol eines Inductionsapparates verbunden ist, so wird jedes Mal ein Funken das bewusste Papier durchbrechen so oft der Hauptstrom im Inductionsapparate unterbrochen wird.

Wenn nun die Stimmgabel vibrirt, während die Trommel des Phonautographen gedreht wird, wenn also der Stift

der Stimmgabel die bekannte Sinuscurve schreibt, wird jede Unterbrechung des Hauptstromes durch einen feinen Punkt auf dieser Curve markirt und man kann leicht zählen wie viel Schwingungen die Stimmgabel zwischen zwei aufeinander folgenden Unterbrechungen des Hauptstromes im Inductionsapparat gemacht hat.

Wird nun die Einrichtung getroffen, dass im Anfangs- und Endmoment irgend eines kleinen Zeittheilchens der Hauptstrom unterbrochen wird, so kann man demnach die Dauer dieses Zeittheilchens bestimmen, wenn man die Schwingungsdauer der Stimmgabel kennt.

Um die Schwingungsdauer der Stimmgabel zu bestimmen, wird in den Schleissungsbogen des Hauptstromes ein Quecksilberinterruptor eingeschaltet, dessen Oscillationen langsam genug sind, um mit Sicherheit zählen zu können, wie viel Schwingungen er während einiger Minuten macht.

Als bei einem derartigen Versuch der Unterbrecher so justirt war, dass gerade 3 Unterbrechungen auf die Sekunde kamen, fand sich, dass 21,3 Oscillationen der Stimmgabel zwischen je zwei Unterbrechungspunkten lagen, dass also die Stimmgabel 63,9 Schwingungen in der Sekunde machte.

Diese Stimmgabel wurde nun auch benutzt, um zu ermitteln, welche Zeit ein frei fallender Körper braucht, um die Höhe von 1 Meter zu durchfallen. Es wurde die Einrichtung getroffen, dass, während die Stimmgabel oscillirte und die Trommel gedreht wurde, eine Unterbrechung des Hauptstromes in dem Moment erfolgte, in welchem der Körper zu fallen begann. Der Strom wurde aber sogleich wieder geschlossen und es erfolgte eine zweite Unterbrechung in dem Momente, in welchem der fallende Körper aufschlug, nachdem er die Höhe von 1 Meter durchfallen hatte.

Es fand sich nun, dass zwischen den beiden durch die Unterbrechungen markirten Punkten 28,8 Stimmgabelschwin-

gungen lagen. Um die Höhe von 1 Meter zu durchfallen braucht also der Körper $\frac{28,8}{63,9} = 0,4507$ Sekunden. Für den Fallraum der ersten Sekunde aber ergibt sich der Werth

$$\frac{1}{2}\, g = \frac{63,9^2}{28,8^2} = 4,92$$

was von dem wahren Werth 4,9 nur um 0,4 Prozent differirt, ein Resultat, welches gewiss für die Brauchbarkeit der Methode spricht, wenn man bedenkt, dass es durch eine erste eigentlich nur vorläufige Versuchsreihe erzielt wurde und dass die angewandten Apparate noch mannigfacher Verbesserungen fähig sind.

2.

In einem weiteren Vortrage besprach Herr Professor Müller einen von ihm construirten Apparat zur graphischen Demonstration der Fallgesetze. Beim freien Fall sind die in einigen Sekunden durchfallene Räume viel zu gross, als dass man an ihnen das Fallgesetz nachweisen könnte, ganz abgesehen davon, dass sich hier auch schon der störende Einfluss des Luftwiderstandes geltend macht. Man muss desshalb entweder die beschleunigende Kraft vermindern, mit welcher der Körper fällt, damit der in einigen Sekunden durchlaufene Weg nur klein ausfällt, wie diess bei der Galliläischen Fallrinne und bei der Atwood-'schen Fallmaschine der Fall ist oder man muss die Fallräume kürzerer Fallzeiten mit einander vergleichen wie diess bei folgendem Apparat geschieht:

Ein schwerer eiserner Klotz fällt zwischen zwei vertikalen Schienen gehörig geleitet vertikal also frei herab, während ein elastischer Stahlstreifen seine Oscillationen auf einem Papierstreifen schreibt, welcher auf einem mit dem fallenden Klotz fest verbundenen Brett befestigt ist.

Wenn der Klotz, also auch der Papierstreifen in seiner höchsten Stellung befestigt ist, so befindet sich ein am obern Ende der Stahlfeder angebrachtes, schwach gegen das Papier angedrucktes Bleistift nahezu am untern Ende des Papierstreifens. Die Stahlfeder wird jetzt etwas auf die Seite gebogen und in dieser Stellung festgestellt. Durch ein und dieselbe Auslösungsvorrichtung wird nun bewirkt, dass gleichzeitig der Klotz mit dem Papierstreifen zu fallen und die Stahlfeder zu oscilliren beginnt.

Wenn der Klotz mit gleichförmiger Geschwindigkeit niederfiele, so würde das Bleistift des oscillirenden Stahlstreifens einfach eine Sinuslinie auf dem fallenden Papier schreiben, während jeder Oscillation würde das Papier um gleich viel niedergehen. Da aber der Papierstreifen mit beschleunigter Geschwindigkeit fällt, so muss die vom Bleistift geschriebene Curve flacher und flacher werden und zwar übersieht man aus der geschriebenen Curve, dass der während der zweiten und dritten Oscillation der Feder durchfallene Raum dreimal und fünfmal so gross ist als der Fallraum der ersten Oscillation, man erhält also auf diese Weise eine sehr anschauliche Darstellung des Fallgesetzes.

3.

Mr. le Professeur L. Dufour de Lausanne expose les résultats qu'il a obtenus en étudiant les larmes bataviques au point de vue de la température. Il rapelle d'abord que ces larmes posent un problème encore obscur de Physique moléculaire et présente quelques considérations relatives à ce phénomène envisagé dans ces rapports avec la théorie mécanique de la chaleur. — Mr. Dufour décrit les experiences faits et donne quelques résultats. La température de la poussière vitreuse a été trouvée supérieure à celle des larmes avant l'explosion et l'auteur ajoute que ce résultat est contraire à celui qu'il attendait en commençant ces essais. La

différence de température a été de 0,3° environ. Les écarts d'un essai à l'autre peuvent très-bien provenir de ce que les larmes ne sont point identiques. Mr. Dufour montre, par des exemples, que certaines larmes fournissent une poussière plus fine, d'autres des fragments vitreux beaucoup plus gros.

4.

Herr Professor Ernst Fischer von Aarau [1]) trug vor über Reflexionsprismen mit constanten Ablenkungswinkeln und zeigte sieben Prismeninstrumente vor, die er zum Theil an einem aufgehängten Tableau erklärte. Der Vortragende betonte die Verdienste Bauernfeinds um die Erfindung dieser Instrumente, behandelte in kurzen Zügen die Geschichte ihrer Erfindung und erklärte das rechtwinklige Reflexionsprisma, das Prismenkreuz und den Militairprismendistanzenmesser [2]). Was die neueren Erfindungen Bauernfeinds [3]) betrifft, welche den Haupttheil des Vortrages bilden, so lassen wir hier am besten den Sitzungsbericht der Münchener Akademie [4]) folgen:

1) «Ueber eine neue Eigenschaft des Prismas der Camera lucida.»

(Mit 1 Tafel).

Das Wollaston'sche Prisma, welches die Hauptbestandtheile der Camera lucida bildet, lenkt bekanntlich einen Lichtstrahl durch zwei Brechungen an den Kathetenflächen und durch zwei vollständige Reflexionen an den beiden an-

---

[1]) Nunmehr Professor an der neuen polytechnischen Schule in München.

[2]) Ernst Fischer, die Bauernfeind'schen Prismendistanzenmesser, Schweiz. polyt. Zeitschrift. Bd. XII.

[3]) Pogg. Ann. 1868. Heft V. S. 169.

[4]) Sitz. Ber. d. Akad. d. Wiss. in München, Math. phys. Cl. 9. Mai 1868. pag. 491 ff.

dern Seitenflächen um einen rechten Winkel ab, wie gross oder klein auch der Einfallswinkel innerhalb der Grenzen, welche die Erfüllung der Bedingung doppelter Reflexion gestatten, sein mag.

