

Universität Stuttgart
Institut für Mechanische Verfahrenstechnik

Mechanische Verfahrenstechnik M.S. Spezialisierung

Institut für Mechanische Verfahrenstechnik
Prof. C. Mehring, Ph.D.
Böblingerstr. 72
70199 Stuttgart



imvt



**Universität Stuttgart
Institut für Mechanische
Verfahrenstechnik**

Prof. C. Mehring, Ph.D.

Böblinger Straße 72

D-70199 Stuttgart

Tel.: (0049) 711 685-85361

Fax: (0049) 711 685-85390

www.imvt.uni-stuttgart.de

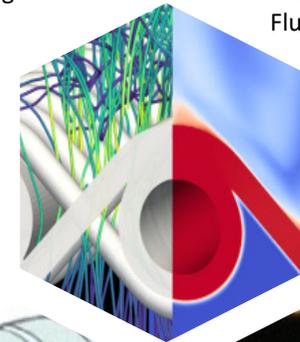
Carsten.Mehring@imvt.uni-stuttgart.de

- **Stoffumwandlung und Rohstoffveredelung** durch mechanische Einwirkung
- **Transport-/Strömungsprozesse** zur Intensivierung und Prozesstechnischen Umsetzung chem./biologischer Verfahren.
- **Behandlung von**
 - Gasen, Flüssigkeiten, Feststoffen
 - Dispersen Stoffsystemen
- **Vier Grundoperationen:**
 - ZERTEILEN
 - AGGLOMERIEREN
 - TRENNEN
 - MISCHEN

Rohstoffabbau und -verarbeitung



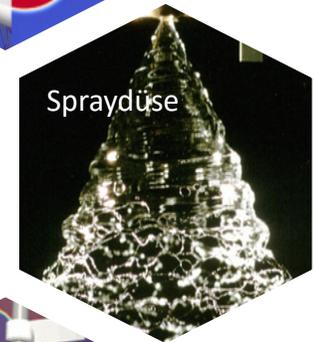
Modellbildung Makro-/Mikro-Fluiddynamik



Katalysator (Automobil)



Spraydüse



Zyklonabscheider

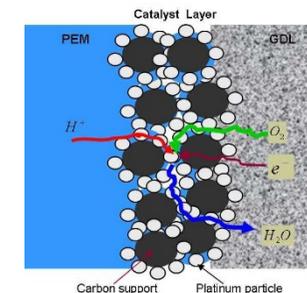
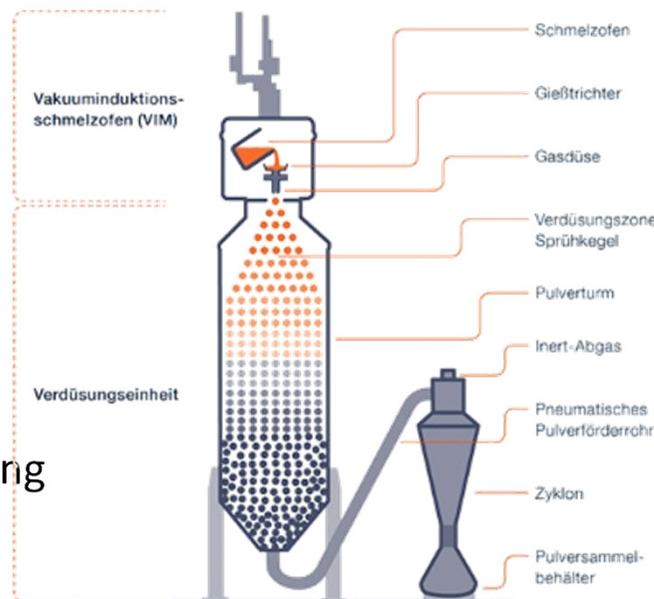


Mischer/Rührer

- Änderung physikalischer Stoffeigenschaften wie
 - Strömungseigenschaften
 - Misch- und Trennbarkeit
 - Löslichkeit und Reaktivität
 - Zünd- und Explosionsverhalten
 - Geschmackliche Eigenschaften
 - Optische Eigenschaften
 - Rieselfähigkeit



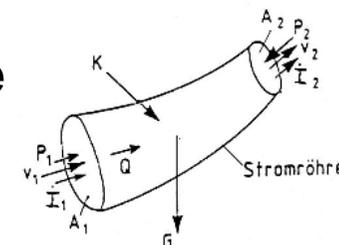
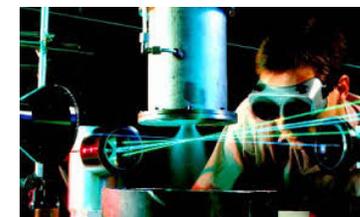
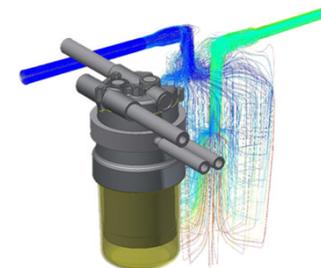
- eng verknüpft mit
 - Prozesstechnik
 - Energietechnik
 - Wasser- und Luftreinigung
 - Abfallwirtschaft



- Bspe.:
- Pulverherstellung für Additive Fertigung
 - Partikel u. poröse Medien für Brennstoffzellen

