

Neue Welten in unendlichen Weiten. Astronomie im regulären Physikunterricht: Möglichkeiten und Chancen

Dirk Brockmann-Behnsen

Astronomische Themen haben einen großen Bildungswert und stoßen auch bei vielen Schülerinnen und Schülern auf Interesse. Der Basisartikel zeigt, welche fachlichen und prozessorientierten Kompetenzbereiche des Physikunterrichts sich mit welchen astronomischen Kontexten unterrichten lassen. Ein erprobtes Curriculum bietet hier sehr detaillierte Orientierung. Darüber hinaus stellt der Autor wichtige Lernendenvorstellungen aus der Astronomie vor sowie ausgewählte Links und Apps.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 2

Astronomie phänomenologisch. Anregungen und Materialien für den Anfangsunterricht

Susanne Heinicke, Peter Michael Westhoff und Alexander Pusch

Der Artikel stellt Materialien für eine Unterrichtsreihe zur Astronomie in fünf Kapiteln vor, die über die Website physikkommunizieren.de kostenlos verfügbar sind. Die Kapitel thematisieren die Himmelskörper des Sonnensystems mit ihren Größen, Entfernungen und Bewegungen, Jahreszeiten und Finsternisse sowie das Fernrohr und bieten darüber hinaus Möglichkeiten zur Vertiefung von Interessen, z. B. zur Raumfahrt. Die Materialien lassen eine methodische vielfältige Erarbeitung der Inhalte dazu. Die Lernergebnisse können in unterschiedlichen medialen Formen präsentiert werden.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 7

Von maßstäblichen zu mentalen Modellen des Sonnensystems. Modellexperimente und Aufgaben zur phänomenologischen Astronomie

Thomas Rubitzko

Maßstäbliche Modelle des Sonnensystems können im Unterricht von Lernenden selbst entwickelt werden. Damit lassen sich in Modellversuchen unter anderem die Größe der Sonne, die Wahrscheinlichkeit für Finsternisse oder die Exzentrizität der Mondumlaufbahn abschätzen. Zur Unterstützung werden verschiedene Arbeitsblätter angeboten.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 11

Mondphasen problemorientiert unterrichten. Lernende entwickeln und reflektieren selbstständig ein astronomisches Modell

Michael Sach

In diesem Vorschlag für den Anfangsunterricht entwickeln die Schülerinnen und Schüler mithilfe eines Materialpools eigene Modelle zur Entstehung der Mondphasen sowohl aus subjektiver Beobachtungsperspektive als auch aus Sicht von außen. Zur Unterstützung stehen eine tabellarische Verlaufsplanung und Bildkärtchen mit Mondphasen zur Verfügung.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 16

Sonnenscheinphysik. Schüler:innen bestimmen experimentell die Solarkonstante

Olaf Fischer

Neben fachlichen Hintergrundinformationen zum Strahlungsstrom stellt der Autor ein erprobtes Schülerexperiment zur Bestimmung der Solarkonstanten vor. Zusätzliche Experimente und Materialien ermöglichen auch die Berücksichtigung von Einflüssen wie dem Lichteinfall bei verschiedenen Sonnenhöhen oder der (spektral selektiven) Absorption von Strahlung in der Atmosphäre.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 18

Die kosmische Entfernungsleiter. Aufgaben zur Messung der Abstände zu Planeten, Sternen und Galaxien

Dirk Brockmann-Behnsen

Die Methoden zur Bestimmung der Entfernungen kosmischer Objekte sind unterschiedlich komplex. Einige davon sind jedoch auch auf Schulniveau nachvollziehbar. Der Artikel bietet Aufgaben auf unterschiedlichen Anspruchsniveaus zu ausgewählten Methoden der Entfernungsbestimmung: geometrische Methoden, direkte Messungen, Parallaxenmethode und Delta-Cepheiden-Methode.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 23

Sterne sortieren leicht gemacht. Unterrichtsideen zur Arbeit mit dem Hertzsprung-Russell-Diagramm

Dirk Brockmann-Behnsen

Das Hertzsprung-Russell-Diagramm gibt Aufschluss über den Entwicklungszustand von Sternen und ist damit ein wichtiges Werkzeug der Astrophysik. Sein Einsatz in der Schule ermöglicht Aktivitäten auf unterschiedlichen Niveaus: vom Ordnen von Sternen nach Farben und Helligkeiten über astrophysikalische Interpretationen der Anordnung der Sterne im Diagramm bis zu einer Beschäftigung mit den Energieumwandlungen in Sternen.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 29

