

Mathematik im Physikunterricht



Herausgeber:

Prof. Dr. Gesche Pospiech, Dresden;
Prof. Dr. Ricardo Karam, Kopenhagen

Liebe Leserinnen und Leser,

Mathematik und Physik – siamesische Zwillinge? Ist Physik ohne Mathematik möglich? Oder ist Physik eher „Formeldreschen“?

Bei näherem Hinsehen stellt sich die Sachlage nicht so einfach dar. Das Zusammenspiel von Mathematik und Physik erweist sich als vielschichtig, es reicht von der Beherrschung technischer Fertigkeiten bis hin zu komplexen Übersetzungsleistungen u. a. zwischen der „Welt“ und physikalischen Formeln. Der Ausruf „Rettet die Phänomene“ steht dem Diktum der Berechenbarkeit der Welt gegenüber. In Anbetracht der Tatsache, dass in zahlreichen Wissensgebieten – nicht nur in der Physik – die Anwendung der Mathematik eine immer größere Rolle spielt, denkt man auch über die Rolle der Mathematik im Physikunterricht wieder neu und intensiver nach. Im Zentrum stehen die Sinnhaftigkeit mathematischer Elemente für ein tieferes Verständnis der Physik einschließlich der Vorhersagbarkeit physikalischer Prozesse, das Vertrautwerden mit den physikalischen Arbeitsweisen und Anwendungen der Physik.

Trotz dieser engen Verbindung scheint vielen Schülerinnen und Schülern der Zugang zur Mathematisierung in der Physik verschlossen zu bleiben. Ein genauere Blick auf die Vielfalt mathematischer Erscheinungsformen im Physikunterricht zeigt, an welchen Stellen Schwierigkeiten lauern, wo Chancen bestehen und welche Unterstützungen möglich sind.

Wir hoffen, mit diesem Heft können wir Ihnen sowohl Denkanstöße und als auch konkrete Hinweise für den Umgang mit Mathematik im Physikunterricht geben, und wünschen Ihnen ein genussreiches Lesen.

Ihre

BASISARTIKEL

Gesche Pospiech

Mathematik im Physikunterricht: Warum? Wie? Wozu?

2

Ein didaktischer Überblick zu zentralen Aspekten der Mathematisierung im Physikunterricht

Olaf Krey und Ricardo Karam

Mathematik in der Physik – muss das sein? Und wenn ja, warum und wozu?

7

Einblicke in die Zusammenhänge von Physik und Mathematik

Gesche Pospiech

Formeln, Tabellen und Diagramme

14

Einsatz verschiedener mathematischer Darstellungsformen im Physikunterricht

Ricardo Karam, Olaf Uhden und Dietmar Höttecke

Das habt ihr schon in Mathe gelernt! Stimmt das wirklich?

22

Ein Vergleich zwischen dem Umgang mit mathematischen Konzepten in der Mathematik und in der Physik

ZUM TITELBILD

Der Titel dieser Ausgabe zeigt eine computergenerierte Lissajous-Figur.

UNTERRICHTSPRAXIS

Wege in die Abstraktion

Olaf Uhden (unter Mitarbeit von Andreas Gedaschko)
Warum bildet man Verhältnisse? 28
 Eine Erarbeitung der Bedeutung von Verhältnisgrößen
 am Beispiel der Dichte

Dietmar Höttecke (unter Mitwirkung von Sebastian Bär,
 Alexander Dwenger und Carsten Reich)
Energietöpfchen 32
 Ein abstraktes gedankliches Modell zur Vermittlung von
 Phänomen und mathematischer Abstraktion beim Lernen
 über Energie

Umgang mit mathematischen Werkzeugen

Marie-Annette Geyer und Gesche Pospiech
Diagramme im Physikunterricht 36
 Hintergründe und Anregungen zur Förderung
 des Umgangs mit Diagrammen

Wiebke Janßen und Gesche Pospiech
Formeln entschlüsseln 43
 Ein Modell und Methoden-Werkzeuge zur Übersetzung
 von Formeln

Wiebke Janßen und Gesche Pospiech
**Formeln physikalisch
 interpretieren und verstehen** 51
 Methoden und Anregungen für den Unterricht

Michael Barth
Tabelle → Graph → Formel ... und zurück 56
 Ein knapper Überblick

Wechselspiel von Mathematik und Physik

Gerhard Rath
Aus Fehlern lernen 58
 Physikalische Aufgaben aus Mathematikbüchern
 im Physikunterricht analysieren

Martin Ernst Kraus
Herleitungskompetenz fördern 63
 Hintergründe und praktische Tipps zu
 Herleitungen im Physikunterricht

Sebastian Zander, Tobias Dorn und Ricardo Karam
**Mathematik als Brücke zwischen
 Makro- und Mikrokosmos** 68
 Ein Unterrichtskonzept zur Thermodynamik
 in der Oberstufe

MAGAZIN

Michael Barth
**Streitbar, genial, unkommunikativ und
 mathematisch experimentell** 74
 Oliver Heaviside und die Maxwelltheorie

Karl-Wolf Hoffmann
Mechanik-Unterricht mit Hovercraft 76
 Von der Videoanalyse zum Beschleunigungssensor

Pinnwand 79

Impressum 80

VERSUCHSKARTEI 81

Stefan Richtberg
**Nutzung der Lorentzkraft –
 die magnetohydrodynamische Pumpe**

Martín Monteiro, Patrik Vogt, Cecilia Stari,
 Cecilia Cabeza und Arturo C. Marti
**Untersuchung der Atmosphäre mithilfe von
 Smartphones**

**Kurzfassungen und Jahresregister unter:
www.unterricht-physik.de**