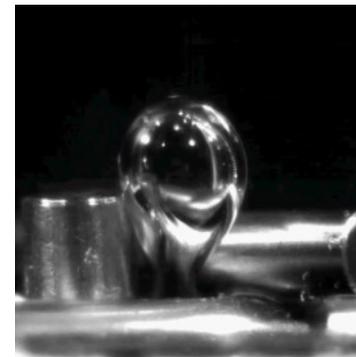
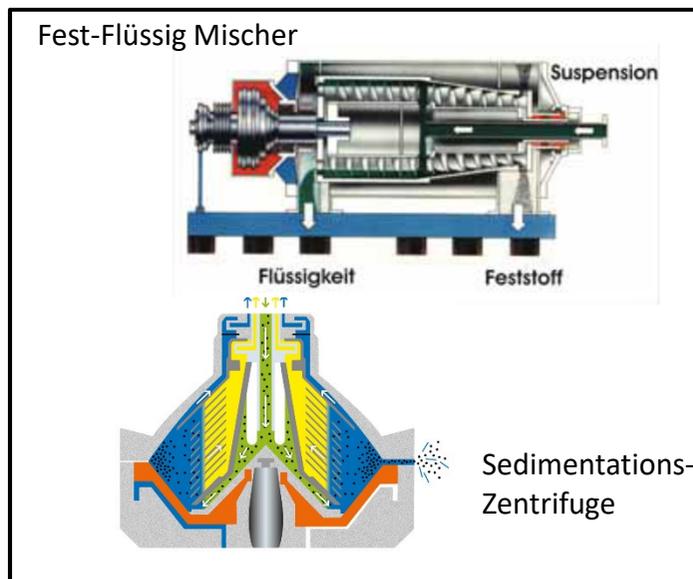
Im Einzelnen werden in Lehre und Forschung folgende Themenbereiche abgedeckt:

- **Trenntechnik (z.B. Filtration)**
- **Zerstäubungstechnik**
- **Emulgier- / Dispergier- und Mischtechnik**
- **Agglomerationstechnik**
- **Makro- und Mikrofluiddynamik**
- **Partikel- und Strömungsmesstechnik**
- **Strömungsmechanik/Transportprozesse
(Grundlagenvorlesung)**

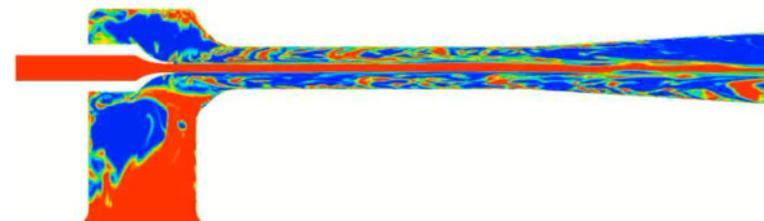


Obligatorische Fächer:

	LP	V	Ü	Sem.
Maschinen und Apparate der Trenntechnik (IMVT, A. Ajmani, Prof. Mehring), beinhaltet Seminarreihe	6	3	1	WS
Mehrphasenströmungen (IMVT, Prof. Mehring)	3	2	-	WS
(Strömungs- und Partikelmesstechnik ist nicht obligatorisch)				



IMVT: Blasenabriss an Drahtgewebe



IMVT: Strahlpumpe
(flüssig, gas)

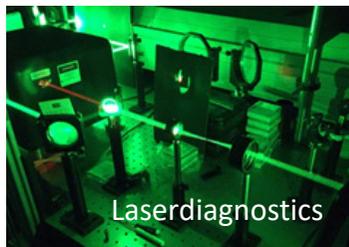
M.Sc. Verfahrenstechnik

Spezialisierungsfach MVT

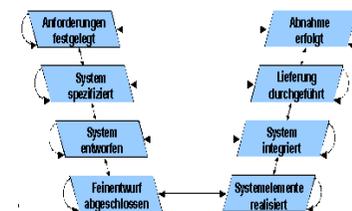


Wählbare Fächer:

	LP	V	Ü	Sem.
Zerstäubungs- und Emulgiertechnik (IMVT, Prof. Mehring)	3	2	-	SS
Strömungs- und Partikelmesstechnik (IMVT, Prof. Mehring)	3	2	-	SS
Feststoff-Zerkleinerungstechnik (IMVT, Prof. Durst)	6	4	-	WS
F&E Management u. kundenorientierte Produktentwicklung (IMVT, Prof. Durst)	3	2	-	SS
Projektarbeit Mechanische Verfahrenstechnik (IMVT, Mitarbeiter)	6	-	-	WS/ SS
Prozessführung u. Produktion IT in der Verfahrenstechnik (ISYS, Prof. Sawodny) <small>ISYS = Institut für Systemdynamik</small>	3	2	-	SS

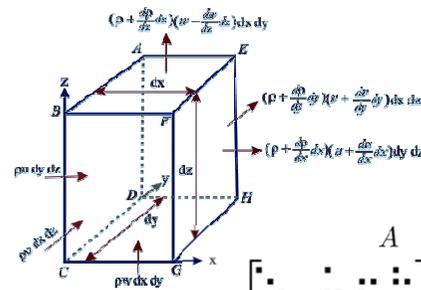
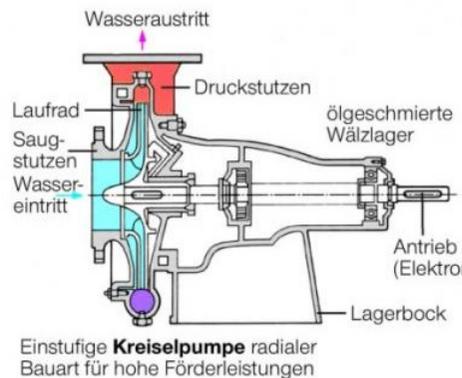


Systems Development Process



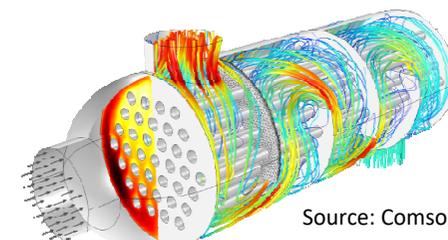
Weitere Wählbare Fächer - Strömungsmechanik

