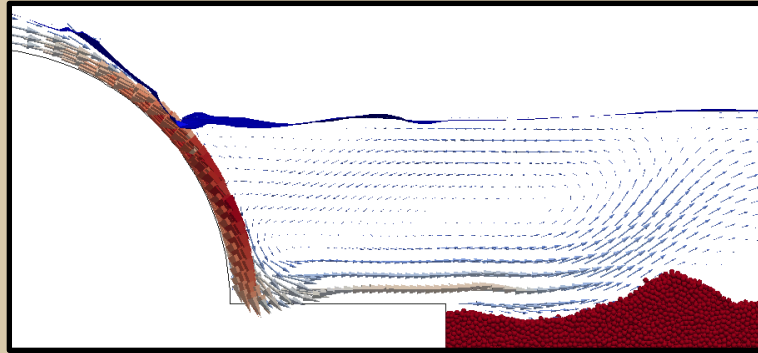




# EROSION – GEFAHR FÜR MENSCH UND NATUR



**JKU**  
JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITY LINZ

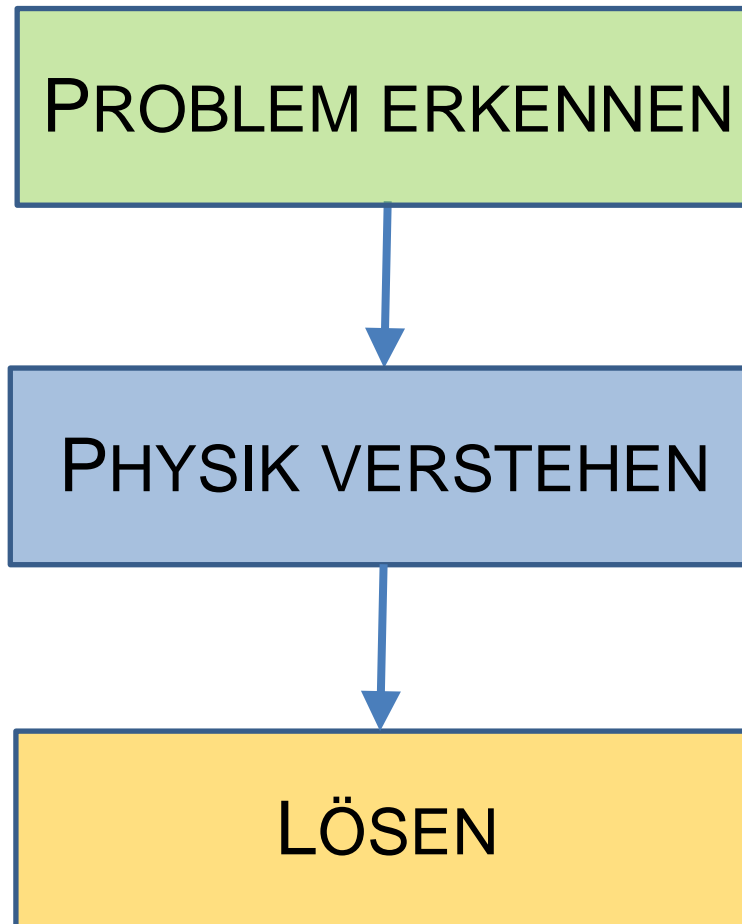


**Klemens Gruber<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Christian Doppler Laboratory on Particulate Flow Modelling, JKU Linz, Austria, Altenbergerstr. 69, 4040 Linz

<sup>2</sup>Institut für Theoretische Physik, JKU Linz, Austria, Altenbergerstr. 69, 4040 Linz

E-mail: [klemens.g@gmx.net](mailto:klemens.g@gmx.net)

















