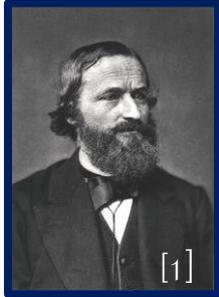


## *Gustav Robert Kirchhoff*

### Akademischer Werdegang



[1]

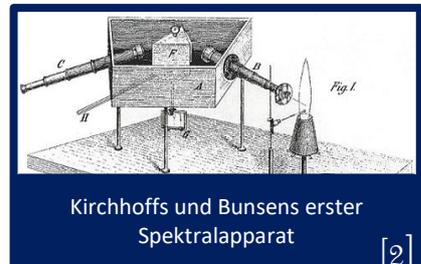
*12.03.1824	in Königsberg (heute: Kaliningrad)
ab 1842	Besuch des Kneiphörschen Gymnasiums in Königsberg
1847	Studium der Mathematik und Physik an der Universität Königsberg
1850	Promotion in Berlin
1854	Berufung zum außerordentlichen Professor nach Breslau (Polen)
1854	Professor für Physik an der Universität Heidelberg
1874 – 1886	Professor für mathematische Physik in Berlin
1876	Cothenius – Medaille der Leopoldina als Auszeichnung für wissenschaftliches Arbeiten
† 17.10.1887	in Berlin

**Gustav Robert Kirchhoff** war der Sohn eines Landrichters. Während des Studiums in seiner Heimatstadt wurde er u. a. von den Professoren F.E. Neumann und F. J. Richelot gelehrt. Im Physikseminar von Neumann verfasste Kirchhoff mit 21 Jahren seine erste Arbeit über den Durchgang der Elektrizität durch Platten.

Während der Promotions- und Habilitationsphase an der Universität Berlin entwickelte sich eine Freundschaft mit dem Universalgenie H. Helmholtz.

Kirchhoff folgte schließlich der Berufung zum außerordentlichen Professor nach Breslau, wo er R. W. Bunsen, den Erfinder des Bunsenbrenners kennen lernte. Dieser wechselte zur Universität nach Heidelberg, worauf ihm Kirchhoff folgte. Gemeinsam veröffentlichten sie zahlreiche Schriften und entdeckten, wie verschiedene chemische Elemente die Flamme eines Gasbrenners färben.

Sie prägten die Spektralanalyse als physikalische Analysemethode und konnten mit ihrer Hilfe eine Erklärung der Fraunhoferlinie finden. Außerdem verzeichneten sie die Entdeckung der Elemente Caesium und Rubidium. Des Weiteren entstand bei Experimenten der Spektralanalyse der Kirchhoffsche Strahlungssatz.



Kirchhoffs und Bunsens erster Spektralapparat

[2]

Kirchhoff arbeitete auch an der Plattentheorie. Der Piola-Kirchhoff-Spannungstensor, die Kirchhoff-Love-Hypothese und die sogenannten Kirchhoff-Platten erinnern daran.

1857 heiratete er Clara Richelot, die Tochter seines Professors für Mathematik. Gemeinsam bekamen sie vier Kinder und führten eine glückliche Ehe.

1874 kehrte Kirchhoff zurück an die Universität in Berlin. Nach einem Unfall war er auf einen Rollstuhl angewiesen. Nach dem Tod seiner Frau Clara lernte er Luise Brömmel kennen, die sich schließlich um ihn kümmerte. Aufgrund von Schwächeanfällen, verursacht durch einen Gehirntumor mussten einige seiner Vorlesungen unterbrochen werden.

Am 17. 10. 1887 verstarb Kirchhoff und bekam ein Ehrengrab auf dem Berliner Friedhof.

## Die Entdeckung des Caesiums

**Das Element Caesium** wurde erstmals 1861 von Gustav Robert Kirchhoff und Robert Wilhelm Bunsen beschrieben.

Bei der Untersuchung von Mineralwasser aus Dürkheim entdeckten sie nach der Abtrennung

von Calcium, Strontium, Magnesium und Lithium zwei bisher unbekannte Linien im blauen Spektralbereich und erkannten, dass es ein weiteres, bisher unbekanntes Element geben müsse, das sie wegen der blauen Spektrallinien Caesium nannten.



Um Caesium von den anderen Alkalimetallen zu trennen, wurde die Lösung mit einer Platinchlorid-Lösung versetzt. Kalium und die neuentdeckten schwereren Alkalimetalle Rubidium und Caesium wurden als unlösliches Hexachloridoplatinat ausgefällt. Anschließend wurde das bereits bekannte Kalium durch mehrmaliges Aufkochen in Wasser entfernt.

Zur Gewinnung der reinen Chloride wurde Platin mit Wasserstoff zum Element reduziert, so dass die nun wasserlöslichen Caesium- und Rubidiumchloride ausgelaugt werden konnten.

