



Energieübertragung und -ausbreitung in Granulaten

Das Experiment betrifft das Verhalten von Granulaten, wie beispielsweise Sand. Ähnlich wie andere Materialien können granulare Stoffe in verschiedenen Aggregatzuständen auftreten: im festen Zustand, etwa als Sandhaufen, in flüssiger Form wie bei Steinlawinen und im gasförmigen Zustand, beispielsweise in den Saturnringen.

Im Unterschied zu anderen Stoffen sind Granulate jedoch stets im Nichtgleichgewicht. Das bedeutet: Um einen bestimmten Zustand aufrechtzuerhalten, muss ständig Energie zugeführt werden. Diese wird dann von den energetisierten Teilchen auf andere übertragen und dabei zum Teil in Wärme umgewandelt. Ziel der Wissenschaftler ist es, die Details der Energieübertragung und -ausbreitung (Dissipation) in granularen Stoffen aufzuklären.

Das Experiment besteht aus zwei Teilen:

- Mit Granulateilchen befüllte und an Metallfedern befestigte Behälter werden kurz in Schwingung versetzt. Das Abklingen der Schwingung wird anschließend durch Sensoren gemessen. Gleichzeitig wird die Bewegung der Teilchen mit Hilfe von Hochgeschwindigkeitskameras beobachtet. Durch detaillierten Vergleich der Messungen mit den Ergebnissen computergestützter Berechnungen soll der Einfluss der Teilcheneigenschaften auf die Dämpfungseigenschaften des Systems, bestehend aus Feder und granulatbefüllten Behälter, studiert werden.
- In einem würfelförmigen Behälter werden bis zu mehrere hundert Kugeln oder Stäbchen durch mechanische Anregung gezwungen, mit den Behälterwänden und untereinander dissipative Stöße durchzuführen. Eine Hochgeschwindigkeitskamera zeichnet dabei die Teilchenbahnen mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung auf. Die Wissenschaftler gewinnen aus diesen Bilddaten die Kollisionskennzahlen, wie etwa die mittlere freie Weglänge der Granulateilchen zwischen den Stößen.

Diese Teilcheneigenschaften können anschließend für die Bildung von theoretischen Modellen zur Beschreibung granularer Gase verwendet werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse dienen etwa in der Verfahrenstechnik zum Verständnis von Schüttgütern, die in industriellen Prozessen häufig verwendet werden. Ein konkretes Anwendungsbeispiel sind etwa granulare Vibrationsdämpfer. Sie sind unempfindlich gegen die Umgebungstemperatur und können praktisch wartungsfrei eingesetzt werden.

Kontakt

Thorsten Pöschel

Universität Bayreuth, Institut für Theoretische Physik II

Tel: +49 921 553226

E-Mail: thorsten.poeschel@uni-bayreuth.de

Christof Krülle

Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft, Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik

Tel: +49 721 925 1753

E-Mail: christof.kruelle@hs-karlsruhe.de

URL dieses Artikels

http://www.dlr.de/rd/desktopdefault.aspx/tabid-5174/8705_read-15582/