



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**

**Leipzig, 1908**

344. Ausstrahlung (Emission)

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

mit einem Maßstab vergleichen zu können, trägt ein drittes Rohr *C* (das Skalenrohr) an seinem äußeren Ende bei *s* einen kleinen photographischen Maßstab (Skala) mit durchsichtigen Teilstichen, an seinem inneren Ende aber eine Linse *c*, welche um ihre Brennweite von dem kleinen Maßstab entfernt ist. Durch eine Lampenflamme wird diese Skala erleuchtet. Die von einem ihrer Punkte ausgehenden Strahlen, durch die Linse *c* parallel gemacht, werden an der Vorderfläche des Prismas auf die Linse *b* des Fernrohrs zurückgeworfen und von dieser in dem entsprechenden Punkte der Bildfläche *r v* vereinigt. Durch das Augenglas *o* des Fernrohrs schauend, erblickt man daher gleichzeitig mit dem Spektrum ein scharfes Bild der Skala, das sich an jenes der ganzen Länge nach wie ein Maßstab anlegt, so daß jede Stelle des Spektrums durch den entsprechenden Teilstrich der Skala bezeichnet ist (s. Spektraltafel 1, Bunsensche Skala). — Wegen der Ablenkung, die das Prisma hervorbringt, bilden Spaltrohr und Fernrohr des Bunsenschen Spektroskops einen Winkel miteinander, und die Visierlinie des Instruments ist geknickt. Durch passende Zusammensetzung von Flint- und Kronglasprismen kann man aber geradsichtige Prismen (342), durch welche die Ablenkung der Strahlen, nicht aber ihre Farbenzerstreuung aufgehoben wird, und mit ihrer Hilfe geradsichtige Spektroskope herstellen, welche die Lichtquelle unmittelbar anzuvisieren erlauben. Ein solches ist das in Fig. 369 dargestellte Browningsche Taschenspektroskop; bei *s* ist der Spalt, *C* ist eine (achromatische) Linse, *p* der aus drei Flint- und vier Kronglasprismen zusammengesetzte Prismenkörper und *O* die Öffnung fürs Auge.

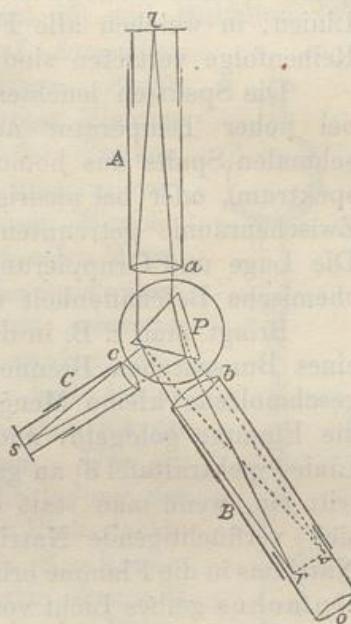


Fig. 368.  
Einrichtung des Bunsenschen  
Spektroskops.

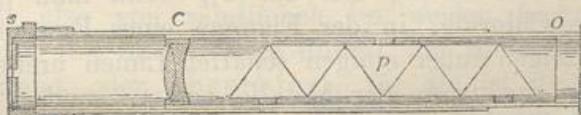


Fig. 369.  
Brownings Taschenspektroskop.

344. **Ausstrahlung (Emission).** Über die Zusammensetzung des von einer Lichtquelle ausgestrahlten Lichts erhalten wir Aufschluß, indem wir dessen Spektrum entweder nach der obigen (339) Methode objektiv entwerfen, oder durch das Spektroskop subjektiv beobachten.

Im Spektrum des Sonnen- oder Tageslichts gewahrt man auch mittels des Spektroskops die dem Sonnenlicht eigentümlichen Fraunhoferschen Linien.

Weißglühende feste und flüssige Körper, sowie die hell leuchtenden Flammen der Kerzen, Lampen und des Leuchtgases, in welchen feste Kohlenteilchen (Ruß) in weißglühendem Zustande schweben, geben ununterbrochene (kontinuierliche) Spektren ohne dunkle Linien, in welchen alle Farben vom Rot bis zum Violett in stetiger Reihenfolge vertreten sind.

Die Spektren leuchtender Gase und Dämpfe dagegen bestehen bei hoher Temperatur aus einzelnen hellen Linien, Bildern des schmalen Spalts aus homogenem Licht auf dunklem Grunde (Linienspektrum), oder bei niedriger Temperatur aus breiteren, durch dunkle Zwischenräume getrennten Streifen oder Banden (Bandenspektrum). Die Lage und Gruppierung dieser Linien oder Banden ist durch die chemische Beschaffenheit des gasförmigen Körpers bedingt.