Dieses Prisma, ein Spiegelprisma mit constantem Ablenkungswinkel, wurde früher nur für graphische Zwecke verwendet, bis ich im Jahre 1851, bei Gelegenheit der Erfindung des Prismenkreuzes, zuerst in meinen Vorlesungen über Geodäsie auf die Brauchbarkeit jenes Prismas für Messoperationen aufmerksam machte, indem ich nachwies, dass der Einfallswinkel der Lichtstrahlen nicht Null zu sein braucht, um deren Ablenkung um 90^0 zu bewirken. Ich nannte dieses vierseitige Prisma, wie mein eben erfundenes dreiseitiges, wegen der gleichen Eigenschaft die Lichtstrahlen rechtwinkelig abzulenken, ein «Winkelprisma», und unter diesem Namen ist es seit 17 Jahren theils von mir und vielen meiner Schüler, theils von einer grossen Anzahl praktischer Geometer und Ingenieure angewendet worden. Einer der ersteren (der jetzige Sectionsingenieur Georg Bauer in Weissenburg) hat im Jahre 1853 nach meinem Vorgange zwei solche Prismen zu einem Prismenkreuze zusammengestellt, das gestattet, sich in der geraden Verbindungslinie zweier Punkte ohne Mitwirkung eines Gehilfen aufzustellen und gleichzeitig den Fusspunkt einer von einem gegebenen Punkt auf diese Verbindungslinie gefällten Senkrechten zu bestimmen.

Kürzlich habe ich durch Beobachtung und Rechnung gefunden, dass sich mit dem Wollaston'schen Prisma auch Winkel von 45^0 abstecken lassen, wodurch es möglich wird, die Ordinaten, welche zur Aufnahme krummer Linien dienen, auf dem Felde in die Abscissenaxe umzulegen und in dieser gleichzeitig mit den Abscissen zu messen. Dieses darzuthun bezweckt meine erste Mittheilung.

Bezeichnet nämlich in Fig. 1 der beigedruckten Tafel ABCB′ den normalen Querschnitt eines solchen Prismas,

worin der Winkel A = 90^0, B = B′ = 67^0 30′ und C = 135^0 ist, und stellt die gebrochene Linie P012340′P^0 den Gang eines Lichtstrahls PQ vor, welcher bei 0 in das Prisma eindringt, in den Punkten 1, 2, 3, 4 viermal zurückgeworfen wird und bei O′ wieder austritt: so entsteht in P′ ein Bild von P, welches ein bei P^0 befindliches Auge in der Richtung PO′Q erblickt, die von dem Gegenstand P um den Winkel PQP′ = 135^0 abgelenkt ist. Der Winkel PQP^0 beträgt folglich als Nebenwinkel 45^0. Denn wenn

ε den Einfallswinkel des Strahls PQ,
(0) „ Brechungswinkel desselben bei O,
(1) „ Reflexionswinkel bei dem Punkte 1,
(2) „ Reflexionswinkel bei 2, (3) bei 3, (4) bei 4,
(0′) „ Brechungswinkel bei 0′,
ε' „ Austrittswinkel des Lichtstrahls $0'P^0$,
φ „ Neigungswinkel von $22^1/_2{}^0$ der Seite BC gegen AB′
3φ „ Neigungswinkel bei B und B′ von $67^1/_2{}^0$ und
4φ „ rechten Winkel BAB′ an der Kante A

bezeichnet, so finden nach der genannten Figur folgende leicht zu bildende Gleichungen statt:

$$\varphi = (0) + (1)$$
$$(1) + \varphi = (2)$$
$$(2) + (3) = 3\varphi$$
$$4\varphi = (3) + (4)$$
$$(4) + (0)' = 3\varphi$$

Addirt man dieselben, so folgt daraus

$$(0)' = (0)$$

und wegen des durch die Gleichungen:

$$\sin \varepsilon' = n \sin (0)'$$
$$\sin \varepsilon = n \sin (0)$$

ausgedrückten Brechungsgesetzes:

$$\varepsilon' = \varepsilon.$$

Weiter lehrt die Figur, dass der Winkel

$$PQP^0 = \psi = 45^0 + \varepsilon - \varepsilon'$$

ist, und wegen der eben nachgewiesenen Gleichheit von ε und ε' wird

$$PQP^0 = 45^0 \text{ und } PQP' = 135^0,$$

was zu beweisen war.

Der Umstand, dass die Winkel ε und ε' aus den Ausdrücken für PQP^0 und PQP' verschwinden, beweist, dass sie innerhalb gewisser Grenzen beliebig gross sein können; mit anderen Worten: dass sich zwischen diesen Grenzen das Prisma um seine Axe drehen lässt, ohne an der Lage des Bildes P etwas zu ändern. Da ferner $(0)' = (0)$ ist, so wird der bei 0 entstandene und durch alle Reflexionen nicht veränderte Farbenzerstreuungswinkel bei 0′ wieder aufgehoben, und es ist folglich das Bild P′ farblos. Und da endlich die Zahl der innern Reflexionen eine gerade ist, also alle von dem Gegenstand ausgehenden Lichtstrahlen um gleiche Winkel abgelenkt werden, so hat das Bild die Stellung des Gegenstandes und es findet keine Vertauschung von links und rechts statt.

Die Helligkeit des Bildes P′ würde sehr vermindert werden, wenn das bei dem Punkt 1 unter einem sehr kleinen Winkel (l) auffallende Licht grösstentheils austreten könnte. Diesem Austritte wird jedoch durch die Versilberung der Kathetenflächen, welche sich in der Richtung von A nach B über etwa Dreiviertel der Längen AB und AB′ erstreckt, wirksam vorgebeugt. Polirt man überdiess diese beliebig dick zu machende Versilberung, dass sie nach aussen und innen als Spiegel wirkt, so erwächst dadurch noch ein weiterer Vortheil.

Bringt man nämlich die durch diese polirte Versilberung erzeugten, aufeinander senkrecht stehenden Spiegelflächen

AB und AB′ in die gerade Verbindungslinie zweier Punkte M und N, so wird das auf sie in den Richtungen MO und NQ treffende Licht nach OP und QR zurückgeworfen, welche unter sich und mit AS parallel sind. Je näher die Treffpunkte O und Q an der Kante A liegen, desto näher rücken die Bilder M′ und N′ aneinander, und sie können folglich zur Berührung gebracht werden. In dem Augenblicke, wo dieses geschieht, liegt der Punkt A in der Geraden MN. Man kann also mit einem in der angegebenen Weise versilberten Wollaston'schen Prisma nicht bloss ganze und halbe rechte Winkel abstecken, sondern auch einen Punkt in die gerade Verbindungslinie zweier anderer Punkte einschalten.

Es erfordert einige Uebung im Beobachten, um die dicht an der Kante A erzeugten Bilder von M und N gleichzeitig zu sehen, man kann dieselben aber, auch wenn sie in O und Q erzeugt werden und also in den Richtungen PO und RQ sichtbar sind, zur vollständigen Deckung bringen, wenn man das Prisma ABCB′ so vor das Objektiv eines Fernrohrs stellt, dass die reflectirten Strahlen OP, QR parallel zur Axe auf das Objektiv fallen und dieses durchdringen. Diese Behauptung bedarf hier keines Beweises. Es ist ferner aus theoretischen Gründen klar, und die Erfahrung bestätigt es, dass die auf der Axe des Fernrohrs erscheinenden Bilder von M und N um so weniger hell sind, je mehr sie vergrössert werden und je kleiner die versilberten Prismenflächen sind. Bringt man das Prisma so an, dass die Diagonale AC der Fernrohraxe parallel ist, so wird man nicht nur die relativ hellsten Bilder, sondern auch deren beste Deckung in einer Richtung erhalten, welche auf der Verbindungslinie MN senkrecht steht.

2) «Ueber ein neues Spiegelprisma mit constanten Ablenkungswinkeln.»

Das Wollaston'sche Spiegelprisma, in der eben beschriebenen Weise versilbert und gebraucht, liefert zwar ganze und halbe rechte Ablenkungswinkel und lässt sich zum Einschalten eines Punktes in das Alignement zweier anderen Punkte verwenden; es leidet aber an dem Uebelstande, dass die Deckung der Bilder M und N in einer beliebigen Richtung stattfinden kann und nicht nothwendig in einer Richtung erfolgen muss, welche auf MN senkrecht ist. Dadurch ist das Fällen von Senkrechten auf gegebene Gerade erschwert und weniger genau auszuführen. Diese Erwägung veranlasste mich, darüber nachzudenken, wie ein Spiegelprisma beschaffen sein müsste, welches die Vortheile zweier zu einem Prismenkreuze zusammengestellten Wollaston'schen Prismen gewährt, und die Frucht dieses Nachdenkens war die Erfindung des hier kurz zu beschreibenden Reflexionsprismas.

