

Untersuchung der Dämpfung verschiedener Schuhe mit dem Smartphone

PATRIK VOGT – JOCHEN KUHN

Online-Ergänzung

PATRIK VOGT – JOCHEN KUHN



Untersuchung der Dämpfung verschiedener Schuhe mit dem Smartphone

In Smartphones sind Beschleunigungssensoren verbaut, mit denen z. B. auch zahlreiche physikalische Experimente zur klassischen Mechanik durchgeführt werden können. Zum Auslesen der Sensoren sind entsprechende Apps erforderlich, deren Daten von dem Smartphone zur weiteren Auswertung auch auf den PC übertragen werden können.

Mit diesem Versuch soll die Dämpfung verschiedener Schuhe mit dem Smartphone untersucht werden. Führen Sie den Versuch mit den im Folgenden genannten Materialien und gemäß folgender Beschreibung durch.

Vorbereitung: 2 min

Durchführung inkl. Auswertung: 25 min

Materialien:

- Smartphone + App »Accelogger« bzw. ein iPhone®/iPod touch®/ iPad® + App »SPARKvue« (für iOS und Android erhältlich)
- Schutzhülle, Klettbänder
- unterschiedlich besohlte Schuhe

Versuchsdurchführung:

Befestigen Sie z. B. den iPod touch® an Ihrem Knöchel oder am Unterschenkel (Abb. 1). Starten Sie bei einer Messfrequenz von 100 Hz die Beschleunigungsmessung und laufen Sie einige Schritte auf dem Fußboden.

Wiederholen Sie das Experiment zweimal, einmal mit gut dämpfenden Laufschuhen und einmal ohne Schuhwerk.

Auswertung:

- Senden Sie die Datensätze als CSV- bzw. TXT-Datei an Ihren E-Mail-Account. Importieren Sie die Daten in eine Tabellenkalkulation und stellen Sie die Beschleunigungsverläufe in einem Diagramm grafisch dar.
- Bilden Sie für die verschiedenen Messreihen die Mittelwerte der auftretenden Maximalbeschleunigungen und bewerten Sie abschließend die Dämpfung des genutzten Schuhwerks.



Abb. 1. Befestigung des Smartphones am Bein

PATRIK VOGT, Pädagogische Hochschule Freiburg, Abteilung Physik, Kunzenweg 21, 79117 Freiburg, Email: patrik.vogt@ph-freiburg.de

JOCHEN KUHN, Technische Universität Kaiserslautern, Fachbereich Physik/AG Didaktik der Physik, Erwin-Schrödinger-Str. 46, 67663 Kaiserslautern, Email: kuhn@physik.uni-kl.de



Musterlösung

Bemerkungen:

1. Streng genommen handelt es sich bei Beschleunigungssensoren um Kraftsensoren. Detaillierte Funktionsweise siehe (WATZKA, SCHELER & WILHELM, 2012).
2. Apps, die kostenlos verfügbar sind und für diesen Versuch eingesetzt werden, und deren Handhabung sowie Details zum Experiment und weiterführende Aufgaben sind in (VOGT, KUHN & WILD, 2012) beschrieben.
3. Der iPod touch® entspricht – bis auf die Telefonfunktion und den nicht verbauten Riesenmagnetowiderständen (zur Messung magnetischer Flussdichten) sowie GPS-Empfänger – im Wesentlichen den Funktionen des iPhones®.
4. Der Versuch ist sowohl mit iOS- als auch mit Android-Geräten durchführbar. Die hier aufgeführte Versuchsbeschreibung und Auswertung wird exemplarisch mit iOS-Geräten dargestellt.
5. Weitere aktuelle Beispiele auch mit Verweis auf weiterführende Literatur sind beispielsweise in (HIRTH, HOCHBERG, KLEIN, KUHN & MÜLLER, 2014) oder in (VOGT, 2014) dargestellt.

Literatur

HIRTH, M., HOCHBERG, K., KLEIN, P., KUHN, J. & MÜLLER, A. (2014). Smartphones im Physikunterricht: Experimente mit Mikrofon, Beschleunigungs- und Lichtstärkesensor. *MNU*, 67(3), 139-145.

