

Martin Ernst Kraus

Fachmethoden und ihre methodische Rekonstruktion

Die Aneignung und das Training von Fachmethoden bei der Planung und Durchführung von Unterricht gezielt berücksichtigen

Der Basisartikel geht auf die Bedeutung der Fachmethoden für die Wissenschaft und das Unterrichtsfach Physik ein und skizziert, wie die Aneignung dieser Methoden im Unterricht konzipiert und gestaltet werden kann („methodische Rekonstruktion“). Im Artikel findet sich auch ein Überblick über zentrale Fachmethoden mit Verweisen auf erprobte Ansätze für die Behandlung dieser Fachmethoden im Physikunterricht insbesondere der Sek. II.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 2

Michael Barth

Fachmethoden der Physik – eine Einordnung

Einblicke in die historische Entwicklung ausgewählter Fachmethoden

In diesem Beitrag geht es um Fachmethoden in der Wissenschaft Physik sowie um eine wissenschaftstheoretische Betrachtung ihrer historischen Entwicklung. Der Autor bezieht sich dabei auf Thomas S. Kuhn und sein Buch über die „Struktur wissenschaftlicher Revolutionen“, in dessen Rahmen Fachmethoden als Teil jeweils zeitgebundener „Normalwissenschaft“ gesehen werden. Vor diesem Hintergrund gibt der Artikel zu wichtigen Fachmethoden einen Überblick über ihre historische Entwicklung.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 8

Gunnar Friege

Den Umgang mit physikalischen Geräten lernen

Schülerinnen und Schüler für das Messen sensibilisieren

Dieser Beitrag zeigt für wichtige Aspekte experimenteller Kompetenz, wie sich diese im Unterricht trainieren lassen. Der Autor skizziert u. a. zum Bereich der Gerätekunde, wie sich dieser bei der Planung und Demonstration von Experimenten berücksichtigen lässt. Das Kalibrieren und Justieren kann schon in der Sek. I an Thermometern und Federwaagen erarbeitet und in der Sek. II an Hallsonden, am Fadenstrahlrohr oder optischen Aufbauten vertieft werden. Die Arbeit Multimetern kann auf unterschiedlichem Niveau in allen Klassenstufen geübt werden.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 12

Martin Ernst Kraus

Ein Multitalent im Labor

Messen mit dem Oszilloskop: Hilfen und Übungen

Das Oszilloskop ist eines der komplexesten Messgeräte, dem Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht begegnen. Daher erscheint es sinnvoll, schrittweise und in immer wieder neuen fachlichen Kontexten im Unterricht zu üben, wie man dieses Gerät einstellt und abliest. Der Beitrag liefert Tipps und Materialien, um die Arbeit der Lernenden mit einem Oszilloskop zu unterstützen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 16

Susanne Heinecke und Christoph Holz

Mit Messfehlern umgehen und Messungen evaluieren

Neue Wege der Fehlerbetrachtung am Beispiel der e/m -Bestimmung

Eine Messung ist durchgeführt, nun müssen die Daten ausgewertet werden. Eine vollständige Auswertung zielt dabei nicht nur auf die Berechnung eines einzelnen Ergebniswertes ab, sondern umfasst auch die Bewertung der Verlässlichkeit des Ergebnisses. Hierzu verwenden wir in den naturwissenschaftlichen Fachmethoden die Datenanalyse. Der Artikel diskutiert an einem Beispiel klassische Möglichkeiten der Datenanalyse sowie eine alternative und anschaulichere Variante nach dem ISO-Standard GUM.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 18

Martin Ernst Kraus

Einheiten richtig verwenden

Informationen und Tipps zu einer unterschätzten Fachmethode

Physikalische Größen bestehen aus zwei Bestandteilen: einer Zahl und einer Einheit. Beide dürfen nur komponentenweise verrechnet werden, was Fehler und Probleme verursachen kann, aber auch z. B. zur Überprüfung der Korrektheit einer Formelumstellung bzw. eines Ergebnisses genutzt werden kann. Der Artikel liefert Hilfen dazu, Schülerinnen und Schülern Fallstricke beim Umgang mit Einheiten deutlich zu machen und die Einheitenrechnung schrittweise zu trainieren.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 24

