

**Zeitschrift:** Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern  
**Herausgeber:** Naturforschende Gesellschaft Bern  
**Band:** - (1863)  
**Heft:** 538-542

**Artikel:** Ein Hand- und Reisespectroscop  
**Autor:** Simler, R.T.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-318733>

### **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:** 13.01.2026

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

stimme, bei welcher Verdünnung die dunkle Zone zuerst deutlich begränzt auftritt und bei welcher Verdünnung noch die letzten Spuren der Zone sichtbar sind. Die Dicke der Schicht beträgt in allen Versuchen einen Centimeter.

Der Merkwürdigkeit halber führe ich hier die Bestimmung für das Acetat, das gewöhnliche Färbematerial, an. Die Farbe ist so intensiv, dass die dunkle Zone erst bei einer Verdünnung von  $\frac{1}{40,000}$  deutlich begränzt erscheint. Die letzten deutlichen Spuren treten bei  $\frac{1}{1,000,000}$  auf; aber selbst bei  $\frac{1}{1,500,000}$  ist die Lösung noch deutlich, wenn auch sehr schwach, rosa gefärbt.

Es konnte nach dieser Methode dargethan werden, dass bei scharf getrocknetem Azaléin — entsprechend Satz 11 — ein Theil der Masse ohne bedeutenden Einfluss auf die Intensität der Färbung sein muss.

---

**Dr. R. Th. Simler.**

## **Ein Hand- und Reisespectroscop.**

(Besprochen und vorgewiesen in den Sitzungen vom 7. Februar und 14. März 1863.)

---

Seit die Chemie dem bewunderungswürdigen, praktischen Scharfblicke der Forscher Kirchhoff und Bunsen in Heidelberg eine ganz neue Richtung qualitativer Untersuchung — die sogenannte Spectralanalyse — verdankt, sind auch die dazu erforderlichen

optischen Apparate, die Spectroscope, rasch der Vervollkommnung und zum Theil der Vereinfachung entgegen gegangen. Kirchhoff und Bunsen haben zunächst selbst ihrem ursprünglichen Apparate eine neue handlichere Gestalt gegeben und es nicht nur ermöglicht, die hellen und dunkeln Linien der verschiedenen Spectren mit Hülfe einer Scale hinsichtlich ihrer gegenseitigen Abstände zu prüfen, sondern auch gleichzeitig zwei verschiedene Lichtquellen durch Superposition ihrer Spectren zu vergleichen. Der Apparat hat in der berühmten optischen Werkstätte von Steinheil in München eine Gestalt erhalten, die, was Eleganz und Vollkommenheit betrifft, nicht viel zu wünschen übrig lässt; der Preis dagegen ist, wie begreiflich, ein solcher, dass der einzelne Laborant sich dessen Anschaffung meist versagen muss. Auch ist er nicht geeignet, viel herumgetragen zu werden, sondern hat mehr die Bedeutung eines stationären Instrumentes für chemische und physikalische Laboratorien.

Kaum drang die Nachricht von der Spectralanalyse nach Paris, als auch die Pariser optischen Werkstätten sich mit der Construction von Spectralapparaten befassten. Das physiologische Institut der Universität Bern besitzt einen solchen von Rhumkorff, der gewissermassen eine vereinfachte Miniaturausgabe des Kirchhoff-Bunsenschen darstellt \*).

Während aber alle bisherigen Instrumente das Gemeinsame hatten, Standinstrumente zu sein, die eine Beobachtung nur in horizontaler Richtung gestatteten, war es Professor Mousson in Zürich vorbehalten, dem Spectralapparat eine Form zu geben, welche ihm den grossen Vorthail der leichten Tragbarkeit und Verwen-

---

\*) Siehe Abbildung in Valentin: Der Gebrauch des Spectroscopes S. 18.

dung nach allen Richtungen des Raumes sicherte \*). Er nannte ihn einfach „Spectroscop“. Dieses Spectroscop bestand aus einem Messingrohr von 12 Zoll Länge, an dessen einem Ende die Spalte, am andern das Flintprisma sich befand. Um das Instrument noch portativer zu machen, schlug Mousson vor, die Röhre nach Art der Perspective zusammenschiebbar zu fertigen, welcher Vorschlag auch alsbald von den Mechanikern Herrmann und Studer in Bern ausgeführt wurde.

