

---

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

**5 ECTS**

 Modulverantwortliche/r: Andreas Bück  
 Lehrende: Andreas Bück

Startsemester: SS 2020

Dauer: 1 Semester

Turnus: jährlich (SS)

Präsenzzeit: 45 Std.

Eigenstudium: 105 Std.

Sprache: Deutsch

---

**Lehrveranstaltungen:**

 Fluid-Feststoff-Strömungen / Fluid-Solid-Flows (SS 2020, Vorlesung, 2 SWS, Andreas Bück)  
 Übungen zu Fluid-Feststoff-Strömungen (SS 2020, Übung, 1 SWS, Andreas Bück)

---

**Inhalt:**

In der Vorlesung "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, vorauszuberechnen. 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.

In dem parallel zur Vorlesung angebotenen Praktikum werden Versuche zur hydraulischen Förderung und zur zirkulierenden Wirbelschicht durchgeführt. Der in der Vorlesung vermittelte Stoff wird in Übungen vertieft.

**Lernziele und Kompetenzen:**

Fluid-Feststoff-Strömungen: 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:**

Durchführung in digitaler Form ohne Präsenz (Prüfungsnummer: 53401)

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

Anteil an der Berechnung der Modulnote: 0%

weitere Erläuterungen:

Gemäß Corona-Satzung wird als alternative Prüfungsform festgelegt: digitale Fernprüfung von 30  
min Dauer mittels Zoom

Erstablingung: SS 2020, 1. Wdh.: WS 2020/2021

1. Prüfer: Andreas Bück

---

**Organisatorisches:**

Zur Teilnahme am Wahlpflichtfach "Fluid-Feststoff-Strömungen" ist es empfehlenswert die Vorlesun-  
gen "Mechanische Verfahrenstechnik (Kernfach MVT I)" und "Product Engineering (Vertiefungsfach  
MVT II)" bereits gehört zu haben.