

Auf dem Weg zum physikalischen Kraftbegriff.

Didaktische Bemerkungen rund um die newtonschen Gesetze
Michael Kahnt

Die Einführung des Kraftbegriffs zählt nicht gerade zu den einfachen Aufgaben des Physikunterrichts. Dieser Artikel gibt einen Überblick über aktuelle fachdidaktische Aspekte, sowie über Möglichkeiten der unterrichtlichen Umsetzung. So geht es z.B. um die Problematik des Trägheitsbegriffs, um Schülervorstellungen im Zusammenhang mit der Beschleunigung oder um die bedeutsame Differenzierung von Wechselwirkungsprinzip und Kräftegleichgewicht. Ein Beitrag, der sowohl für angehende Lehrkräfte, als auch für erfahrene Kolleginnen und Kollegen lesenswerte Denkanstöße bietet.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 2

Schlaglöcher im Dynamikunterricht.

Bedenkenswerte Experimente und Darstellungen
Michael Kahnt

In diesem Beitrag werden konkrete Beispiele aus dem Dynamikunterricht, deren fachlicher Hintergrund, die Art der Darstellung oder ihre Einbindung in den Dynamikunterricht kritisch reflektiert. Warum hat das schnelle Wegziehen einer Tischdecke mehr mit dem zweiten newtonschen Gesetz zu tun als mit dem Trägheitssatz? Warum sind viele Kräfterdarstellungen an einem Fadenpendel unvollständig? Was bedeutet es, dass das Tauziehen nicht am Seil, sondern am Boden entschieden wird? Auf solche Fragen gibt der Beitrag Antworten und damit Denkanregungen für fachgerechte Elementarisierungen.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 10

Kraftvoll in der Mittelstufe. Von Torwandschüssen über Longboards zu abgeschleppten Schiffen

Michael Kahnt

Einen möglichen kompletten Unterrichtsgang durch die Dynamik in der Mittelstufe gibt es in diesem Beitrag. Der Unterricht wurde vor dem Hintergrund fachdidaktischer Erkenntnisse konzipiert und fokussiert die Unterscheidung zwischen Kräftegleichgewicht an einem Körper und dem Wechselwirkungsgesetz in Bezug auf zwei Körper. Die wesentlichen Inhalte der Unterrichtsstunden werden zusammen mit didaktischen Anmerkungen beschrieben und mit zahlreichen Ausschnitten aus Arbeitsblättern oder Bildern von Experimenten illustriert. Einen Link zu den gesamten Materialien gibt es auch.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 14

Freischneiden. Unterscheidung von Kräftegleichgewicht und Wechselwirkungsgesetz durch die Methode des „Freischneidens“

Roland Berger und Julia Wöllermann

Aus den Ingenieurwissenschaften ist das „Freischneiden“ eines Körpers bekannt, um das Auffinden derjenigen Kräfte zu unterstützen, die die Dynamik des Körpers bestimmen. Dieses Freischneiden kann auch im Unterricht ein wertvolles Hilfsmittel sein, um komplexe Situationen, in denen viele Kräfte wirken, sachgerecht zu analysieren. Diese Methode wird an einem praktischen Beispiel eingeführt sowie ein vierstündiger Unterrichtsgang beschrieben, in dem die Lernenden damit arbeiten. Dazu kommen schulpraktische Erfahrungen zur Sprache, die den erfolgreichen Umgang mit dieser Methode belegen.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 22

Zwillingskräfte sichtbar gemacht. Ein computerbasierter Selbstbauversuch zum Wechselwirkungsgesetz

Roland Berger und Daniel Schwarz

Zwei Kofferwagen sind das Kernelement in einem Selbstbauversuch zum Wechselwirkungsgesetz, das in diesem Beitrag beschrieben wird. Diese Kofferwagen werden zu Kraftmessern umgebaut, deren Signale mithilfe eines Arduino-Mikrocontrollers ausgewertet und einer Software grafisch dargestellt werden. In dem Beitrag wird die Funktion und Bedienung des Experiments erläutert sowie die mögliche unterrichtliche Einbindung dargestellt. Ergänzt wird er durch fachliche Hintergrundinformationen zu den genauen Kräfteverhältnissen und dem Verweis auf eine Materialliste und die Bauanleitung.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 26

Fachmethoden vermitteln an den newtonschen Gesetzen. Experimente zu Grundgleichung und Wechselwirkungsprinzip

Michael Barth

In diesem Beitrag werden für die Grundgleichung und das Wechselwirkungsprinzip Experimente vorgestellt, an denen die Anwendung von Fachmethoden vermittelt werden kann. Dabei wird auch die Fehlersuche in der Planung und Argumentation thematisiert. Zunächst wird beschrieben, wie viel Physik in einem vermeintlich einfachen Fahrbahnexperiment steckt. Zum Wechselwirkungsprinzip wird dann ein schönes Experiment beschrieben, bei dem gleichzeitig das Phänomen Auftrieb wiederholt wird.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 29

Etwas andere Aufgaben zu den newtonschen Gesetzen.

