

■ Abstraktes Potential

Zu: J.-P. Burde und T. Wilhelm, *Einfache Stromkreise mit Potenzial, Physik Journal, Mai 2018, S. 27*

Das Konzept, das in diesem Beitrag vorgestellt wird, finde ich gut, frage mich allerdings, ob man den doch recht abstrakten Begriff des (elektrischen) Potentials überhaupt – in der Mittelstufe des Gymnasiums – verwenden sollte? Die Punktedarstellung in **Abb. 2** dazu mit Ladungsdichten wird Eidetikern jedoch sicher eine große Hilfe sein.

Meine Frage zum Artikel ist folgende: Woher nehme ich eine einfache „Wertigkeit“ des bzw. der angestellten Tests? Da ist (natürlich) die Rede von Mittelwert, Standardabweichung, Signifikanz und allem, was zur statistischen Auswertung gehört, doch ich vermisse eine Angabe: Wie viele Punkte waren bei vollständig richtiger Beantwortung des Multiple-Choice-Tests überhaupt erzielbar? Es ist ständig von „absoluten Lernzuwächsen (in Punkten!)“ die Rede, in **Abb. 3** wie im Text, doch in welcher Relation stehen diese?

Hans-Jürgen Stein

Erwiderung von Jan-Philipp Burde und Thomas Wilhelm

Was man „soll“, also die Ziele des Physikunterrichts, sind eine normative Setzung. Nicht alles, was funktioniert, will man auch. Wir haben gezeigt: Wenn man den Lernenden ein angemessenes konzeptionelles Verständnis der Spannung als Differenzgröße ermöglichen möchte, dann sollte man mit dem Potential anfangen. Wenn man ein qualitatives Verständnis von einfachen Stromkreisen vermitteln möchte, dann sollte man mit dem Potential anfangen. Die Studie zeigt, dass das auch funktioniert. Will man dagegen nur vermitteln, dass irgendwie Energie übertragen wird, braucht man kein Potential.

Es ist richtig, dass wir aus Platzgründen leider nicht angegeben haben, was die maximale Punktzahl bei dem Test war (und wie viele Punkte bereits im Vortest erzielt wurden) – so wie auch viele andere

wichtige Details nicht angegeben waren, die in der Dissertation nachzulesen sind. Allerdings ist die im Test erzielbare Gesamtpunktzahl für die getroffenen Aussagen nicht zentral: Nehmen wir an, bei einem guten Test gibt es 60 Punkte/Aufgaben. Nun erweitern Sie diesen auf 600 Punkte/Aufgaben, indem Sie 540 schwierige Aufgaben hinzufügen, die keiner lösen kann. Dadurch würde sich nichts an den Werten und an den getroffenen Aussagen ändern! Wichtig ist zunächst einmal, dass der Unterschied zwischen den beiden Gruppen signifikant ist. Noch wichtiger ist jedoch die gefundene große Effektstärke (Unterschied der Mittelwerte bezogen auf die Standardabweichung), da auch kleine Unterschiede bei entsprechend großen Stichproben bereits statistisch signifikant sein können. Die gewünschten Zahlen wären: Insgesamt konnten im Test 26 Punkte erzielt werden. Im Vortest wurden im Mittel ungefähr 5 bis 6 Punkte erreicht.

■ Resonanz ohne Resonanz

Zu: B. Müller, *Brücke mit Tücke, Physik Journal, Februar 2018, S. 38*

Entgegen der Aussage im Untertitel gibt es sehr wohl belegte Fälle, dass marschierende Soldaten eine Brücke zum Einsturz gebracht haben. So geschehen am 12. 4. 1831 in Broughton/Mittelengland und ausführlich beschrieben im *Philosophical Magazine* [1]: Demnach ergötzen sich die Soldaten daran, die Hängebrücke mit ihrem Schritt immer stärker in Vibration zu bringen, bis ein Pfeiler zusammenbrach.

Doch das eigentlich alltagsbekannte Phänomen der mechanischen erzwungenen Schwingung und Resonanz wurde damals und noch bis zum Ende des 19. Jahrhunderts von Physikern wie Ingenieuren praktisch ignoriert. Stattdessen wurden die wiederkehrenden Einstürze von Eisenbahnbrücken nach heftig anwachsenden Schwingungen, zuletzt 1891 in Münchenstein (Schweiz), regelmäßig auf Materialfehler zurückgeführt. Arnold

Sommerfeld war entscheidend daran beteiligt, diesen bedauerlichen Missetand zu beheben.

In Lehrbüchern der Mechanik taucht die Behandlung, die heute im Grundstudium selbstverständlich ist, erst im 20. Jahrhundert auf. Im Bauingenieurwesen dauerte es noch länger, dort sind diese Fragen erst im Zusammenhang mit der Erdbebensicherheit von Reaktorgebäuden in den 1960er-Jahren voll aufgenommen worden.

Jörn Bleck-Neuhaus

- [1] Fall of the Broughton Suspension Bridge, near Manchester, *Philosophical Magazine, New Series* 9 (No. 53), 384 (1831)
- [2] Eine Darstellung der bemerkenswerten Entwicklung der Kenntnisse zur mechanischen Resonanz seit Galilei findet sich unter www.iup.uni-bremen.de/~bleck/Resonanz/History.pdf

■ Differenzierter zu betrachten

Zu: A. Bossmann, *Gerechtigkeit für alle Geschlechter, Physik Journal, Juni 2018, S. 3*

Frau Bossmann motiviert ihre Forderung nach Gerechtigkeit für alle Geschlechter mit den Vorteilen der Diversität innerhalb eines Teams. Nun hängt es sicher von dem Ziel eines Teams ab, inwieweit Diversität ein Vorteil oder auch ein Nachteil zum Erreichen des Ziels ist. So kann Diversität auch die Effizienz eines Teams wie Sand im Getriebe bremsen, wenn etwa fachfremde Mitglieder eines Teams durch ihre Inkompetenz den Fortschritt bremsen. Bezogen auf Teams mit physikalischer Zielsetzung hängt der Teamerfolg im Wesentlichen nicht von der Geschlechterzusammensetzung, sondern von der physikalischen Kompetenz und dem Einsatzwillen der Mitglieder ab. Dagegen werden soziale Ziele wie Gerechtigkeit möglicherweise von geschlechtlich gemischten Teams besser erreicht.

Frau Bossmann weist die geringe Diversität in der physikalischen Gemeinschaft anhand des niedrigen Frauenanteils in Physikberufen nach. Für sie ist der niedrige Anteil ein Zeichen der Ungerechtigkeit, und ein Zeichen, dass Frauen aktiv

Die Redaktion behält sich vor, Leserbriefe zu kürzen.

Dr. Hans-Jürgen Stein, Mainz

Prof. Dr. Jörn Bleck-Neuhaus, Universität Bremen, Fachbereich 1 Physik/Elektrotechnik