

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