In Fig. 2 der Steindrucktafel ist der senkrechte Querschnitt ABCDE dieses neuen Prismas gezeichnet. Derselbe ist fünfseitig und geht aus einem gleichschenkelig-rechtwinkeligen Dreiecke AB'C' leicht dadurch hervor, dass man bei C' das rechtwinkelige Dreieck DEC' und bei B' das schiefwinkelige Dreieck BB'C' abschneidet. Die Winkel des übrig bleibenden Fünfecks sind: $A = E = 90^0$, $B = 67^1/_2{}^0$, $C = 157^1/_2{}^0$, $D = 135^0$.

Fassen wir zuerst den Strahl M 3 in's Auge, so macht derselbe den Weg M 3 4 5 6 P, indem er bei 4 und 5 zweimal vollständig zurückgeworfen wird und bei 6 in der Richtung 6 P austritt. Das Bild M' liegt in einer Senkrechten auf M 3 O. Denn es ist, wenn

ε den Einfallswinkel des Strahls M3,

(3) „ Brechungswinkel dieses Strahls,

(4) den Reflexionswinkel bei dem Punkte 4,
(5) „ Reflexionswinkel bei dem Punkte 5,
(6) „ Brechungswinkel des Strahls P6,
ε' „ Austrittswinkel dieses Strahls und
ψ „ Ablenkungswinkel MOP des Strahls M3456P
bezeichnet, nach der Figur:

$$(3) = (4) - 45^0$$
$$(4) + (5) = 135^0$$
$$90^0 = (5) + (6);$$

folglich, wenn man diese Gleichungen addirt:

$$(3) = (6)$$

und wegen der durch das Brechungsgesetz gegebenen Beziehungen:

$$\sin \varepsilon' = n \sin (6)$$
$$\sin \varepsilon = n \sin (3)$$

der Austrittswinkel

$$\varepsilon' = \varepsilon.$$

Mit dieser Gleichheit geht der Ausdruck für den Ablenkungswinkel MOP, nämlich

$$\psi = 90^0 + \varepsilon - \varepsilon' \text{ über in } \psi = 90^0.$$

In gleicher Weise wird der Beweis geführt, dass der bei 7 einfallende Strahl N 71, nachdem er bei 8 und 9 reflectirt wurde, bei 10 in der Richtung 10 R austritt, welche auf N 7 Q senkrecht ist. Man sieht also in R das Bild N′ des Punktes N. Sind die beiden Strahlen M3, N7 parallel, wie es der Fall ist, wenn M und N Punkte einer durch die Prismenaxe gehenden Geraden sind, so müssen auch die Richtungen der austretenden Strahlen 6 P und 10 R parallel und senkrecht auf MN sein: ein bei RP befindliches Auge sieht also beide Bilder M′ und N′ dicht neben einander. Umgekehrt steht die Prismenaxe in der Geraden MN, wenn eine Berührung oder Deckung der Bilder M′ und N′ statt-

findet, und es ist diese Axe der Fusspunkt einer Senkrechten, welche von dem Punkte M′ oder N′ auf die Gerade MN gefällt wurde.

Dieses ist der Hauptvorzug des fünfseitigen Spiegelprismas gegenüber dem nach meiner Angabe versilberten vierseitigen der Camera lucida; ein weiterer, jedoch untergeordneter Vortheil ist, dass die Versilberung der Kathetenflächen AB und AE entweder ganz weggelassen oder doch durch eine Decke von Firniss oder Metall geschützt werden kann, indem sie nicht nach aussen zu spiegeln braucht.

Will man auf die Möglichkeit, Winkel von 45^0 abzustecken, verzichten, so kann das Prisma ABCDE symmetrisch gestaltet werden, indem man den Winkel $B = E = 90^0$ macht. Das Spiegelprisma hat alsdann drei rechte Winkel (A, B, E) und zwei von je 135^0 (C, D). Uebrigens lässt sich auch bei der unsymmetrischen Form des senkrechten Querschnitts die ein etwas helleres Bild nach sich ziehende linkseitige Eintrittsfläche AB dem rechtseitigen Gegenstande N, wenn dieser nicht so gut beleuchtet sein sollte als M, zuwenden, indem man den an der Grundfläche der Prismafassung eingeschraubten Handgriff in die Deckfläche versetzt und das Prisma umkehrt.

Anmerkung. Die beiden hier besprochenen Prismen können in vorzüglicher Ausführung und um billigen Preis aus der optisch-mechanischen Werkstätte von „C. A. Steinheil's Söhne“ in München bezogen werden.

Fig. 1.

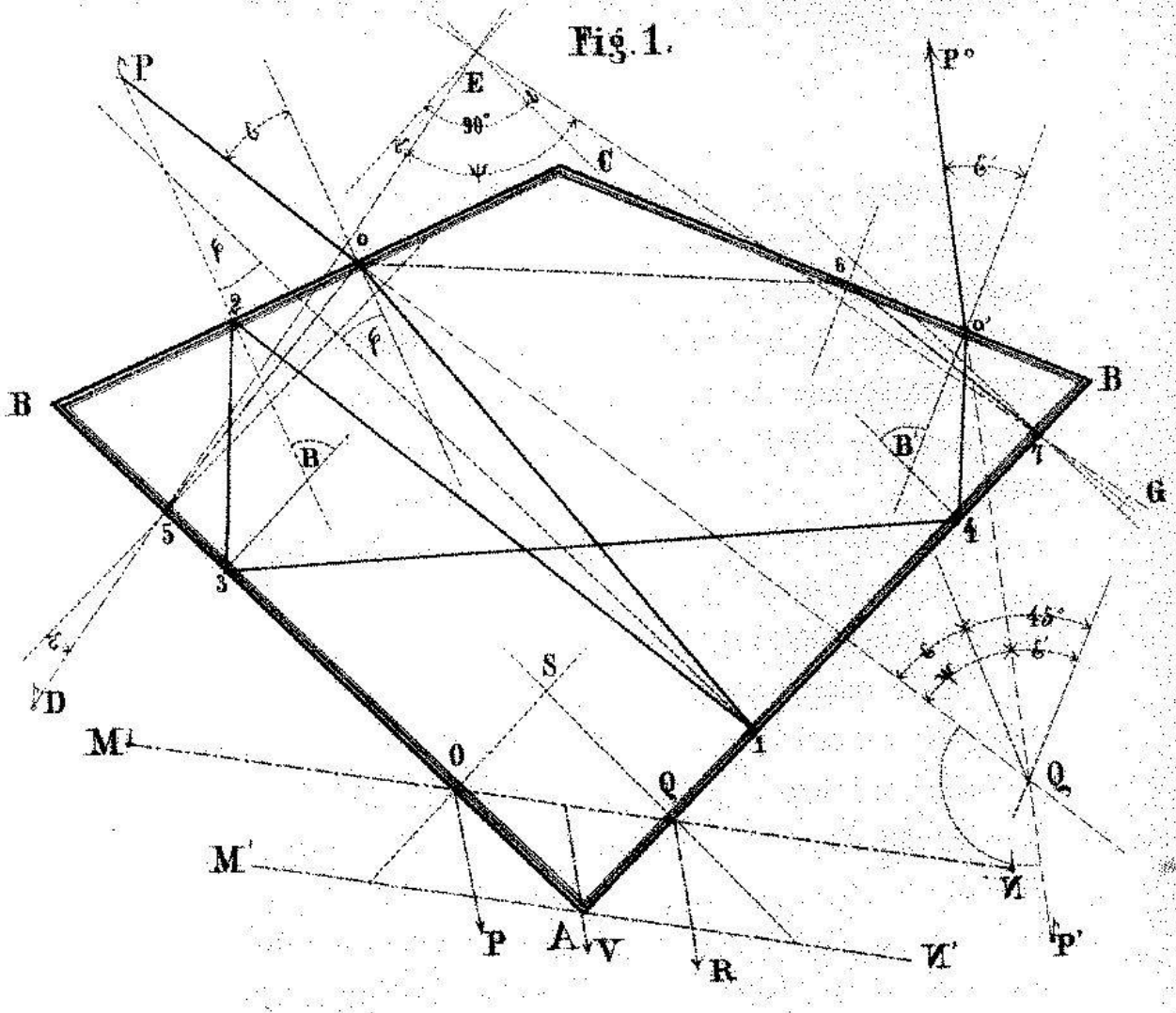
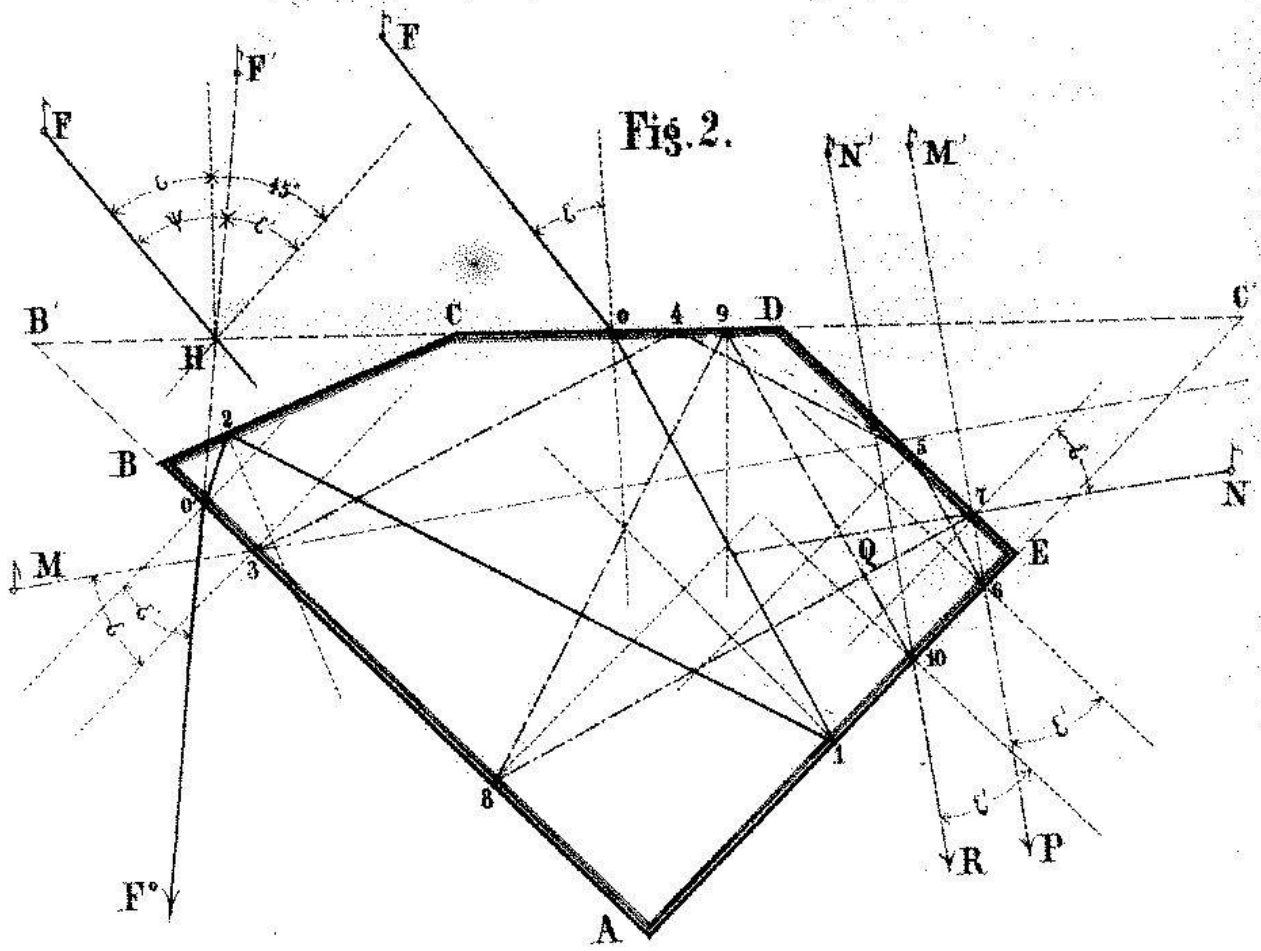


