

Beiträge zur Fachdidaktik Physik

Fachmethodische Arbeiten
zur Wärmelehre, Elektrizitätslehre
und Optik

Karl-Heinz Gronemeier
Otto Kranz
Hans Steidl

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

**Fachmethodische Arbeiten zur Wärmelehre, Elektrizitätslehre
und Optik**/Karl-Heinz Gronemeier, Otto Kranz, Hans Steidl.

- Als Ms. gedr. - Aachen : Shaker, 2000

(Beiträge zur Fachdidaktik Physik)

ISBN 3-8265-6913-X

Copyright Shaker Verlag 2000

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen
oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungs-
anlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Als Manuskript gedruckt. Printed in Germany.

ISBN 3-8265-6913-X

ISSN 1436-0977

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen
Telefon: 02407/95 96 - 0 • Telefax: 02407/95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Vorwort

Die klarste Leitlinie für die Fachdidaktik als Fachunterrichtswissenschaft ist das Fach selbst. Dabei sollte im Sinne von Albert Einstein verfahren werden:

"Alles sollte so einfach wie möglich gemacht werden, aber nicht einfacher".

Im vorliegenden Buch werden unterschiedliche fachmethodische Arbeiten aus der Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik behandelt, die sich im Niveau von der einfachen Schulphysik in der Sekundarstufe I über gymnasiale Physik-Leistungskurse bis hin zum Physiklehrerstudium erstrecken.

Die Arbeiten zur Wärmelehre befassen sich mit Eigenschaften von Gasen, Aggregatzuständen, Energieumwandlungen und Wärmetransport.

Die Arbeiten zur Elektrizitätslehre befassen sich schwerpunktmäßig mit elektrischer Stromleitung in Festkörpern, vor allem in Metallen.

Die Arbeiten zur Optik befassen sich mit geometrischen Strahlenbündeln und mit wellenoptischen Erscheinungen.

Die meisten Arbeiten sind experimentell ausgerichtet, da das Experiment bzw. das Wechselspiel zwischen Experiment und Begriffsbildung eine zentrale Stellung im Physikunterricht einnimmt.

Literaturhinweise sind jeweils bei der betreffenden Arbeit angegeben. Da die Arbeiten, die teilweise schon in Fachzeitschriften veröffentlicht sind, einzeln verständlich sein sollen, sind Überschneidungen und Wiederholungen unvermeidlich.

Die Arbeiten sollen als Anregung für den Einsatz dieser Themen im Physikunterricht der Sekundarstufe I und II sowie in der Physiklehrerbildung dienen.

Für die umfangreichen Schreibarbeiten danken wir Frau Anne-Lore Asmus.

Braunschweig, im Dezember 1999

K.-H. Gronemeier
O. Kranz
H. Steidl

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Arbeiten zur Wärmelehre	1
1.1 Was ist schwerer: Feuchte Luft oder trockene Luft?	3
1.2 Ist Vakuum luftleerer Raum? Ein einfacher Demonstrationsversuch	7
1.3 Inhalt einer CO ₂ -Patrone	11
1.4 Der "umgekehrte" Lichtmühlen-Effekt	14
1.5 Energieumwandlungen (EDU-Matrix)	16
1.6 Wärmetransport in tabellarischer Darstellung	25
2. Arbeiten zur Elektrizitätslehre	31
2.1 Stromleitung und elektrischer Widerstand in Metallen	33
2.2 Modellversuch zur elektrischen Stromleitung	41
2.3 Widerstandsänderung von Konstantandrähten bei Dehnung	49
2.4 Hall-Effekte und elektrische Stromleitung	59
2.5 Tabellarische Gegenüberstellungen: Elektrische Stromleitung – laminare Flüssigkeitsströmung Magnetfeld – elektrisches Feld – Gravitationsfeld	78
3. Arbeiten zur Optik	89
3.1 Geometrische Optik mit Strahlenbündeln	91
3.2 Regenbögen	104
3.3 Streuung von Licht	116
3.4 Totalreflexion und Anwendungen	125
3.5 Tabellarische Gegenüberstellung: Lichtwellen – Schallwellen	137