	LP	V	Ü	Sem.
Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (IHS, Prof. Riedelbauch)	6	3	1	SS
Methoden der Numerischen Strömungssimulation (IKE, Prof. Laurien)	6	4	-	WS
Numerische Strömungssimulation (IKE, Prof. Laurien)	6	4	-	SS
Modellierung von Zweiphasenströmungen (IKE, Prof. Laurien)	3	2	-	WS



$$A \quad x = b$$

$$\begin{bmatrix} \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cdot \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix}$$

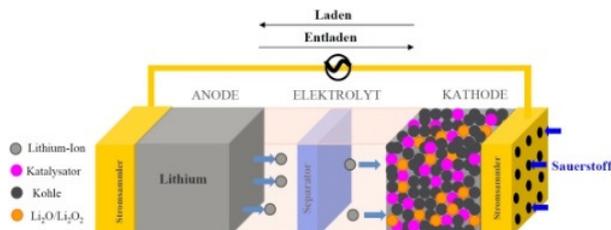


IHS = Institut für Hydraulische Strömungsmaschinen u. Strömungsmechanik
IKE = Institut für Kernenergetik

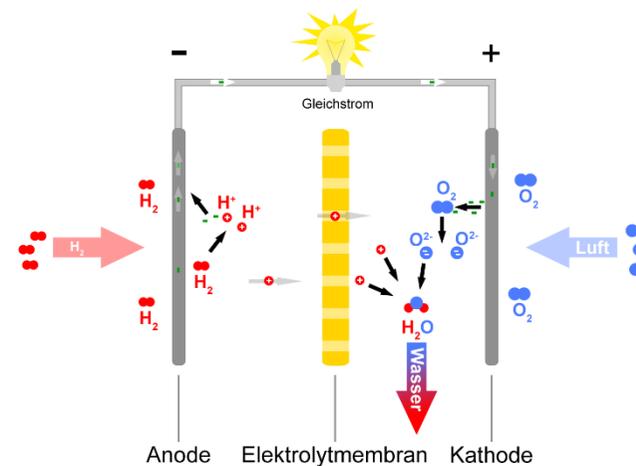
Weitere Wählbare Fächer - Membrantechnik

Membrantechnik und Elektromembran-Anwendungen
(ICVT: Dr. Kerres)

LP	V	Ü	Sem.
6	4	-	SS



Quelle: DLR



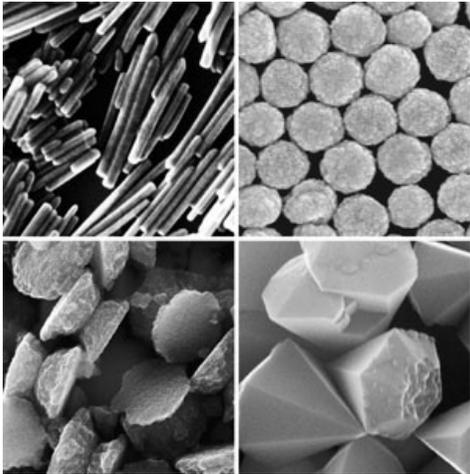
Quelle: Wikipedia

ICVT = Institut für Chemische Verfahrenstechnik

Weitere Wählbare Fächer - Partikeltechnik

Partikeltechnologie
(ICVT, Dr. Seipenbusch)

LP	V	Ü	Sem.
3	2	-	WS

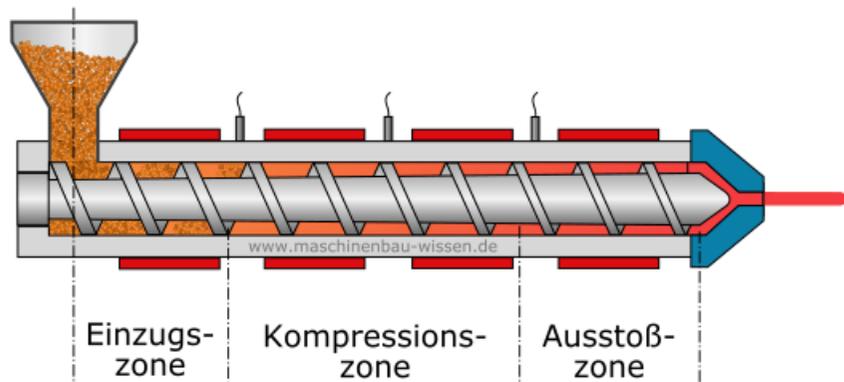


Quelle: FAU

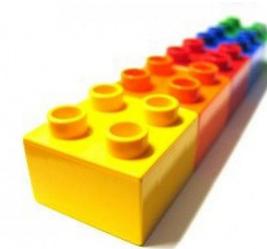
ICVT = Institut für Chemische Verfahrenstechnik

Weitere Wählbare Fächer – Kunststofftechnik

	LP	V	Ü	Sem.
Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe (IKT, Dr. Geiger)	3	1	1	WS
Kunststoffe in der Medizintechnik ** (IKT, Prof. Bonten)	3	2	-	SS



