

Raimund Girwidz und Bianca Watzka

## **Digitale Werkzeuge im Physikunterricht einsetzen**

Mit Micro-Controllern und Mini-Computern einfach, kreativ und motivierend die Physik im Alltag verstehen lernen

Arduino, Raspberry Pi und Co. können helfen, physikalische Zusammenhänge aus Alltag und Technik zu erkunden. Im Vordergrund stehen zunächst die physikalischen Grundlagen von attraktiven Kontexten, in denen Arduino, Raspberry Pi und Co. verwendet werden. Der Beitrag stellt Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Arduino und Raspberry Pi vor. Außerdem wird der konkrete Nutzen dieser Geräte im Physikunterricht anhand von fünf Kategorien beschrieben.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 2

Raimund Girwidz und Christoph Hoyer

## **Bau einer Dämmerungsschaltung**

Schritt für Schritt zu einer einfachen Anwendung des Arduino

Der Beitrag stellt schrittweise vor, wie eine LDR-Dämmerungsschaltung mit einem Arduino Uno gebaut und programmiert wird. Dabei werden die Anschlüsse des Arduino Uno, die Programmierumgebung und der Programmcode beschrieben und ergänzend erläutert.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 6

Raimund Girwidz und Bianca Watzka

## **Musik im richtigen Licht**

Bau eines Licht-Theremin mit dem Arduino

Mit geringem Aufwand kann mit einem LDR, einem Piezo-Sumner und einem Arduino ein Licht-Theremin gebaut werden. Diese faszinierende Anwendung ermöglicht einen phänomenologischen Zugang zur Halbleiterphysik, indem sie die Funktion eines variablen Widerstandes und den Einfluss der Bestrahlungsstärke augenscheinlich macht. Der Beitrag stellt den Bau des Licht-Theremins, die Programmierung des Arduino, die Einbindung in den Unterricht und physikalische Grundlagen zum LDR und Piezo-Tonggeber vor.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 8

Christoph Hoyer, Lars-Jochen Thoms, Sven Behrens und Raimund Girwidz

## **Moderne RGB-Farbmischung**

Pulsweitenmodulation mit dem Arduino

Leuchtmittel, die ihre Farbe auf Knopfdruck oder in einem festen Rhythmus ändern, werden im Alltag immer häufiger. Meist bestehen sie aus RGB-LEDs und einem Steuergerät. Der Artikel zeigt, wie sich mit einem Arduino das Funktionsprinzip der Steuerelektronik anschaulich nachbilden lässt. Hierzu wird zunächst beschrieben, wodurch sich die Pulsweitenmodulation im Vergleich zur klassischen Ansteuerung auszeichnet. Außerdem wird anhand der Farbmischung ein Unterrichtskonzept zu moderner Beleuchtungstechnik vorgestellt.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 12

Marc Scholl und Alexander Pusch

## **Low-Cost- und High-End-Lärmampel**

Lerngelegenheiten über Akustik und über Störeinflüsse bei der Messung kleiner Größen

Was ist lauter? Tischerücken oder Klatschen? Wie kann man Schall isolieren? Diese und viele weitere Fragen können mit einem Arduino und einem Mikrofon beantwortet werden. Der Beitrag beschreibt das Funktionsprinzip einer Lärmampel mit Arduino und erläutert weitere schulische Anwendungsmöglichkeiten.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 16

Dennis Schumann und Alexander Pusch

## **Ein Touchscreen Marke Eigenbau**

Kapazitive Touchscreen-Technologie vom Basteltisch

Ist ein kapazitiver Touchscreen von Smartphones eigentlich kompliziert? Nein, man benötigt lediglich Draht, Papier und einen Arduino, um diese Technologie nachzubauen und damit zu experimentieren. Dieser Beitrag liefert entsprechende Anleitungen und Informationen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 20

Bianca Watzka, Ludwig Buchner und Raimund Girwidz

## **Widerstandsänderungen von Halbleitern mal anders**

Ein kontextorientierter Unterricht mit Arduino und Alkoholsensoren

Im dem vorgestellten Unterricht zur Untersuchung von Alkoholdämpfen mit Sensoren und Arduino liegt der Schwerpunkt im Bereich der Halbleiterphysik. Der Artikel erklärt die physikalischen Grundlagen des Sensors und beschreibt, wie durch Experimente und Visualisierungen mit einem Alkoholsensor und Arduino sowohl der Aufbau als auch die Funktionsweise des Sensors für Lernende anschaulich werden. Anschließend werden Schülerexperimente beschrieben und Unterrichtsmaterialien vorgestellt.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 23

Stefan Richtberg

## **Woher wissen Funkuhren, wie spät es ist?**

Funkübertragung von Zeitsignalen als Anwendung des offenen Schwingkreises

Funkuhren sind zuverlässige Zeitanzeiger und weit verbreitet. Ihr Funktions- und Empfangsprinzip kann gut als Anwendung eines offenen Schwingkreises behandelt werden. Dabei ermöglicht die Nutzung günstiger Empfängermodule einfache Experimente. Weiter lernen Schülerinnen und Schüler hier ein Funktionsprinzip der digitalen Datenübertragung kennen und decodieren mithilfe des Arduinos das DCF77-Zeitsignal, um z. B. eine autonome Uhr zu bauen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 28

