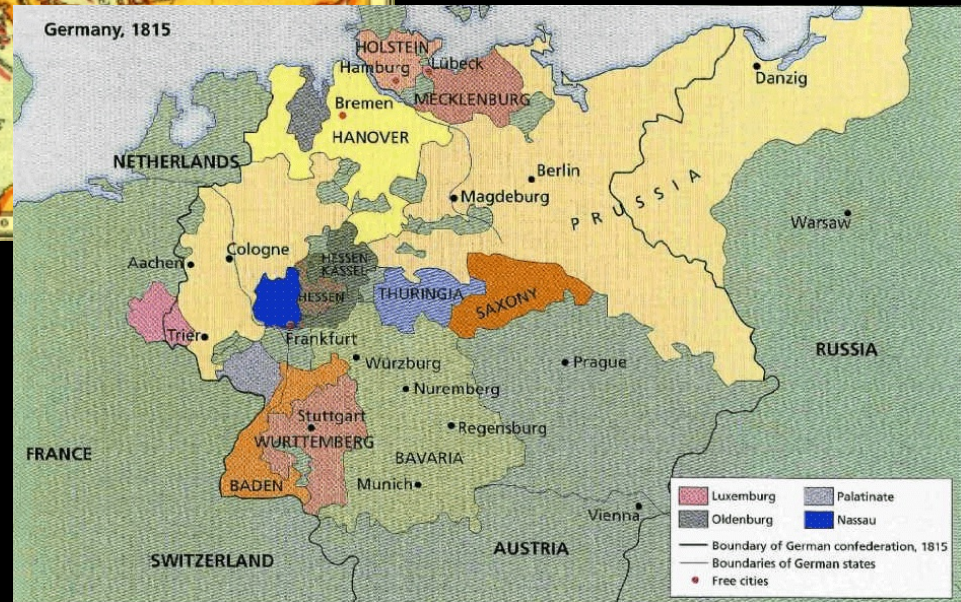


PHIL 20604/STV 20154 Modern Physics and Moral Responsibility  
Fall 2019

*Night Thoughts of a Classical Physicist*  
Russell McCormach  
(Cambridge, MA: Harvard University Press, 1982)

## Supplements

Don Howard  
Department of Philosophy and  
Reilly Center for Science, Technology, and Values  
University of Notre Dame



The German Federation 1815  
After the Napoleonic Wars





The German Empire 1871  
After the Franco-Prussian War

Otto von Bismarck (1815-1898)





Kaiser Wilhelm II (1859-1941)



## Das Lied der Deutschen

Music: Franz Josef Haydn 1797

Lyrics: Heinrich Hoffmann von Fallersleben 1841

1. Deutschland, Deutschland über alles,  
Über alles in der Welt,  
Wenn es stets zu Schutz und Trutze  
Brüderlich zusammenhält,  
Von der Maas bis an die Memel,  
Von der Etsch bis an den Belt -  
Deutschland, Deutschland über alles,  
Über alles in der Welt.

2. Deutsche Frauen, deutsche Treue,  
Deutscher Wein und deutscher Sang  
Sollen in der Welt behalten  
Ihren alten schönen Klang,  
Uns zu edler Tat begeistern  
Unser ganzes Leben lang.  
Deutsche Frauen, deutsche Treue,  
Deutscher Wein und deutscher Sang.

1. Germany, Germany above everything,  
Above everything in the world,  
When, for protection and defence, it always  
takes a brotherly stand together.  
From the Meuse to the Neman,  
From the Adige to the Belt,  
Germany, Germany above everything,  
Above everything in the world.

2. German women, German loyalty,  
German wine and German songs  
Shall retain in the world  
Their old beautiful Chime  
And inspire us to noble deeds  
During all of our life.  
German women, German loyalty,  
German wine and German song!



## Deutschlandlied

# The Sinking of the Lusitania May 7, 1915

The view from both sides

"All the News That's Fit to Print."

# The New York Times.

EXTRA  
8:30 A. M.

NEW YORK, SATURDAY, MAY 8, 1915. TWENTY-FIVE PAGES.

## LUSITANIA SUNK BY A SUBMARINE, PROBABLY 1,260 DEAD; TWICE TORPEDOED OFF IRISH COAST; SINKS IN 15 MINUTES; CAPT. TURNER SAVED, FROHMAN AND VANDERBILT MISSING; WASHINGTON BELIEVES THAT A GRAVE CRISIS IS AT HAND

**SHOCKS THE PRESIDENT**  
Washington Deeply Struck by the Loss of American Lives.

**WALLSTREET AT WAKE HOUSE**  
Wires Shake Their Heads, but to Sift on the Nation's Grief.

**SENATE OF CONGRESS CALL**  
Loss of Lusitania Recalls First Year of the First World War.

**CAPITAL FULL OF GUMDROPS**  
Reports from London that the Lusitania was sunk by a submarine.

**STEWARDS TAKE CARE**  
Several Hundred Survivors of Questioned and Missing.

**STEWARDS TAKE CARE**  
The Torpedo Causes Its to Sink in 15 Minutes, but the Empty Ship.

**SHIP LISTS GAIN TO FIVE**  
Wires to Liverpool to Learn Many More, the Deaths Must Have Been Great.

**ATTACKED IN BROAD DAY**  
Passenger of Lusitania Being Not Seen to Survive in the Sea.

**Only 858 Were Aboard**  
Five Cable Passengers.



The Lost Cunard Steamship Lusitania  
It Shows the First Torpedo Struck. It Shows the Second Torpedo Struck.

[www.kaiserliche-marine.de](http://www.kaiserliche-marine.de)



Queenstown, 7. Mai 1915  
Der Cunarddampfer „Lusitania“ ist torpediert worden und gesunken.





German Troops March to War 1914

A Young German Soldier Ready for  
Battle





A Machine Gun Unit



## Die Wacht am Rhein

Music: Karl Wilhelm 1854

Lyrics: Max Schneckenburger 1840

1. Es braust ein Ruf wie Donnerhall,  
wie Schwertgeklirr und Wogenprall:  
Zum Rhein, zum Rhein, zum deutschen Rhein,  
wer will des Stromes Hüter sein?

1. The cry resounds like thunder's crash,  
Like ringing swords and waves that clash:  
The Rhine, the Rhine, go to our Rhine,  
Who'll guard our River, hold the line?