Bringt man z. B. in die schwach leuchtende Flamme *F* (Fig. 367) eines Bunsenschen Brenners eine in das Ohr eines Platindrahtes eingeschmolzene kleine Menge Kochsalz (Chlornatrium), so färbt sich die Flamme goldgelb. und zeigt im Spektroskop eine schmale gelbe Linie (Spektraltafel 3) an ganz bestimmter Stelle. Dieselbe Erscheinung tritt ein, wenn man statt des Kochsalzes eine andere, in der Flamme sich verflüchtigende Natriumverbindung oder ein Stückchen reinen Natriums in die Flamme bringt. Die Natriumflamme strahlt demnach einfaches gelbes Licht von ganz bestimmter Brechbarkeit aus, welches dem Natriumdampf eigentümlich ist. Jene gelbe Linie im Spektrum verrät daher die Anwesenheit des Natriums, und zwar in den geringsten Spuren. Man braucht z. B. nur neben einer Weingeistflamme, auf welche das Spektroskop gerichtet ist, etwas Staub aufzuwirbeln, so sieht man sofort die helle Natriumlinie aufblitzen, weil die feinen in der Luft schwebenden und überall sich absetzenden Stäubchen Spuren von Kochsalz enthalten. Ein Lithiumsalz in die Bunsensche Flamme gebracht, gibt eine schwache orangegelbe und eine prachtvoll hochrote Linie (Spektraltafel 4); Kaliumsalze zeigen ein schwaches ununterbrochenes Spektrum mit einer hellen Linie im äußersten Rot und einer anderen im Violett (2). Einen anderen Anblick gewähren die Erdalkalien, Calcium (7), Strontium (8), Baryum (9), wenn man ihre Salze, in der Regel die Chloride, in der Flamme eines Bunsenbrenners verflüchtigt; sie zeigen außer einigen scharfen Linien breitere „Banden“, die nicht das Spektrum der Metalle selbst, sondern ihrer Oxyde darstellen (Verbindungsspektren). Aber, gleichviel, ob der Dampf des Metalles selbst oder der seiner Verbindung leuchtet, das ausgestrahlte Licht ist auf alle Fälle charakteristisch für das Metall.

Jeder Stoff ist durch bestimmte, ihm eigentümliche helle Linien gekennzeichnet, welche das von seinem Dampf ausgestrahlte Licht im Spektroskop darbietet. Sind mehrere solche Stoffe in einem Gemisch enthalten, und bringt man dasselbe in der Bunsenschen

Flamme zur Verdampfung, so gewahrt man im Spektrum neben-einander die jedem Stoff eigentümlichen Linien, jede an ihrer bestimmten Stelle, und erkennt sonach mit einem Blick die Gegenwart jener Stoffe in dem zu untersuchenden Gemisch. Dieses von Bunsen und Kirchhoff ausgebildete Verfahren, die einfachen Bestandteile der Körper durch Beobachtung ihres Spektrums zu erforschen, nennt man „Spektralanalyse“. Bunsen fand durch dieses Verfahren die bis dahin unbekannten Alkalimetalle Cäsium (5) und Rubidium (6) auf, und andere Forscher entdeckten auf demselben Wege das Thallium (10), Indium und Gallium. Stoffe, zu deren Verdampfung die Hitze der Bunsenschen Flamme nicht ausreicht, verflüchtigt man im elektrischen Funken, indem man die Entladung eines Funkeninduktors, verstärkt durch eine nebengeschaltete Leidener Flasche, zwischen Polspitzen, die aus dem zu untersuchenden Metall bestehen oder mit der zu prüfenden Verbindung überzogen sind, übergehen läßt. Die Spektren der schweren Metalle, welche auf diese Weise sichtbar werden, sind durch zahlreiche, jedem Metall eigentümliche helle Linien ausgezeichnet; im Spektrum des Eisens z. B. haben Kayser und Runge mehr als 4500 Linien gemessen. Um ein Gas leuchtend zu machen, läßt man die Entladung des Funkeninduktors mittels der eingeschmolzenen Platindrähte *a* und *b* (Fig. 370) durch eine Geißlersche Spektralröhre gehen, welche das Gas in verdünntem Zustande enthält. Befindet sich z. B. Wasserstoffgas in der Röhre, so leuchtet ihr mittlerer enger Teil mit schön purpurrotem Licht, dessen Spektrum aus drei hellen Linien besteht: einer roten, welche an derselben Stelle liegt wie die Fig. 370. Fraunhofersche Linie *C*, einer grünblauen, die mit *F*, Spektralröhre. und einer violetten, die mit einer dunklen Linie des Sonnenspektrums nahe bei *G* der Lage nach übereinstimmt.

**345. Absorption des Lichts.** Entwirft man mittels Spalt, Linse und Prisma auf einen weißen Papierschirm ein vollständiges Spektrum, und bedeckt nun die Spaltöffnung mit einer dunkelroten Glasscheibe, so bleiben von diesem Spektrum nur Rot und Orange übrig; die anderen Farben vom Gelb bis zum Violett sind ausgelöscht. Das rote Glas läßt also von sämtlichen im weißen Licht enthaltenen Farben nur das Rot und Orange durch, die anderen werden von ihm verschluckt oder absorbiert, für sie ist dieses Glas un-durchsichtig. Es verhält sich gleichsam wie ein Sieb, welches die roten und orangefarbenen Strahlen durchläßt, die übrigen aber zurückhält, und eben darum erscheint es unserm Auge in einem aus dem Rot und Orange des Spektrums gemischten roten Farbenton. Ebenso verdankt ein grünes oder ein blaues Glas sein farbiges Aussehen dem Umstand, daß jenes die grünen, dieses die blauen Strahlen vorzugsweise durchläßt, die übrigen aber mehr oder

