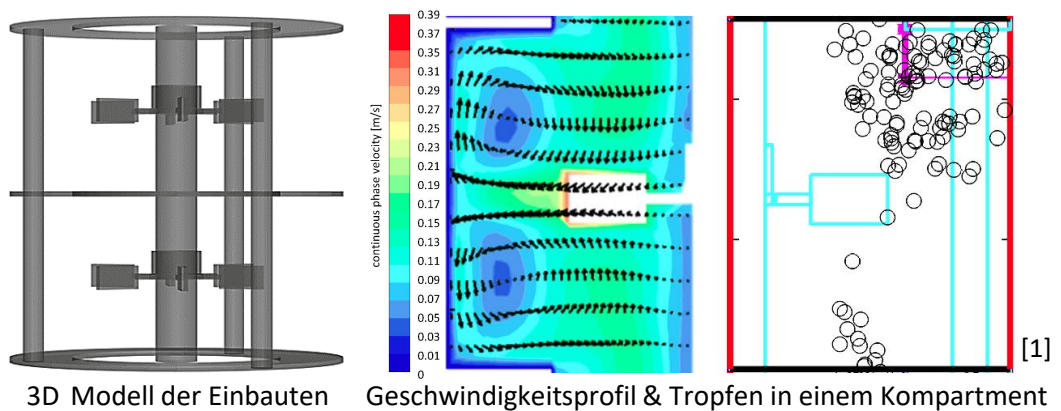


## Numerische Simulationen von Strömungsvorgängen in gerührt-pulsierten Extraktionskolonnen

Die flüssig/flüssig Extraktion ist ein thermisches Trennverfahren, welches eingesetzt wird, falls eine Rektifikation aufgrund von geringen Siedepunktdifferenzen oder der Ausbildung eines azeotropen Gemisches wirtschaftlich nicht möglich ist. Um den Lösemittelverbrauch zu verringern, wurde in der Arbeitsgruppe ApparateDesign eine gerührt-pulsierte Extraktionskolonne mit einem DN15 Durchmesser entwickelt und charakterisiert. Eine der maßgebenden Faktoren für den Stofftransport sind der Hold-up und das Strömungsbild innerhalb der Messzelle.

Im Rahmen dieser Arbeit soll mittels numerischen Simulationen ein tieferes Verständnis für den Druckverlust, der Phasenverteilung, dem Hold-up und dem Strömungsbild erlangt werden. Um dieses Ziel zu erreichen soll zum Anfang ein vereinfachtes Modell der pulsierenden Siebbodenkolonne genutzt werden. Dabei soll in einem ersten Schritt ein numerisches Modell der Kolonne entwickelt und die Simulationsergebnisse mit experimentellen Daten aus Vorarbeiten oder Modellen aus der Literatur validiert werden. Im nächsten Schritt werden dann die Rührer zur Vervollständigung in das Modell implementiert und mit geeigneten Methoden die Strömungen numerisch gelöst und auf die gesamte Kolonne extrapoliert. Die Ergebnisse der Extrapolation können dann mittels experimentellen Daten aus vorherigen Arbeiten validiert werden.



[1] B. Weber, A. Jupke, *AIChE J.* **2020**, *66* (8). DOI: 10.1002/aic.16286.

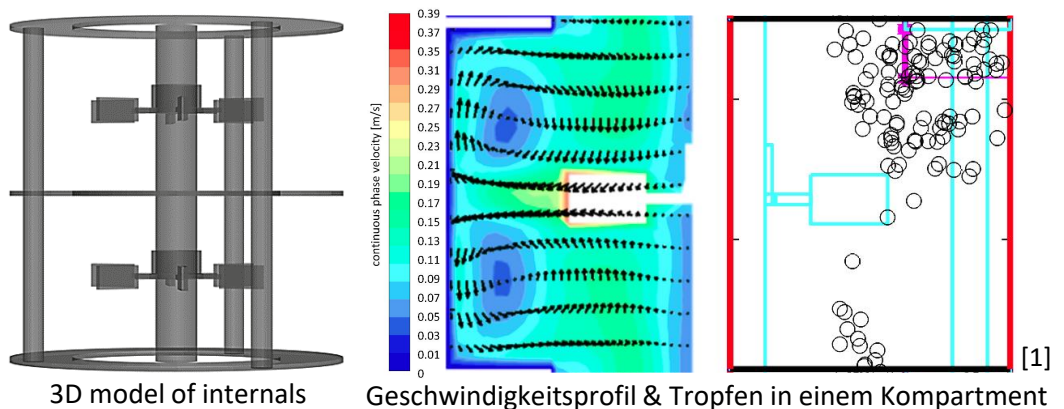
### Ziele und Aufgaben:

- Einarbeitung in die Simulation von flüssig-flüssig System in ANSYS Fluent
- Numerisches Modell eines Kompartments entwickeln
- Implementierung des Rührers in das numerische Modell
- Validierung der Ergebnisse mittels Daten aus der Literatur oder Modellen

## Numerical Simulation of Fluid Dynamics in Stirred-Pulsed Extraction Columns

Liquid/liquid extraction is a thermal separation process which is used when distillation is not economically feasible due to low boiling point differences or the formation of an azeotropic mixture. In order to reduce solvent consumption, a stirred pulsed extraction column with a DN15 diameter was developed and characterized in the laboratory of Equipment Design. One of the determining factors for mass transfer is the hold-up and the fluid flow within the column.

Within the scope of this work, numerical simulations will be used to gain a deeper understanding of the pressure loss, phase distribution, hold-up and fluid flow within the extraction column. To achieve this goal, a simplified model of a pulsed sieve plate column will be used at the beginning. In a first step a numerical model of the pulsed column will be developed and the simulation results will be validated with experimental data or models from literature. In the next step, the stirrers are then implemented into the model for completion and the flows are solved numerically using suitable methods and extrapolated to the entire column. The results of the extrapolated simulation can then be validated using existing experimental data from preliminary work.



[1] B. Weber, A. Jupke, *AIChE J.* **2020**, *66* (8). DOI: 10.1002/aic.16286.

### Tasks:

- Familiarization with the simulation of liquid-liquid systems in ANSYS Fluent
- Development of a numerical model of a compartment
- Implementation of the stirrer in the numerical model
- Validation of the results using data from the literature or models