Fig. 2.



Leere Seite
Blank page
Page vide

5.

Analysen einiger Nephrite aus Turkistan.

Vorgetragen in der Sitzung der physikalisch-chemischen Sektion den 25. August 1868

durch

Professor Dr. **von Fellenberg** in Bern.

Die Veranlassung zur Analyse der Nephrite aus Turkistan war ein Cyclus von öffentlichen Vorträgen, welche Herr Professor Robert von Schlagintweit im Winter 1866 in Bern vor einem zahlreichen und aufmerksamen Publikum hielt und die die von ihm und seinen Brüdern Hermann und Adolph in Centralasien ausgeführte Reise zum Gegenstande hatten. Im Laufe der Vorträge gedachte der Redner auch der Fundstätten oder Brüche des in ganz Asien, Indien und China hochgeschätzten und theuer bezahlten Minerales, welchem die Mineralogen den Namen Nephrit beigelegt, und wies mehrere Proben desselben im rohen und verarbeiteten Zustande vor.

An meine frühern Analysen der Nephrite aus den schweizerischen Pfahlbauten anschliessend, sprach Herr von Schlagintweit den Wunsch aus, dass auch einige Muster der von ihm und seinen Brüdern gesammelten Nephrite analysirt werden möchten, wozu ich meine Bereitwilligkeit aussprach, und das um so lieber, als die zu analysirenden Mineralien die ersten asiatischen, von bekannter Fundstätte herrührenden Nephrite waren.

Mit Brief vom 21. Februar 1867 sandte nun Herr Rob. von Schlagintweit meinem Sohne zu meinen Handen fünf Proben ein, welche mit den Buchstaben A, B, C, D, E bezeichnet waren, und sich auf die Sammlungen der von den Herren Gebrüdern von Schlagintweit aus Asien mitgebrachten Mineralien beziehen. Weitere Angaben über die übersendeten Nephrite enthielt der Brief nicht.

Verschiedene Verumständungen und anderweitige Beschäftigungen verhinderten mich, sogleich an die Untersuchung der Nephrite gehen zu können. Erst im Winter von 1867 auf 1868 kam ich dazu, die Ihnen vorzulegende Arbeit beginnen zu können, welche mich auch bis in die letzten Wochen in Anspruch genommen hat.

Vom Wunsche getrieben, Näheres über die Fundstätten der Nephrite zu erfahren, wandte ich mich, da wir in Bern das Reisewerk der Gebrüder von Schlagintweit nicht vollständig besitzen, direkt an den Uebersender der erhaltenen Proben, welcher mir durch Brief vom 21. Juli 1868 folgende Notizen übersandte:

„Diese Nephrite stammen aus Gulbagaschen in Tur-„kistan, wo sie in einem 36°, 9'; 77°, 45' östlich von Green-„wich, auf der rechten Seite des Karakasch-Thales, bei „12252 engl. Fuss (Meereshöhe) gelegenen Steinbruche ge-„wonnen werden. Bis jetzt ist kein Fundort dieses Minerales „weder in Indien, noch im Himalaja, noch in Tibet bekannt; „im eigentlichen China müssen die Nephrite ziemlich zahl-„reich vorkommen:

„Schichtenstellung bei Gulbagaschen:

„a) S. 82°. O. Neigung 70°.

„b) S. 30°. O. Neigung 47°.

„überdiess eine Unzahl von kleinen Klüftungen.

„Der Nephrit heisst bei den Bewohnern Turkistan's „«Yaschem»; ungeachtet seines unansehnlichen Aussehens „wird er in ganz China, in Centralasien, ja selbst in Indien „sehr hoch geschätzt uud zu theuern Preisen bezahlt. In „Asien werden Götzenbilder und Vasen aus ihm geschnitten; „er wird ferner zu Amuletten und Ringen, Säbel und Dolch-„griffen, zu Mundstücken für Tabackspfeifen u. s. w. ver-„arbeitet.

„Frisch geschlagen zeigte sich der Stein in Gulbagaschen „so weich, dass er mit Leichtigkeit mit einem guten Messer

„geritzt werden konnte, während er später sich bedeutend „erhärtet.“

„Der Name des Nephrites bei Franzosen und Engländern heisst“ »Jade». Soweit die Notizen, welche mir Herr Robert von Schlagintweit mittheilte.

Charakteristik der Nephrite.

Alle fünf Proben der Nephrite sahen ziemlich gleich aus, und waren von matten, gelblich-grauen oder gelblich-weissen Tinten. Die mit A, C, D und E bezeichneten sind offenbar nur Varietäten des gleichen Minerales, während *B* von denselben bedeutend abweicht, sowohl in seiner physischen Beschaffenheit, als namentlich in seiner Zusammensetzung, und daher besonders charakterisirt werden muss.

