

Gesche Pospiech

Mathematik im Physikunterricht: Warum? Wie? Wozu?

Ein didaktischer Überblick zu zentralen Aspekten der Mathematisierung im Physikunterricht

Der Basisartikel nimmt unterschiedliche Aspekte des unterrichtlichen Wechselspiels zwischen Phänomenen und Mathematik in den Blick. Hilfreich ist dazu ein im Beitrag vorgestelltes physikalisch-mathematisches Modell. Die Autorin geht u. a. auf mathematische Kompetenzen für den Physikunterricht ein, auf Einstellung und Schwierigkeiten der Lernenden sowie auf die Potenziale mathematischer Darstellungsformen für das Lernen und darauf, wie sich Interesse an Mathematisierung wecken lässt.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 2

Olaf Krey und Ricardo Karam

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

Einblicke in die Zusammenhänge von Mathematik und Physik

Dieser Basisartikel diskutiert die Rolle der Mathematik in der Physik und skizziert ein einfaches Bild einer physikalischen Theorie als Zusammenhang zwischen Wirklichkeit, Modell und mathematischer Theorie. Die Betrachtung induktiver und deduktiver Erkenntniswege zeigt, wie Mathematik in der Physik angewandt wird. Abschließend skizzieren die Autoren zentrale Funktionen der Mathematik beim Betreiben von Physik.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 7

Gesche Pospiech

Formeln, Tabellen und Diagramme

Einsatz verschiedener mathematischer Darstellungsformen im Physikunterricht

Der Basisartikel gibt einen Überblick über die vielfältigen Darstellungsformen, die im Physikunterricht zum Einsatz kommen, und nimmt dabei insbesondere die mathematischen Darstellungsformen unter die Lupe. Alle Darstellungsformen werden detailliert vorgestellt und hinsichtlich ihrer Rolle in Bezug auf Physik bzw. das Lernen von Physik betrachtet. Darüber hinaus unterstreicht der Beitrag die große Bedeutung des Wechsels zwischen Darstellungsformen für das Lernen von und über Physik.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 14

Ricardo Karam, Olaf Uhden und Dietmar Höttecke

Das habt ihr schon im Mathe gelernt!

Stimmt das wirklich?

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

Anhand von Beispielen und historischen Analysen zeigt der Basisartikel die Unterschiede zwischen Mathematik- und Physikunterricht in verschiedenen Bereichen der Mathematik auf: Multiplikation, Division bzw. Verhältnisse, Funktionen und Gleichungen werden ausgesprochen fachspezifisch genutzt. Diese Unterschiede bedürfen verstärkter didaktischer Aufmerksamkeit, damit sie nicht zu Lernhindernissen werden.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 22

Olaf Uhden (unter Mitarbeit von Andreas Gedaschko)

Warum bildet man Verhältnisse?

Eine Erarbeitung der Bedeutung von Verhältnissgrößen am Beispiel der Dichte

Quotienten haben in der Physik eine andere Bedeutung als in der Mathematik. Indem in der Physik zwei unterschiedliche Größen miteinander ins Verhältnis gesetzt werden, entsteht eine neue Größe mit eigener physikalischer Bedeutung. Dies können die Lernenden im Rahmen der vorgestellten Unterrichtseinheit am Beispiel der Dichte nachvollziehen. Der Beitrag beschreibt den Unterrichtsgang und stellt geeignete Aufgabestellung zur Unterstützung des Unterrichts vor.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 28

Dietmar Höttecke (unter Mitwirkung von Sebastian Bär, Alexander Dwenger und Carsten Reich)

Energietöpfchen

Ein abstraktes gedankliches Modell zur Vermittlung von Phänomen und mathematischer Abstraktion beim Lernen über Energie

Das Konzept der Energie als abstrakter Größe ist für Lernende nicht ohne Weiteres zugänglich. Insbesondere die Energieerhaltung und die Umwandlung von Energieformen in andere stellen Schülerinnen und Schüler vor Probleme. Dieser Beitrag stellt anschauliches und dennoch anschlussfähiges Modell vor, in dem Energie über verschiedene Füllstände in verschiedenen „Töpfchen“ veranschaulicht wird.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 32

Marie-Annette Geyer und Gesche Pospiech

Diagramme im Physikunterricht

Hintergründe und Anregungen zur Förderung des Umgangs mit Diagrammen

Dieser Beitrag gibt eine Übersicht über die vielfältigen Diagrammformen, die Lernenden im Physikunterricht begegnen. Darüber hinaus zeigen die Autorinnen, welche komplexen Fähigkeiten beim Umgang mit Diagrammen gefordert sind und wie diese Fähigkeiten im Physikunterricht gezielt fördern lassen. Dazu bietet der Artikel Materialkärtchen sowie geeignete Aufgaben für den Einsatz des Materials an.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 36

