

Lernen im Kontext der atmosphärischen Zirkulation. Fachwissen vertiefen und Fachkompetenzen fördern mit interessanten Phänomenen und vielfältigen Darstellungsformen
Bianca Watzka und Thomas Rubitzko

Der Beitrag zeigt, wie der Kontext der atmosphärischen Zirkulation für physikspezifische Konzepte genutzt werden kann und welche Fachkonzepte benötigt werden, um ein bestimmtes Phänomen zu unterrichten. Zudem bietet er Lösungsansätze zu möglichen Schwierigkeiten beim lernenden Umgang mit thematisierten Phänomenen. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf deren fachtypische Darstellungen.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 2

Die allgemeine Zirkulation der Atmosphäre. Betrachtung der Zirkulationsprozesse aus thermodynamischer, dynamischer und energetischer Perspektive
Thomas Rubitzko und Bianca Watzka

Zum fächerübergreifenden Kontext der atmosphärischen Zirkulation beantwortet der fachliche Basisartikel Fragen zum thermischen Antrieb, erklärt, wie Erdrotation zur Entstehung von Jetstreams führt, und erläutert, wie Wellenbewegungen für die dynamischen Tiefdruckgebiete unserer Breiten ursächlich sind. Dabei wird immer wieder auf Grundkonzepte der Physik zurückgegriffen: Kräfte, kinematische Größen, Energie, Drehimpuls und Druck.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 7

Glossar: Atmosphärische Zirkulation

Thomas Rubitzko

Im Glossar sind wesentliche Begriffe im Zusammenhang mit der Zirkulation der Atmosphäre erläutert und mit schlichten Bildern illustriert. Das Glossar kann wie üblich als Nachschlagemöglichkeit verwendet werden. Darüber hinaus können aber auch die Bilder vom Text abgetrennt und gemischt werden. Damit wird das Glossar zur Aufgabe für Lernende, bei der sie Kohärenz zwischen Bild und Text schaffen müssen, indem sie diese zuordnen.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 15

Informationen und Materialien. Drei Internetadressen zum Thema atmosphärische Zirkulation

Thomas Rubitzko und Bianca Watzka

Zur Zirkulation der Atmosphäre gibt es eine Unzahl an mehr oder weniger geeigneten Internetadressen. Wir haben das Lexikon des Deutschen Wetterdienstes, ein Archiv von Diagrammen zu wesentlichen physikalischen Größen der Atmosphäre und eine Website ausgewählt, die Luftströmungen der Atmosphäre in einer Animation anhand von Echtdateien zeigt. Zu allen drei Adressen finden sich Vorschläge, wie diese im Unterricht genutzt werden können.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 18

Modellexperimente zur Entstehung von Wind und Wolken. Drei Versuche zur atmosphärischen Zirkulation

Thomas Rubitzko und Bianca Watzka

Beschrieben werden drei bereits von Heinz Muckenfuß vor über 20 Jahren veröffentlichte Experimente passend zum Kontext der atmosphärischen Zirkulation. Das erste Experiment zeigt modellhaft den thermischen Antrieb von kleinräumigen Windsystemen. Das zweite illustriert den Einfluss der Erdrotation auf Luftbewegungen bezüglich der Erdoberfläche. Das dritte Experiment verdeutlicht die Notwendigkeit von Aerosolen bei der Wolkenbildung.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 19

Wetter zum Selbermachen. Modellexperimente zur Atmosphärenzirkulation in einem rotierenden Wassertank

Thomas Birner

Der Beitrag stellt ein Gerät für Modellexperimente zu atmosphärischen Strömungen vor. Damit können u. a. Effekte aufgrund der Erdrotation und Temperaturunterschieden im Unterricht untersucht und veranschaulicht werden. Neben dem Aufbau des Gerätes sind exemplarisch vier mögliche Modellexperimente samt Beobachtungen beschrieben und erklärt. Zudem sind – für diejenigen, die den experimentellen Aufwand scheuen – Hinweise zu Videomaterialien angegeben.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 24

Das Wetterphänomen Föhn. Wissen über adiabatische Zustandsänderungen mithilfe von interaktiven H5P-Aufgaben erarbeiten und anwenden

Thomas Rubitzko und Bianca Watzka

Für Schülerinnen und Schüler sind sowohl beobachtbare Effekte des Föhns als auch zwei Modelle zu deren Erklärung in einem bebilderten Text beschrieben. Dazu werden sechs Aufgabensets angeboten, anhand derer sich die Lernenden die Inhalte weitgehend selbst erschließen. Diese Sets enthalten jeweils klassische Paper-and-pencil-Aufgaben zur Erarbeitung neuen Wissens und interaktive Onlineaufgaben zur Übung. Dazu stehen Erläuterungen für Lehrende bereit.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 28