Die Nummern A, C, D und E sind alle von gleicher gelblich-grauer Farbe, mit stellenweise bläulich schillernden Reflexen. Sie sind sehr stark durchscheinend, so dass durch 1 Centimeter dicke Stücke, gegen das Licht gehalten, der Schatten der Finger wahrnehmbar ist; dünne Splitter, auf beschriebenes, weisses Papier gelegt, lassen die Schriftzüge noch erkennen. Der Bruch ist feinsplittrig, ohne wahrnehmbare Blätterdurchgänge oder Spaltungsrichtungen zu zeigen. Frisch geschlagen, zeigt der Bruch schwachen Wachsglanz. Die Härte ist etwas bedeutender als die des Adulars, welcher schwach geritzt wird, aber geringer als diejenige des Quarzes, von welchem die Nephrite, jedoch nur schwach geritzt werden, also = 6,5 etwa. Der Strich ist weiss. Während nach oben mitgetheilten Notizen die frisch aus dem Bruche kommenden Nephrite von einem guten Messer geritzt werden, zeigten die von mir analysirten eine solche Härte, dass eine gute englische Feile auf dem Nephrit einen grauen Strich hinterliess, wie es ein Bleistift thäte. Das spezifische Gewicht wurde gefunden:

Bei A = 2,972 bei 3°,5 R.
Bei C = 2,957 bei 6°. R.
Bei D = 2,980 bei 13°,5 R
Bei E = 2,974 bei 16°. R.

Der mit *B* bezeichnete Nephrit zeigte gleiche Härte als die andern; dagegen liess er einige sich unter spitzen Winkeln schneidende, doch nicht sehr ausgesprochene Spaltungsrichtungen wahrnehmen. Die Farbe ist ein grünliches Hellgrau. Durchscheinenheit gering und nur an dünnen Splittern wahrnehmbar. Bruch splittrig, Glanz kaum zu beachten. Was dieser Nephrit mit den übrigen gemein hat, ist eine ausserordentliche Festigkeit oder Zähigkeit, welche dem Zertrümmern grossen Widerstand leistet.

Spezifisches Gewicht bei 6° R. bestimmt = 3,025.

Das Verhalten vor dem Löthrohre der Nummern A, C, D und E war das gleiche, mit der Ausnahme, dass A und D allein kleine Mengen von Fluor zu erkennen gaben.

Für sich geglüht, verlieren dünne Splitter der Mineralien ihre Durchsichtigkeit, werden weiss und schmelzen an den dünnsten Kanten beim stärksten Feuer zu einem durchsichtigen, farblosen Glase, die äussere Löthrohrflamme schwach violett färbend.

Mit schwacher Kobaltsolution befeuchtete Splitter färben sich bei starkem Feuer fleischfarben. In Borax und Phosphorsalz lösen sich kleine Fragmente zu klaren, farblosen Gläsern auf; die letztern werden unterm Erkalten milchweiss vom Kalkgehalte der Mineralien. Mit Sodasalz werden unter Aufbrausen bläulich-grün gefärbte Massen erhalten, welche die Manganreaktion zeigen. Die Nummern *A* und *D* geben mit geschmolzenem Phosphorsalz, in einer offenen Glasröhre erhitzt, eine schwache Fluorreaktion zu erkennen.

Der Nephrit *B* weicht in soweit von den obigen Reaktionen ab, als die Borax- und Phosphorsalzgläser schwache Eisenreaktion verrathen. Beim stärksten Glühen vor der Spitze

der innern Löthrohrflamme wird diese äusserlich stark violett gefärbt, was Kali anzeigt, und die Ränder schmelzen zu blasigem, farblosem Glase. Mit Kobaltsolution befeuchtete Splitter werden beim stärksten Glühen schön blau gefärbt, was im Minerale einen bedeutenden Thonerdegehalt anzeigt. Durch Schmelzen mit Sodasalz wird keine Manganreaktion erhalten.

Zur Vorbereitung auf die Analyse wurden die Nephritstücke, erst in Papier eingewickelt, auf einem Ambos mit einem schweren Hammer zu erbsgrossen Fragmenten zertrümmert, und diese dann im Stahlmörser bis zur Feinheit von Gries zerklopft. Durch den Magnetstab von abgeriebenen Eisen- und Stahltheilchen befreit und hierauf in der Agatreibschale mit Wasser zum feinsten Schlamme zerrieben, geschlämmt und nach 8- bis 14tägigem Stehen das noch trübe Flüssige abgegossen und der Absatz bei 100° C. getrocknet, hierauf in der Reibschale auf's Gleichmässigste durcheinander gerührt und gemischt und wohl verwahrt für die Analyse aufbehalten.

Gang der Analyse.

Da im Gang und in der befolgten Methode der Untersuchung wenig Abweichendes vorkam, von demjenigen, was früher bei den Analysen der Nephrite aus den schweizerischen Pfahlbauten und zuletzt denjenigen der vor einem Jahre in Rheinfelden vorgetragenen Walliser-Mineralien mitgetheilt worden ist, so werde ich mich nur kurz fassen.

Durch Erhitzen über der Spinne bei Gelbgluth in einem doppelten Platintiegel, dessen Zwischenraum mit Kohlenstückchen ausgefüllt war, wurde der Glühverlust bestimmt, welcher als Wasser, und bei A und D auch als Fluorsilicium in Rechnung gebracht wurde.

Das Aufschliessen des Minerales geschah durch Schmelzen mit dem vierfachen Gewichte von reinem, kohlensaurem Kalinatron (nach Aequivalenten gemengt), und nachheriger Zersetzung durch verdünnte Salzsäure, Verdunstung zur Trockenheit und nachheriges Befeuchten mit concentrirter Salzsäure. Die hierauf mit kochendem Wasser behandelte Masse wurde filtrit und die Kieselsäure dem Gewichte nach bestimmt. Sie wurde mit Schwefelsäure und Flusssäure behandelt, evaporirt, die Schwefelsäure verjagt und der meistens höchst geringe Rückstand in Abzug gebracht. Die Lösung wurde nach angegebenen Methoden weiter analysirt und Eisenoxyd, Thonerde, Kalkerde und Magnesia bestimmt.

Zur Bestimmung der Alkalien wurde eine besondere Probe des Minerales durch Schmelzen mit Chlorcalcium aufgeschlossen und nach den früher angegebenen Methoden analysirt. Die Bestimmung der Fluors geschah in einer besondern Menge des Nephritpulvers, durch Aufschliessen mit kohlensauren Alkalien, Behandeln der Schmelze mit Wasser, und nach Entfernung der Kieselsäure durch kohlensaures Ammoniak, Ausfällung des Fluors neben viel kohlensaurer Kalkerde als Fluorcalcium und Trennung desselben durch Essigsäure.

Bei der Trennung des Eisenoxydes von der Thonerde vermittelst Weinsäure und Schwefelammonium wurden noch Spuren von Kupferoxyd und von Phosphorsäure gefunden.

Endlich ist noch einer besondern Aufschliessungs-Methode Erwähnung zu thun, welche erlaubt, mit Ausnahme der in alkalihaltigen Silikaten selten vorkommenden Baryterde, alle gewöhnlichen Bestandtheile genau zu trennen und zu bestimmen. Sie besteht in einer Modifikation der Anwendung des Baryterdehydrates, oder besser, in der gemeinsamen Anwendung von Baryterdehydrat und Chlorbaryum, welche erlaubt, sich statt der so schmelzbaren Silbertiegel der Platintiegel zu bedienen, auf welche ein Gemenge von einem Theil krystallisirten, geschmolzenen Baryterdehydrates mit drei Theilen

Chlorbaryum auch bei der höchsten Gluth, welche mit der Spinne erreichbar ist, gar keine Wirkung ausübt, und sie nach vollzogener Schmelzung vollkommen blank und glänzend zurücklässt. Es wird nach meinen Erfahrungen ein Gramm Adular oder Nephrit, mit einem innigen Gemenge von acht Grammen Chlorbaryum und 2,67 Gramm Baryterdehydrat genau gemischt, über der Spinne bei allmälig gesteigerter Gluth bis zur Gelbhitze vollständig geschmolzen und aufgeschlossen. Die mit Wasser behandelte und erschöpfte Masse wird durch Salzsäure vollständig und mit Leichtigkeit zersetzt, ohne das geringste Körnchen unaufgeschlossenen Minerales zu hinterlassen. Die fernere Analyse nach Abscheidung der Baryterde durch Schwefelsäure geht den gewöhnlichen Weg. Die wässerige Lösung der Schmelze wird durch Schwefelsäure von der gelösten Baryterde befreit, und gibt nach Evaporation die Alkalien direkte als Sulfate, manchmal mit etwas Kalksulfat gemengt, von welchem die Alkalisalze leicht zu trennen sind.

