

Vorwort zur 1. vollständig neu bearbeiteten Auflage 2022

Seit dem Erscheinen von *Physikdidaktik kompakt* im Jahr 2011 wurden in den Folgeauflagen jeweils kleinere Aktualisierungen vorgenommen. Es war nach zehn Jahren an der Zeit, das Lehrbuch gründlich zu überarbeiten und auf den neuesten Stand zu bringen. Manche Kapitel – wie → **Kap. 1** „Was ist Physik?“ – blieben dabei im Wesentlichen erhalten. In anderen Themenfeldern der Physikdidaktik – z. B. bei den Schulleistungsstudien (→ **Kap. 17**) – waren die Entwicklungen dagegen sehr dynamisch, was zu deutlichen inhaltlichen Änderungen führte. Alle Kapitel wurden einem gründlichen Feinschliff unterzogen und aktualisiert. Die Internetadressen wurden überprüft (Stand 1.6. 2021). Beibehalten wurde die Grundkonzeption einer kompakten Darstellung der zentralen Wissensbasis der Physikdidaktik, jeweils mit Verweisen auf weiterführende Literatur. Der Umfang des Buches wurde trotz der Aufnahme neuer Themen nicht erhöht. Größere inhaltliche Änderungen der vorliegenden neu bearbeiteten Auflage liegen in folgenden Punkten:

- Wegen der Bedeutung der Sprache im Physikunterricht wurde dafür ein eigenes Kapitel geschrieben.
- Das Kapitel „Bildungsstandards“ greift die 2020 verabschiedeten Physik-Standards für die Allgemeine Hochschulreife auf.
- In das Kapitel „Schulleistungsstudien“ wurden die nationalen Untersuchungen zum Erreichen der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss aufgenommen.

- Im Kapitel „Schülervorstellungen“ werden die Beispiele jetzt „kompakt“ auf Optik und Quantenphysik konzentriert. Auf eine Darstellung in der Breite weiterer Themengebiete konnte verzichtet werden, weil es zu Schülervorstellungen inzwischen ein eigenes Lehrbuch gibt.
- Die Beschreibung von Unterrichtskonzeptionen, in denen Ergebnisse der Schülervorstellungsforschung berücksichtigt sind, wurde in das Kapitel „Konzeptentwicklung“ integriert.
- Im Kapitel „Medien“ liegt der Fokus jetzt deutlicher auf digitalen Werkzeugen.
- Zudem erscheint das Lehrbuch erstmals auch als eBook.

Physikdidaktik kompakt soll weiterhin eine überblicksartige Orientierung in der Physikdidaktik ermöglichen oder zur Auffrischung physikdidaktischen Grundwissens beitragen. Der Band möchte damit einen vertieften Einstieg in physikdidaktische Literatur vorbereiten. Hauptzielgruppen bleiben Lehramtsstudierende und Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst.

Mit der überarbeiteten Auflage 2022 wurde der Herausgeberkreis um Dietmar Höttecke (Universität Hamburg) erweitert.

Wien, Bremen, Hamburg,
Frankfurt a. M. im Juni 2021
Martin Hopf, Horst Schecker, Dietmar
Höttecke und Hartmut Wiesner

Vorwort

Für ein Buch, das die Physikdidaktik kompakt darstellen soll, müssen folgende Fragen bedacht werden:

- Was ist Physikdidaktik?
- Wie wird physikdidaktische Kompetenz erworben?
- Was gehört zur physikdidaktischen Wissensbasis?

Physikdidaktik befasst sich mit der Theorie und der Praxis des Lernens und Lehrens von Physik. So weit besteht Konsens über die Frage „*Was ist Physikdidaktik?*“ – ebenso darüber, dass physikdidaktische Fähigkeiten wesentliche Bestandteile der professionellen Kompetenz von Physiklehrkräften sind. Es ist eine wichtige Aufgabe des Lehramtsstudiums und des Vorbereitungsdienstes, diese Kompetenz zu entwickeln.

Zur Frage „*Wie wird physikdidaktische Kompetenz erworben?*“ gibt es recht unterschiedliche Auffassungen. Man findet die Ansicht, es sei eine Kunst, Physik zu unterrichten, die natürliche Begabung und Fachkompetenz erfordere. Andere hingegen verstehen den Physikunterricht als ein Handwerk. Dies erlerne man am besten, indem man zu einem erfahrenen „Meister“ in die Lehre gehe oder sogar nur aus eigener Erfahrung. Wieder andere sehen den Physikunterricht als Praxisfeld physikdidaktischer Forschung. Es gehe darum, die Erkenntnisse aus empirischen Studien über Lehr- und Lernprozesse direkt in den Unterricht zu übertragen.