VOGT, P., KUHN, J. & WILD, M. (2012). Experimente mit Smartphones – grundlegende Mechanik. *RAAbits Physik SEK I/II*. Stuttgart: Dr. Josef Raabe Verlag.

VOGT, P. (2014). Tablet-Computer als Mess- und Experimentiermittel im Physikunterricht. In: A. BRESGES, L. MÄHLER & A. PALLACK (Hrsg): *Unterricht mit Tablet-Computern lebendig gestalten. (Themenspezial MINT)*. Neuss: Verlag Klaus Seeberger, 66-78

WATZKA, B., SCHELER, S. & WILHELM, T. (2012). Beschleunigungssensoren. *Praxis der Naturwissenschaften – Physik in der Schule*, 61(7), 25-33.

Einen typischen Beschleunigungsverlauf kann man der Abbildung 2 entnehmen.

Es zeigt sich, dass man mit Laufschuhen tatsächlich die kleinsten Beschleunigungen beim Auftreten erreicht. Gegenüber dem barfüßigen Gehen kann man so circa 20 % der Beschleunigung einsparen.

Mittel der Amplituden:

- beim Laufschuh: $25,2 \text{ m/s}^2$,
- beim Herrenschuh: $27,5 \text{ m/s}^2$,
- beim barfüßigem Gehen: $30,6 \text{ m/s}^2$.

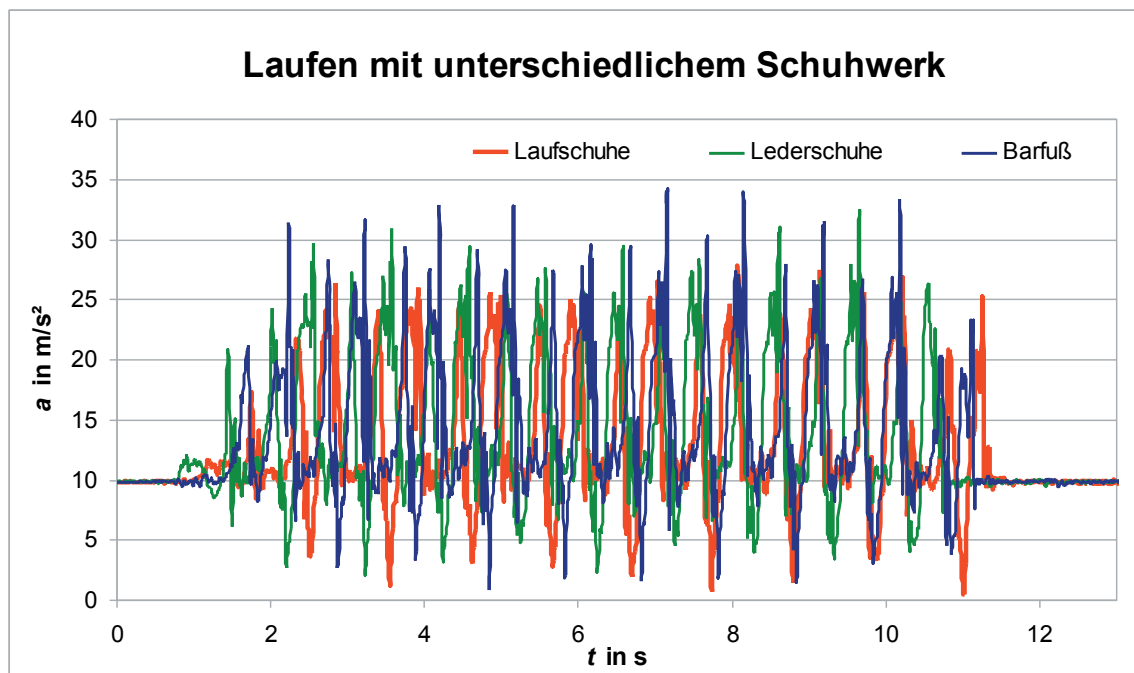


Abb. 2. Typischer Beschleunigungsverlauf