Quelle: Maschinenbau-wissen



Quelle: Freepik

IKT = Institut für Kunststofftechnik

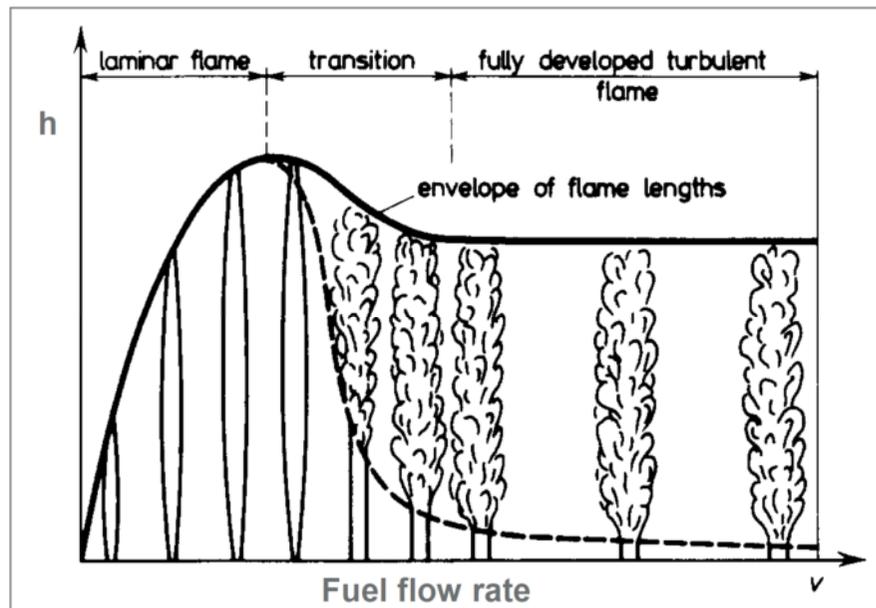
Weitere Wählbare Fächer – Technische Verbrennung

Vertiefte Grundlagen der technischen Verbrennung**
(ITV, Prof. Kronenburg)

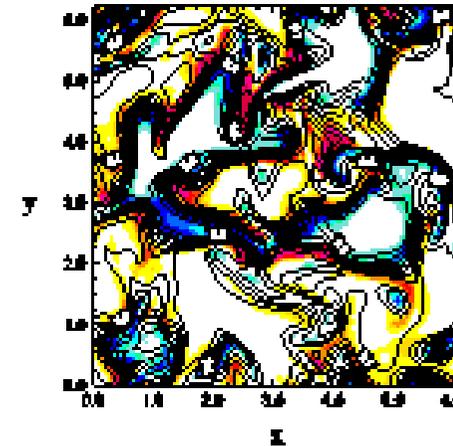
Advanced Combustion**
(ITV, Prof. Kronenburg)

IVT = Institut für Technische Verbrennung

LP	V	Ü	Sem.
3	2	-	SS
3	2	-	SS



Third Comb. Symposium (1949), Hottel & Hawthorne



ITV, Uni Stuttgart

Industrial Partners



Alantum

Allgaier

AUDI

BASF

BAYER

BEHR

BERU

Bielomatik

BOSCH

C.A.R.R.D.

Christ

Daimler

Dürr

Eberspächer

E.G.O.