Die Trennung von Caesium und Rubidium erfolgte durch die unterschiedlichen Löslichkeiten der Carbonate in Ethanol. Caesiumcarbonat ist im Gegensatz zur entsprechenden Rubidiumverbindung löslich.

Mit Hilfe des Caesiumchlorids konnten Bunsen und Kirchhoff eine erste Bestimmung der molaren Masse des neuen Elements vornehmen.

Beiden Naturwissenschaftlern war es nicht möglich, elementares Caesium zu gewinnen. Bei der Elektrolyse von geschmolzenem Caesiumchlorid entstand anstelle des Metalls eine blaue Verbindung, die sie als Subchlorid bezeichneten. Wahrscheinlich handelte es sich um eine kolloide Mischung von Caesium und Caesiumchlorid.



[4]

1881 gelang Carl Theodor Setterberg, einem Schüler von Bunsen die Darstellung des elementaren Caesiums. Er vermied die Probleme mit dem Chlorid, indem er für die Schmelzflusselektrolyse Caesiumcyanid verwendete. Die störende hohe Schmelztemperatur wurde durch das Eutektikum mit Bariumcyanid herabgesetzt.



### Steckbrief Caesium

- Formelzeichen: Cs
- Stellung im PSE: 1. HG, 6. Periode
- Aussehen: silberweiß (hochrein)
- Dichte:  $1,873 \frac{g}{cm^3}$
- Schmelzpunkt:  $28,45 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Siedepunkt:  $671 \text{ } ^\circ\text{C}$
- weichstes Element aller Metalle, äußerst dehnbar
- nach Fluor das reaktionsfähigste Element
- Isotope: natürlich vorkommend:  $^{133}\text{Cs}$
- Verwendung: in Nachtsichtgeräten, medizinische Verwendung in der Krebstherapie

## Quellen zu dem Handout „Gustav Robert Kirchhoff“ und „Die Entdeckung des Caesiums“

### Bildquellen

- [1] Smithsonian Libraries. Gustav Robert Kirchhoff. [https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Gustav\\_Robert\\_Kirchhoff.jpg](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Gustav_Robert_Kirchhoff.jpg) (letzter Zugriff am 30.5.2019).
- [2] Klaus Hübner (2010). Gustav Robert Kirchhoff. (1824 - 1887). Das gewöhnliche Leben eines außergewöhnlichen Mannes. Verlag Regionalkultur, S. 119.
- [3] Klaus Hübner (2010). Gustav Robert Kirchhoff. (1824 - 1887). Das gewöhnliche Leben eines außergewöhnlichen Mannes. Verlag Regionalkultur, S. 129.
- [4] Konstem. Elementsymbol Cäsium Periodensystem. <https://de.depositphotos.com/126529710/stock-illustration-periodic-table-element-caesium-icon.html> (letzter Zugriff am 14.6.2019).
- [5] Magnus Manske (2008). Caesium. <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Cesium.jpg> (letzter Zugriff am 20.6.2019).

### Literatur

- [6] Günther Bugge (1955). Das Buch der großen Chemiker. von Liebig bis Arrhenius. Verlag Chemie, GmbH, Weinheim, S. 80 ff.
- [7] Hollemann, A. F., Wiberg, E., Wiberg, N. (2017). Anorganische Chemie. Grundlagen und Hauptgruppenelemente, 103. Aufl. Walter de Gruyter GmbH, Berlin/ Boston, S. 1496 ff.
- [8] Karl Heining (1983). Biographien bedeutender Chemiker. Eine Sammlung von Biographien, 5. Aufl. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin, S. 199 ff.
- [9] Klaus Hübner (2010). Gustav Robert Kirchhoff. (1824 - 1887). Das gewöhnliche Leben eines außergewöhnlichen Mannes. Verlag Regionalkultur.
- [10] Winfried, P. R., Fischer, A., Müller, W., Cassebaum, H. (1988). Lexikon bedeutender Chemiker, 1. Aufl. Leipzig, S.236.

### Internet

- [11] Christian Kubb. Caesium (Cs) - Eigenschaften. Schon gewusst, dass. <http://www.biologie-schule.de/caesium-steckbrief.php> (letzter Zugriff am 14.6.2019).
- [12] Edgar Fahs Smith (1850). Gustav Robert Kirchhoff and Robert Wilhelm Eberhard Bunsen. <https://www.sciencehistory.org/historical-profile/robert-bunsen-and-gustav-kirchhoff> (letzter Zugriff am 14.6.2019).
- [13] Hübner, K. (2010). Gustav Robert Kirchhoff. [https://physik.cosmos-indirekt.de/Physik-Schule/Gustav\\_Robert\\_Kirchhoff](https://physik.cosmos-indirekt.de/Physik-Schule/Gustav_Robert_Kirchhoff) (letzter Zugriff am 30.5.2019).