

# Strömungsprobleme der Mechanische Verfahrenstechnik

## *Folien zur Vorlesung*

NUR ZUM PERSÖNLICHEN GEBRAUCH!

PD Dr.-Ing. habil. Frank Babick, 1. April 2021

# Rückblick auf die Lehrveranstaltung

# Was soll bei Ihnen „hängen“ bleiben?

- MVT = Umgang und Bearbeitung von Partikelsystemen
- MVT-Aufgaben beinhalten oft strömungsmechanische Problemstellungen, z.B.
  - Pumpen von Emulsionen und Suspensionen
  - pneumatischer Transport von grobdispersen Pulvern
  - Suspendieren und Pulvern in Flüssigkeiten
  - Partikelabscheidung und Klassierung in Hydrozyklonen
  - Agglomeration in Wirbelschichten
  - Dispergieren von Agglomeraten mit Rotor-Stator-Systemen
- Werkzeuge
  - strömungsmechanische Grundgleichungen für einphasige Systeme
  - Behandlung disperser Systeme als einphasige Systeme (Suspensionsviskos.)
  - Bewegungsgleichungen für einzelne Partikel
  - Betrachtung von einzelnen Partikeln, ggf. Korrekturen für Konzentration
  - empirische Berechnungsansätze für gesamtes System
  - *numerische Simulation (→ z.B. Vorlesungen bei Prof. Fröhlich)*

# Klausur

- Termine
  - Mo, 26.07., 14<sup>50</sup> – 17<sup>10</sup> Uhr, POT/081/H
- Theorieteil (30min)
  - ohne Unterlagen
  - alle Themen
  - z.B. Verständnisfragen aus den Übungsaufgaben, Selbsttests in OPAL
- Rechenteil (90min)
  - Vorlesungsunterlagen, Seminararbeiten, Lehrbücher, Tafelwerke, ...
  - Inhalte: Partikelbewegung, Rheologie, turbulentes Strömungsklassieren, Mikroturbulenz, Dispergieren, Wirbelschicht

# ANHÄNGE

# Anhang

## - Literatur -

# Literatur (1)

## *Lehrbücher zur technische Strömungsmechanik:*

- L.D. Landau & E.M. Lifschitz. *Hydrodynamik*. Akademie Verlag, Berlin, **1991**.
- G. Naue (Hrsg.), *Technische Strömungsmechanik I*. Dt. Verl. der Grundstoffindustrie, Leipzig, **1983**.
- H. Oertel et al., *Strömungsmechanik*. Vieweg+Teubner, **2011**;  
[doi: 10.1007/978-3-8348-8110-6](https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8110-6)
- D. Surek & S. Stempin, *Technische Strömungsmechanik..* Springer Vieweg, **2017**;  
[doi: 10.1007/978-3-658-18757-6](https://doi.org/10.1007/978-3-658-18757-6)
- K.-J. Peschge & S. Manser, *Strömungsklausur im Nacken? Mit Methode locker packen*. Springer Vieweg, **2020**; [doi: 10.1007/978-3-658-28146-5](https://doi.org/10.1007/978-3-658-28146-5)

## *Strömungsmechanische Grundgleichungen:*

- H. Oertel et al., *Strömungsmechanik*. Vieweg+Teubner, **2011**;  
[doi: 10.1007/978-3-8348-8110-6](https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8110-6)
- J. H. Spurk & N. Aksel, *Strömungslehre*. Springer, **2010**;  
[doi: 10.1007/978-3-642-13143-1](https://doi.org/10.1007/978-3-642-13143-1)

# Literatur (2)

## *Bewegung von einzelnen Partikeln und Partikelsystemen:*

- H. Schubert (Hrsg.): *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1*; Wiley-VCH, **2003**; [doi:10.1002/3527603352](https://doi.org/10.1002/3527603352)
- M. Stieß: *Mechanische Verfahrenstechnik - Partikeltechnologie 1*; Springer, **2009**; [doi:10.1007/978-3-540-32552-9](https://doi.org/10.1007/978-3-540-32552-9)
- VDI e.V. (Hrsg.), *VDI-Wärmeatlas*, 11. Aufl., Kap. L3.1; Springer **2013**; [doi:10.1007/978-3-642-19981-3\\_88](https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3_88)
- C. E. Brennen: *Fundamentals of multiphase flows*. Cambridge University Press, **2005**.
- P. Kulkarni et al. (eds.): *Aerosol measurement*. John Wiley & Sons, **2011**; [doi: 10.1002/9781118001684](https://doi.org/10.1002/9781118001684)