Diese Aufschliessungsmethode wurde nach mehreren gelungenen Proben mit Adularfeldspath auf den Nephrit *E* angewendet. Die zu dieser Aufschliessungsmethode verwendeten, aus dem Handel bezogenen Barytpräparate wurden sorgfältig auf Kalkerde und Alkalien geprüft und davon frei befunden.

Nachdem ich im Vorhergehenden Rechenschaft abgelegt habe von den bei der Analyse der Nephrite befolgten Methoden der Untersuchung, so mögen noch die Grundsätze berührt werden, nach welchen die analytischen Resultate zur Erstellung einfacher und übersichtlicher Formeln verwendet worden sind.

Bei den Nephriten erscheinen, wie es schon von verschiedenen Analytikern geübt worden ist, drei Bestandtheile als die wichtigsten, so zu sagen Grund legenden, und die übrigen in geringen Mengen vorhandenen, gewissermassen das Mineral verunreinigenden als Nebenbestandtheile. Bei vier

der untersuchten Nephrite bilden Kieselsäure, Magnesia und Kalkerde die Hauptbestandtheile, und geringe Mengen von Thonerde, Eisenoxyd- und Oxydul, Manganoxydul, Kali und Wasser die Nebenbestandtheile, welche nach der Lehre des polymeren Isomorphismus als kleine Beträge der Hauptbestandtheile ersetzend angesehen werden.

Rechnet man nun nach obiger Lehre Thonerde und Eisenoxyd nach dem Verhältniss $^2/_3\ Al^2O^3 = SiO^3$ in Kieselsäure, und Eisen- und Manganoxydul, sowie Kali in Kalkerde und $^1/_3$ Aq. = MgO: Wasser in Magnesia um, so erhält man einfache Verhältnisse, in welchen die Sauerstoffproportionen die gleichen sind als in den direkten analytischen Resultaten. Bei dem Nephrit *B* erscheinen Kieselsäure, Thonerde und Kalkerde als Hauptbestandtheile, und Eisenoxyd- und Oxydul, Magnesia, Kali und Wasser als Nebenbestandtheile, wenn man nicht dem Kali den Rang eines Hauptbestandtheiles geben will. Dass die Vertheilung der Monoxyde zwischen Kalkerde und Magnesia Willkürlichkeiten unterliege, ist klar, da es wohl nicht möglich sein wird zu behaupten, dass ein gegebenes Monoxyd eher Kalkerde als Magnesia ersetzen müsse, und umgekehrt.

Die bei den Nephriten A, C, D und E gefundenen Atom-Verhältnisse zwischen Kieselsäure, Magnesia und Kalkerde, schwanken zwischen den Verhältnissen:

$$SiO^3 : MgO : CaO = 3 : 3 : 1 \text{ und}$$
$$SO^3 : MgO : CaO = 10 : 10 : 4, \text{ indem}$$

A und C besser durch die erste, D und *E* besser durch die zweite Proportion ausgedrückt werden können, während sie sich schon weiter von dem Sauerstoffverhältnisse der Kieselsäure zu den Basen wie 2 : 1 entfernen, welches einige Chemiker für das Sauerstoffverhältniss von Kieselsäure und Thonerde zu den Monoxyden angenommen haben.

Analysen der Nephrite.

Die Analysen haben nun folgende Resultate ergeben:

Nephrit A.

Die Zusammensetzung dieses Minerales wurde durch drei Analysen festgestellt, welche als Mittelresultat ergaben:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure . .	59,30 %	30,79	= 3 Atome.
Thonerde . . .	0,53 „	0,25	
Eisenoxydul . .	0,70 „	0,15	= 1 „
Manganoxydul .	0,55 „	0,12	
Kalkerde . . .	10,47 „	2,98	
Magnesia . . .	25,64 „	10,25	= 3 „
Kali	1,02 „	0,17	
Fluorsilicium . .	1,28 „		
Wasser	0,62 „	0,56	
	100,11 %		

Vereinigen wir, wie wir es oben gesagt haben, die Thonerde mit der Kieselsäure und die Monoxyde mit der Kalkerde und der Magnesia, so besteht das Mineral aus:

Kieselsäure . . .	61,16 %	= 3 Atome.
Magnesia	26,28 „	= 3 „
Kalkerde	12,56 „	= 1 „
	100,00 %.	

Berechnen wir nach diesen Atom-Verhältnissen die theoretische Zusammensetzung des Nephrites, so ergibt sich:

3 Atome	Kieselsäure	= 138,666	= 61,13 %
3 „	Magnesia	= 60,048	= 26,47 „
1 „	Kalkerde	= 28,132	= 12,40 „
		226,846	= 100,00 %

also ein mit obigem, direkt aus der Analyse abgeleitetes, so nahe übereinstimmendes Resultat, dass das angenommene

Atom-Verhältniss als ein richtiges gelten kann. Dieses führt zur Kombination:

$$\left.\begin{array}{l} 2SiO^3+3MgO = (MgO)^3(SiO^3)^2 \\ 1SiO^3+1CaO = CaO \,.\, SiO^3 \end{array}\right\} =$$

der Formel: $(MgO)^3(SiO^3)^2+CaO.SiO^3$.

Nephrit B.

Die Zusammensetzung dieses Minerals wurde durch zwei Analysen und eine besondere Bestimmung des Eisenoxydules, in einem einzelnen veranstalteten Versuche festgestellt und ergab folgende Resultate:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure . .	48,25 %	25,05	= 4 Atome.
Thonerde . . .	22,60 „	10,56	= 2 „
Eisenoxyd . .	7,47 „	2,24	
Eisenoxydul . .	1,03 „	0,23	= 3 „
Kalkerde . . .	12,70 „	3,61	
Magnesia . . .	1,80 „	0,71	
Kali	6,22 „	1,06	
Wasser	0,55 „	0,49	
	100,62 %		

Vereinigen wir alle Monoxyde mit Einschlusse des Kali's mit der Kalkerde, so besteht das Mineral aus:

Kieselsäure	49,99 %
Thonerde	28,37 „
Kalkerde	21,64 „
	100,00 %

Die theoretische Zusammensetzung gibt:

4 Atome Kieselsäure	= 184,888	=	49,70 %
2 „ Thonerde	= 102,688	=	27,61 „
3 „ Kalkerde	= 84,396	=	22,69 „
	371,972	=	100,00 %.

woraus die Formel:

$$2(Al^2O^3.SiO^3)+(CaO)^3(SiO^3)^2$$

abgeleitet werden kann:

Versuchen wir unter Berücksichtigung des Kali's eine andere Vertheilung der Monoxyde, so erhalten wir die Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	47,99 %	=	12 Atome.
Thonerde . . .	27,24 „	=	6 „
Kalkerde . . .	13,43 „	=	6 „
Kali	11,34 „	=	3 „
	100,00 %.		

Berechnen wir nach diesen Atom-Verhältnissen die theoretische Zusammensetzung des Minerales, so erhalten wir:

12	Atome	Kieselsäure	= 554,664	=	47,29 %
6	„	Thonerde	= 308,064	=	26,27 „
6	„	Kalkerde	= 168,792	=	14,39 „
3	„	Kali	= 141,432	=	12,05 „
			1172,952	=	100,00 %.

Resultate, welche etwa eben so gut mit obigen Zahlen stimmen, als bei der Berechnung des Minerales ohne Berücksichtigung des Kali's. Die entsprechende Formel wäre:

$$\left.\begin{matrix}5\,Al^2O^3\\1\,Fe^2O^3\end{matrix}\right\}(SiO^3)^6+\left.\begin{matrix}2CaO\\1KO\end{matrix}\right\}^3+(SiO^3)^6.$$

Auf den ersten Blick ist sichtbar, dass das Mineral *B* von *A* sehr verschieden ist und zu den feldspathartigen Silicaten gehört. Die meiste Uebereinstimmung zeigt es mit dem Saussürit aus der Schweiz, welchen Hunt analysirt hat, und der in Rammelsberg's Handbuch der Mineralchemie pag. 605 unter Nr. 8 aufgeführt ist, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	B.	Hunt.
Kieselsäure . . .	48,25	48,10
Thonerde	22,60	25,34
Eisenoxyd	7,47	3,30
Eisenoxydul . . .	1,03	0,—
Kalkerde	12,70	12,60
Magnesia	1,80	6,76
Kali	6,22	0,—
Natron	0,—	3,55
Wasser	0,55	0,66
	100,62	100,31.