Eisenmann

Elastogran

ElringKlinger

EnBW

Fraunhofer

FrankPlastic

Haver&Boecker

Hoefliger

Kärcher

KTI Plersch

LTG

Mahle

MANN+HUMMEL

Miele

Pall Seitz-Schenk

Sartorius

Spörl

Stihl

VW

Weko

WKP

Woco

Wurth

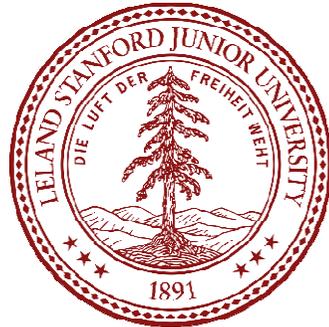
Zeiss

Züblin

Academic Relations/Connections USA



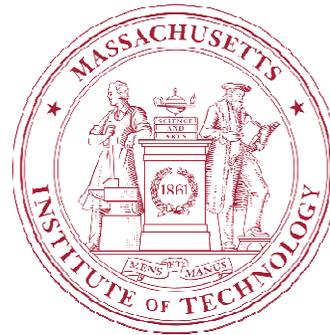
Stanford



University of California, Davis



University of California, Irvine



Massachusetts Institute of Technology



University of San Diego



CalTech



University of California, San Diego



University of Colorado, Boulder



Colorado School of Mines

**Derzeitige Arbeitsgebiete
am Institut für Mechanische
Verfahrenstechnik (IMVT)**

Übersicht der Themenbereiche des IMVT

siehe Institutswebseite

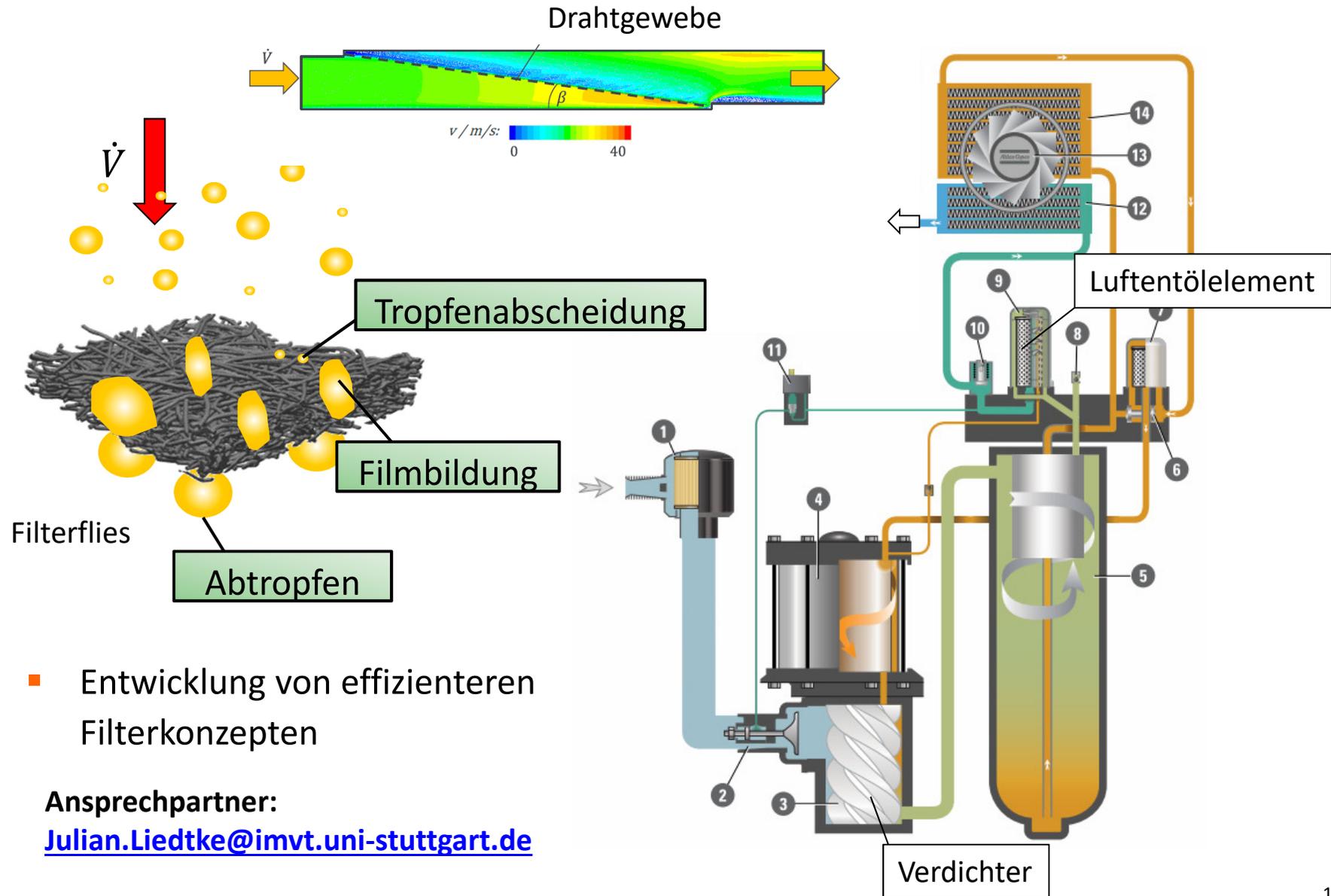


- <https://www.imvt.uni-stuttgart.de/>



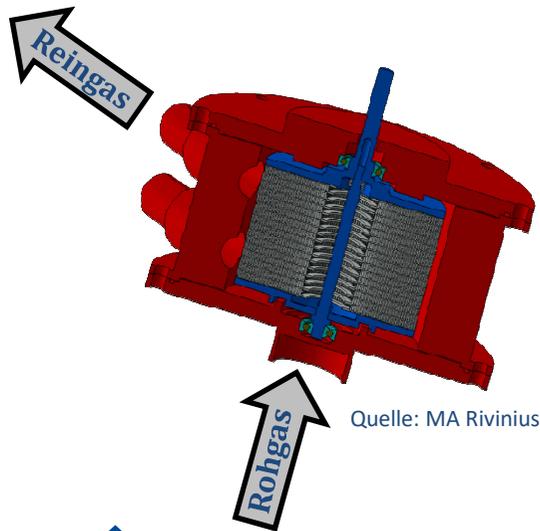
Trenntechnik (flüssig/gas)

Ölnebelabscheidung – Schraubenkompressor



Trenntechnik (flüssig/gas)

Önebelabscheidung (mobile Systeme) - Spiralkanalzentrifuge

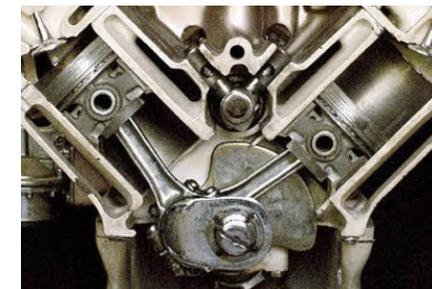
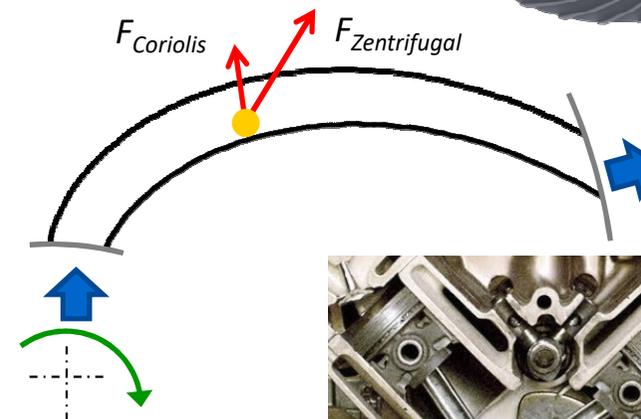
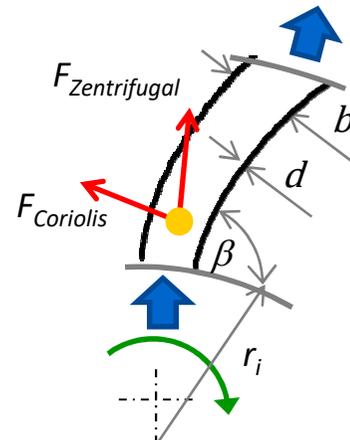
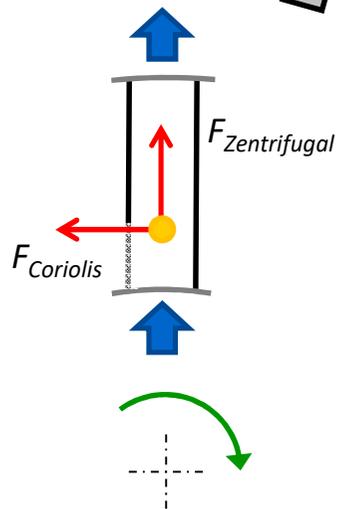
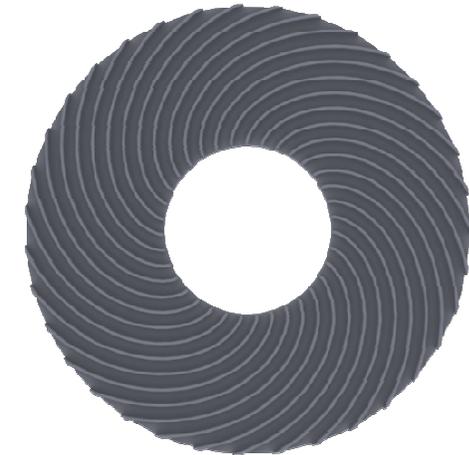


