

Unser Universum – ein Blick über den Horizont hinaus.

Aktuelle astronomische Inhalte und Fachmethoden als Thema des Physikunterrichts

Raimund Girwidz und Andreas Müller

Der Artikel macht deutlich, weshalb gerade die Astronomie eine große Bereicherung für modernen Schulunterricht darstellt. Sie bündelt interdisziplinär alle MINT-Fächer und hat ein enormes Potenzial, Schülerinnen und Schüler für Naturwissenschaften, Mathematik und Technik zu begeistern. Darüber hinaus verknüpft sie auch bewährtes Schulwissen mit moderner Forschung.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 2

„Der Urknall ist die Entstehung der Erde.“

Schülervorstellungen zur Kosmologie

Michael Kahnt

In diesem Beitrag werden einige Untersuchungen zu Kosmosvorstellungen schlaglichtartig vorgestellt und mit einer neueren empirischen Untersuchungen in Verbindung gebracht. Es zeigt sich, dass es sowohl statische wie auch dynamische Vorstellungen vom Universum bei Schülerinnen und Schüler gibt. Außerdem wird von vielen mit dem Begriff Urknall nicht die Entstehung des Universums, sondern die der Erde assoziiert.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 8

Sind wir allein? Auf der Suche nach einer zweiten Erde und außerirdischem Leben

Markus Kasper

Die Suche nach Exoplaneten und insbesondere nach bewohnbaren erdähnlichen Exoplaneten entwickelt sich zu einem Hauptforschungsgebiet der modernen Astronomie. Der Artikel beschreibt die allgemein akzeptierten Voraussetzungen für die Entstehung von Leben sowie die verschiedenen Methoden, mit denen Astronomen nach Exoplaneten suchen. Die direkte Abbildung der Planeten ist technisch am schwierigsten, sie liefert aber eine Fülle an Information mit der sich bewohnbare oder schon bewohnte Planeten identifizieren lassen.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 10

Schwarze Löcher.

Das dunkelste Geheimnis der Gravitation

Andreas Müller

Schwarze Löcher sind ein äußerst faszinierendes Thema für Schülerinnen und Schüler. In diesem Beitrag werden die zentralen Eigenschaften Schwarzer Löcher sowie ein schülergerechter Zugang zum Thema kurz vorgestellt. Dabei gibt der Artikel auch einen Überblick über die wichtigsten aktuellen Forschungen zu Schwarzen Löchern.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 14

Spuren des Urknalls.

Von der Geburt des Universums und seiner Entwicklung

Nico Hamaus

Was befindet sich jenseits unserer eigenen Galaxie, der Milchstraße, und wie sind die Strukturen im Kosmos entstanden? Die Kosmologie sucht Antworten auf diese grundlegenden Fragen, indem sie Beobachtungsdaten von Teleskopen mit den Grundlagen der theoretischen Physik in Einklang zu bringen versucht. In diesem Artikel werden Konzepte zur heutigen Urknalltheorie des Universums, dessen Raumzeitstruktur sowie zur Dunklen Materie und Dunklen Energie mithilfe anschaulicher Illustrationen erläutert.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 18

Dunkle Materie: Sein oder Schein?

Großräumige Strukturen im Universum und dunkle Bestandteile des Universums

Bela Majorovits

Viele Beobachtungen weisen darauf hin, dass es mehr Materie bzw. Energie im Universum geben muss, als uns bekannt ist. Mit diesen noch unbekanntem Materie- und Energieformen (Dunkle Materie und Energie) werden alle kosmologischen Beobachtungen gut mit dem Standardmodell der Kosmologie beschrieben. Schwach wechselwirkende Elementarteilchen könnten diese Dunkle Materie ausmachen; auch modifizierte Theorien sind möglich. Bislang fehlt jedoch ein experimenteller Nachweis.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 21

Per Audioguide durchs Weltall. Die Astronomie mithilfe einer speziellen App systematisch erschließen und als Motivator für den Physikunterricht nutzen