Auch die Sauerstoffverhältnisse sind bei beiden Analysen nahezu die gleichen, was die Uebereinstimmung noch deutlicher macht, sie sind:

	B.	Hunt.
Kieselsäure . . .	25,05	24,96
Thonerde	10,56	11,83
Eisenoxyd	2,24	0,99
Kalk, Magnesia etc.	4,55	6,30
Kali, Natron . . .	1,06	0,90

Noch besser wird die Uebereinstimmung in der Uebersicht:

	B.	Hunt.
Kieselsäure . . .	25,05	24,96
Sesquioxyde . . .	12,80	12,82
Monoxyde	7,10	7,20

und die Verhältnisszahlen von:

$RO : R^2O^3 : SiO^3$ sind in *B* = 1 : 1,8 : 3,52,
$RO : R^2O^3 : SiO^3$ sind bei Hunt = 1 : 1,8 : 3,47.

Demnach kann kein Zweifel mehr herrschen, dass der Nephrit *B* ein richtiger Saussürit sei, und nur wegen der äussern Aehnlichkeit für ein Nephrit gehalten werden konnte.

Nephrit C.

Um die Zusammensetzung des Nephrites *C* festzustellen, waren zwei Analysen nöthig, welche folgendes Mittelresultat ergaben:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure . . .	59,50	30,89	= 3 Atome.
Thonerde	0,75	0,35	
Eisenoxydul . . .	1,35	0,30	= 1 „
Manganoxydul . .	0,79	0,18	
Kalkerde	11,60	3,30	
Magnesia	24,24	9,69	= 3 „
Kali	1,57	0,27	
Wasser	0,85	0,76	
	100,65.		

Bei der Vereinigung von Thonerde mit Kieselsäure und von Eisen- und Manganoxydul, sowie Kali mit Kalkerde und von Wasser mit Magnesia, erhalten wir die Zusammensetzung:

Kieselsäure . . .	60,81 %	= 3 Atome.
Magnesia	26,36 „	= 3 „
Kalkerde	12,83 „	= 1 „
	100,00 %.	

Vereinigen wir dagegen das Eisenoxydul mit der Magnesia und das Manganoxydul mit der Kalkerde, so erhalten wir:

Kieselsäure . . .	60,89 %	= 3 Atome.
Magnesia	26,70 „	= 3 „
Kalkerde	12,41 „	= 1 „
	100,00 %	

Die theoretische Berechnung nach diesen Verhältnissen gibt, wie wir schon bei *A* gefunden haben:

Kieselsäure	61,13 %
Magnesia	26,47 „
Kalkerde	12,40 „
	100,00 %.

womit die zweite der obigen Zusammensetzungen besser übereinstimmt. Die Formel dieses Nephrites *C* wäre also die gleiche wie die von *A*.

Nephrit D.

Drei Analysen wurden ausgeführt, um die Zusammensetzung dieses Minerales festzustellen. Sie ergaben:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure . . .	58,42	30,33	= 10 Atome.
Thonerde	0,70	0,32	
Eisenoxydul . . .	0,67	0,15	
Manganoxydul . .	0,46	0,10	= 4 „
Kalkerde	13,85	3,94	
Magnesia	24,39	9,75	
Kali	0,10	0,02	= 10 „
Fluorsilicium . .	0,60		
Wasser	1,20	1,06	
	100,29 %.		

Wir erhalten nach üblicher Umrechnung der Analyse nach den Regeln des polymeren Isomorphismus folgende Zusammensetzung des Nephrites *D*:

Kieselsäure . . .	59,53 %	= 10 Atome.
Magnesia . . .	25,55 „	= 10 „
Kalkerde . . .	14,92 „	= 4 „
	100,00 %.	

Berechnen wir nach diesen Atom-Verhältnissen die theoretische Zusammensetzung des Minerales, so finden wir:

10	Atome	Kieselsäure	= 462,22	= 59,65 %
10	„	Magnesia	= 200,16	= 25,83 „
4	„	Kalkerde	= 112,53	= 14,52 „
			774,91	= 100,00 %.

Die grosse Uebereinstimmung der theoretischen Zusammensetzung mit der aus den Analysen abgeleiteten reicht hin, um die Richtigkeit der angenommenen Proportionen darzuthun, während die Annahme des Verhältnisses $SiO^3 : MgO : CaO = 3 : 3 : 1$ um mehrere Procente abweichende Resultate ergeben würde. Die aus den gefundenen Verhältnisszahlen abgeleitete Formel des Nephrites *D* ist daher:

$$\left.\begin{matrix}10MgO\\4\,CaO\end{matrix}\right\}(SiO^3)^{10}.$$

Nephrit E.

Drei Analysen und eine Eisenoxydulbestimmung mit einer besondern Portion des Minerales ergaben die Elemente, aus welchen als Mittelresultat die folgende Uebersicht gewonnen wurde:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure . . .	59,21	30,74	
Thonerde	0,50	0,23	= 10 Atome.
Eisenoxyd . . .	0,34	0,10	
Eisenoxydul . . .	0,97	0,21	
Manganoxydul . .	0,53	0,12	
Kalkerde	14,61	4,15	
Magnesia	23,55	9,41	= 4 „
Kali	0,19	0,03	= 10 „
Wasser	0,78	0,69	
	100,68.		

Nach Umrechnung der Nebenbestandtheile in Kieselsäure, Magnesia und Kalkerde erhalten wir für den Nephrit *E* folgende Verhältnisse:

Kieselsäure . . .	60,07 %	=	10 Atome.
Magnesia . . .	25,21 „	=	10 „
Kalkerde . . .	14,72 „	=	4 „
	100,00 %.		

während die in D berechnete theoretische Zusammensetzung:

Kieselsäure	59,65 %
Magnesia	25,83 „
Kalkerde	14,52 „
	100,00 %

ergibt, also wieder eine ziemliche Uebereinstimmung, während die Abweichung von der Zusammensetzung nach den Verhältnisszahlen 3 : 3 : 1 eine grössere ist, und daher dem ersteren Verhältnisse der Vorzug zu geben ist.

Vergleichen wir zum Schlusse die vier Nephrite von Turkistan A, C, D und E mit denen aus den schweizerischen Pfahlbauten, deren Analysen wir im Jahre 1865 publizirt haben*), so zeigen sie sich ähnlich zusammengesetzt, aber doch nicht identisch, wie die folgende Uebersicht zeigen wird.

I. Nephrite aus Turkistan.

	A.	C.	D.	E.
Kieselsäure	59,30	59,50	58,42	59,21
Thonerde	0,53	0,75	0,70	0,50
Eisenoxyd	0,—	0,—	0,—	0,34
Eisenoxydul	0,70	1,35	0,67	0,97
Manganoxydul	0,55	0,79	0,46	0,53
Kalkerde	10,47	11,60	13,85	14,61
Magnesia	25,64	24,24	24,39	23,55
Kali	1,02	1,57	0,10	0,19
Wasser	0,62	0,85	1,20	0,78.

*) Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern, Jahrgang 1865, Nummern 594 und 595, pag. 112 u. ff.

II. Nephrite aus den Pfahlbauten.

	I.	II.	III.	V.
Kieselsäure	57,10	56,50	56,90	56,14
Thonerde	0,—	0,—	0,—	0,48
Eisenoxydul	6,30	6,75	7,06	4,66
Manganoxydul	0,65	0,42	0,67	1,13
Kalkerde	12,76	13,27	12,94	11,12
Magnesia	20,60	20,09	20,37	22,68
Wasser	3,25	3,50	2,80	3,72.

Bei den vier ersteren sind die relativen Sauerstoffverhältnisse der Basen und Säuren:

	A.	C.	D.	E.
Kieselsäure	30,95	31,13	30,55	30,96
Basen	13,85	13,99	14,00	14,15.

Bei den vier letzteren dagegen:

	Nr. I.	Nr. II.	Nr. III.	Nr. V.
Kieselsäure	29,65	29,34	29,54	29,29
Basen	14,40	14,28	14,37	14,60

also auch hier nur Annäherung, aber keine solche Uebereinstimmung, dass die Nephrite von Turkistan mit denen aus den Pfahlbauten identificirt werden könnten.