Anwendungen in Praxis und Theorie
Michael Barth

Verschiedene Aufgaben zur Anwendung der newtonschen Gesetze werden in diesem Beitrag vorgestellt. Dabei geht es vom Einsetzen der Formeln über Auswertung von Skizzen und Versuchen bis hin zu physikalischem Argumentieren und Textanalyse. Interessante Anwendungen wie Basilisken, die (scheinbar) über das Wasser laufen können, und ein Comic zu den newtonschen Gesetzen im Weltall, runden das Aufgabenangebot ab.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 32

Das Äquivalenzprinzip.

Schwere und träge Masse im Unterricht
Michael Kahnt

Die Frage, warum eigentlich völlig unterschiedliche Körper bei Vernachlässigung des Luftwiderstands in gleicher Weise fallen, führt auf das Äquivalenzprinzip, die Gleichheit von träger und schwerer Masse. Die Thematisierung dieses Prinzips bietet zahlreiche unterrichtliche Perspektiven, von denen in dem Beitrag die Rede ist. Zudem wird eine mögliche unterrichtliche Behandlung beschrieben, für die im Digitalmaterial auch ein Arbeitsblatt angeboten wird. Damit können Schülerinnen und Schüler die unterschiedlichen Massebegriffe erarbeiten und die sich daraus ergebenden Konsequenzen vertiefen.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 37

Experimentierwagen aus dem 3D-Drucker.

Experimentiervorschläge samt Bauanleitung für den Mechanikunterricht

Nils Haverkamp und Alexander Pusch

In diesem Beitrag stellen wir einen Experimentierwagen vor, der mit einem 3D-Drucker günstig und in größeren Mengen hergestellt werden kann. Auf dem Wagen können unterschiedliche Aufsätze befestigt werden, die verschiedene Experimente ermöglichen. Einige der möglichen Experimente werden im Artikel vorgestellt. Eine Bauanleitung der Wagen steht digital zur Verfügung.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 41

Sketchnotes für den Physikunterricht.

„Ich kann nicht zeichnen.“ war gestern!

Susanne Heinicke und Rosalie Heinen

Gute Zeichnungen an der Tafel, auf Arbeitsblättern usw. helfen beim Verstehen und wirken ansprechend und motivierend. Aber das Zeichnen ist nicht Ihre Stärke oder dauert zu lange? Ihre Lernenden sind oft frustriert über ihre eigenen Zeichnungen? Dann hat dieser Artikel eine gute Nachricht für Sie: Grundtechniken des schnellen Zeichnens – oder besser gesagt Skizzierens – kann man lernen. In diesem Artikel führen wir Sie in die Grundlagen und ersten Schritte des Sketchnotings ein. Mit ein wenig Übung werden auch Sie immer sicherer im schnellen Visualisieren werden.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 45

Videoanalyse bei bewegtem Koordinatenursprung: Übers Wasser laufen – Magie oder Physik?

Patrik Vogt

Möchte man einen Bewegungsvorgang mittels Videoanalyse auswerten, so sollte die Kamera während der Aufzeichnung ruhig gehalten oder idealerweise fixiert werden. Wurde die Kamera zur Zentrierung des beobachteten Objekts mitgeführt, sind quantitative Analysen oftmals dennoch möglich, da die Bewegung des Bezugssystems infolge des Schwenkens berücksichtigt werden kann. Dazu verfolgt man zusätzlich zum eigentlichen Objekt die Bewegung des Koordinatenursprungs und bildet die Differenz aus Ursprungs- und Objektkoordinaten.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 49

Erzeugung und Nachweis einer Wechselspannung mit einem Nabendynamo.

Gunter Michauk und Ralph Hepp

Der hier vorgestellte Aufbau zum Nachweis der Wechselspannung mithilfe eines Nabendynamos ist als Demonstrationsexperiment für den Unterricht gedacht, das schnell aufbaubar ist und überzeugende Ergebnisse liefert. In wenigen Minuten einsatzbereit, liefert der Aufbau nicht nur sehr gut auf dem Oszillographenschirm beobachtbare Ansichten der erzeugten Wechselspannung, sondern auch gut beobachtbare Ergebnisse in Hinblick auf die Untersuchung verschiedener Einflussgrößen.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 49

Mechanik für (zukünftige) Lehrkräfte. Rezension

Thomas Rubitzko

Es wird ein sehr lesenswertes Buch vorgestellt für Physiklehrkräfte, die nach fachlicher Klarheit und Schülerorientierung streben und vor allem für diejenigen, die auf dem Weg dorthin im Studium oder Referendariat sind.

UNTERRICHT PHYSIK 33-2022 | Nr. 187, Seite 51