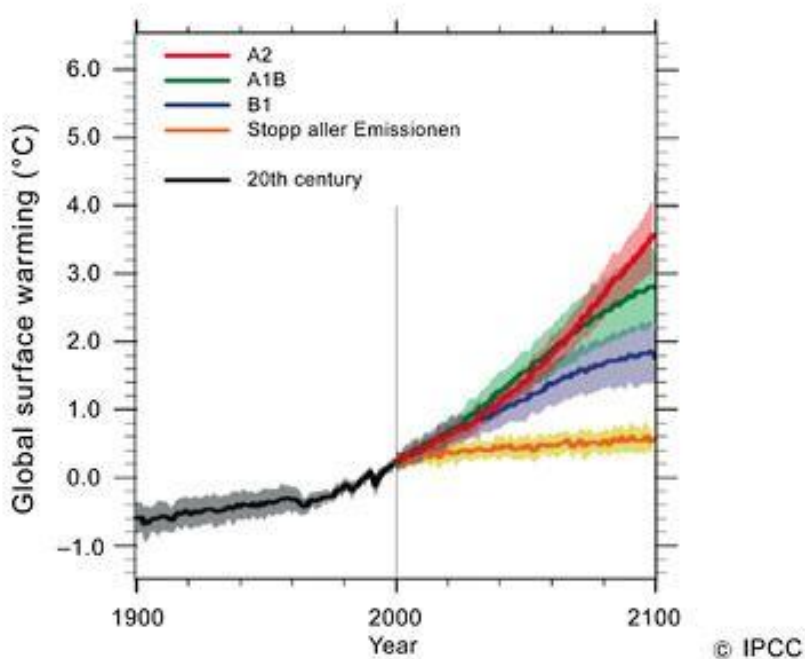






# PROBLEM ERKENNEN

## Klimawandel



- Erwärmung des Klimas!
  - Zunahme von Extremwittersituationen
    - extreme **Hochwässer**
  - Anstieg des **Meeresspiegels**
- Zunahme von extremen **Erosionsereignissen**



Infrastrukturkollaps

Agralandverlust

Bodenerosion

Millionen von Sandpartikel

Klimawandel

Ablagerung

Einsturz von Häusern

Große Steine

zu viele Probleme ???

