

Leonardo - Wissenschaft und mehr
Sendedatum: 18. März 2010

Die kleine Anfrage: Läuft eine Sanduhr immer gleich schnell?

von Christian Eßer

Sprecher:

Dietmar Meier steckt den Kopf nie in den Sand. Es ist andersherum: Oft hat der Geologe nichts anderes als Sand im Kopf. Zum Beispiel, wenn es darum geht, bestimmten Phänomenen, die mit Sand zu tun haben, auf die Spur zu kommen. Man könnte sagen: Dietmar Meier liebt Sand in all seinen Farben und Formen. Allerdings ist es eher eine Hassliebe.

O-Ton:

„Ich mit meinen Sandkörnern habe mir schon so manche Haare ausgerauft, kann ich nur sagen, um zu verstehen, was da Sache ist und bin auf der einen Seite wirklich fasziniert und auf der anderen Seite schüttel ich immer wieder den Kopf und sage: ‚Was macht dieser Sand alles Komisches?‘“

Sprecher:

Fasziniert lässt sich Dietmar Meier zum Beispiel immer wieder vom Lauf seiner selbst gebastelten Sanduhren berieseln. Je nachdem, wie viel Sand, wie groß und rund die Körner und wie groß die Taille der jeweiligen Sanduhr ist, dauert der Durchlauf von oben nach unten mehr oder weniger lang. Soweit, so klar. Die Frage ist nun, ob der Sand bei einer gewöhnlichen Sanduhr gleichmäßig schnell nach unten rieselt. Verrinnt die Zeit in Form des Sandes anfangs womöglich schneller als am Ende, weil doch der Sand-Vorrat oben kräftig nach unten drückt? Dietmar Meier nimmt gedanklich eine Flasche Wasser zur Hilfe.

O-Ton:

„Eine Plastikflasche füllen Sie mit Wasser, machen unten ein kleines Loch rein und dann sehen Sie wie am Anfang der Strahl recht kräftig aus dem Loch gedrückt wird und je weniger Wasser in der Flasche ist, um so kleiner

wird der Strahl und zum Schluss tropft es nur noch. Beim Wasser ist es einfach so, dass der Druck an der Austrittsstelle – an der schmalen Stelle sozusagen – abhängig ist von der Höhe des Wasserspiegels über dieser Schmalstelle.“

Sprecher:

Sand hat aber ganz andere Fließeigenschaften als Wasser. Denn Sandkörner verzahnen sich miteinander.

O-Ton:

„Die haben die Eigenschaft Brücken zu bilden und übertragen den Druck teilweise auf den Rand des Gefäßes. Und deswegen ist es bei der Sanduhr so, dass der Druck an der Engstelle, wo die Sandkörner durchfließen, ungefähr immer der gleiche ist – egal wie viel Sand oben drüber liegt. Einfach, weil die Kornbrücken – so nennen wir das – den Druck abfangen.“

Sprecher:

In gotischen Kathedralen lässt sich ein ähnlicher Effekt an den Torbögen beobachten: Die schweren Steine in der Mitte halten nur deswegen so gut, weil ein großer Teil ihres Gewichtes über die Nachbarsteine an die seitlichen Gemäuer abgeführt wird. In der Sanduhr bleibt der Druck auf die untersten Sandkörner durch die darüber liegenden Brücken gleich. Und so rieselt der Sand auch gleichmäßig nach unten. Völlig gleichmäßig ist das von Anfang bis Ende aber auch nicht.

O-Ton:

„Es gibt ein paar Daten, dass zum Schluss, wenn nur noch wenige Körner drin sind, dass es dann ein ganz klein wenig schneller geht sogar, weil die Verzahnung nicht mehr so kräftig ist.“

Sprecher:

Außerdem ergeben sich bei ein und derselben Sanduhr pro Durchlauf oft Abweichungen von einigen Sekunden in der gemessenen Zeit. Das liegt nach Ansicht von Dietmar Meier daran, dass selbst gleich große Sandkörner völlig individuell ausfallen.

O-Ton:

„Sandkörner sind was ganz Verrücktes. Wenn Sie sich die unter dem Mikroskop anschauen, dann sind die einen eckiger und die anderen runder und die einen länglicher“

Sprecher:

Und deswegen sind in moderneren Sanduhren auch keine Sandkörner mehr drin, sondern genormte Glaspartikel.