

# Game-based learning im Selbststudium in der Strömungsmechanik

Dr.-Ing. Markus Brühl<sup>1</sup>, Dipl.-Ing. Lara Stryjewski<sup>2</sup>

Technische Universität Braunschweig | <sup>1</sup>Institut für Strömungsmechanik, <sup>2</sup>Leichtweiß-Institut für Wasserbau

m.bruehl@tu-braunschweig.de | Telefon +49 (0) 531 391-94270

- Zielsetzung: Stärkung des Verständnisses der physikalischen Grundlagen und Zusammenhänge in der Strömungsmechanik (Aerodynamik und Hydromechanik)
- Umsetzung: Anwendung von erlernten und verstandenen Inhalten aus Vorlesung und Übung zur Lösung der Spiele
- Veranstaltungsform: Mediengestütztes interaktives freiwilliges Zusatzangebot für das vorlesungs- und übungsbegleitende Selbststudium sowie die Prüfungsvorbereitung
- Zielgruppe: Veranstaltungs- und fakultätsübergreifendes Angebot für Bachelor Maschinenbau, Bachelor Bauingenieurwesen und zugehörige Wi.-Ing.-Studiengänge

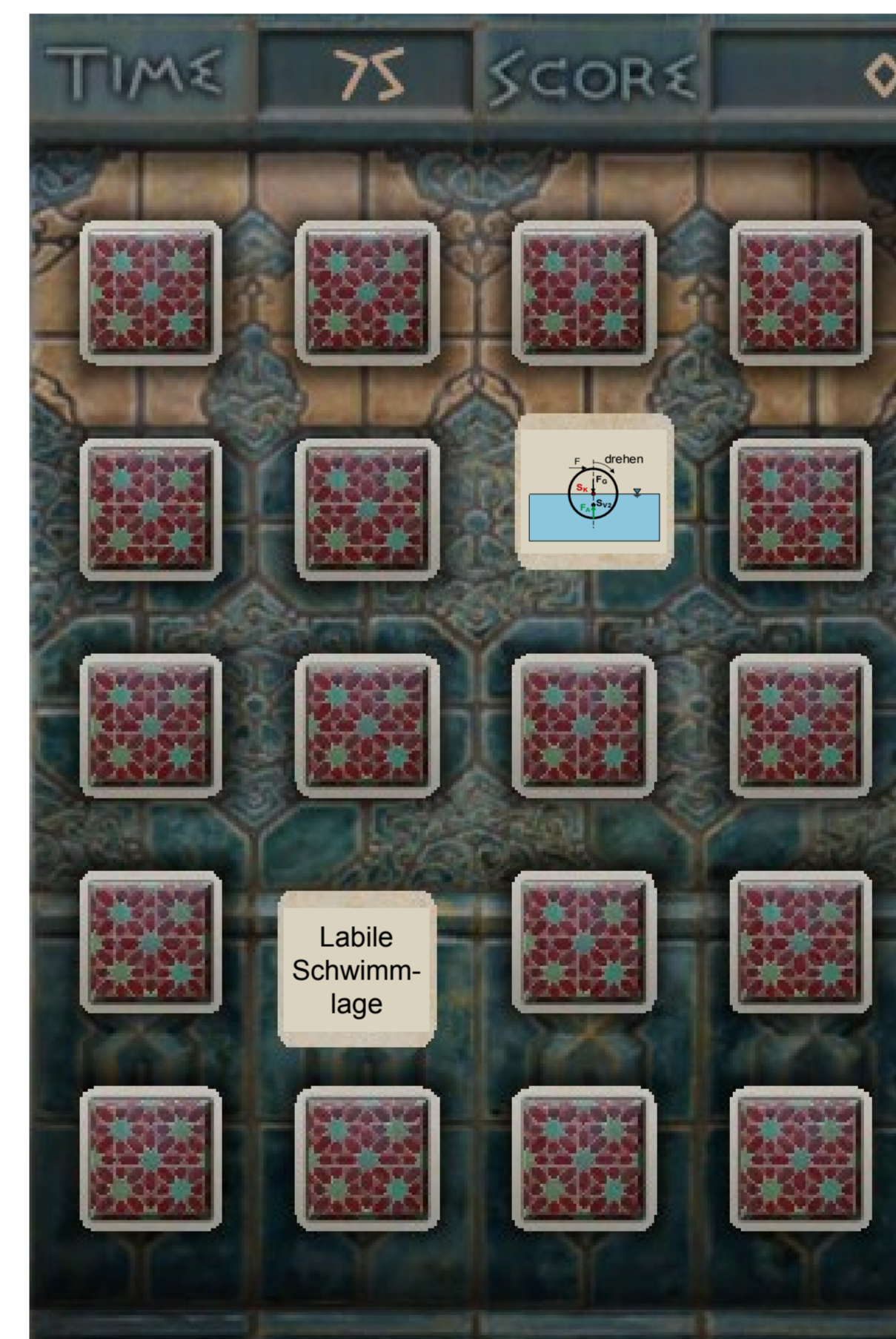
## Vorgehensweise

Für die Umsetzung des Projektes werden Spielideen gesucht, bei denen es vor allem auf das Verständnis der physikalischen Zusammenhänge ankommt. Die Spiele sollen:

