

Beiträge zur Fachdidaktik Physik

**Fachmethodische Arbeiten
zur Mechanik**

Karl-Heinz Gronemeier

Otto Kranz

Hans Steidl

Shaker Verlag

Aachen 1999

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Fachmethodische Arbeiten zur Mechanik/Karl-Heinz Gronemeier, Otto
Kranz, Hans Steidl. - Als Ms. gedr. -
Aachen : Shaker, 1999
(Beiträge zur Fachdidaktik Physik)

ISBN 3-8265-6778-1

Copyright Shaker Verlag 1999

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 3-8265-6778-1

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 Mechanik (mit z. T. gebietsübergreifender Thematik) behandelt, die sich im Niveau vom Physik-lehrerstudium über gymnasiale Physik-Leistungskurse bis hin zur einfachen Schulphysik der Sekundarstufe I erstrecken.

Die Arbeiten sind vier Themengebieten zugeordnet:

1. Mechanische Größen und Einheiten,
2. Schwingungsphänomene, insbesondere Resonanzschwingungen,
3. Fliehkraft, Gewichtskraft und Gravitationskraft,
4. Elementare Themen für den Physikunterricht.

Mehrere Arbeiten, v. a. zum Themengebiet “Schwingungsphänomene”, sind experimentell ausgerichtet, da das Experi-

ment 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 Oktober 1999

K.-H. Gronemeier

O. Kranz

H. Steidl

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Mechanische Größen und Einheiten	1
1.1 Darstellung mechanischer Größen in mehrdimensionalen Gittern	3
1.2 Elementare Überlegungen zur physikalischen Größe Wirkung	17
1.3 Vom Fermatschen Prinzip zur Wellengleichung	36
1.4 Der Winkel in physikalischen Gleichungen	41
2. Schwingungsphänomene, insbesondere Resonanzschwingungen	49
2.1 Experiment zur Demonstration mechanischer Resonanzschwingungen	51
2.2 Mechanische Resonanzschwingungen eines Systems mit mehreren Eigenfrequenzen	53
2.3 Stativstangen-Schaukel	56
2.4 Reibungskräfte erzeugen eine harmonische Schwingung	60
2.5 Resonanzerscheinungen in der Physik	64
3. Fliehkraft, Gewichtskraft und Gravitationskraft	81
3.1 Fliehkraftpendel-Versuche	83
3.2 Fliehkraft und Gewichtskraft	92
3.3 Gezeitenkräfte – Ebbe und Flut	109
3.4 Zur Präzessionsbewegung der Erde	120
4. Elementare Themen für den Physikunterricht	129
4.1 Zur statischen Kraftmessung	131
4.2 Ein Lineal als Maßstab, Uhr, Waage	133
4.3 Kalibrieren und Messen im Physikunterricht	137
4.4 Lernen durch Beispiel und Gegenbeispiel – Ausnahmen und Gegenbeispiele bei physikalischen Gesetzmäßigkeiten	144
4.5 Rotation vor Translation	155