Quelle: MA Rivinius

Ziel:

Entwicklung von Ähnlichkeitsgesetzen und Modellregeln zur Beschreibung der Tropfenseparation als Funktion charakteristischer Kennzahlen

- b/h (Seitenverhältnis)
- r_m/b (Krümmungsradius)
- Sto (Stokes-Zahl)
- Re (Reynolds-Zahl)
- Ro (Rotations-Zahl)



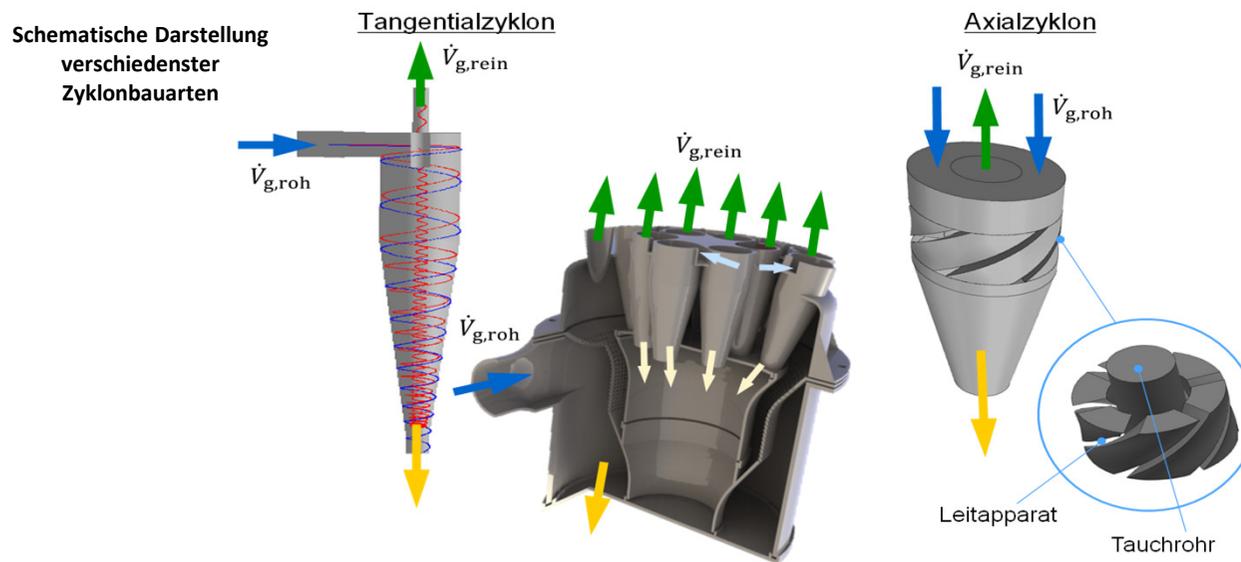
Ansprechpartner: carsten.mehring@imvt.uni-stuttgart.de

Trenntechnik (fest/gas)

Multizyklone



- Konzeption und Realisierung eines Multizyklon-Abscheiderkonzepts zur Luftreinigung



Bsp.: Kommerzielles Multizyklonsystem (Dirtdevil)



- Experimentelle (PIV) und Numerische Untersuchungen.
- Ziele: Reduzierung von Staubemissionen