## *Rheologie:*

- G. Böhme, *Strömungsmechanik nichtnewtonscher Fluide*. Teubner Studienbücher, Stuttgart, **2000**; [doi:10.1007/978-3-322-80140-1](https://doi.org/10.1007/978-3-322-80140-1)
- R.P. Chhabra & J.F. Richardson, *Non-Newtonian flow in the process industries*. Butterworth Heinemann, **1999**; [doi:10.1016/B978-0-7506-3770-1.X5000-3](https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-3770-1.X5000-3)

# Literatur (3)

## *Turbulente Strömungen, inkl. Strömungsklassieren:*

- H. Oertel et al., *Strömungsmechanik*. Vieweg+Teubner, **2011**;  
[doi: 10.1007/978-3-8348-8110-6](https://doi.org/10.1007/978-3-8348-8110-6)
- H. Schubert (Hrsg.): *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1*; Wiley-VCH, **2003**; [doi:10.1002/3527603352](https://doi.org/10.1002/3527603352)
- J. F. Richardson et al., *Particle Technology and Separation Processes*. Butterworth-Heinemann, **2002**.
- L. Svarovsky, *Solid-liquid separation*. Butterworth-Heinemann, **2000**.

## *Dispergieren:*

- H. Schubert (Hrsg.): *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1*; Wiley-VCH, **2003**; [doi:10.1002/3527603352](https://doi.org/10.1002/3527603352)
- F. Babick: *Suspensions of colloidal particles and aggregates*. Springer, **2016**;  
[doi: 10.1007/978-3-319-30663-6](https://doi.org/10.1007/978-3-319-30663-6)

# Literatur (4)

## *Wirbelschichten:*

- H. Schubert (Hrsg.): *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. 1*; Wiley-VCH, **2003**; [doi:10.1002/3527603352](https://doi.org/10.1002/3527603352)
- M. Stieß: *Mechanische Verfahrenstechnik Bd. 2*; Springer, Berlin, **1997**; [doi:10.1007/978-3-662-08599-8](https://doi.org/10.1007/978-3-662-08599-8)
- VDI e.V. (Hrsg.), *VDI-Wärmeatlas*, 11. Aufl., Kap. L3.2; Springer-Verlag **2013**; [doi:10.1007/978-3-642-19981-3\\_88](https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3_88)
- J. F. Richardson et al., *Particle Technology and Separation Processes*. Butterworth-Heinemann, **2002**.
- W.-C. Yang (ed.), *Handbook of fluidization and fluid-particle systems*, Marcel Dekker, **2003**; [doi:10.1201/9780203912744](https://doi.org/10.1201/9780203912744)

# Literatur (5)

## *Pneumatischer Transport:*

- M. Kraume, *Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik*. Springer Vieweg, **2020**;  
[doi:10.1007/978-3-662-60012-2](https://doi.org/10.1007/978-3-662-60012-2);
- M. Stieß: *Mechanische Verfahrenstechnik Bd. 2*; Springer, Berlin, **1997**;  
[doi:10.1007/978-3-662-08599-8](https://doi.org/10.1007/978-3-662-08599-8)
- VDI e.V. (Hrsg.), *VDI-Wärmeatlas*, 11. Aufl., Kap. L3.3; Springer **2013**;  
[doi:10.1007/978-3-642-19981-3\\_88](https://doi.org/10.1007/978-3-642-19981-3_88)
- G. E. Klinzing et al.: *Pneumatic Conveying of Solids*. Springer, Dordrecht, **2010**;  
[doi:10.1007/978-90-481-3609-4](https://doi.org/10.1007/978-90-481-3609-4)

## ***Hinweis für Lehrbücher des Julius-Springer-Verlagsimperiums:***

- bei [Springer Link](#) via Shibboleth als Mitglied der *SLUB Dresden* einloggen