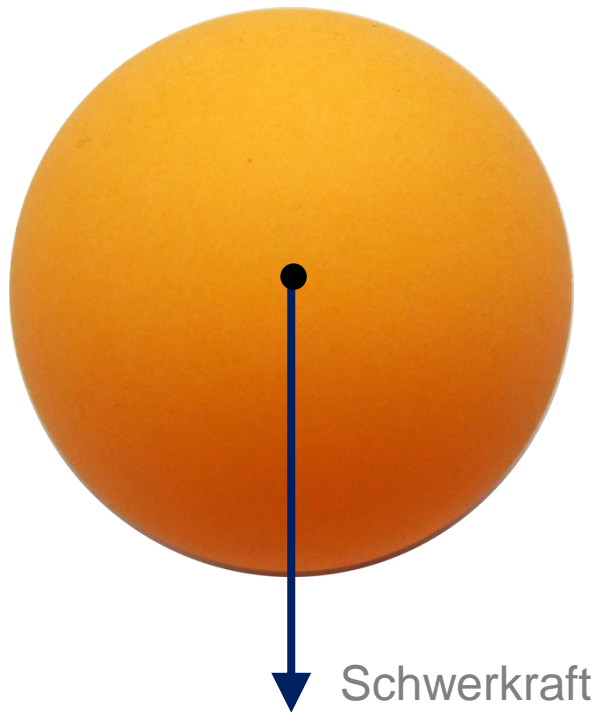
# PHYSIK VERSTEHEN

## Vereinfachung



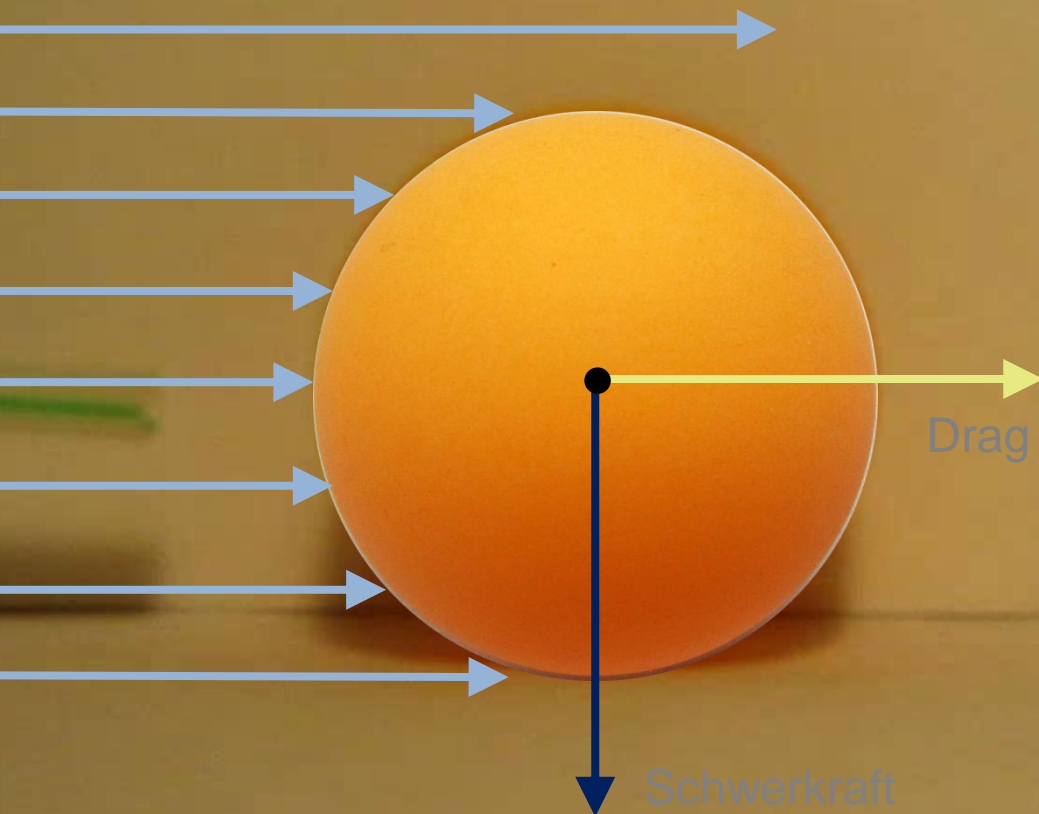