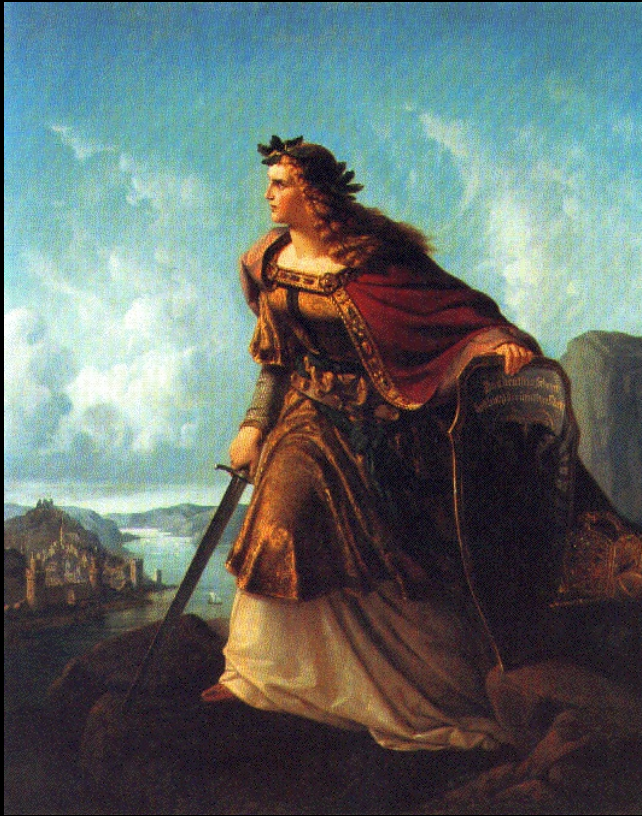
### Refrain

Lieb' Vaterland, magst ruhig sein,  
lieb' Vaterland, magst ruhig sein,  
fest steht und treu die Wacht, die Wacht am Rhein!  
Fest steht und treu die Wacht, die Wacht am Rhein!

Land of our fathers, have no fear,  
Land of our fathers, have no fear,  
Your watch is true, the line stands here!  
Your watch is true, the line stands here!

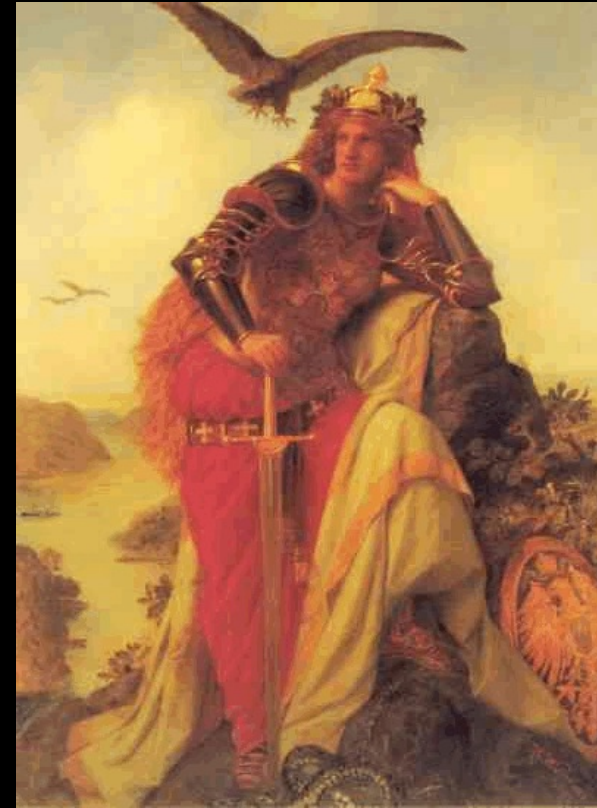
2. Durch Hunderttausend zuckt es schnell,  
und aller Augen blitzen hell;  
der Deutsche bieder, fromm und stark,  
beschützt die heil'ge Landesmark.

2. A hundred thousand hearts beat fast,  
The eyes of all to you are cast,  
The German youth, devout and strong.  
Protects you, as he has so long.



Lorenz Clasen (1812-1899)

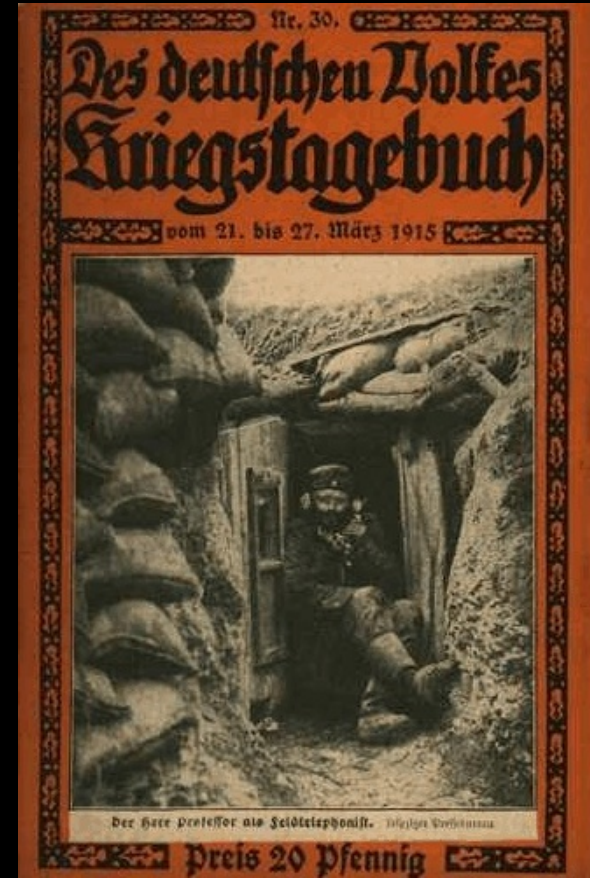
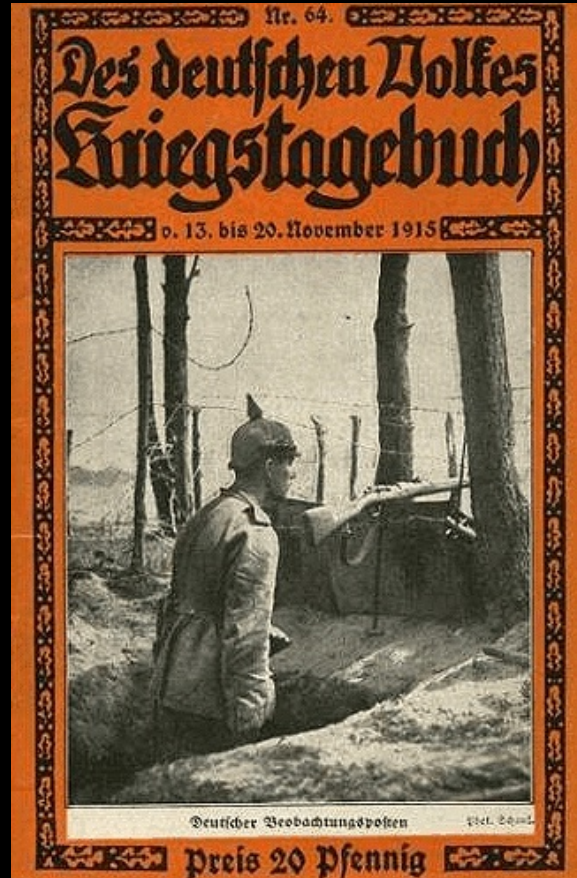
Germania auf der Wacht am Rhein  
(Germania on the Watch on the Rhine)  
1860