Lutz Clausnitzer

In den Schulen erleben junge Menschen die Astronomie oft nur als Anwendungsgebiet physikalischer Gesetze. Physikferne Schülerinnen und Schüler motiviert das wenig. Mit der App „AudioHimmelsführungen“ lernt man die Astronomie aus ihren kulturhistorischen Wurzeln heraus und durch eigenes Beobachten kennen. Das spricht mehr Jugendliche an und kann schon in der Mittelstufe realisiert werden – auch innerhalb des Physikunterrichts.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 25

Ins Universum per Tablet und Smartphone. Astronomie mit digitalen Medien im Rahmen eines Lernzirkels

Raimund Girwidz, Sarah Schiele, Stefan Richtberg und Lars-Jochen Thoms

Tablet und Smartphone bieten insbesondere in der Astronomie vielfältige Möglichkeiten, schülerzentrierte Arbeitsformen im Unterricht umzusetzen. Der Beitrag stellt Materialien für einen Lernzirkel in der Sek. I vor, der die Themen „Aufbau unseres Sonnensystems“, „Sternbilder und Orientierung am Himmel“ sowie „Sterne, Milchstraße und Galaxien“ behandelt. Dabei ermöglichen ausgewählte Apps durch multimediale Darstellungen eigenständige Erfahrungen und Erkenntnisse.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 28

Unser Stern, die Sonne. Eine Einführung in die Sonnenforschung für Schülerinnen und Schüler ab der 4. Klasse
Katharina Fierlinger, Bettina Blasini und Eva Seifert

Die Sonne als unser nächstgelegener Stern eignet sich gut als Einstieg in die Astrophysik, denn sie ist gut beobachtbar (nah, hell und tagsüber sichtbar) und aus dem Alltag als Energiequelle bekannt. Dieser Artikel beschreibt, wie seit 2011 im Rahmen des Programms „Mädchen machen Technik“ (MMT) an der TU München im Workshop „Unser Stern, die Sonne“ am Exzellenzcluster „Entwicklung und Struktur des Universums“ Sonnenforschung, Energieerzeugung in Sternen und die Nutzung der Sonnenenergie mit 10–12 Jahre alten Schülerinnen erarbeitet wird.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 32

Teleskope. Ein über 400 Jahre altes Prinzip und moderne Wissenschaft in einem Workshop für die Sekundarstufe I
Wolfgang Wieser

In diesem Workshop lernen Schülerinnen und Schüler, wie sie einfache optische Elemente arrangieren müssen, um ein vergrößerndes optisches Instrument – ein Spiegelteleskop – zu erhalten. Sie arbeiten dabei mit einer Vielzahl von Laserstrahlen, um den realen dreidimensionalen Strahlengang nachvollziehen zu können. Außerdem erkennen sie das Grundkonzept hinter sehr komplexen Entwicklungen wie denen der segmentierten Spiegel und der adaptiven Optik der weltgrößten Teleskope.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 35

Spektralanalyse der Sonne. Förderung von Schülerkompetenzen in einer kooperativen Lerneinheit zur Astrophysik
Peter Mayer

Der Artikel stellt eine jahrgangsstufenübergreifende Lerneinheit vor, in der Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen wesentliche Eigenschaften der Sonne (Rotationsperiode, Sonnendurchmesser, Rotationsgeschwindigkeit) ermitteln. Hierfür analysieren und vergleichen sie zwei Sonnenspektren und untersuchen die scheinbare Wanderung von Sonnenflecken. Durch den kooperativen Lernansatz wird nicht nur neues Wissen generiert, sondern es werden u. a. auch die Experimentier- und Kommunikationskompetenz sowie eine wissenschaftliche Arbeitsweise gefördert.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 39

Das Unsichtbare sichtbar machen.
Infrarotexperimente mit Bezug zur Astronomie
Cecilia Scorza

Jahrzehnte lang vermuteten die Astronomen, dass im Zentrum unseres Milchstraßensystems ein supermassives Schwarzes Loch lauert. Da das Zentrum unserer Galaxis von dichten Staubwolken verdunkelt ist, waren Beobachtungen ihrer zentralen Gebiete nicht möglich. Anhand einfacher Experimente wird hier gezeigt, wie Astronomen in oder hinter kosmischen Staubwolken Sterne auffinden können, wodurch letztendlich möglich wurde, die Existenz des Schwarzen Lochs nachzuweisen.

UNTERRICHT PHYSIK 27-2016 | Nr. 155, Seite 42