- verschiedene Inhalte aus Vorlesung und Übung abbilden
- abwechslungsreich und interessant, aber auch fordernd sein
- als Computerspiel mit begrenztem Aufwand programmierbar sein
- innerhalb der Projektlaufzeit umsetzbar sein
- nach erstmaliger Implementierung mit verschiedenen zielgruppen- und übungsspezifischen Inhalten versehen werden können

## Spielidee: Hydro-Memory

- Memory-Spiel, dessen Paare mittels Wissen und/oder Verständnis zugeordnet werden müssen
- Zusammen gehörendes Paar in der Abbildung: Begriff „Labile Schwimmlage“ und zugehörige Prinzipskizze
- Aber: Der Spieler muss jeweils auswählen, ob ein passendes Paar aufgedeckt wurde oder nicht. Bei falscher Auswahl gibt es Strafpunkte. Verständnis für die abgebildeten Prozesse hilft daher beim schnellen Lösen.
- Durch Erstellung verschiedener Bilder-Sätze sind verschiedene Inhalte möglich, z.B.:
  - Hydromechanik: Paare aus Rohrleitungssysteme und zugehörige Druck- und Energielinien
  - Strömungs- und Aerodynamik: Paare aus Randbedingungen bei Spaltströmungen und zugehörige Geschwindigkeitsverteilung im Spalt
  - Hydro- und Strömungsmechanik: Ausschnitte aus Rohrleitungssystemen und zugehörige Kräftegleichgewichte in x- und y-Richtung



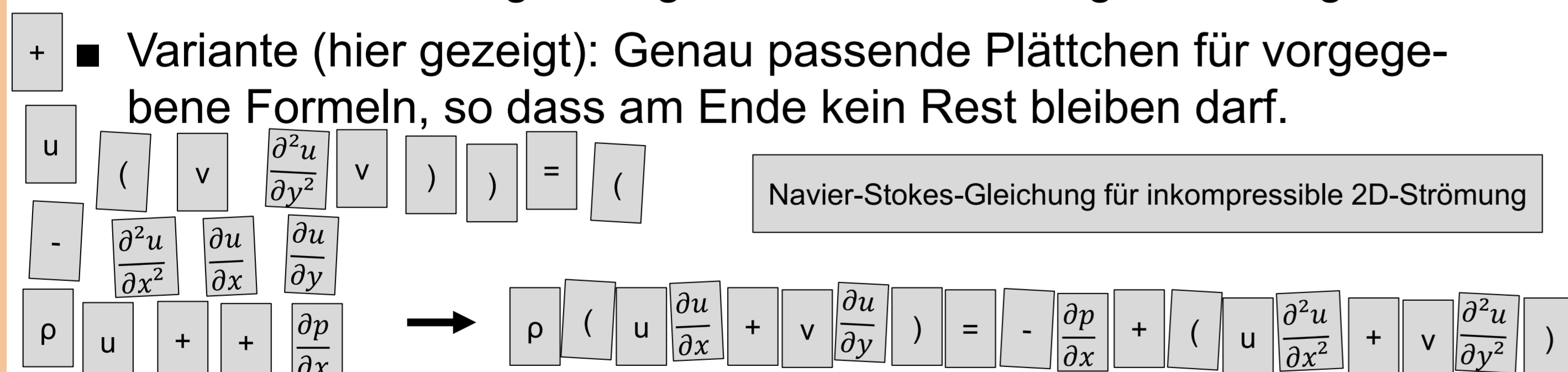
## Ihre Meinung zählt!

Sie haben hier die Gelegenheit, *Ihre Meinung* zu den Spielideen zu äußern oder eigene zu nennen:

- Wenn Sie die Vorlesungen Hydromechanik oder Strömungsmechanik bereits gehört haben:
  - Grün: Idee ist gut.**
  - Rot: Idee weniger gut.**
- Alle anderen:
  - Blau: Idee gut.**
  - Gelb: Idee weniger gut.**

## Spielidee: Formel-Scrabble

- Spielbeginn: Plättchen mit verschiedenen Symbolen und Formel-Elementen in entsprechender oder beliebiger Anzahl
- Ziel: Aus Vorlesung/Übung bekannte Gleichungen wiedergeben.
- Variante (hier gezeigt): Genau passende Plättchen für vorgegebene Formeln, so dass am Ende kein Rest bleiben darf.



Navier-Stokes-Gleichung für inkompressible 2D-Strömung

## Spielidee: Die „Glaskugel“

- Gegeben ist ein Rohrleitungssystem mit bestimmten Randbedingungen wie Rohrdurchmesser, Druckhöhe, Rohrrauheit, usw.
- Das Programm gibt nun verschiedene Änderungen einzelner oder mehrerer dieser Werte vor. Die Studierenden übernehmen die Funktion der Glaskugel und sagen vorher, welche anderen Parameter im System sich daraufhin wie ändern werden.
- Ziel: Verständnis strömungsmechanischer Zusammenhänge
- Variante: Neben qualitativer Aufgabenstellung können auch quantitative Ergebnisse (Zahlenwerte) abgefragt werden.

Ihre Ideen sind gefragt! Schlagen Sie hier ihre eigene Spielidee vor...

