

Zeit stoppen durch Handauflegen

In einer Sanduhr ändert sich rhythmisch der Luftdruck im unteren und oberen Gefäß. Normalerweise merkt man das kaum. Doch mit Hilfe dieses Phänomens lässt sich der Fluss des Granulats auf einfache Weise manipulieren und sogar anhalten.

► spektrum.de/artikel/2169849

»Siehe eine Sanduhr: Da läßt sich nichts durch Rütteln und Schütteln erreichen«

Christian Morgenstern

▶ Sieht man von einigen Nischen ab, in denen die Sanduhr bis in unsere Zeit hinein überlebt hat, spielt sie heute für die Zeitmessung keine Rolle mehr. Doch jahrhundertlang galten solche Geräte als ausreichend präzise für viele alltägliche Anwendungen. Dabei wird die Dauer bestimmt, die der Sand braucht, um vom oberen ins untere Glasgefäß zu gelangen.

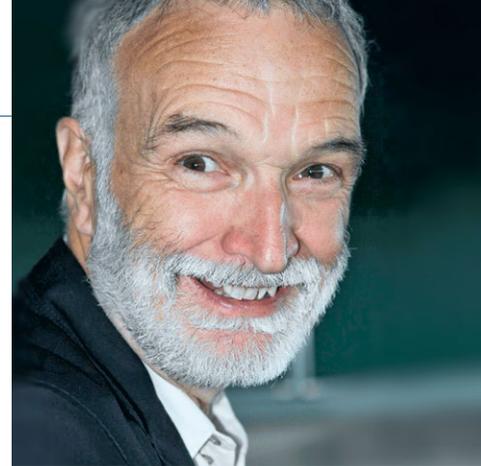
Bereits bei den ersten Exemplaren stellte sich bald heraus, dass normaler Sand gar nicht so gut geeignet ist, weil er etwa durch unterschiedliche Körnung und andere Nachteile leicht in dem engen Hals zwischen den beiden Behältern stockt. Es wurden daher schon sehr früh andere Granulate benutzt, die einen möglichst gleichmäßigen Durchfluss gewährleisten.

An dieser Stelle drängt sich die Frage auf, warum nicht statt des Granulats Wasser benutzt wird, mit dem sich solche Schwierigkeiten vermeiden ließen. Lange

bevor es die Sanduhr gab, waren in der Antike tatsächlich Wasseruhren in Gebrauch. Allerdings haben sie einen entscheidenden Nachteil: Die Durchflussmenge hängt vom hydrostatischen Druck des Wassers ab. Der wiederum wird durch dessen Höhe im oberen Gefäß bestimmt. Da der Pegel stetig sinkt, ist der Strom naturgemäß nicht konstant.

Kraftbrücken zwischen den Körnchen verstetigen den Zeitfluss

Demgegenüber läuft bei der Sanduhr das Granulat gleichmäßig mit stets derselben Geschwindigkeit durch die Öffnung, unabhängig von der Füllhöhe. Diese fundamentale Eigenschaft von Granulaten ist darauf zurückzuführen, dass die Körner Brücken bilden. Diese lenken die Gewichtskraft der darüberliegenden Nachbarn auf die Seitenwände des Behälters um, wo sie



H. Joachim Schlichting war Direktor des Instituts für Didaktik der Physik an der Universität Münster. Seit 2009 schreibt er für »Spektrum« über physikalische Alltagsphänomene.

H. JOACHIM SCHLICHTING



H. JOACHIM SCHLICHTING



UNGESTÖRT UND UNTERBROCHEN
Granulat fließt normalerweise gleichmäßig durch eine Verengung zwischen der oberen und der unteren Hälfte des Glaskörpers einer Sanduhr. Das Rieseln stoppt, wenn man das untere Glas mit den warmen Händen umschmiegt.