Tobias Schüttler und Sebastian Plamauer

## **Ein Bordcomputer für Wasserraketen** Zugänge zur Mechanik mit Raketen

Der hier vorgestellte Bordcomputer ermöglicht eine sensorgesteuerte, vollautomatische Fallschirmauslösung nach Erreichen des höchsten Punktes des Raketenfluges. Ein arduino-kompatibler Prozessor liest dazu die Daten von drei 3-Achs-Sensoren (Beschleunigung, Rollrate und Magnetfeld) aus. Ein weiterer Sensor misst Druck, Temperatur und Luftfeuchte. Damit kann das System nicht nur die Fallschirmauslösung steuern, sondern beim Raketenflug auch atmosphärische Parameter erfassen. Zudem werden Bauanleitungen und Unterrichtsmaterialien vorgestellt.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 30

Tobias Schüttler und Peter Groll

## **StratoIno** Ein Datenlogger für Stratosphärenballon-Missionen

Der StratoIno-Datenlogger wurde zum Erfassen von atmosphärischen Daten (Druck, Innen- und Außentemperatur und Luftfeuchte) sowie der GPS-Position bei Stratosphärenballonmissionen entwickelt. Er basiert auf arduino-kompatiblen, kleinen und kostengünstigen Modulen und kann um weitere Sensoren ergänzt werden. Grundsätzliche Überlegungen zu Stratosphärenballons und Einsatzmöglichkeiten für Messungen im Unterricht sowie Projektarbeiten werden vorgestellt. Ergänzt wird der Beitrag durch vielfältige Zusatzmaterialien im Internet.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 33

Christoph Hoyer und Raimund Girwitz

## **Datenausgabe am Arduino** Konkretisierung für einen Ultraschallsensor

Im Alltag nutzen wir die Ausgaben unterschiedlicher digitaler Geräte, ohne die physikalischen und technischen Hintergründe näher zu betrachten. Der Artikel gibt einen einfachen Zugang zur digitalen Datenverarbeitung und -ausgabe. Hierfür werden im Beitrag exemplarisch Daten eines Ultraschallsender- und Empfängermoduls mit einem Arduino aufgenommen und weiterverarbeitet. Für die Ausgabe werden unterschiedliche vom Arduino unterstützte Formate vorgestellt. Weiterhin werden Vorteile und Grenzen der einzelnen Ausgabeformate beschrieben.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 36

Angela Fösel

## **Ideen für Himbeerkuchen** Messwerterfassung mit dem Raspberry Pi

Der Artikel erläutert die Chancen beim Einsatz des Raspberry Pi als Basis eines modular aufgebauten computergestützten Messwerterfassungssystems. Zusammen mit diversen Hardware-Zusätzen kann der Raspberry Pi vergleichsweise einfach und kostengünstig zur computergestützten Messwerterfassung verwendet werden kann. Aufbau und Verwendung des Systems werden anhand verschiedener Beispiele diskutiert: Temperaturmessung, Messungen in der Akustik sowie Ultraschallmessungen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 39

Christoph Hoyer und Raimund Girwitz

## **Vom Temperaturfühler bis zum WLAN-fähigen Thermometer.** Mit einem Raspberry Pi Messwerte eines Multimeters erfassen, verarbeiten und über das WLAN senden

Die Nutzungsmöglichkeiten von Multimetern im Unterricht können in Verbindung mit einem Einplatinencomputer erweitert werden. Der Beitrag zeigt, wie Messwerte eines Multimeters mit einem Raspberry Pi ausgelesen, gespeichert, aufbereitet und über WLAN auf andere webfähige Geräte verteilt werden können. Das Vorgehen wird für den Einsatz in der 8. Jahrgangsstufe beschrieben und dient zur Vertiefung der Temperaturmessung mithilfe eines temperaturabhängigen Widerstands.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 44

Rita Wodzinski

## **Naturwissenschaften sprachsensibel unterrichten**

Das von der Autorin vorgestellte Buch liefert Hintergründe und Anregungen für sprachsensiblen Unterricht in allen drei Naturwissenschaften. Neben theoretischen Informationen zum Thema „Sprache im naturwissenschaftlichen Unterricht“ bietet das Buch auch unterrichtspraktische Beispiele sowie einen umfangreichen Teil mit didaktischen Empfehlungen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 44

Michael Barth

## **Kennlinie und Innenwiderstand einer Batterie**

Vorgestellt werden Messungen an Batterien verschiedener Nutzungsdauer und unterschiedlichen Alters in einer Schaltung mit Schiebewiderstand. Vorab wird die Spannung einer Batterie mit Innenwiderstand bei Belastung theoretisch modelliert, wobei die Änderung des Innenwiderstands mit Alter und Nutzungsdauer der Batterie berücksichtigt wird. Theoretische und experimentelle Ergebnisse werden miteinander verglichen.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 49

Christopher Kurth

## **Aufnahme nachgestellter Mondphasen mit dem Smartphone**

In dem vorgestellten Experiment zur Erarbeitung der Entstehung der Mondphasen ermöglichen Aufnahmen mit dem Smartphone, den Blick eines Beobachters auf der Erde einzunehmen und gleichzeitig das Modellsystem Sonne, Erde und Mond von außen zu betrachten. Im Experiment können die Mondphasen auch von verschiedenen Breitengraden aus betrachtet werden. Neben typischen Materialien aus der Physiksammlung werden lediglich Styroporkugeln und Stecknadeln benötigt. Außerdem ist eine Übertragung der Aufnahmen in Echtzeit von Vorteil.

UNTERRICHT PHYSIK 29-2018 | Nr. 167, Seite 49