Oliver Burmeister

Von der Messreihe zur Funktionsgleichung

Strategien zur Auswertung von Messreihen

In der Physik werden Messreihen häufig grafisch dargestellt und diese Graphen dann zur Ermittlung einer Funktionsgleichung genutzt. Mit einer Funktionsgleichung wiederum lassen sich dann z. B. auch Werte von nicht gemessenen Daten berechnen. Dieser Beitrag zeigt, wie ein systematischer Weg von der Messreihe zur Funktionsgleichung im Unterricht aussehen kann. Eingesetzt werden dabei u. a. die Regressionsmodule von GTR und CAS sowie die dynamische Geometrie-Software *Geogebra*, zu der auch Beispieldateien bereitstehen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 28

Martin Ernst Kraus

Interpolieren und Extrapolieren

Komplexe Graphen deuten

Schülerinnen und Schüler lernen im Physikunterricht, grafische Darstellungen von Daten zu beschreiben und zu deuten. Darüber hinaus geht es in der Sek. II darum zu beurteilen, ob aus Graphen nicht gemessene Werte abgelesen werden können (Interpolation) oder Graphen sogar über den durch die Messung erschlossenen Datenbereich hinaus fortgesetzt werden dürfen (Extrapolation). Der Artikel stellt ein systematisches Vorgehen bei der Deutung von Graphen vor und zeigt an Beispielen, wie eine Beschäftigung mit Interpolation und Extrapolation aussehen kann.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 32

Martin Ernst Kraus

Der Zeigerformalismus in der Wellen- und Quantenphysik. Probleme und Lösungen beim Einsatz dieser Fachmethode

Der Zeigerformalismus nutzt Zeiger und Zeigerketten, um im Physikunterricht vor allem der Sek. II Phänomene aus der Wellen- und insbesondere aus der Quantenphysik zu beschreiben. Dieser Beitrag skizziert Probleme, die bei der Anwendung des Zeigerformalismus im Unterricht auftreten können, und zeigt, wie Lösungsansätze aussehen können. Vier Arbeitsblätter unterstützen den Unterricht zum Zeigerformalismus und helfen dabei, Interpretationsprobleme wahrzunehmen und zu vermeiden.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 35

Karsten Winkler

Das DCF77-Zeitsignal als fächerübergreifende Fragestellung. Informationen und Unterrichtsvorschläge zu aktueller Messtechnik

Das Thema DCF77-Zeitsignal bietet aufgrund seiner praktischen Bedeutung eine interessante und vielseitige, aber durchaus auch anspruchsvolle Thematik zur Einführung von aktuellen Messtechniken in den Schulunterricht, insbesondere in der Sekundarstufe II. Der Artikel stellt die prinzipielle Funktionsweise einer Funkuhr vor und zeigt, wie mithilfe eines Empfängermoduls und eines PC mit Audioausgang Daten aufgenommen, dekodiert und ausgewertet werden.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 41

Thomas Rubitzko

Interplanetare Kehrwoche. Durch den Impuls des Sonnenlichts bleibt unser Sonnensystem trotz zahlreicher interplanetarer Dreckschleudern sauber

Der Artikel betrachtet die Wechselwirkungen zwischen der elektromagnetischen Strahlung der Sonne und Teilchen in der Koma von Kometen. Diese Wechselwirkungen führen zu einem zum gespaltenen Schweif von Kometen, der sowohl aus ionisierten Molekülen besteht, die durch Magnetfelder beeinflusst werden, als auch aus im wesentlichen ungeladenen Staubteilchen. Zum anderen sorgt der sog. Poynting-Robertson-Effekt für die Entfernung der Staubteilchen aus dem interplanetaren Raum.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 46

Michael Barth

Simulation einer Fernleitung

Die Versuchskartei-Karte stellt die Simulation einer Fernleitung mit und ohne Transformatoren vor. Dabei lassen sich technische Probleme erkennen, die auch in der Realität durch verschiedene Maßnahmen verringert werden müssen. So macht der Versuch den Übergang zwischen einer Laborsituation und der echten Nutzung technischer Einrichtungen deutlich.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 49

Christopher Kurth

„3D-Kino“ mit polarisiertem Licht

In dem in dieser Versuchskartei-Karte vorgestellten Experiment zur Erarbeitung einer der Projektionstechniken im 3D-Kino wird polarisiertes Licht genutzt, um bei der Betrachtung zweier überlagerter Bilder durch eine „3D-Brille“ wieder separate Bilder zu erhalten. Je nach verwendeter Brille kann dabei linear oder zirkular polarisiertes Licht genutzt werden.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 168, Seite 49