# PHYSIK VERSTEHEN

## Schwerkraft

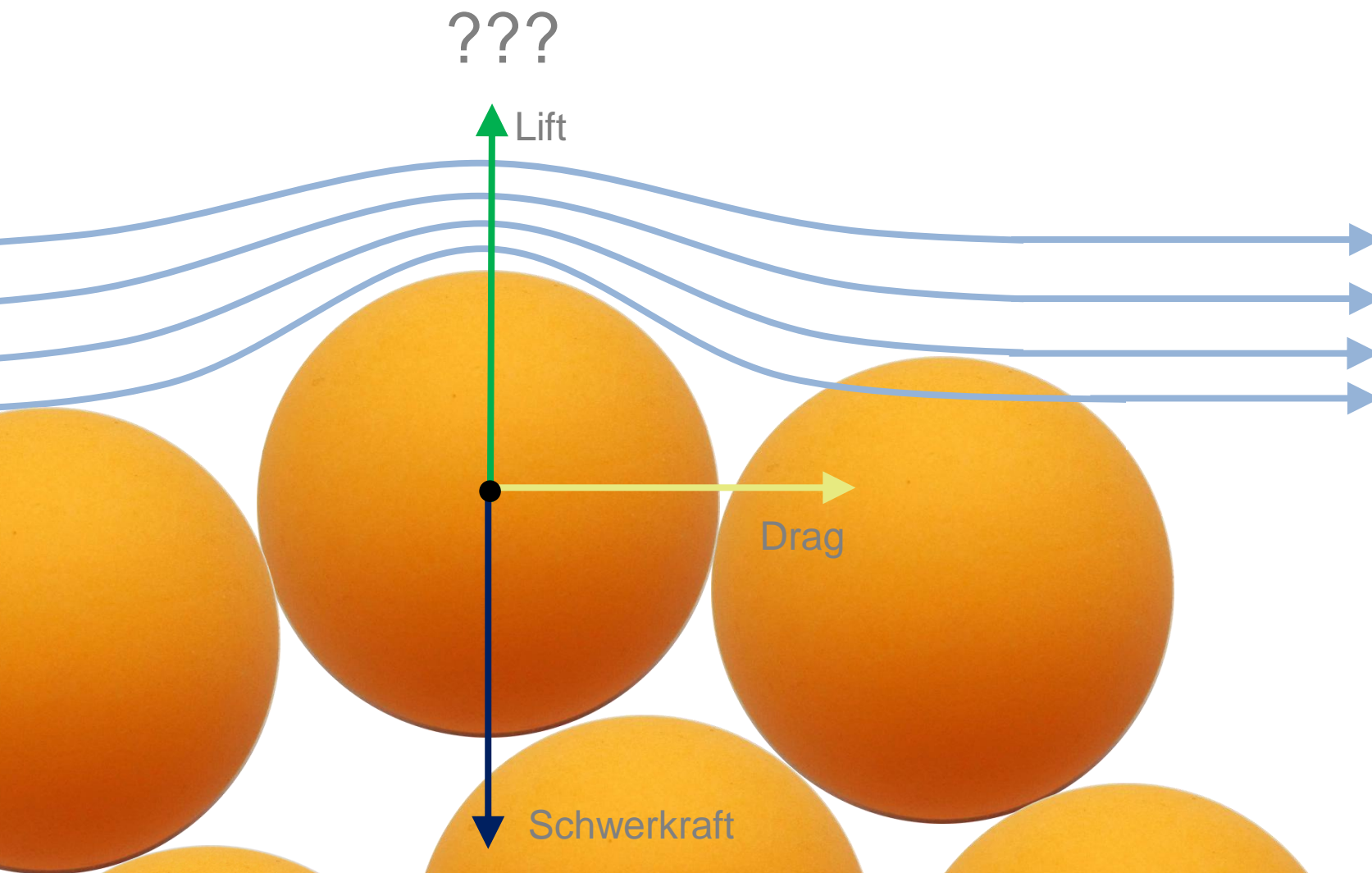


# PHYSIK VERSTEHEN

## Drag

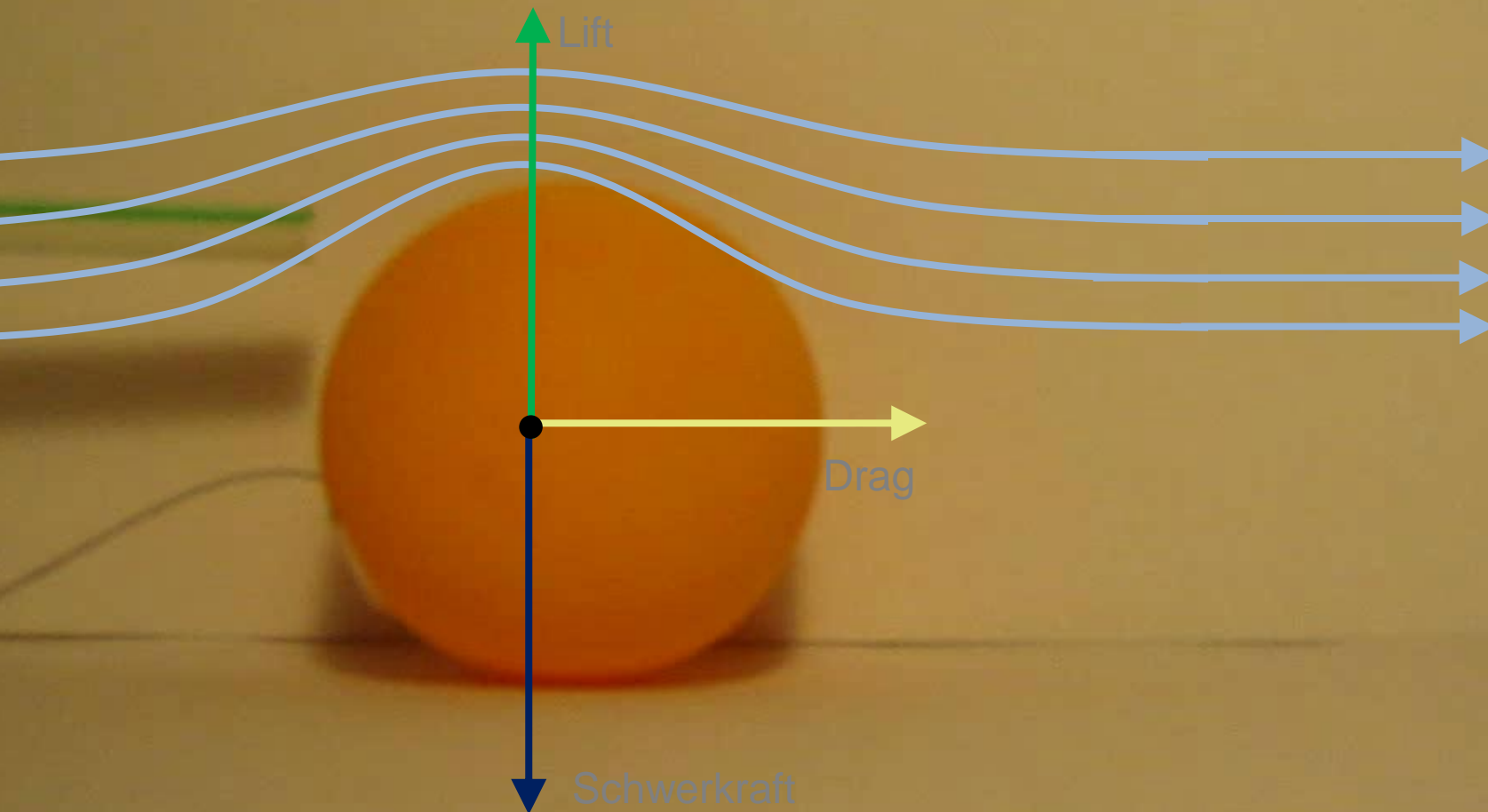


