

Wirtschaftswissenschaftliche Bücherei für Schule und Praxis
Begründet von Handelsschul-Direktor Dipl.-Hdl. Friedrich Hutkap †

Der Verfasser:

Dr. Jens Kircher

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung eingescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen.

* * * * *

Die in diesem Buch zitierten Internetseiten wurden vor der Veröffentlichung auf rechtswidrige Inhalte untersucht. Rechtswidrige Inhalte wurden nicht gefunden.

Stand: Oktober 2012

Für Schäden durch im Buch genannte Softwareinstallationen wird nicht gehaftet.

1. Auflage 2012

© 2011 by MERKUR VERLAG RINTELN

Gesamtherstellung:

MERKUR VERLAG RINTELN Hutkap GmbH & Co. KG, 31735 Rinteln

E-Mail: info@merkur-verlag.de

lehrer-service@merkur-verlag.de

Internet: www.merkur-verlag.de

ISBN 978-3-8120-0350-6

Inhalt

Vorbemerkungen

Zielsetzung	5
Aufbau	5

1 Elektrizitätslehre

1.1 Elektrische Ladung	6
1.1.1 Eigenschaften der Ladung	6
1.1.2 Geladene und ungeladene Teilchen – ein Ausflug in die Mikrowelt	7
1.2 Elektrische Kraft und Coulomb-Wechselwirkung	11
1.3 Das elektrische Feld	17
1.3.1 Definition	17
1.3.2 Vergleich Coulomb-Wechselwirkung – Gravitations-Wechselwirkung	19
1.3.3 Elektrische Feldlinien	20
1.3.4 Berechnung von E-Feldern	24
1.3.5 Der (statisch geladene) Kondensator	40
1.4 Das elektrische Potential	49
1.4.1 Arbeit im elektrischen Feld eines Kondensators	49
1.4.2 Spannung	49
1.4.3 eV als Einheit der Arbeit	51
1.4.4 Spannung: Vergleich Coulomb-Wechselwirkung – Gravitationswechselwirkung	51
1.4.5 Das elektrische Potential	52
1.4.6 Potential: Vergleich Coulomb-Wechselwirkung – Gravitationswechselwirkung	52
1.5 Ausflug in die Festkörperphysik I	57
1.5.1 Einfache Modelle für einen Isolator und ein Metall	57
1.5.2 Leiter im elektrischen Feld	58
1.5.3 Nichtleiter im elektrischen Feld: Polarisation	61
1.5.4 Leiter im elektrischen Feld: Drude-Theorie der elektrischen Leitfähigkeit ..	62

1.6 Stromkreise I: Gleichstromkreise	67
1.6.1 Stromkreise	67
1.6.2 Strom und Spannung	67
1.6.3 Leistung im Stromkreis	68
1.6.4 Ohm'scher Widerstand	68

2 Magnetfeld

2.1 Magnetische Teilchen im Magnetfeld	76
2.1.1 Phänomenologie	76
2.1.2 Speiche folgt dem Magnetfeld	76
2.1.3 Magnetische Feldlinien	78
2.1.4 Regeln für magnetische Feldlinien	79
2.1.5 Es gibt keine magnetischen Monopole: Drehmoment statt Kraft	79
2.2 Eine bewegte Ladung erzeugt ein Magnetfeld	81
2.2.1 Oersteds Befund	81
2.2.2 Das Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters	81
2.2.3 Das magnetische Feld einer Spule	83
2.2.4 Mikroskopischer Ursprung des Magnetismus	84
2.3 Eine bewegte Ladung erfährt eine Kraft in einem Magnetfeld	87
2.3.1 Kraft auf einen stromdurchflossenen Leiter	87
2.3.2 Lorentz-Kraft	92
2.3.3 Wirkung der Lorentz-Kraft	95
2.3.4 Kreisbahn im Fadenstrahlrohr	96
2.3.5 Klassischer Hall-Effekt	100
2.3.6 Wirkung auf stromlosen Leiter: Induktion	106

Anhänge

Formelsammlung	124
Stichwortverzeichnis	127
Abbildungsverzeichnis	128

(Mathematischer) Exkurs

Exkurs: Summenzeichen	28
-----------------------------	----

Vorbemerkungen

Zielsetzung

Mit diesem Buch wollen wir Lernenden und Lehrenden ein Buch an die Hand geben, das den Stoff der Lehrplaneinheit „Elektrizität und Magnetismus“ im Fach Physik behandelt.

Zusammen mit dem Buch „Physik für BKFH – kaufmännische Richtung“ (Merkurbuch 0356) wird der Stoff des 2-jährigen Berufskollegs nichttechnischer Richtung abgedeckt.

Lernenden und Lehrenden der technischen Berufskollegs (BKII-T und BKFH) sei das Buch „Technische Physik“ (Merkurbuch 0342) ans Herz gelegt, welches beispielsweise die Themen „Bewegung in Feldern“ und „Kapazität“ beinhaltet, von dessen Behandlung in diesem Band abgesehen wurde.

Aufbau

Die Leitideen dieses Physik-Kurses und der Aufbau sind schon aus den bereits oben erwähnten Bänden bekannt, sodass sie hier nicht im Detail erläutert werden müssen.

Geblichen ist die möglichst enge Orientierung am Lehrplan. Geblichen sind auch die „Exkurs“-Boxen, welche den Physikstoff und den Mathematikstoff vernetzen und die „Weiterführendes“-Boxen, die den Brückenschlag zu einer anspruchsvolleren Behandlung der Themen wagen. Geblichen sind natürlich auch die „Selbstmach“-Boxen, denn das macht unsere Wissenschaft aus.

Wir wünschen den Lernenden viel Spaß an dieser faszinierenden Wissenschaft. Natürlich wünschen wir außerdem, dass am Ende dieses Spaßes eine gelungene Prüfung steht.