Alle drei Positionen sind in ihren Zuspitzungen unhaltbar – und enthalten gleichzeitig zutreffende Elemente. Wie für jede Tätigkeit sind auch für das Unterrichten bestimmte persönliche Merkmale

hilfreich, z. B. Begeisterungsfähigkeit für ein Fach. Aktuelle Studien belegen die Bedeutung des Fachwissens als notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für professionelle Handlungskompetenz von Lehrkräften. Natürlich kann man von erfahrenen Unterrichtspraktikern viel lernen, insbesondere, wenn sie nicht nur zeigen, *wie* sie unterrichten, sondern auch theoriebezogen begründen können, *warum* sie Physik so unterrichten. Zweifellos hat die empirische fachdidaktische Forschung eine Vielzahl von Ergebnissen zum Lernen und Lehren der Physik erbracht, die für die Praxis unverzichtbar sind.

Kompetenzen, auch die des Unterrichtens von Physik, entwickeln sich aus einem Zusammenspiel von Wissen, Erfahrung, Routinen und der Bereitschaft zur kritischen Überprüfung von Handlungsweisen. Als Grundlage für reflektiertes Unterrichtshandeln ist eine solide Kenntnis physikdidaktischer Erkenntnisse und Konzeptionen unabdingbar. Diese Wissensbasis wird überwiegend in den fachdidaktischen Lehrveranstaltungen des Lehramtsstudiums erworben. Sie beruht auf den Ergebnissen langjähriger physikdidaktischer Forschung und Entwicklung sowie der Diskussion über Ziele und Konzeptionen von Physikunterricht. Für ihre Anwendung und Erprobung gibt es bereits im Studium Praxisanteile. Der Vorbereitungsdienst verbreitert die Praxiserfahrungen und erweitert die Wissensbasis insbesondere in curricularer Hinsicht.

Physikdidaktisches Wissen bildet in enger Verbindung mit Fachwissen den Ausgangspunkt für die Planung und Analyse von Unterricht. Kompetent handelnde

Physiklehrkräfte wählen physikdidaktische Konzeptionen und Erkenntnisse für anstehende Lehr-Lern-Situationen gezielt aus, erproben und hinterfragen sie, um daraus – möglichst gemeinsam in einer Gruppe mit Kolleginnen und Kollegen – schülerbezogene und fachgemäße Lernumgebungen weiterzuentwickeln. Für die Herausbildung dessen, was international als „pedagogical content knowledge“ bezeichnet wird, bedarf es also einer physikdidaktischen Wissensbasis.

Was aber gehört zur physikdidaktischen Wissensbasis – insbesondere für angehende Lehrkräfte? Die internationale fachdidaktische Forschung erweitert ständig den Erkenntnisstand über das Lehren und Lernen von Physik. Obwohl die forschungsbasierte Physikdidaktik eine recht junge wissenschaftliche Disziplin ist – es gibt sie in Deutschland etwa seit den 1970er Jahren –, haben die Anzahl der Aufsätze in den Forschungszeitschriften und die Seitenzahl der Lehr- und Handbücher inzwischen einen großen Umfang erreicht. Es erschien uns daher an der Zeit, die für Lehramtsstudierende und Referendare

wichtigsten Ergebnisse physikdidaktischer Forschung und Entwicklung zu sichten und kompakt darzustellen. Im vorliegenden Buch werden drei große Bereiche behandelt:

- physikalische Bildung (Charakter der Physik, Bildungsziele, Bildungsstandards),
- Lernen von Physik (Schülvorstellungen, Begriffsentwicklung, Interesse),
- Gestalten von Physikunterricht (Methoden, Medien, Aufgaben).

Von dieser Wissensbasis ausgehend kann für die Vorbereitung von Praxisphasen und für Vertiefungen in Seminararbeiten gezielt weiteres Material recherchiert werden. In jedem Kapitel finden sich dazu Literaturhinweise. „Physikdidaktik kompakt“ ist auch als Repetitorium für die Prüfungsvorbereitung im Lehramtsstudium oder im Referendariat verwendbar.

München, Bremen und Wien, im Juni 2010
Hartmut Wiesner, Horst Schecker
und Martin Hopf