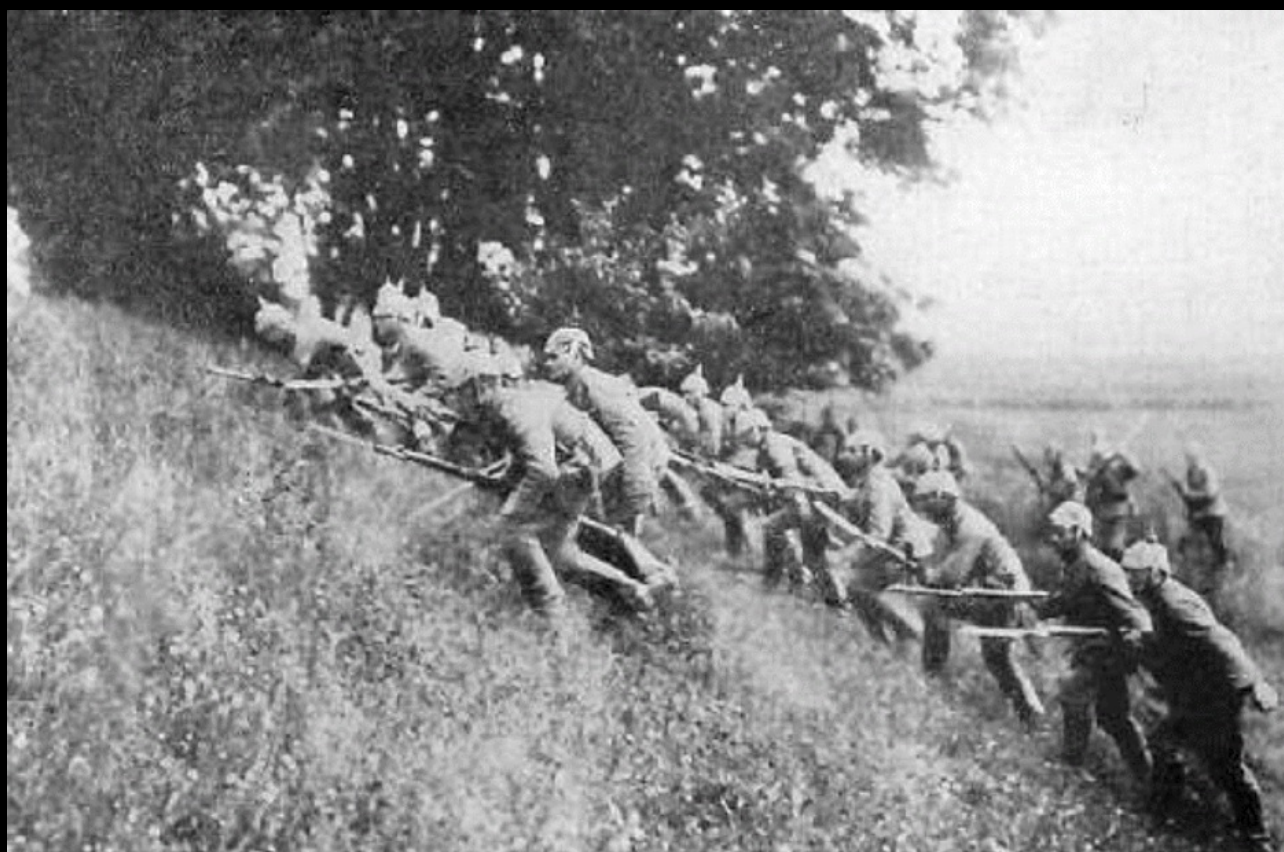
Hermann Wislicenus (1825-1899)

Germania, oder Die Wacht am Rhein  
(Germania, or the Watch on the Rhine)  
1873

The War in the  
Trenches







German Infantry in the Argonne



The Ultimate Sacrifice



The Ultimate Sacrifice



## Der gute Kamerad

Words: Ludwig Uhland 1809

Music: Friedrich Silcher 1825

1.

Ich hatt einen Kameraden,  
Einen bessern find'st du nicht.  
Die Trommel schlug zum Streite,  
Er ging an meiner Seite  
In gleichem Schritt und Tritt.

I had a comrade  
A better one you do not find  
The drum called to battle  
He went at my side  
Marching in unison

2.

Eine Kugel kam geflogen,  
Gilt sie mir oder gilt sie dir?  
Ihn hat es weggerissen,  
Er liegt zu meinen Füßen,  
Als wär's ein Stück von mir.

A bullet came flying  
Is it meant for me or you?  
It has torn him away  
He lies at my feet  
As if he were part of me

3.

Will mir die Hand noch reichen,  
Derweil ich eben lad'.  
"Kann dir die Hand nicht geben,  
Bleib du im ew'gen Leben  
Mein guter Kamerad!"

He still wants to give me his hand  
Just as I load my gun  
I cannot take your hand  
Remain in eternal life  
My good comrade



Ludwig Uhland  
(1787- 1862)



Friedrich Silcher  
(1789-1860)



Der gute Kamerad  
(The Good Comrade in Arms,  
or The Good Friend)

Johann Sebastian Bach (1685-1750)

“Christ lag in Todes Banden”  
BWV 4

97

Feria Paschatos.  
„Christ lag in Todesbanden.“

SINFONIA.

Violino I.  
Violino II.  
Viola I.  
Viola II.  
Continuo.

B. W. V.





Adolph Menzel (1815-1905)

Das Balkonzimmer  
(The Balcony Room)  
1845



*J. C. Poggendorffs biographisch-literarisches Handwörterbuch für Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie und verwandte Wissenschaftsgebiete.* Leipzig and Berlin: Verlag Chemie, 1926.

d. elektrolyt. Bestimmg. d. Halogene als Halogensilber, 25 S. (92, 16/18).

Siehe H. W. Bakhuis Roozeboom & A. Smits.

**Athasiasiadis, Georg, Dr. phil.** 1890 Athen; stud. 86–90 Athen; seit 1912, Prof., Experim.-Phys., Univ., Athen; \* 1867, Patras. (Eig. Mitt.)

Erfindg.: Stroboskop z. Untersuchg. d. Nachbilder 1916.

Systeme d. elektr. Einheiten, 96 S., 1900. — Elektr. Messgn., 291 S., 03. — Phys. Praktikum 335 S., 05. — Berechng. d. Beobachtungsfehler, 110 S., 08. — Geom. & phys. Optik, 392 S., 22. — (Alles griech.)

Ann. d. Physik: Neue Entstehungsweise v. Klangschlägen, 1 S. (3, 1900). — Bestimmg. d. Widerst. & d. Kapazität m. Gleichstrom & Telefon, 3 S. (23, 07). — Verhältnis d. Beleuchtg. z. Leuchtverm. d. Selens, 7 S. (23, 08). — Wirkg. d. Röntgenstrahlg. auf d. elektr. Widerst. d. Se., 7 S. (27, 08). — Neue Methode zur Messg. d. Magnetisier.-Koeffiz. d. Flüssigkeiten, 12 S. (66, 21).

Journ. de Phys.: Mesures d. résistances & d. coeffic. de self-induct. à l'aide du téléphone différentiel, 2 S. (6, 1907). — Influence de la tempér. sur le phénom. de polarisat. dans la soupape électrolyt., 4 S. (7, 08). — Desgl. 5 S. (8, 09).