Entwicklung von Auslegungsmodellen f. Multizyklone



Ansprechpartner: carsten.mehring@imvt.uni-stuttgart.de

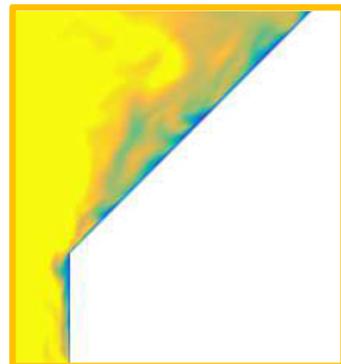
Zerstäubungstechnik

Axialhohlkegeldüse

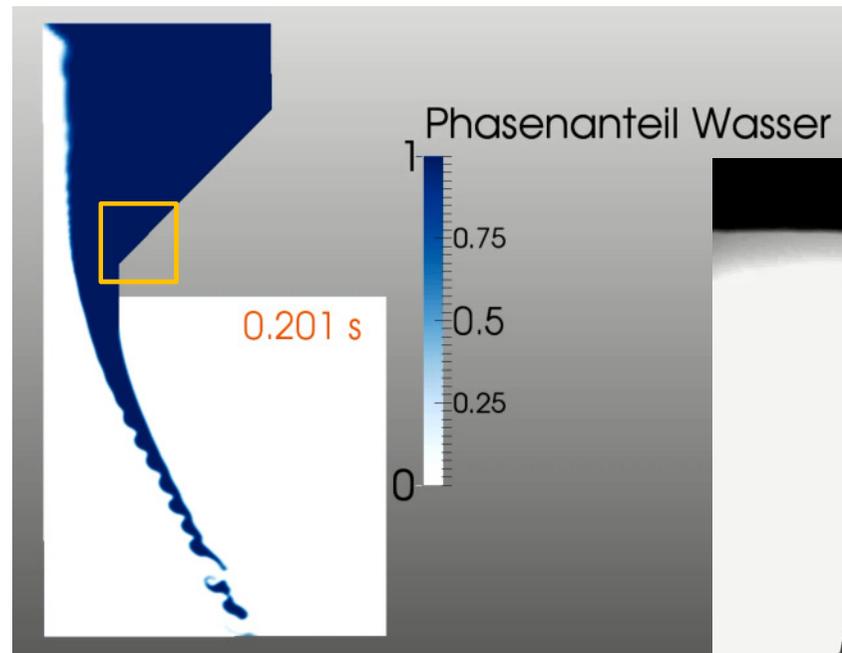


- Untersuchung des Strahlzerfalls an Hohlkegeldüsen

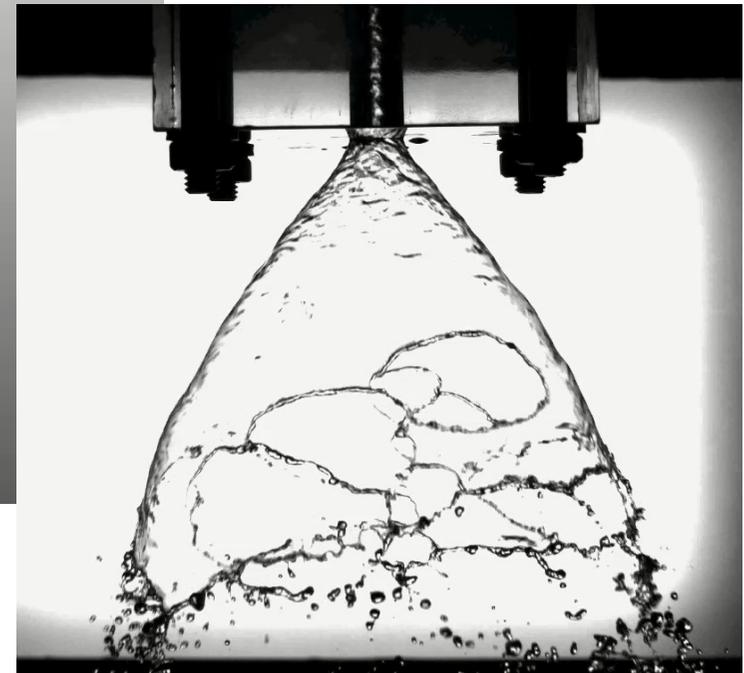
Hohlkegeldüsen-
geometrie



- Simulation OPENFOAM



- Aufnahmen des
Hohlkegels mit
**Hochgeschwindig-
keitskamera**



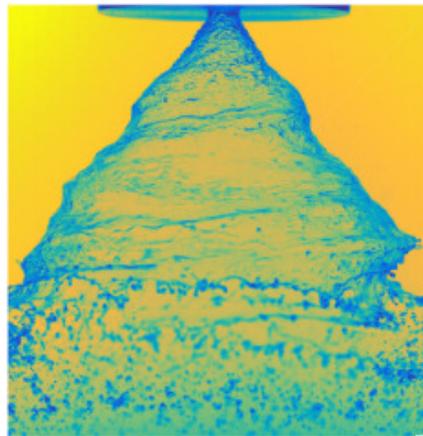
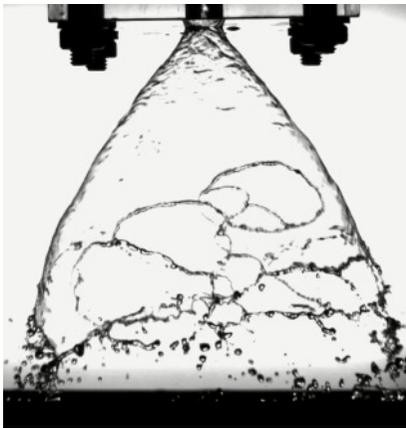
Ansprechpartner: carsten.mehring@imvt.uni-stuttgart.de

Zerstäubungstechnik (flüssig/gas)

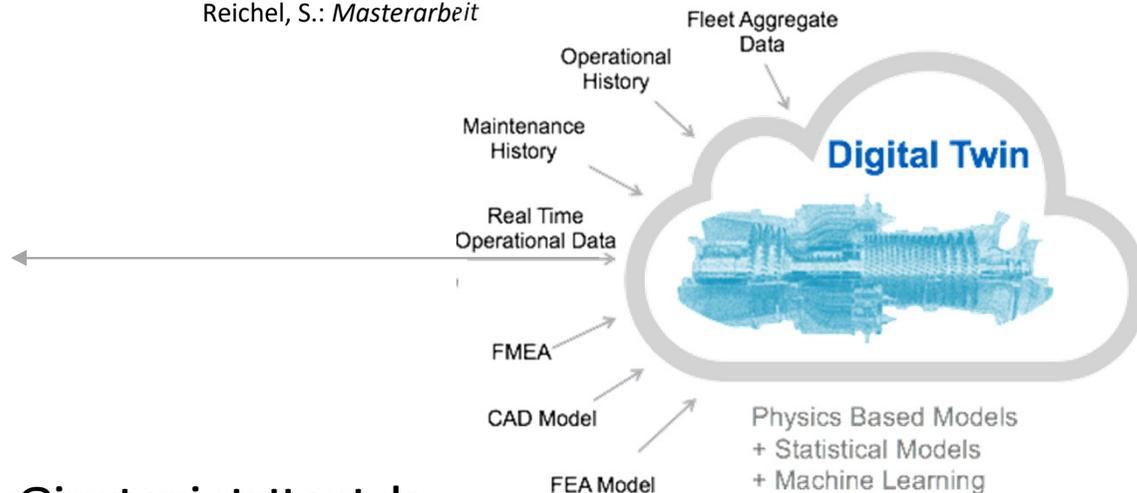
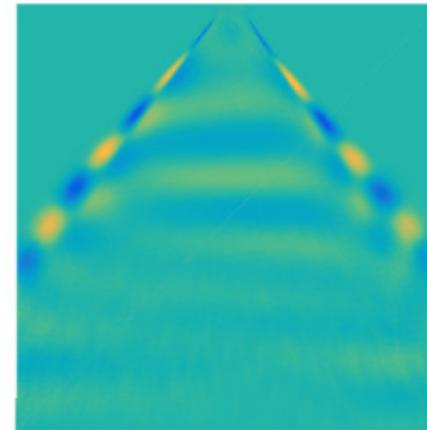
Axialhohlkegeldüse