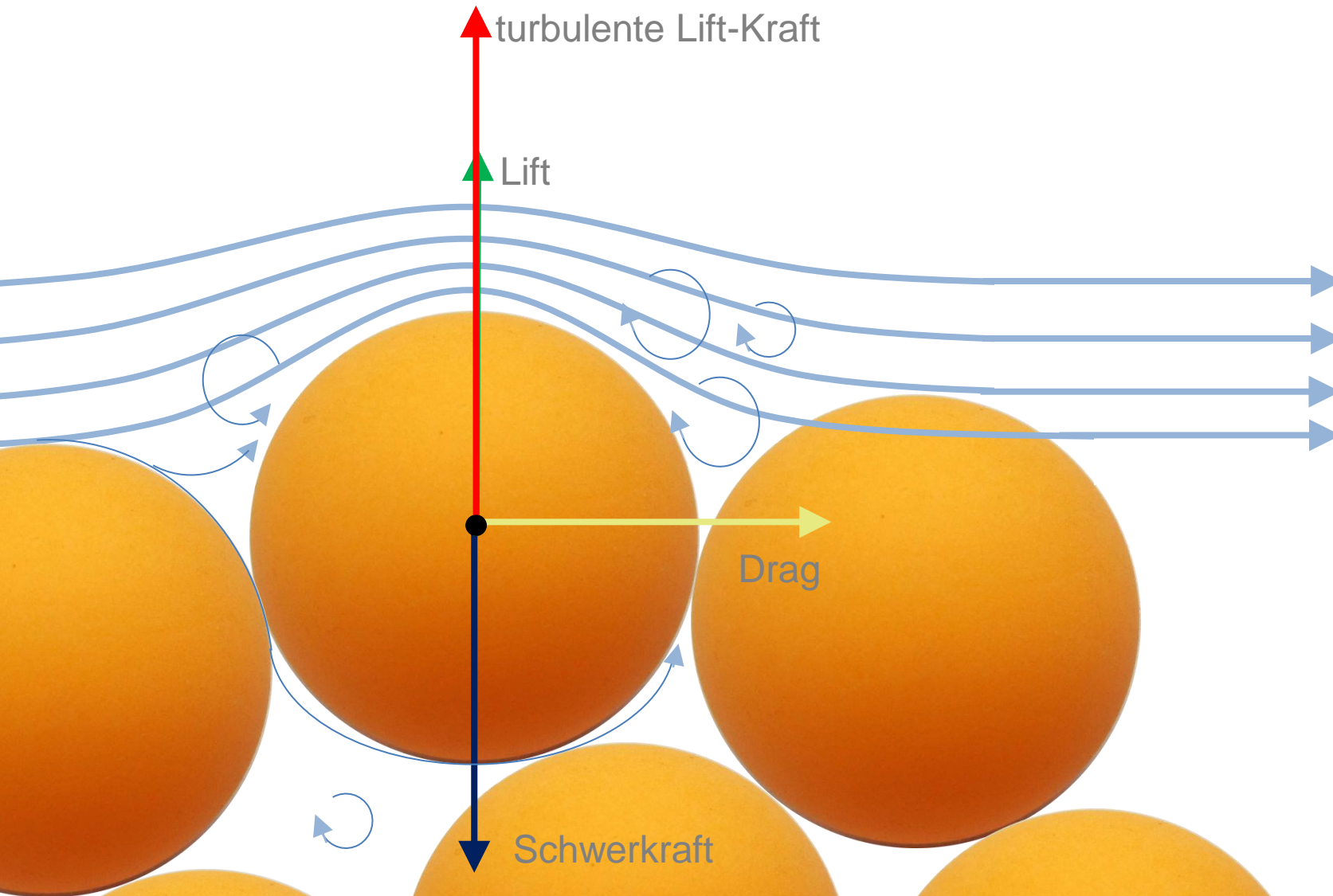




# PHYSIK VERSTEHEN

## Lift





# PHYSIK VERSTEHEN

Lift



# PHYSIK VERSTEHEN

## Erosion

