



# Nicht-Newton'sche Fluide: Wie man (fast) über Wasser laufen kann



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

Lange Nacht der Mathematik 2025

## Hintergrund zu nicht-Newton'schen Fluiden

Nicht-Newton'sche Fluide sind Flüssigkeiten, deren Fließverhalten nicht den Gesetzen entspricht, die Isaac Newton für ideale Flüssigkeiten beschrieben hat. Bei Newton'schen Fluiden wie Wasser oder Luft ist die Viskosität (Zähflüssigkeit) unabhängig von der aufgebrachten Scherung (Kraft pro Fläche). Bei nicht-Newton'schen Fluiden hingegen verändert sich die Viskosität, wenn eine Scherkraft oder andere Spannung wirkt.

Es gibt verschiedene Arten von nicht-Newton'schen Fluiden. Zahnpasta oder Ketchup zählen etwa zu den scherverdünnenden Fluiden. Dies bedeutet, dass die Viskosität mit steigender Scherung abnimmt, sodass zum Beispiel Zahnpasta erst unter Druck aus der Tube gleitet. Genauso gibt es scherverdickende Fluide, bei denen die Viskosität zunimmt, wenn die Scherung erhöht wird. Die vorliegende Speisestärke-Wasser-Mischung, die auch „Oobleck“ genannt wird, lässt sich diesen Fluiden zuordnen. Weitere Beispiele für nicht-Newton'sche Fluide sind Lacke, Ton oder bestimmte Gipsarten.

## Oobleck - ein nicht-Newton'sches Fluid

Oobleck entsteht beim Mischen von Speisestärke mit Wasser in einem Volumenverhältnis von 2 : 1. Durch den scherverdickenden Charakter lässt es sich nur schwer vermischen und widersetzt sich dem Rühren. Bei geringem Kraftaufwand zeigt Oobleck das Verhalten einer Flüssigkeit, während es unter Druck wie ein Feststoff verhält. Dies resultiert aus der Interaktion der Stärkekpartikel mit dem Wasser, die bei Belastung eine feste Struktur bilden.

Die Namensgebung ist eine Referenz auf einen fiktiven Stoff aus dem Kinderbuch Bartholomew and the Oobleck von Dr. Seuss (1949).

## Aufgaben an Euch:

- 1) Nehmt einen Klumpen Oobleck in die Hand und drückt ihn fest zusammen. Öffnet dann langsam die Hand und beobachtet, wie sich das Oobleck verhält.
- 2) Legt eine Münze in den Behälter mit dem Oobleck. Wer kann die Münze am schnellsten herausholen?
- 3) Schlagt (nicht zu fest) mit einem Hammer auf das Oobleck. Was stellt Ihr fest?

## Mathematische Forschung in unserer Arbeitsgruppe

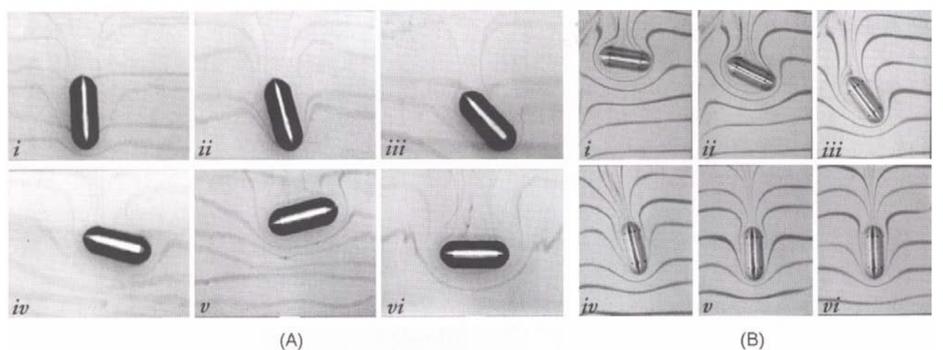
TRANSACTIONS OF THE  
AMERICAN MATHEMATICAL SOCIETY  
Volume 365, Number 3, March 2013, Pages 1393–1439  
S 0002-9947(2012)05652-2  
Article electronically published on August 3, 2012

### *L<sup>p</sup>*-THEORY FOR STRONG SOLUTIONS TO FLUID-RIGID BODY INTERACTION IN NEWTONIAN AND GENERALIZED NEWTONIAN FLUIDS

MATTHIAS GEISSERT, KAROLINE GÖTZE, AND MATTHIAS HIEBER

**Abb. 1:** Die Bewegung eines Festkörpers in nicht-Newton'schen Fluiden kann durch partielle Differentialgleichungen beschrieben werden. Zu deren Lösungen werden in unserer Arbeitsgruppe neue analytische Methoden entwickelt.

## Partikelablagerung in Fluiden



**Abb. 2:** Partikelablagerung ist die Anordnung von Partikeln im freien Fall. Für zylindrische Partikel hängt das Ablagerungsverhalten von der Art des Fluids ab: Im Newton'schen Fall (A) ergibt sich eine horizontale Anordnung, während die Anordnung im nicht-Newton'schen Fall (B) vertikal ist.