Paris. Acad. C. R.: Flamme sonnantes & tubes à flammes à plusieurs sons, 2 S. (145, 1907). — Flamme sonore renforçant plusieurs sons, 2 S. (146, 08). — Arc élect. entre une électrode solide & un liquide, 3 S. (147, 08). — Influence de la tempér. sur le phénom. de polarisat. dans la soupape électrolyt., 3 S. (149, 09).

Physik. Zeitschr.: Bestimmg. v. Selbstindukt.-Koeffiz. mittels Differentialelektrometer, 1 S. (8, 1907). — Methode z. Messg. d. Widerstände v. Elektrolyten mittels Differentialtelephons, 2 S. (9, 08).

<sup>III</sup> **Attfield, John;** 1862 Prof. & Direktor, Pharm. Soc. o. Great Brit., London; \* 1835, † 1911, März 18, Ashlands, Watford. — (Nachr. 3 S. in L.R.S.P., 86, 1912 & 3 S. in L.Ch.S.Tr., 101, 1912.)

Schrieb noch viele Aufsätze in Brands Dictionary of Arts & in d. English Encyclopaedia. — Chemistry: general, medical & pharmaceutical, incl. the chemistry of the U.S. pharmacopæia, 19. Aufl., Philadelphia 1906.

**van Aubel** siehe unter V.

**Auer v. Welsbach, Freiherr, Carl, Dr. phil.** 1852 Heidelberg, Dr.-Ing. o. h.; stud. 78–82 Wien & Heidelberg; \* 1858, Sept. 1, Wien. (Eig. Mitt.)

D. Zerlegg. d. Didym in seine Elemente: Praseodym & Neodym, 1885. — D. Zerlegg. d. Ytterbiums in seine Elemente: Cassiopeium & Aldebaranium, 1905 & 07.

Ann. d. Chemie: Liebig: Anwendg. d. Punktspektren bei Homogenitätstestungen, 9 S. (351, 1907).

Elektrotechn. Zeitschr., Berlin: Zur Geschichte d. Metallfadenlampe, 4 S. (42, 1921).

Wien. Akad. S.Ber.: Über d. Elemente d. Yttergruppe, 1. Teil, 11 S. (115, 1906). — D. Zerlegg. d. Ytterbiums in s. Elemente, 45 S. (116, 07). — Bericht üb. d. Zerlegg. d. Thuliums in s. Elem., 2 S. (117, 08). — Üb. d. chem. Untersuchg. d. Aktinium enthaltenden Rückstände d. Radiumgewinnung, 1. Teil, 44 S. (119, 10). — D. Elemente d. Thuliums, 3 S. — Bericht üb. d. Zerlegg. d. Terbiams in s. Elem., 2 S. (120, 11). — Zerlegg. d. Ytterbiums in s. Elem., Nachtrag, 16 S. (122, 13).

Zeitschr. f. anorg. Chemie: Lorenz: Zur Zerlegg. d. Yb, 12 S. (67, 1910). — Chem. Untersuchg. d. Aktinium enthaltenden Rückstände d. Ra-Gewinnung, 39 S. (69, 10/11). — D. Elemente d. Thuliums, 2 S. (71, 11). — Zerlegg. d. Yb in seine Elem. (Nachtrag), 13 S. (86, 14).

Siehe P. Köthner.

<sup>III</sup> **Auerbach, Felix, Dr. phil., Sohn** d. Physiol. Leopold A.; 1889 a. o. Prof., theor. Physik, Jena, seit 1923 o. Prof.; \* 1856, Nov. 12, Breslau. (Eig. Mitt.)

Kanon d. Physik, 522 S., Leipzig 1899. — Taschenbuch für Mathematiker & Physiker. Unter Mitwirkg. zahlreicher Fachgenossen hrsg. v. F. Auerbach & R. Rothe, 44 + 450 S., Leipzig & Berlin 1909, 2. Jahrgg., 11 + 567 S., 11, 3. Jahrgg. 13/14. — D. Weltherrin & ihr Schatten, 2. Aufl., 74 S., Jena 13. — Ektropismus od. d. phys. Th. d. Lebens, 99 S., Leipzig 10. — D. Grundbegriffe d. modernen Naturlehre, 4. Aufl., 140 S., Leipzig 17. — D. graph. Darstellg., 2. Aufl., 118 S., Leipzig 18. — Physik in graph. Darstellg., 213 Taf. & 26 S., Leipzig 12. — D. Physik im Kriege, 4. Aufl., 231 S., Jena 17. — D. Grundlagen d. Musik, 209 S., Leipzig 11. — Geschichtstafeln d. Physik, 150 S., Leipzig 10. — D. Wesen d. Materie, 144 S., Leipzig 18. — Raum & Zeit, Materie & Energie, 134 S., Leipzig 21. — D. Carl-Zeiss-Stiftg. in Jena, 5. Aufl., 200 S., Jena 22. — Ernst Abbe, eine Lebensbeschreibg., 2. Aufl., 414 S., Leipzig 22. — Ernst Abbe (Siemens-Ring-Stiftg.), 48 S., Leipzig 20. — Wörterbuch d. Physik, 446 S., Berlin 20. — Fernschrift & Fernspruch, Berlin 16. — Moderne Magnetik, 5 + 304 S., Leipzig 21. — Handbuch d. Elektrizität, Bd. 4, Magnetismus, Leipzig 21.

D. Naturwissenschaften: D. graph. Darstellg., 6 & 6 S. (1, 1913). — D. Anteil d. Nationen an d. Elektriz.-Wissenschaft, 5 S. (3, 15). — Ernst Machs Lebenswerk, 7 S. (4, 16).

Physik. Zeitschr.: Karl Baedeker, 2 S. (15, 1914).

**Auerbach, Friedrich, Dr. phil.** 1893 Breslau, Bruder d. Vorigen; stud. 88–93 Breslau & Leipzig; 93 Assist. bei Prof. Ladenburg, 1894–1903 in versch. chem. Fabriken & Laborat., seit 04 im Reichsgesundheitsamt, Berlin, z. Z. als Oberregierungsrat; \* 1870, Aug. 23, Breslau. (Eig. Mitt.)