Wiebke Janßen und Gesche Pospiech

Formeln entschlüsseln

Ein Modell und Methoden-Werkzeuge zur Übersetzung von Formeln

Die Autorinnen beleuchten die Bedeutung von Formeln sowohl in der Physik als auch im Physikunterricht. Um sich den Schwierigkeiten, die Lernende beim Verständnis von und beim Umgang mit Formeln haben, systematisch zu nähern, stellt der Beitrag ein Ebenenmodell zur Versprachlichung von Formeln. Dieses Modell kann dabei unterstützen, über Formeln zu sprechen und sie zu „entschlüsseln“. Um die Verknüpfung von Sprache und Formeln zu unterstützen, bietet der Beitrag verschiedene Materialien an.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 43

Wiebke Janßen und Gesche Pospiech

Formeln physikalisch interpretieren und verstehen Methoden und Anregungen für den Unterricht

Ausgehend von mathematik- und physikdidaktischen Ansätzen stellt der Artikel Möglichkeiten vor, wie sich im Unterricht die inhaltliche Arbeit mit Formeln unterstützen lässt. Damit die Lernenden sich darüber klar werden, welches Vorwissen sie bereits zu einer Formel haben, können sie z. B. die Formel als Zentrum eines semantischen Netzwerks darstellen und mit Begriffen, Alltagsphänomenen, Diagrammen u. Ä. verknüpfen. Bei der Erstellung des Netzwerks hilft ein Fragenkatalog. Alternativ können Formel-„Steckbriefe“ oder -Karteikarten erarbeitet werden.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 51

Michael Barth

Tabelle → Graph → Formel ... und zurück Ein knapper Überblick

Häufig wird im Physikunterricht der induktive Weg von den Messwerten zur Formel als zu stark vereinfacht dargestellt. Dieser Beitrag nimmt die einzelnen „Etappen“ auf diesem Weg kritisch unter die Lupe und macht deutlich, worauf man an welcher Stelle achten sollte, um den Schülerinnen und Schülern nicht ein allzu schlichtes Bild physikalischer Methoden der Erkenntnisgewinnung zu vermitteln. Darüber hinaus fördert die Reflexion naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen auch Kompetenzen in der Anwendung dieser Arbeitsweisen.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 56

Gerhard Rath

Aus Fehlern lernen Physikalische Aufgaben aus Mathematikbüchern im Physikunterricht analysieren

Mathematische Lehrbuchaufgaben sind aus physikalischer Sicht oftmals ungenau bis fehlerhaft. Trotzdem können sie Lernchancen bieten, wenn mit ihnen reflektiert und zielgerichtet umgegangen wird. Anhand von vier solchen Aufgaben werden Möglichkeiten aufgezeigt, dies in Kooperation der beiden Fächer durchzuführen. Für die Schülerinnen und Schüler geht es dabei neben dem fachlichen Lernen um ein tieferes Verständnis der Unterschiede und Gemeinsamkeiten von Mathematik und Physik.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 58

Martin Ernst Kraus

Herleitungskompetenz fördern Hintergründe und praktische Tipps zu Herleitungen im Physikunterricht

Beim Herleiten gewinnt man neue Erkenntnisse auf der Grundlage des bisherigen (Formel-)Wissens. Diese Kompetenz ist anspruchsvoll und muss daher in besonderem Maße angeleitet und begleitet werden. Dazu wird geklärt, welche Ansprüche die Physik eigentlich erhebt und welche typischen Schwierigkeiten Schülerinnen und Schüler dabei haben, bevor mit einer Reihe von Tipps Hilfestellungen aufgezeigt werden.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 63

Sebastian Zander, Tobias Dorn und Ricardo Karam

Mathematik als Brücke zwischen Makro- und Mikrokosmos Ein Unterrichtskonzept zur Thermodynamik in der Oberstufe

Der Beitrag stellt eine Unterrichtssequenz zur Thermodynamik vor, in dem die Lernenden das ideale Gasgesetz auf induktivem und parallel dazu auf deduktivem Weg herleiten – einerseits mit Experimenten, andererseits mit Unterstützung einer Computersimulation. Der Vergleich der Ergebnisse beider Gruppen und der jeweiligen Erkenntniswege ermöglicht den Lernenden auch Einblicke in das Wechselspiel von Mathematik und Physik.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 153/154, Seite 68