Da alle Complicationen durch Scalen und Fernröhren wegfielen, so konnte das Instrument zu dem civilen Preise von 40 Fr. gefertigt werden; das Haupthinderniss einer Popularisirung der Spectraluntersuchungen, der hohe Preis der Instrumente nämlich, war somit beseitigt. Das Mousson'sche Spectroscop zeigt die stärkern der Frauenhofer'schen Linien deutlich und reicht daher für die gewöhnlichen qualitativen Untersuchungen im Laboratorium vollkommen aus. Mit Hülfe einer Baumschraube lässt es sich an jedem Holzstativ festmachen, und kann alsdann nach jeder Lichtquelle gerichtet werden.

Da ein Flintprisma, wenn es nicht ganz vorzüglicher Qualität ist, immerhin ein nur schmales Spectrum erzeugt, und die Zerstreuung bei jeder andern Flintglasorte wieder eine andere wird, so hat man es auch wohl durch ein Hohlprisma, das mit Schwefelkohlenstoff gefüllt ist, ersetzt, oder ein zweites zerstreues Prisma zugefügt; man hat schliesslich auch noch, wie bei dem Kirchhoff-Bunsenschen Apparate, eine Scale, zur Verification der hellen Linien, seitlich neben dem Prisma angebracht, deren Bild alsdann durch Reflexion an der dem Auge

---

\*) Mousson. *Resumé de nos connaissances sur le spectre.* Archive des sciences de la bibliothèque universelle. Genève. Mars 1861.

zugekehrten Prismenfläche gleichzeitig mit dem Spectrum gesehen wird.

Diese Zuthaten haben das Spectroscop allerdings etwas vervollkommenet, aber dessen Preis auch wieder dermassen erhöht, dass er mir mit den vermehrten Leistungen dennoch nicht in richtiger Proportion zu stehen scheint. Zugleich machen mehrere Prismen und eine Scalenvorrichtung einen grössern Kasten am Ocularende der Röhre nothwendig, wodurch das Instrument viel von seiner Handlichkeit verliert.

Ein solches Spectroscop mit 2 Flintprismen, dem hiesigen physikalischen Kabinet angehörend, habe ich vielfach gebraucht, unter Anderm zu meinen Untersuchungen über Absorption und Fluorescenzerscheinungen beim Chlorophyll, und ich hatte in Folge dessen Gelegenheit, einen wesentlichen Mangel aller bisherigen Spectroscopie lebhaft zu empfinden.

Dieser Mangel besteht in der Schwierigkeit des Einvisirens der Lichtquelle. Da die Spalte oft kaum  $\frac{1}{3}$  Millimeter weit geöffnet ist und man unter einem zur optischen Axe des Instrumentes spitzen Winkel in die Ocularöffnung sieht, der Lichtquelle also förmlich den Rücken kehrt, so ist diese Schwierigkeit des Einvisirens leicht begreiflich, namentlich wenn das Rohr nicht an ein Stativ festgeschraubt ist, sondern von der Hand getragen wird.

Am allermeisten empfand ich diesen Uebelstand, wenn ich das elektrische Licht Geissler'scher Röhren, oder die Fluorescenzkegel verschiedeuer Substanzen spectroscopisch betrachten wollte.

Nichts war mir daher näher liegend als die Frage: Sollte sich das Spectrum nicht in die Axe des Instrumentes zurückbringen lassen, so, dass es

gerade über die Spalte projecirt wird und auf diese Art Auge, Spalte und Lichtquelle in ein und derselben Geraden sich befinden?

Diese Frage konnte nicht gestellt werden, ohne die Antwort augenblicklich in doppelter Weise zu erhalten.

Die Optik bietet uns nämlich zwei Mittel dar, die praktisch verwendbar sind, um einen Lichtstrahl von seiner Bahn abzulenken: 1) das Princip der Reflexion oder Spiegelung, 2) das Princip der Refraction oder Brechung. Das erstere ist offenbar das einfachere; die Anwendung des letzteren ist nichts anderes als die umgekehrte Aufgabe der Achromasie; ein zerstreutes Lichtbündel soll ohne Aufhebung der Zerstreuung in die ursprüngliche Richtung des unzerstreuten Lichtstrahles abgelenkt werden.