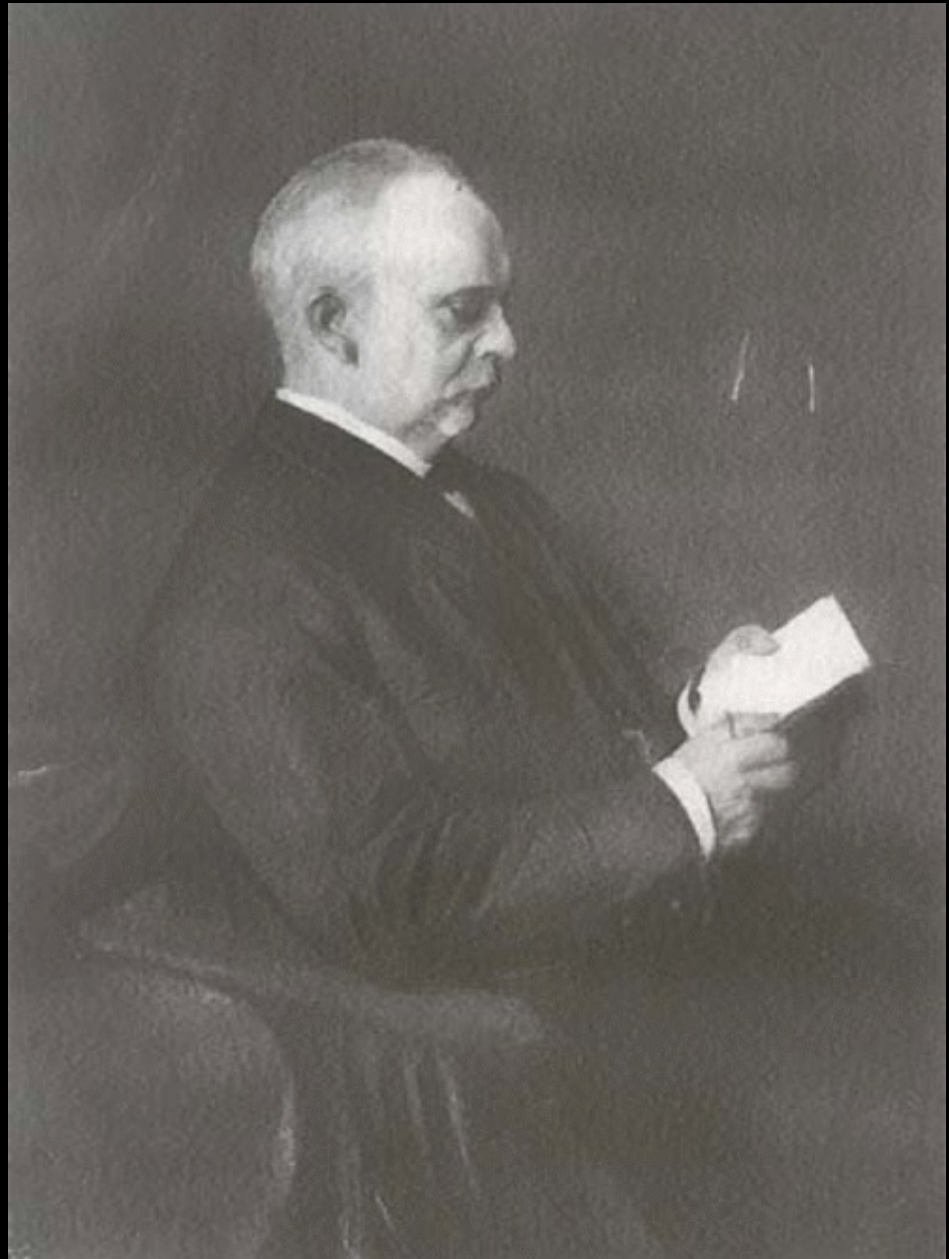
Hrsg. (seit Abeggs Tode alleiniger) v. Abeggs Handbuch d. anorgan. Chemie, bisher 7 Bde., Leipzig 1905–21. — Messgn. elektromot. Kräfte galvan. Ketten m. wässrigen Elektrolyten (m. R. Abegg & R. Lathen), 9 + 213 S. Halle 11. — Erstes Ergänzsheft dazu, 10 + 60 S., Halle 15. — Abschnitt Allgemeine Chemie

“Reichskanzler der Wissenschaft”  
 (“Imperial Chancellor of Science”)

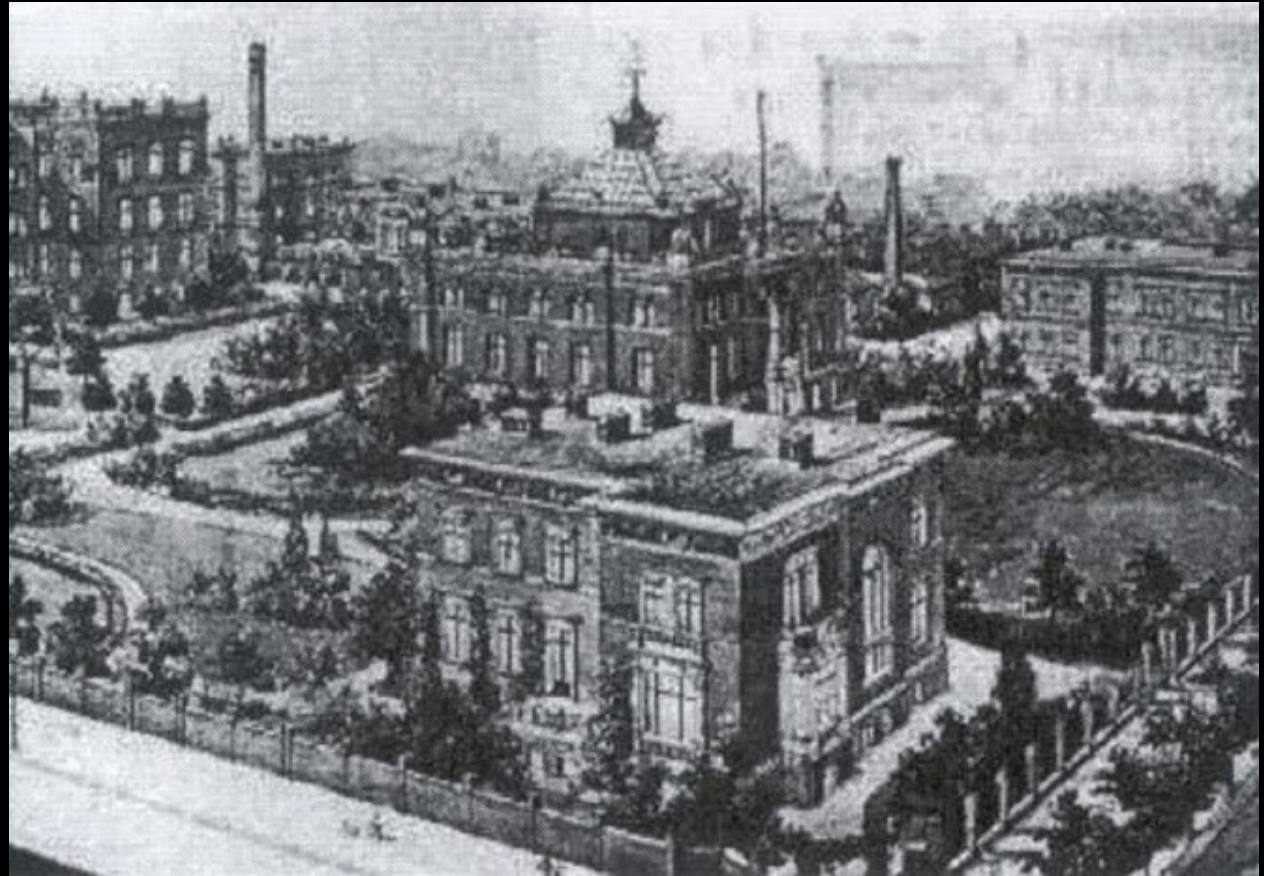
Hermann von Helmholtz (1821-1894)

as painted and named by

Frans von Lenbach (1836-1904)