Woher weht der Wind? Newtonsche Mechanik anhand sich horizontal bewegender Luftpakete spielend lernen

Thomas Rubitzko, Bianca Watzka und Matthias Schweinberger

Luftbewegungen halten sich im Grunde an überschaubare Regeln – wir haben deshalb ein Spiel für Lernende daraus gemacht. Um es zu spielen, müssen Kräfteaddition von Gradientenkraft, Corioliskraft und Reibungskräften in Bodennähe verstanden werden. Drei Exkurse beleuchten es passend, wovon die Windgeschwindigkeit abhängt, wie die Strömung um ein Tief verläuft und klären die Ursache der Entstehung von Polarfrontzyklonen.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 34

Über den Wolken. Stratosphärenballonmissionen als Unterrichtsprojekte
Tobias Schüttler

Der Beitrag gibt eine Übersicht über die Planung, Durchführung und Auswertung von Stratosphärenballonmissionen im Rahmen eines Unterrichtsprojektes sowie über weiterführende Detailinformationen. Es werden u.a. Vorschläge für preisgünstige Messinstrumente, GPS-Tracker und Action-Cams unterbreitet, die nicht nur faszinierende Aufnahme der Erde zeigen, sondern in modifizierter Form auch als Infrarotfernerkundungssensoren verwendet werden können.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 41

Absorption von Wärmestrahlung durch CO₂. Ein einfaches Experiment zum direkten Nachweis der Absorption
Martin Specht und Moritz Sokolowski

Die Absorption von Wärmestrahlung durch das CO₂-Molekül spielt eine zentrale Rolle für den Treibhauseffekt und Klimawandel. Wir beschreiben ein Experiment dazu. Mit wenigen einfachen Materialien aus Küche und Haushalt kann man ein Bolometer aufbauen, mit dem die Absorption der Wärmestrahlung durch das CO₂ direkt nachgewiesen werden kann.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 44

Virtuelles Oszilloskop. Eine Ergänzung zur praktischen Erfahrung
Kim-Alessandro Weber, Kai Adrian Müller und Kai-Martin Knaak

Das in Hannover entwickelte virtuelle Oszilloskop KA-100 kann die Behandlung von analogen Oszilloskopen im Unterricht unterstützen. Der optische Eindruck des Bildschirms wird realistisch nachgebildet. Die Anwendung läuft im Browser und kann auch ohne Verbindung zum Internet ausgeführt werden. Mögliche Signalquellen sind: virtueller Frequenzgenerator, simulierte Gleichspannungsquelle und das Mikrofon des lokalen Computers.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 47

Taupunkt und relative Feuchte mit einfachen Mitteln bestimmen
Thomas Rubitzko und Bianca Watzka

Die Bestimmung des Taupunkts gelingt mit einfachen Mitteln in einem Schülerversuch. Eine leere Konservendose, eine selbst ange-setzte Kältemischung, etwas Wasser und ein Thermometer sind hinreichend, um diese Temperatur zu messen. Zudem erhält man auch gleich die relative Luftfeuchtigkeit, wenn man die Dampfdruckkurve von Wasser hinzuzieht. Interessant dabei ist u. a. der Vergleich von Luftfeuchtigkeit sowie Taupunkt draußen und drinnen.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 49

Aufbau und Kalibrierung einer Schwingungswaage mit dem Smartphone
Andreas Kaps, Martin Reichel, Helena Franke und Frank Stallmach

In diesem Experiment wird das klassische Schülerexperiment des Federschwingers kontextorientiert fokussiert. Die Lernenden wenden die Gesetzmäßigkeiten der harmonischen Schwingungen an, indem sie eine Schwingungswaage konstruieren. Dabei führen sie eine Kalibrierungsmessung mit bekannten Massenstücken durch und bestimmen über das Verhältnis der Periodendauern eine unbekannte Masse. Das Smartphone mit der App phyphox dient den Lernenden sowohl als Pendelkörper als auch als Messinstrument.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 49

„Ein Gigant der Wissenschaft“. Rezension
Michael Barth

Die Rezension stellt die von David Cahan verfasste Biografie „Helmholtz: A Life in Science“ von 2018 über den Ausnahmewissenschaftler Hermann von Helmholtz vor. In diesem umfangreichen und kenntnisreich verfassten Werk erfährt man auf 992 Seiten viel Interessantes über Helmholtz und vor allem auch über seine Zeit.

UNTERRICHT PHYSIK 32-2021 | Nr. 186, Seite 51