Es ist klar, dass diese Aufgabe nur mit Hülfe achromatischer Prismen gelöst werden kann, da ein vollkommen achromatisches Prisma bekanntlich eine Ablenkung ohne Zerstreuung bewerkstelligt. Damit nun diese zweite Ablenkung für eine bestimmte Farbe genau dieselbe Winkelgrösse habe wie die erste durch das zerstreue Prisma hervorgebrachte, ist es nöthig, die Brechungsverhältnisse der anzuwendenden Gläser oder Flüssigkeiten experimentell und die brechenden Winkel durch Rechnung zu bestimmen. Es ist nicht unmöglich, dass durch eine geschickte Auswahl der brechenden Medien sich der Hauptzweck durch ein einziges achromatisches Prisma erreichen lässt, sonst wird man wohl mindestens zweier bedürfen.

Da das physikalische Cabinet der Universität keine achromatischen Prismen besass, so verzichtete ich einstweilen auf die Anwendung des Principis der Refraction, machte dagegen den Versuch mit Hülfe eines recht-

winkligen Reflexionsprismas das Spectrum in die Einfallrichtung zurückzuführen. Dieser Versuch gelang, wie nicht anders zu erwarten, vollständig; auch mit einem gewöhnlichen Silber- oder Stahlspiegel erreichte man seinen Zweck, dagegen keineswegs befriedigend, aus leicht zu errathenden Gründen, mit einem belegten Glasspiegel.

Die beiden associirten jüngern Mechaniker Herr Herrmann und Herr Studer in Bern, ebenso sehr durch ihre Strebsamkeit als durch ihre bereits mehrfach bewiesene Exacticität und ihr Geschick in Construction mathematischer und physicalischer Instrumente, insbesondere auch der Spectroscopie, haben die Güte gehabt, meine Idee sofort zu verwirklichen. Ihrem Eifer habe ich es zu verdanken, dass ich der naturforschenden Gesellschaft schon am 7. Februar ein Hand- und Reisespectroscop vorweisen konnte, das bezugs Bequemlichkeit und Portativität nichts mehr zu wünschen übrig liess und dessen Preis — 40 Fr. — seiner allgemeinen Verbreitung kein Hinderniss sein kann.

In seiner äussern Form gleicht es einem kleinen Handperspectiv mit einem Auszuge.

Die inwendiggeschwärzte messingene Röhre, in der das Zerstreungs- und Reflexionsprisma — auf einer metallenen Tablette drehbar — sich befinden, misst 3,6 Cm. im Lichten und 14 Cm. in der Länge; der Auszug, der vorn die verschiebbare Spalte trägt, ist noch weitere 10 Cm. lang, so dass das Rohr auf 24 Cm. oder 8 Zoll ausgezogen und auf weniger als 5 Zoll zusammengestossen werden kann.

Die Prismen können mit einem Uherschlüssel richtig eingestellt werden, es ragen somit an der cylindrischen Röhre keine Stellschrauben vor, was für die Hand und



die Tasche sehr unbequem wäre. Am Prismenende ist die Röhre durch einen abnehmbaren Deckel, in den die oblonge Ocularöffnung eingeschnitten ist, geschlossen.

Der Hauptvorthail dieses Spectroscopes, das ich wohl nicht unpassend Handspectroscop genannt habe, besteht nun aber darin, dass mit demselben unmittelbar, wie mit einem Fernrohr, nach der Lichtquelle (Flamme, elektrischer Funke, Gestirn) visirt werden kann und man auch sofort das Spectrum derselben in einer für den Zweck der gewöhnlichen opto-chemischen Analyse hinreichenden Detaillirtheit erblickt. Die gewöhnlich verzeichneten 12 Fraunhoferschen Linien sind selbst im trüben Tageslicht leicht erkennbar, mit Ausnahme der beiden H; nach der Sonnenscheibe gewendet treten aber auch diese nebst K sehr scharf heraus, und alsdann werden auch noch viele feinere in Grün und Blau beobachtet. Die äussersten Linien im Rothen erscheinen namentlich sehr scharf bei Betrachtung der untergehenden Sonnenscheibe.