Fremde Welten. Die Suche nach Exoplaneten mit Analogieexperimenten thematisieren

Alexander Küpper und Sebastian J. Spicker

Der Artikel beschreibt, wie das Interesse an fremden Welten in den Tiefen des Alls im Physikunterricht aufgegriffen und produktiv genutzt werden kann. Dazu werden zwei Analogieexperimente mit geringem Materialaufwand vorgestellt. Im Experiment zur Direct-Imaging-Methode erarbeiten die Lernenden, dass es schwierig ist, Exoplaneten direkt zu beobachten. In einem Smartphone-Experiment zur Transitmethode lernen sie, wie mit aufgezeichneten Lichtkurven Exoplaneten gefunden werden können.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 33

Problemlösen lernen. Wissenszentrierte Aufgaben mit astrophysikalischen Fragestellungen

Gunnar Friege

Astrophysikalische Themen faszinieren viele Menschen, sind im Detail jedoch häufig fachlich komplex und anspruchsvoll. Deshalb sind viele Lernende mit der Lösung astrophysikalischer Aufgaben überfordert. Der Autor zeigt zwei Ansätze für angeleitetes Problemlösen, nämlich Beispielaufgaben und Aufgaben mit gestuften Hilfen. Mit solcher Unterstützung lassen sich Aufgaben etwa aus der Physikolympiade auch im normalen Physikunterricht nutzen.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 37

Nach den Sternen greifen. Anregungen für astronomische und astrophysikalische Forschungsprojekte

Frederic V. Hessman und Eckart Modrow

Astronomische und astrophysikalische Themen sind reizvoll für verschiedene Formen projektorientierten Arbeitens, etwa in Arbeitsgemeinschaften oder Citizen-Science-Projekten. Die Autoren stellen geeignete Ideen vor: astronomische Bildverarbeitung (z. B. im Hands-On-Universe-Projekt), eigene Beobachtungen (z. B. von Asteroiden oder Doppelsternen) oder die Erstellung von Simulationen. Exemplarisch werden diese Methoden am Transit eines Exoplaneten skizziert.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 43

Physik-Dobble. Spielvarianten zum Lernen und Üben physikalischer Fachinhalte

Patrik Vogt

Der Einsatz von Lernspielen – die oft auf klassischen Spielen basieren – wird auch für den Physikunterricht seit vielen Jahren diskutiert. In diesem Beitrag wird mit dem 2009 erschienenen und beliebten Kartenspiel „Dobble“ ein weiteres Spiel vorgestellt, das in angepasster Form als Lernspiel zum Einsatz kommen kann. Präsentiert werden zwei Spielvarianten mit Material, sodass die Spiele unmittelbar im eigenen Unterricht eingesetzt werden können.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 46

Reinders Duit und Otto Ernst Berge. Abschied von zwei großen Physikdidaktikern

Ralph Hepp

Der Nachruf würdigt die Leistungen zweier im Februar 2023 verstorbener, langjähriger Herausgeber von „Unterricht Physik“ für die Zeitschrift und die Entwicklung des Physikunterrichts. Dazu gibt der Verfasser einen Überblick über die jeweiligen Interessenschwerpunkte und die Themen der herausgegebenen Hefte.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 48

Vier Grundschaltungen mit drei gleichen Lämpchen: Blackbox zur Prüfung und Konzeption von Schaltungen

Thomas Rubitzko

Aus einem Steckbrett und einer Kiste im Euroformat aus dem Baumarkt lässt sich mit wenigen Handgriffen eine Blackbox für die elementare Elektrizitätslehre erstellen. Mit dieser Kiste lernen Schüler:innen planvolles Arbeiten zum Thema Schaltungen.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 49

Veranschaulichung des Wechselwirkungsprinzips mittels digitaler Messung der Kräfte

Peter Koark, Andreas Kaps, Lydia Kämpf, Jan Bauer und Frank Stallmach

Vorgestellt wird ein digital ausgewertetes Experiment mit Smartcarts auf einer Aluminiumschiene, mit dem das 3. newtonsche Gesetz veranschaulicht wird. Da die Zeit-Kraft-Diagramm unmittelbar von der Software dargestellt werden, können die Lernenden sehen, dass die Kräfte zu jedem Zeitpunkt gleich groß, aber entgegengesetzt sind.

UNTERRICHT PHYSIK 34-2023 | Nr. 194, Seite 49