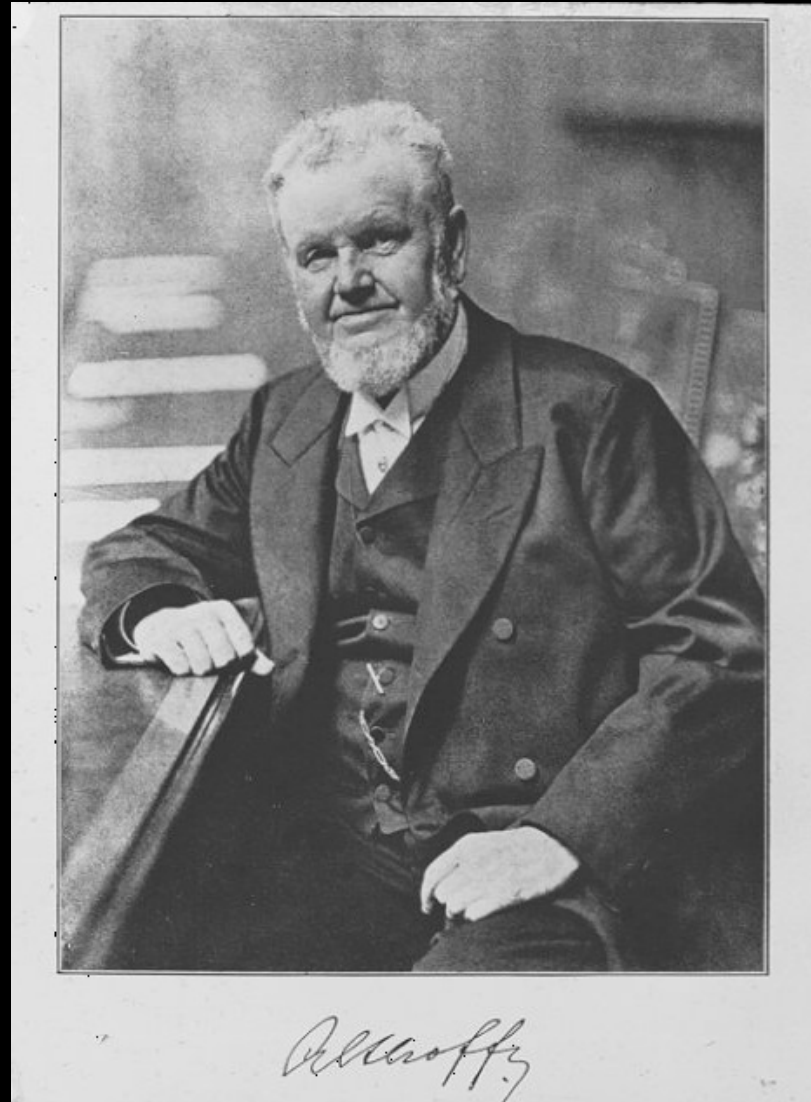




Physikalisch-technische Reichsanstalt  
(Imperial Physical-Technical Institute)  
Berlin-Charlottenburg 1887

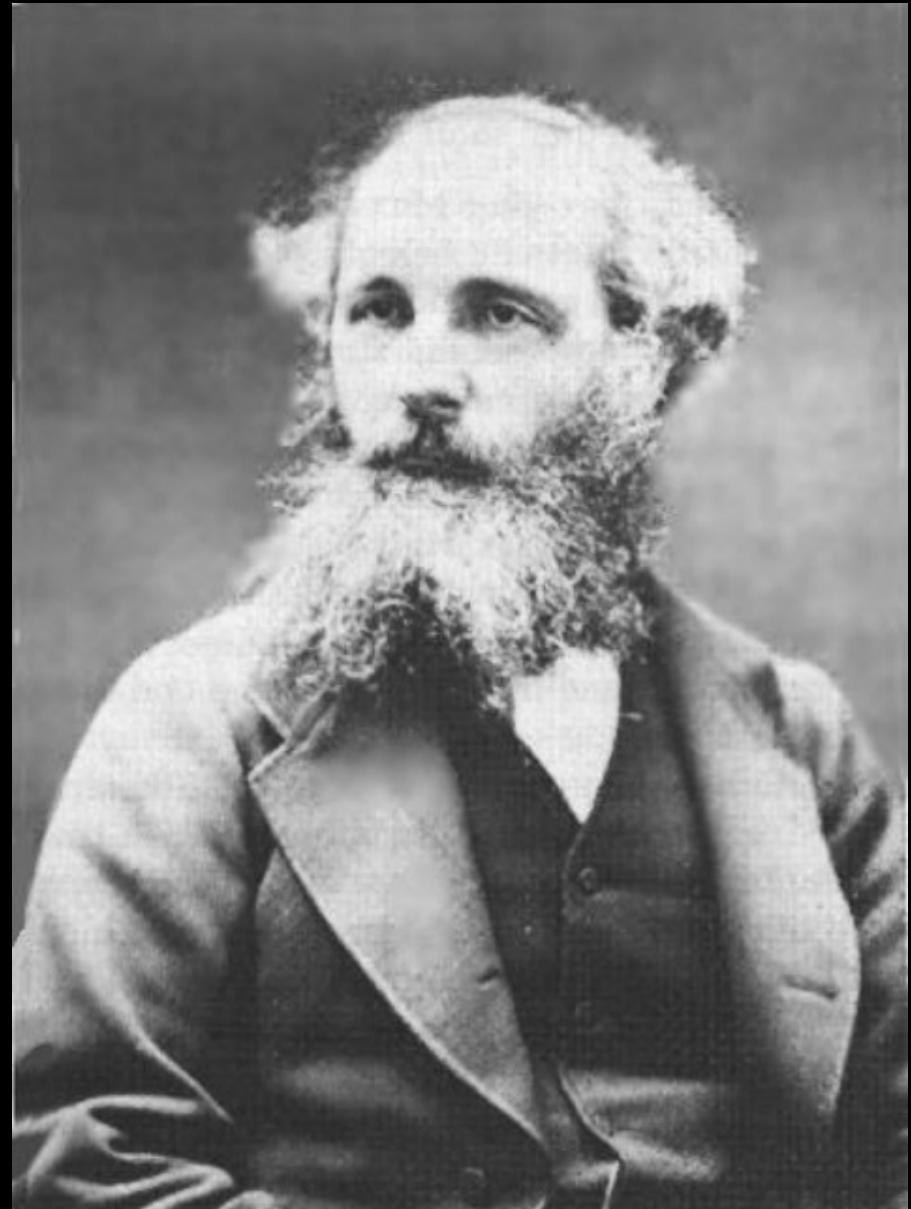
Friedrich Althoff (1839-1908)

Ministerialdirektor im Preussischen  
Kultusministerium



James Clerk Maxwell (1831-1879)

*A Treatise of Electricity and  
Magnetism (1873)*





Heinrich Hertz (1857-1894)