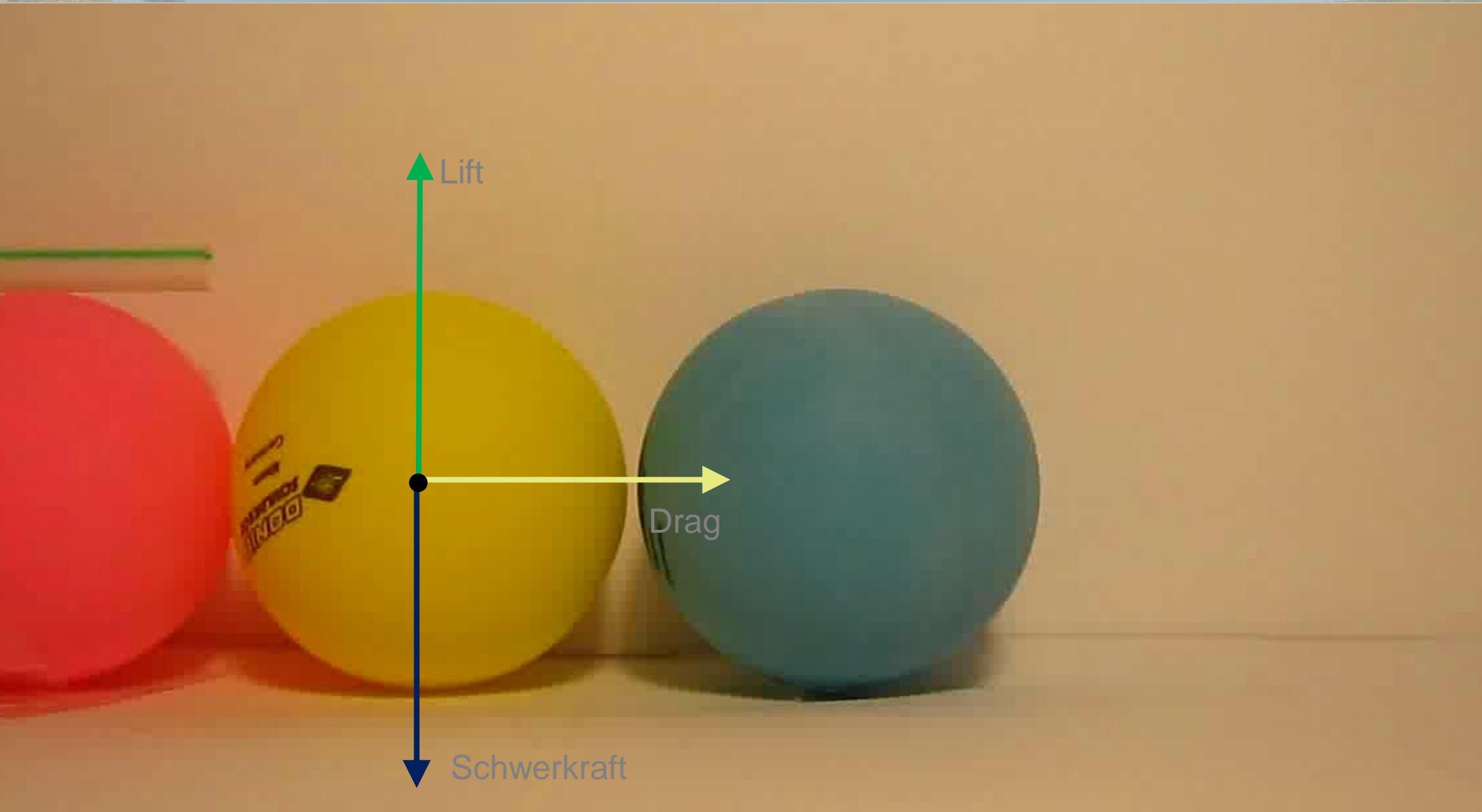


# PHYSIK VERSTEHEN

## Erosion

JKU

JOHANNES KEPLER  
UNIVERSITY LINZ





PROBLEM ERKENNEN



PHYSIK VERSTEHEN