Betrachtet man gefärbte Flammen, so erkennt man, je nach der Intensität, auf 5 bis 10 Schritte Entfernung die von Bunsen und Kirchhoff abgebildeten Spectren der Metalle.

Um auch optische Absorptionsuntersuchungen farbiger Gläser, pflanzlicher oder thierischer Gewebe bequem anstellen zu können, liess ich vor der Spalte zwei Messingklammern, ähnlich wie man sie an den Objektischen der Microscope sieht, anbringen. Für Flüssigkeiten ist ein besonderer Halter bestimmt, in den ein parallelopipedisches Glaskästchen gestellt wird, so dass dieses mit seiner schmalen Seite die Spalte verdeckt. Der Halter aber wird vom Spectroscop selbst getragen.



Die Herren Herrmann und Studer besitzen ausgezeichnete Flintprismen, deren Zerstreuung derjenigen des Schwefelkohlenstoffs wenig nachgibt.

Es ist nun begreiflich, dass durch Vorsetzung eines zweiten Flintprisma's und eines zweiten Crownprisma's (zur Correction der Ablenkung) man ohne weitere Aenderung ein doppelt so ausgedehntes Spectrum erhalten wird; in der That ist die Zahl der sichtbaren Frauenhofer'schen Linien alsdann bedeutend grösser und die gewöhnlichen stehen erheblich weiter auseinander.

Eine solche Verbesserung führt aber dreierlei Nachtheile mit sich:

1) erhöht sich der Preis des Instrumentes mindestens um die Hälfte bis zwei Drittel,

2) wird es um mindestens  $5\frac{1}{2}$  Cm. länger,

3) um ein Erhebliches schwerer,

und aus den beiden letzten Gründen weniger portativ.

Wen diese 3 Punkte nicht stören, der kann von den obgenannten Mechanikern auch Handspectroscop mit 4 Prismen beziehen.

Dass das Handspectroscop einer Scale entbehrt, erachte ich als keinen Nachtheil für den geübten Spectralanalytiker, sie wäre ein purer Luxus, sobald nur ein Zerstreuungsprisma da ist, und übrigens hat man in der Superposition der Spectren schon lange ein Mittel, hinreichend genau, etwaige neue Linien resp. neue Elemente zu erkennen.

Es hat keine Schwierigkeit, mit meinem Handspectroscop so entfernte Lichtpunkte, wie sie die Planeten Merkur, Venus, Jupiter und die hellsten der Fixsterne darstellen, anzuvisiren, dagegen habe ich mich überzeugen müssen, dass die Lichtintensität zu gering ist, um dunkle Streifen wahrzunehmen, so sehr ich auch auf den

Aspect des Merkur- und Venusspectrums gespannt war; selbst das Spectrum des Vollmondes liess nur unklar einige der wesentlichsten Frauenhofer'schen Linien erkennen. Für solche Gestirnsbeobachtungen wird es nothwendig, den Spectralapparat am Ocularende eines Aequatorialinstrumentes anzubringen.

Von Interesse wird es auch noch sein, mit einem solchen Handspectroscope die Erscheinung eines Nordlichtes in seiner intensivsten Ausbildung zu betrachten; es lässt sich alsdann die von mir ausgesprochene Ansicht verificiren: Das Nordlicht sei gewissermassen ein vielfaches und gemischtes Spectrum der electrisch erglühenden Gasarten der Atmosphäre und die intensive Purpurrothe möchte nichts Anderm als dem erglühenden Wasserstoffgase zu verdanken sein. Vergleiche «Bund 1862, Nr. 352 — zur Nordlichterscheinung.»

---

**G. Otth.**

## **Vierter Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Ver- zeichniss schweizerischer Pilze.**

(Vorgelegt den 4. April 1863.)

---

Mit Zustimmung des Hrn. Trog, welcher leider zugleich erklärt hat, nicht mehr im Fall zu sein, dazu beizutragen, habe ich mir vorgenommen, durch diesen vierten Nachtrag das Verzeichniss schweizerischer Pilze