

Modern experimentieren

Zu: A. Pusch, Physik Journal, Mai 2019, S. 26 und S. Staacks, H. Heinke und Ch. Stampfer, Physik Journal, November 2018, S. 35

Dass diese beiden Artikel im Physik Journal erschienen sind, hat mich gefreut, überschritten sie sich doch mit dem Inhalt meiner „Besonderen Lernleistung im Fach Physik“, die ich im Abijahrgang 2019 angefertigt habe.

Als Schüler habe ich den Arduino und die App „phyphox“ selbst eingesetzt, um Physikexperimente durchzuführen. Mit Bezug auf den Beitrag von Alexander Pusch und das Experimentieren mit dem Arduino habe ich die Erfahrung gemacht, dass „Aller Anfang nicht unbedingt schwer sein muss“, auch wenn der Beitrag sehr gut die anfänglichen Klippen, die es zu überwinden gilt, beschreibt.

Durch meine Physikfachaarbeit zum Michelson-Interferometer wurde mir beim Experimentieren (z. B. Bestimmung der Wellenlänge eines Diodenlasers) deutlich, wie aufwän-

dig und fehlerbehaftet die manuelle Messdatenerfassung sein kann. Hieraus resultierte für mich die Frage nach Optionen zur Verbesserung bei der Erfassung und Auswertung von Messdaten. Ziel einer weiteren Arbeit war es, Erfahrungen im Umgang mit dem Arduino, dem zugehörigen Programmieren und mit der App „phyphox“ bei der digitalen Messwerterfassung und -auswertung zu sammeln.

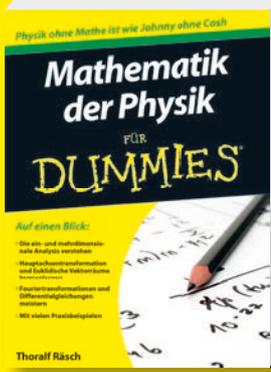
Um Vor- und Nachteile von Arduino und „phyphox“ gegenüber konventionellen Auswertungsmethoden durch eigene Erfahrungen bewerten zu können, habe ich beispielhaft Experimente (Feder-, Fadenpendel) durchgeführt. Die Messungen mit dem Fadenpendel (massive Stahlkugel, kleiner Neodym-Magnet, Hall-Sensor) zeigten, dass es möglich ist, mit dem Arduino und geeigneten Sensoren in den Sub-Millisekunden-Messbereich vorzudringen, was mit der Stoppuhr nicht gelingt. Beispielhaft wurde der Ortsfaktor g mit einer minimalen Abweichung im Vergleich zum Literaturwert gemessen.

Dass man mit dem Arduino nicht nur Präzisionsmessungen durchführen, sondern auch physikalische Effekte zeigen kann, die aufgrund ihrer geringen Größe häufig vernachlässigt werden und einer Schulphysiksammlung oft nicht zugänglich sind, demonstriert ein weiteres Experiment. Mittels Arduino konnte die quadratische Abhängigkeit der Periodendauer T vom Auslenkungswinkel φ eines Fadenpendels nachgewiesen werden. Eine Messung von 1700 Schwingungen in ca. 1,5 Stunden zeigte, dass die Periodendauer mit abnehmender Amplitude abnimmt. Ein Effekt, der mit Stoppuhr oder mit „phyphox“ nicht messbar ist.

Meiner Erfahrung nach eignet sich der Arduino mit entsprechenden Sensoren und ergänzender Freeware wie „Coolterm“ ideal, um in einer experimentellen Physikfachaarbeit oder in einem Projektkurs Informatik/Physik sehr genaue und umfangreiche Messungen durchzuführen. Meine Empfehlung an alle Schüler und Lehrer: „Just do it!“

Florian Pausewang, Bonn

LERNEN LEICHTER GEMACHT

So widerstehen Ihre Noten der Schwerkraft

2011. 432 Seiten. Broschur.
€ 24,95
978-3-527-70576-4

Ganz gleich aus welchem Grund Sie sich mit Physik beschäftigen müssen: Als Studienanfänger der Physik, als Student der Ingenieurwissenschaften oder der Medizin – Thoralf Räscher erklärt Ihnen, was Sie über einfache, komplexe und mehrdimensionale Analysis, Differentialgleichungen und Lineare Algebra wissen sollten. Mit Beispielen verschafft er seinen Erläuterungen zusätzliche Anschaulichkeit und so wird es Ihnen leichter fallen, dieses komplexe Thema zu verstehen.

...viele weitere Bücher findet Ihr im Buchhandel

dummies[®] für

Die Dummies auf Facebook: www.facebook.com/fuerdummies

LAKE SHORE[®] MeasureReady™ M91 FastHall™ Measurement Controller



- Hall-Analyse für van der Pauw- und Hall-Bar-Proben
- FastHall-Technologie™ – keine Magnetfeldumkehr nötig
- Automatische Optimierung der Messparameter
- Mobilitätsbereich bis zu 0,001 cm²/Vs ohne AC-Felder
- „High Resistance Option“ – Messbereich bis zu 200 GΩ
- SCPI-Befehlsschnittstelle/MeasureLINK-MCS Software

Informationen zu allen Produkten von Lake Shore und zu unserem aktuellen Lieferprogramm erhalten Sie unter

www.cryophysics.de

oder rufen Sie uns einfach an.

Cryophysics – Lake Shore Vertretung seit 49 Jahren



Cryophysics

CRYOPHYSICS GMBH · DOLIVOSTR. 9 · 64293 DARMSTADT
TELEFON (06151) 8157-0 · FAX 8157-99 · info@cryophysics.de