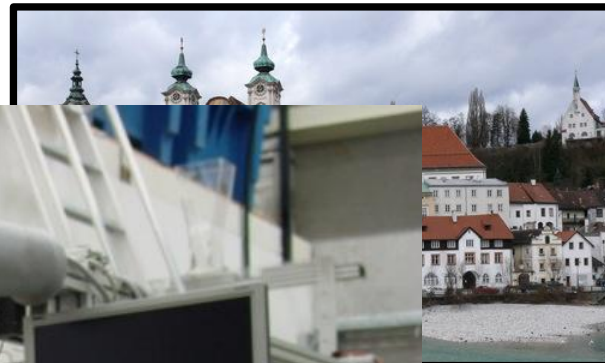


LÖSEN

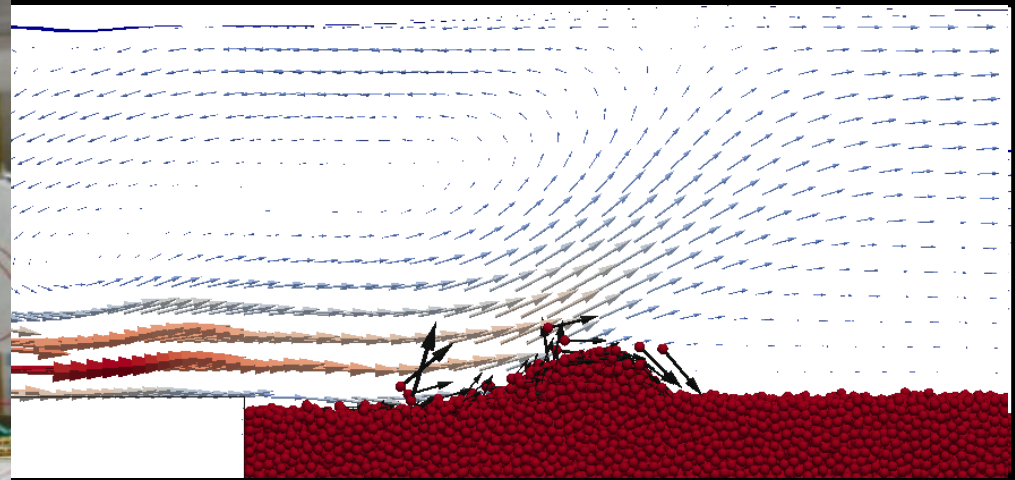
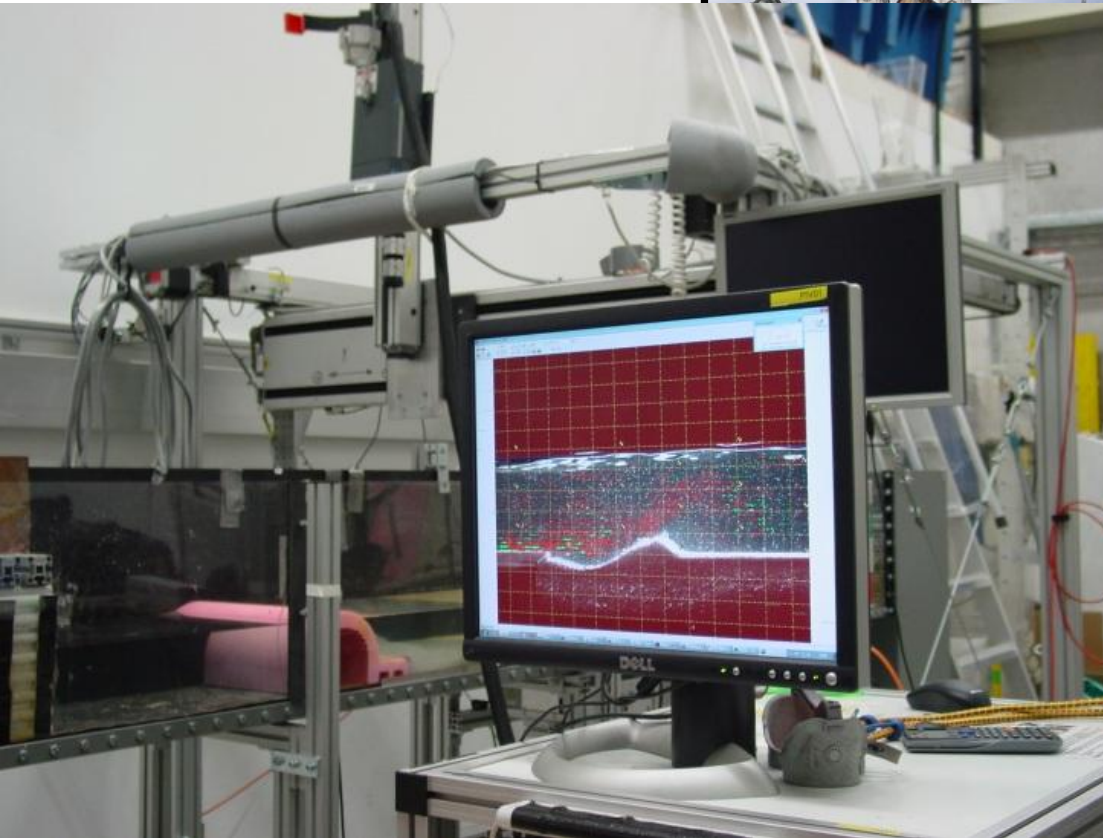
# PROBLEM LÖSEN