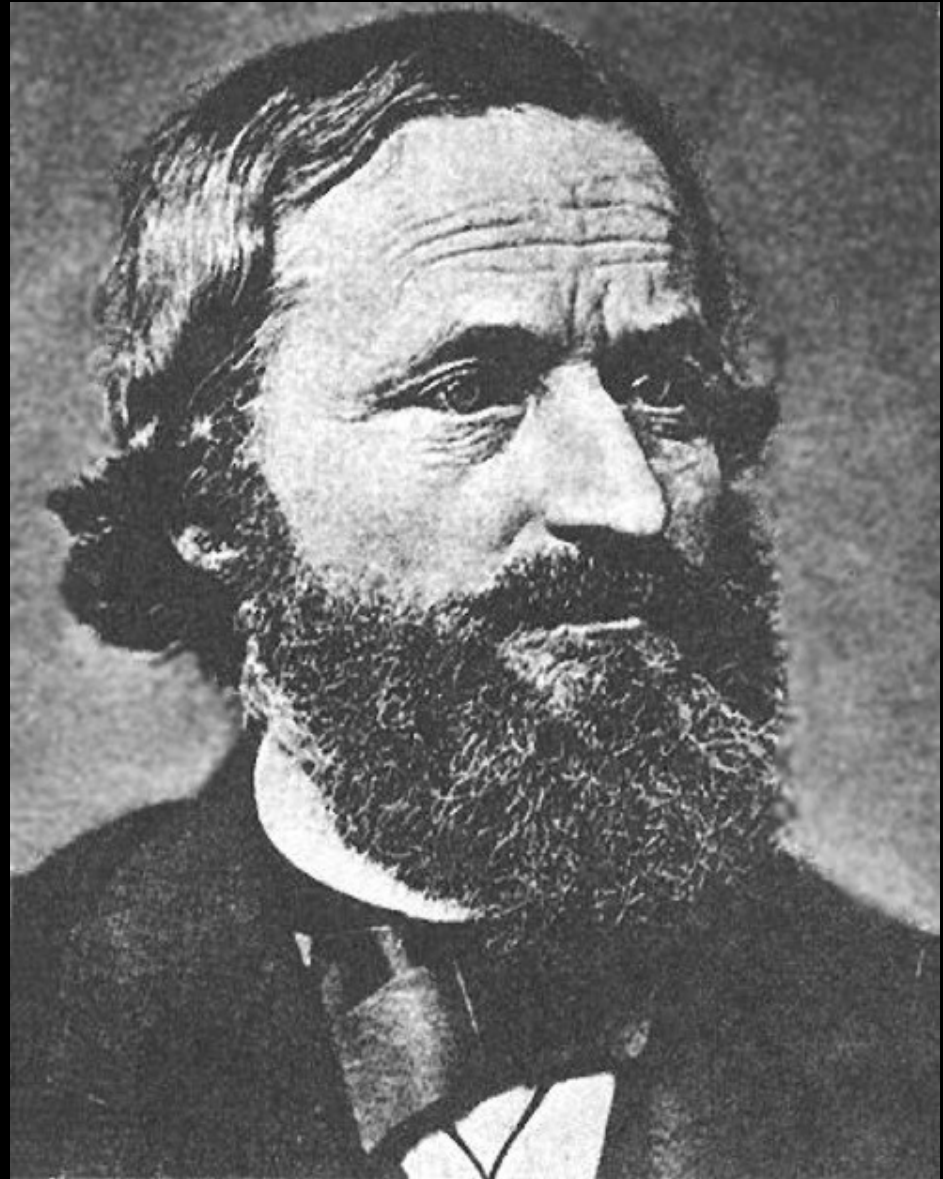
Electromagnetic Waves

*Die Prinzipien der Mechanik in neuem  
Zusammenhange dargestellt (1894)*



Gustav Kirchhoff (1824-1887)

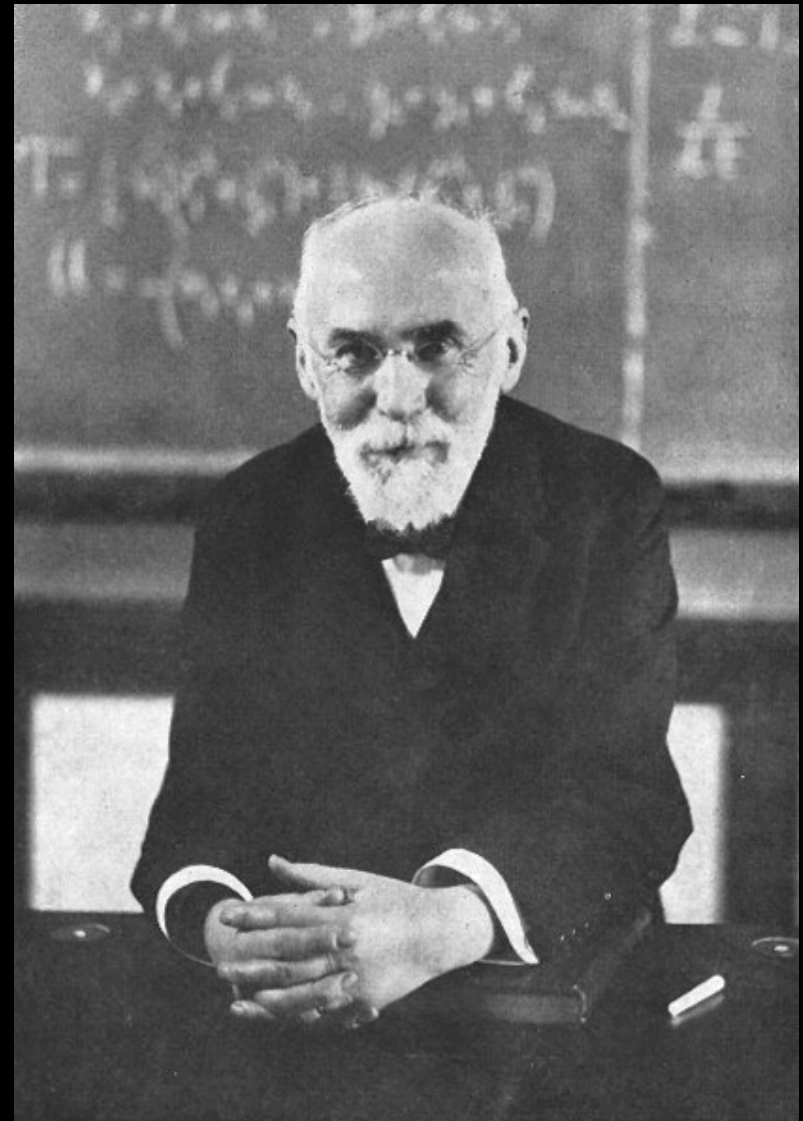
*Vorlesungen über mathematische  
Physik (1876-1894)*



Hendrik Antoon Lorentz (1853-1928)

Electron Theory

*Versuch einer Theorie der electrischen  
und optischen Erscheinungen in  
bewegten Körpern (1895)*