Es liegen mir noch fünf andere Proben von Nephriten zur Untersuchung vor, welche ich gerne mit den obigen aus Turkistan vorgeführt hätte, aber die Zeit, deren Analysen zu beginnen, hat nicht ausgereicht, und so muss deren Vorführung auf eine spätere Zeit und Gelegenheit aufgespart bleiben. Dieselben bieten insofern ein besonderes Interesse, als vier von ihnen von chinesischen, künstlich bearbeiteten Schmucksachen entnommen worden sind und möglicherweise auch von den oben mitgetheilten verschieden sein können. Der fünfte endlich, der räthselhafteste von allen, der bekannte Block von Schwemmsal bei Leipzig, wurde mehrere Fuss tief einzeln im aufgeschwemmten Lande gefunden. Von dem in der

Freiberger Mineralien-Sammlung befindlichen Bruchstücke dieses Blockes wurden mir gefälligst einige Fragmente zur Analyse zugesandt, welche mit denjenigen der vier andern Nephrite den Gegenstand der Fortsetzung dieser Arbeit bilden wird.

6.

Mr. le Prof. Silbermann de Paris expose ses observations sur les bolides du Novbr. 66 et Juin 67 d'où résulte ce fait concluant, que ces corps sont sphériques avant d'avoir été brûlés et qu'ils sont animés des mêmes mouvements de rotation et de révolution que les corps planétaires.

7.

Herr Prof. Dr. Eduard Hagenbach von Basel bespricht einige Erscheinungen, die in das Gebiet der meteorologischen Optik gehören.

1. Blaue Farbe und Durchsichtigkeit der Luft.

Bei den bis jetzt aufgestellten Theorien über die blaue Farbe des Himmels spielen gewöhnlich die in der Atmosphäre schwebenden Wasserbläschen eine Hauptrolle; sei es dass dieselbe nach Clausius durch die Farbe dünner Blättchen oder nach Brücke durch die Farbe trüber Medien erklärt wird. Der Vortragende glaubt nun, dass die neuern Untersuchungen von Ketteler, welche die Dispersion auch für die Gase der atmosphärischen Luft herausstellten, einen Theil der Trübung der Luft, sowie auch die blaue Farbe auf die Reflexion an den Luftschichten von verschiedener Dichtigkeit zurückführen lassen. Diese Erklärungsweise erhält eine gewisse Wahrscheinlichkeit durch den Umstand, dass an schwülen Sommertagen bei starkaufsteigendem Luftstrom und somit einer Atmosphäre von sehr ungleichförmiger Dichtigkeit auch die

blaue Farbe der fernen Berge sich am deutlichsten zeigt Auch ist die Annahme von Wasserbläschen in einer verhältnissmässig trockenen Luft immer etwas gewagt.

2. Die Nebelbilder im Gebirge.

Der Vortragende beschreibt zuerst die schöne Erscheinung, die sich zeigt, wenn die Sonne den Schatten des Beobachters auf eine sich vor ihm befindliche Nebelwand wirft und gibt in kurzem Umriss die Erklärung von Frauenhofer mit der Ergänzung von Clausius. Einige am 14. August 1868 Morgens zwischen 9 und 10 Uhr bei einer Besteigung des Pilatus angestellte Beobachtungen der erwähnten Erscheinung ergaben folgende Resultate:

Die Reihenfolge von innen nach aussen der Farben, die in concentrischen Ringen den Schatten des Kopfes umgaben, war folgende: weiss, blauviolett, blau, weiss, gelb, roth, purpur, grün, roth, grün, roth. Das erste Roth war besonders deutlich; das dritte Roth konnte nur selten beobachtet werden; zuweilen war schon das zweite nicht mehr deutlich zu sehen.

Die Messungen wurden mit einem aus Kartenpapier und Stecknadeln improvisirten Instrumente gemacht, das im Vergleich zur Unsicherheit beim Einstellen auf eine bestimmte Farbe eine hinlängliche Genauigkeit gab. Die Ringe waren anfänglich etwas kleiner und später, bei einem andern Nebel etwas grösser, so dass wir zwei Erscheinungen als I und II auseinanderhalten müssen. Die Messung ergab für das erste Roth:

I.	II.
2° 30' als Mittel aus 3 Beobachtungen.	3° 34' als Mittel aus 11 Beobachtungen.

Es gibt diess für die Durchmesser der Nebelbläschen:

I.	II.
mm.	mm.
0.0158.	0.0103.

Die Untersuchung mit dem Nicol'schen Prisma ergab, dass das Licht der Ringe nicht polarisirt ist, was auch der Theorie entsprechend so sein muss.

3. Beobachtung der Blitzspectra.

Die mannigfachen Gewitter des verflossenen Sommers gaben dem Vortragenden die Gelegenheit, die Spectra der Blitze zu untersuchen. Die Verbindung eines Hoffmann'schen Spectroscopes mit einem kleinen Telescope diente zur Beobachtung. Jedes Mal, wenn ein Blitz durch das Gesichtsfeld des Fernrohrs ging, war ein aus hellen Linien bestehendes Spectrum zu sehen. Messungen wurden noch keine angestellt, doch hat sich der Vortragende überzeugt, dass durch eine zweckmässige Einrichtung die Lage der Linien leicht bestimmt werden könnte.

8.

Herr Professor Kundt von Zürich geht in seinem Vortrage ebenfalls auf den zuletzt genannten Gegenstand ein und führt die Resultate einer grösseren Anzahl von Versuchen auf; ferner trägt Herr Professor Kundt über einen akustischen Apparat vor.

9.

Herr Mechanikus Hermann von Bern: Ueber seinen neuen Metall-Minimum- und Maximumthermometer. — Die grosse Bequemlichkeit dieses Instrumentes wird von Herrn Professor Dr. von Fellenberg bestätigt.

10.

Den Schluss der Sitzung bildet eine interessante Mittheilung des Herrn Ingenieur Lauterburg von Bern über einen Blitzschlag.

Interessante Mittheilung an Herrn Lauterburg Ingenieur in Bern.

Im Juni 1863 an einem gewittervollen Nachmittage schlug der Blitz in dem Walde zwischen Herzwyl und der Grubenanstalt in eine über 100 Fuss hohe, ausgewachsene Tanne. Da wo die Aeste an der Tanne anfingen, circa 50 Fuss über dem Stocke wurde der obere Theil abgebrochen und wie vom Sturme in ziemliche Entfernung geworfen. Der noch stehende Theil der Tanne war von oben bis unten durch den Stock bis in die Wurzeln gespalten und zwar der Stamm bis zum Stocke vom Mark aus in drei gleichgrosse Theile. — Diese verwetterte Tanne, ganz nahe an der Grenze unseres Anstaltsgutes, kaufte ich zu Backholz um die Summe von Fr. 75. — Ohne den Stock gab sie uns beim Verholzen bei drei Klafter Spälten, davon wir ungefähr die Hälfte sogleich zu Backscheiten machten.

Als wir nun gegen das Spätjahr zum Backen Gebrauch davon machen wollten, siehe da, wir konnten den Ofen nicht heizen, obschon wir das dreifache Quantum verbrannten. Das Holz verbrannte in leichten, düstern Flammen, ohne Gluth zu hinterlassen, und der Ofen blieb schwarz. Jetzt dörrten wir das Holz noch extra aus und machten einen zweiten Versuch, aber ebenso nutzlos. Nun machten wir Versuche in der Küche zum Kochen und auch da erzeugte es keine Hitze. Jetzt untersuchten und prüften wir das Holz näher, und wir konnten nirgends eine Spur von Harz entdecken, auch in der kleinsten Wurzel oder Rinde nicht, und von einem Ton oder Schall konnte man beim Hin- und Herwerfen des Holzes nicht das Geringste wahrnehmen und beim Dörren an der Sonne oder beim Einstützen zeigte sich kein Leichterwerden, oder irgend eine Veränderung; das Holz blieb, wie es war. — Aus den feinen und saubern Spälten liessen wir jetzt vom Küfer verschiedene Geschirre verfertigen, aber sie liessen das Wasser

durch und das Holz ging schnell in Fäulniss über. Die Zöglinge machten aus den schönen Scheitern für ihre Gärtlein Gartenstecken und sie blieben kaum einen Sommer über und waren unbrauchbar. So, dass ich sagen muss, die Tanne war völlig todtgeschlagen und zu jeglichem Gebrauch und Verbrauch untauglich.

sig. Joh. Schlosser,
Hausvater auf der Grube.

Aus den an die einzelnen Vorträge sich anschliessenden kleinen Discussionen sind hervorzuheben die hiebei berührten von Herrn Professor Dr. Hagenbach zusammengestellten Beobachtungen des Meteors vom 11. Juni 1867, sowie die von Herrn Professor Silbermann an die in dem Vortrage des Herrn Professor Dr. Hagenbuch entwickelten Beugungserscheinungen geknüpften Bemerkungen über Regenbogen,