## Lösungsmethoden

analytisch



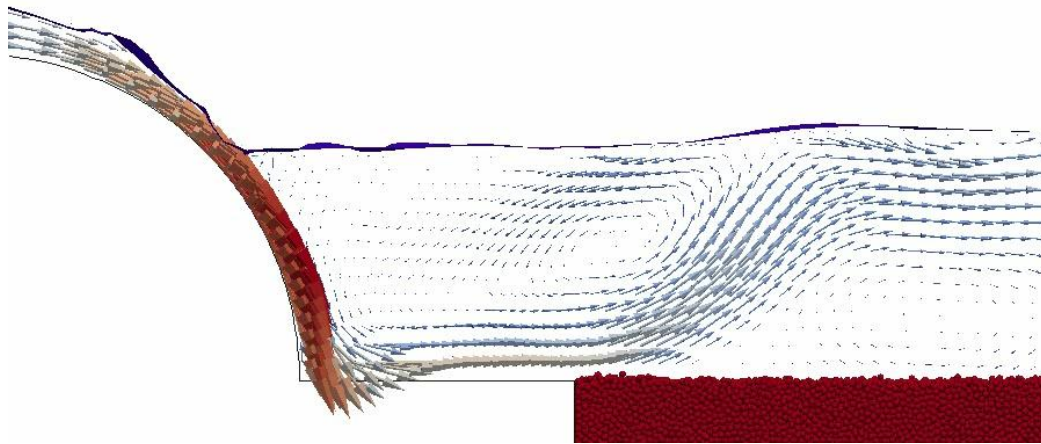
numerisch





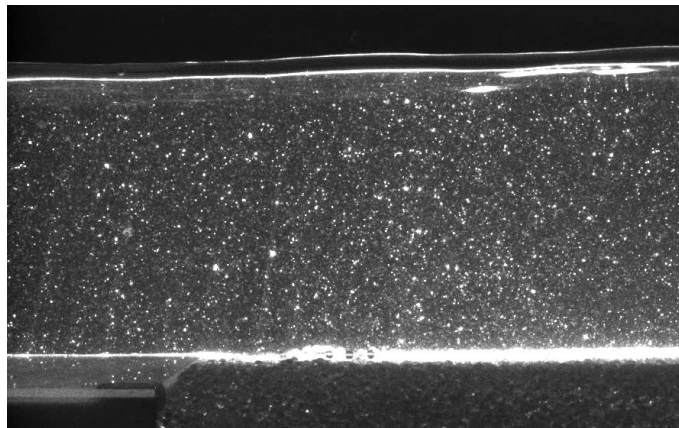
# PROBLEM LÖSEN

## Numerisches Modell



### CFD-DEM Simulation

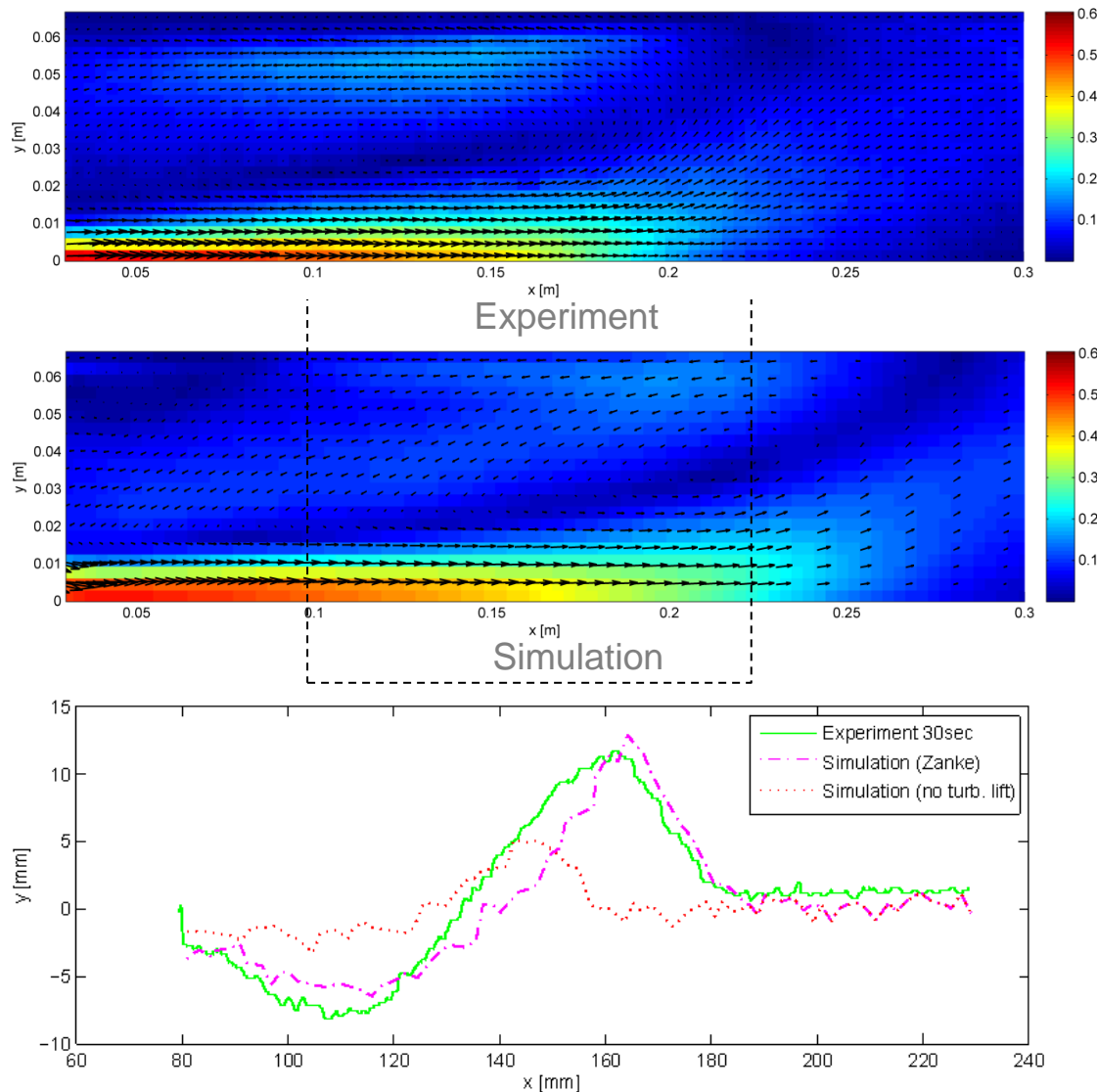
- Computational Fluid Dynamics (**CFD**)
- Discrete Element Method (**DEM**)
- → 26.000 Kugeln



### Experiment

# PROBLEM LÖSEN

## Vergleich: Modell vs. Experiment



Strömungsprofile [m/s]

Das Modell spiegelt  
die Wirklichkeit wider !!!

→ Das Modell kann  
Erosion vorhersagen !!!

→ Gefahren können  
vermieden werden



...“~~Mein~~ ~~dals~~ ~~Sie~~ ~~Vergangenheit~~ ~~Physik~~ interessiert mich die Zukunft,  
denn in ihr gedenke ich zu leben“ Albert Einstein

... FRAGEN ???



Schneeverwehungen **DANKE FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!** Muren Sandsturm