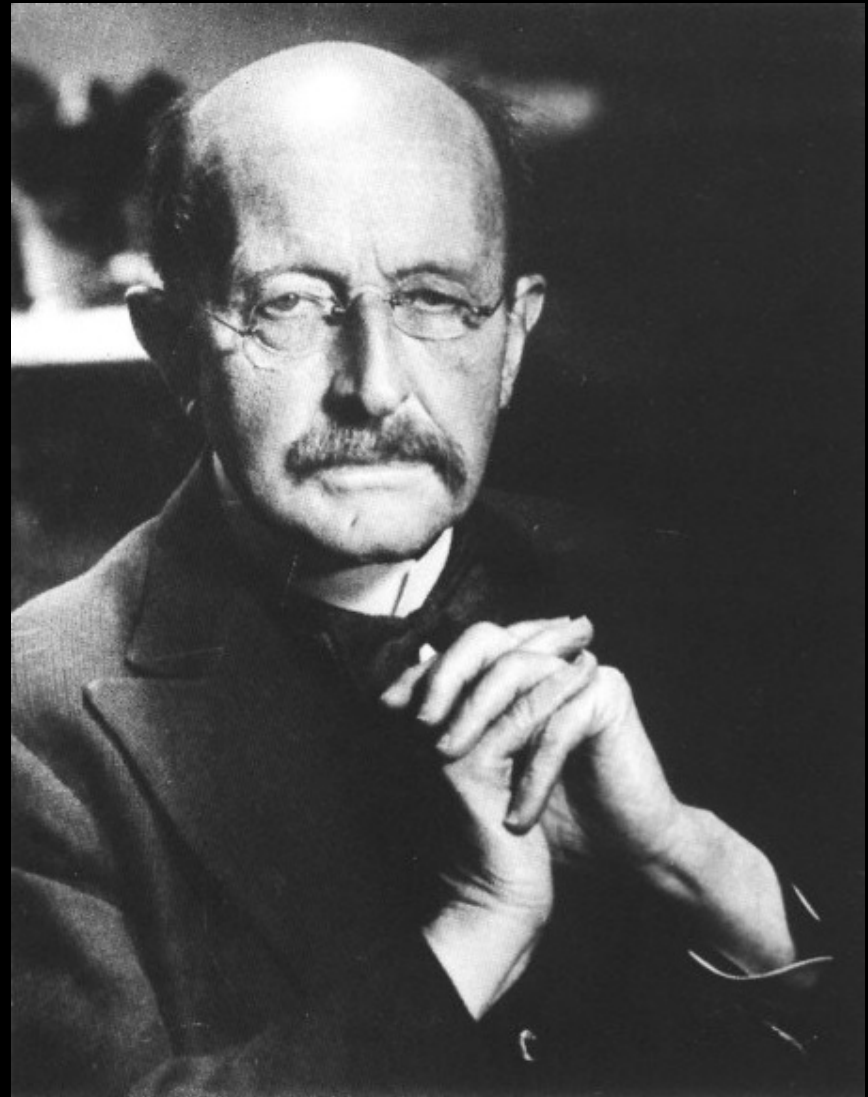


Paul Drude (1863-1906)

Editor of the *Annalen der Physik*



Max Planck (1858-1947)



Physikalisches Institut  
Halle







Physikalisches Institut  
ETH Zürich

## Friedrich Hasenöhr (1874-1915)

Successor of Ludwig Boltzmann in the chair for theoretical physics at the University of Vienna in 1906, where he became the doctoral supervisor of Erwin Schrödinger.

Volunteered for service in the Austrian army at the outbreak of World War I. Commanded an infantry unit. Killed by a grenade during a battle in the Italian Alps, near Trento.

# PHYSIKALISCHE ZEITSCHRIFT

No. 23.

1. Dezember 1915.  
Redaktionsschluß für No. 24 am 11. Dezember 1915.

16. Jahrgang.

### INHALT:

**Dem Andenken der im Kriege gefallenen deutschen Physiker.**  
Friedrich Hasenöhr. S. 429.  
**Eugen Hartmann** †. S. 433.  
**Originalmitteilungen:**  
F. Hasenöhr †, Über ein Bezugssystem der Newtonschen Mechanik. S. 435.

M. Born, Über die Dispersion der Drehung der Polarisations Ebene in Kristallen. S. 437.  
P. Ludewig, Das Verhalten der Röntgenröhre im praktischen Röntgenbetriebe. S. 438.  
R. Gans, Über einen thermodynamischen Integrator. S. 450.

W. Dräger, Zur vorstehenden Bemerkung von R. Gans. S. 451.  
**Besprechungen:**  
W. Ostwald, Die Welt der vernachlässigten Dimensionen. S. 452.  
P. Köhn, Die elektrische Kraftübertragung. S. 452.  
**Personalien.** S. 452.  
**Angebote.** S. 452.

## Dem Andenken der im Kriege gefallenen deutschen Physiker.

### Friedrich Hasenöhr.

Österreich hat einen seiner besten Physiker vorzeitig in der Vollkraft seines Wirkens verloren.

Als im August des letzten Jahres der furchterliche Krieg begann, da hat Fritz Hasenöhr sich mit seinem Kraftwagen freiwillig zur Dienstleistung gemeldet und war in teilweise sehr wichtigen Sendungen anfänglich in Przemysl, dann in Krakau tätig. Da ihm die Wirksamkeit im Festungskommando Krakau nicht genügte, versuchte er sich auch als Flieger-Beobachter im Aeroplan. Da kam im Mai dieses Jahres der schmähliche Treubruch unseres ehemaligen Bundesgenossen Italien und nun litt es ihn nicht länger im Norden. Das Land und die Berge, in denen er Jahr für Jahr des Sommers Erholung gefunden hatte — „seine“ Tiroler Berge verteidigen zu helfen, von



*F. Hasenöhr*

denen er so viele bestiegen hatte, deren Eigenart er kannte, wie die guter Freunde, — meldete er sich zur Infanterie. Als Kompagniekommandant eines Marschbataillons des 14. Infanterie-Regiments gelang es ihm besonders in glänzender Weise am Schutze des Monte Piano mitzuwirken, doch wurde er dort am 20. Juli durch einen Gewehrshuß in die rechte Schulter verwundet und mußte sich in ein Salzburger Spital begeben. Hatte er schon in Galizien das Signum laudis erhalten, so ward er jetzt durch das Militär-Verdienstkreuz III ausgezeichnet. Kaum notdürftig geheilt wurde er in das Gebiet von Viereguth beordert und in heldenmütigem erfolgreichen Kampfe hat er dort, an der Spitze seiner Kompagnie stürmend am 7. Oktober den Heldentod durch eine Granate gefunden. In solda-

Felix Auerbach (1856-1933)

*Die Physik im Kriege* (1915)



Portrait by Edvard Munch, 1906

# Die Physik im Kriege

Eine allgemein verständliche Darstellung  
der Grundlagen moderner Kriegstechnik

Von

**Felix Auerbach**

Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage

Mit 110 Abbildungen im Text



Jena

Verlag von Gustav Fischer

1915