

---

**Modulbezeichnung: Fluid-Feststoff-Strömungen (FFS)**  
 (Fluid-Solid-Flows)

**5 ECTS**

 Modulverantwortliche/r: Andreas Bück  
 Lehrende: Andreas Bück

---

Startsemester: SS 2021	Dauer: 1 Semester	Turnus: jährlich (SS)
Präsenzzeit: 45 Std.	Eigenstudium: 105 Std.	Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

 Fluid-Feststoff-Strömungen / Fluid-Solid-Flows (SS 2021, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Bück)  
 Übung Fluid-Feststoff-Strömungen (SS 2021, Übung, 1 SWS, Andreas Bück)

---

**Es wird empfohlen, folgende Module zu absolvieren, bevor dieses Modul belegt wird:**

 Mechanische Verfahrenstechnik  
 Product Engineering

---

**Inhalt:**

Im Rahmen des Moduls "Fluid-Feststoff-Strömungen" soll gezeigt werden, daß die Beschreibung von komplexen Strömungen auch mit einfachen Methoden möglich ist. Anhand der theoretischen Auslegung einer pneumatischen Förderung wird die Problematik unterschiedlicher Strömungszustände aufgezeigt. Darauf aufbauend wird mit einfachen Massen- und Kräftebilanzen der Strömungszustand für die entmischte vertikale Gas-Feststoff-Strömung bestimmt. Damit ist es möglich, das Betriebsverhalten von vertikalen Fluid-Feststoff-Reaktoren, wie z.B. zirkulierende Wirbelschichten oder Riser, vorauszurechnen. Desweiteren wird das Betriebsverhalten von entmischten vertikalen Gas-Feststoff-Strömungen mit dem bei homogener Fluidisation verglichen und auf die für die Bioverfahrenstechnik bedeutsame Flüssigkeits-Feststoff-Wirbelschicht eingegangen.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Die Studierenden

- identifizieren einfache Methoden der Beschreibung von komplexen Strömungen
- stellen anhand der theoretischen Auslegung einer pneumatischen Förderung die Problematik unterschiedlicher Strömungszustände dar
- bestimmen mit einfachen Massen- und Kräftebilanzen den Strömungszustand für die entmischte vertikale Gas-Feststoff-Strömung
- berechnen das Betriebsverhalten von vertikalen Fluid-Feststoff-Reaktoren voraus
- vergleichen das Betriebsverhalten von entmischten vertikalen Gas-Feststoff-Strömungen mit dem bei homogener Fluidisation
- führen Versuche zur zirkulierenden Wirbelschicht durch

**Literatur:**

Wirth, K.E.: Zirkulierende Wirbelschichten, Springer Verlag, Berlin, 1990

---

**Verwendbarkeit des Moduls / Einpassung in den Musterstudienplan:**

Das Modul ist im Kontext der folgenden Studienfächer/Vertiefungsrichtungen verwendbar:

**[1] Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**

(Po-Vers. 2014s | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung B | Vertiefungsmodulgruppe Strömungsmechanik | Wahlpflichtmodule Strömungsmechanik | Fluid-Feststoff-Strömungen)

**[2] Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**

(Po-Vers. 2014s | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung B | Vertiefungsmodulgruppe Mechanische Verfahrenstechnik | Wahlpflichtmodule Mechanische Verfahrenstechnik | Fluid-Feststoff-Strömungen)

**[3] Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**

(Po-Vers. 2014s | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung C | Vertiefungsmodulgruppe Strömungsmechanik | Wahlpflichtmodule Strömungsmechanik | Fluid-Feststoff-Strömungen)

- [4] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2014s | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung C | Vertiefungsmodulgruppe Mechanische Verfahrenstechnik | Wahlpflichtmodule Mechanische Verfahrenstechnik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [5] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2014s | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung D | Vertiefungsmodulgruppe Strömungsmechanik | Wahlpflichtmodule Strömungsmechanik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [6] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2014s | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung D | Vertiefungsmodulgruppe Mechanische Verfahrenstechnik | Wahlpflichtmodule Mechanische Verfahrenstechnik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [7] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung B | Vertiefungsmodulgruppe Strömungsmechanik | Wahlpflichtmodule Strömungsmechanik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [8] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung B | Vertiefungsmodulgruppe Mechanische Verfahrenstechnik | Wahlpflichtmodule Mechanische Verfahrenstechnik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [9] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung C | Vertiefungsmodulgruppe Strömungsmechanik | Wahlpflichtmodule Strömungsmechanik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [10] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung C | Vertiefungsmodulgruppe Mechanische Verfahrenstechnik | Wahlpflichtmodule Mechanische Verfahrenstechnik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [11] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung D | Vertiefungsmodulgruppe Strömungsmechanik | Wahlpflichtmodule Strömungsmechanik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [12] **Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemical Engineering - Nachhaltige Chemische Technologien (Master of Science) | Gesamtkonto | Vertiefung D | Vertiefungsmodulgruppe Mechanische Verfahrenstechnik | Wahlpflichtmodule Mechanische Verfahrenstechnik | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [13] **Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2008 | TechFak | Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science) | 1.-3. Wahlpflichtmodul (ohne Praktikum) | 1.-3. Wahlpflichtmodul | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [14] **Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Chemie- und Bioingenieurwesen (Master of Science) | Gesamtkonto | 1.-2. Wahlpflichtmodul (ohne Praktikum) | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [15] **Energietechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2011 | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Module M2 - M5 und M9 (Kern- und Vertiefungsmodule, gegliedert nach Studienrichtungen) | Studienrichtung: Verfahrenstechnik der Energiewandlung | Studienrichtungsspezifische Kern- und Vertiefungsmodule A+B | Modulgruppe Energieverfahrenstechnik (EVT) | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [16] **Energietechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Energietechnisches Wahlmodul | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [17] **Energietechnik (Master of Science)**  
(Po-Vers. 2015w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Verfahrenstechnik der Energiewandlung | Modulgruppe Energieverfahrenstechnik (EVT) | Fluid-Feststoff-Strömungen)
- [18] **Energietechnik (Master of Science)**

(Po-Vers. 2018w | TechFak | Energietechnik (Master of Science) | Gesamtkonto | Studienrichtung Verfahrenstechnik der Energiewandlung | Modulgruppe Energieverfahrenstechnik (EVT) | Fluid-Feststoff-Strömungen)

[19] **Life Science Engineering (Master of Science)**

(Po-Vers. 2015w | TechFak | Life Science Engineering (Master of Science) | Gesamtkonto | 1.-2. Wahlpflichtmodul (ohne Praktikum) | Fluid-Feststoff-Strömungen)

[20] **Life Science Engineering (Master of Science)**

(Po-Vers. 2019w | TechFak | Life Science Engineering (Master of Science) | Gesamtkonto | Wahlpflichtmodule | Fluid-Feststoff-Strömungen)

---

**Studien-/Prüfungsleistungen:**

Fluid-Feststoff-Strömungen (Prüfungsnummer: 53401)

(englische Bezeichnung: Fluid-Solid-Flows)

Prüfungsleistung, mündliche Prüfung, Dauer (in Minuten): 30

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 100%

Erstablingung: SS 2021, 1. Wdh.: WS 2021/2022

1. Prüfer: Andreas Bück

---