- Bildanalyse in Matlab mittels Proper Orthogonal Decomposition (POD)
ZIEL: Datenbasierte Modellentwicklung für Industrie 4.0/iOT Anwendungen



Reichel, S.: Masterarbeit



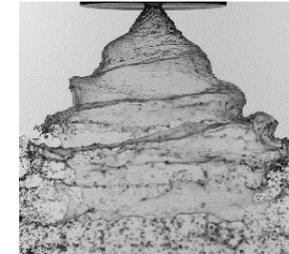
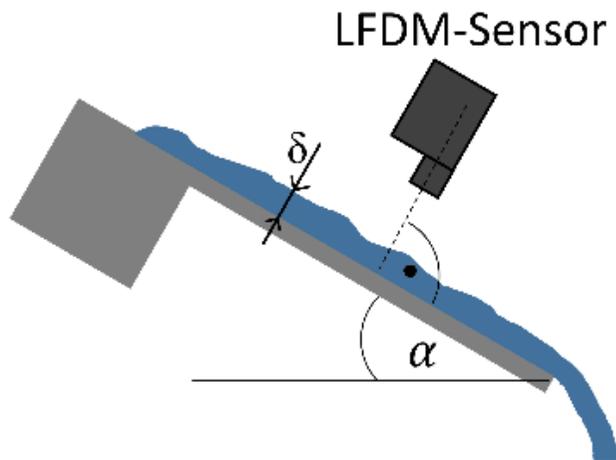
Ansprechpartner: carsten.mehring@imvt.uni-stuttgart.de

Messtechnik (Flüssigkeitsfilme)

Experimentelle Erfassung der Dynamik von Flüssigkeitsfilmen

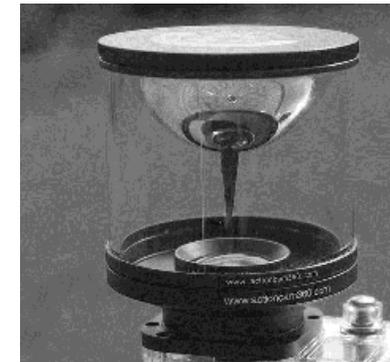


- Schichtdickenmessung von dynamischen Flüssigkeitsfilmen (Laser Focus Displacement)



Plavcan, Z.: Studienarbeit

- Aufnahmen des gesamten Hohlkegels mittels **Panoramischer Bilderfassung**
Patent US8351780B2 (Methodik)



ZIEL:

- Besseres Verständnis der Filmdynamik
- Entwicklung verbesserter physikalischer und daten-basierter Modellbildungen.

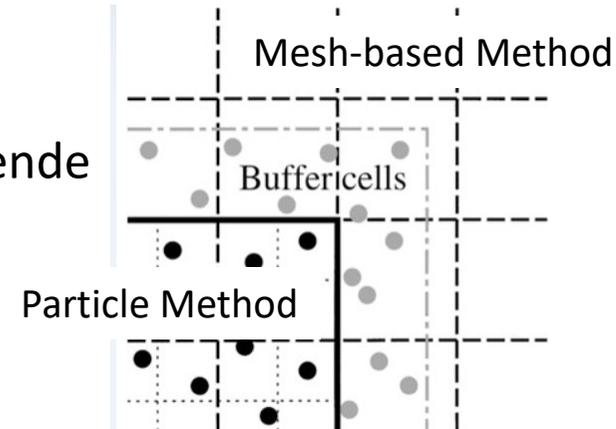
Ansprechpartner: alexander.gyurkovich@imvt.uni-stuttgart.de

Simulationstechnik (Makro-/ Mikrofluidmechanik)

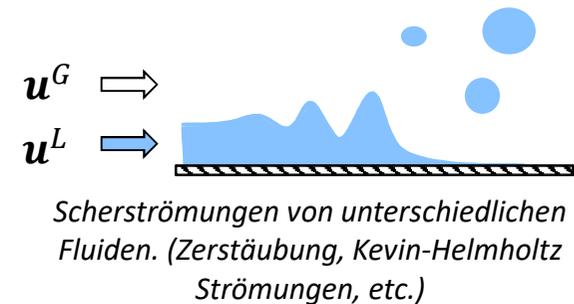
Methodenentwicklung zur skalenübergreifenden Modellierung



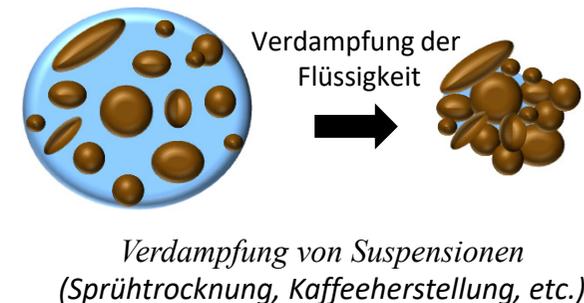
- Kopplung partikelbasierter u. netzbasierter Simulationsmethoden zur Skalenübergreifende Modellierung von Transportprozessen
- Vielfältige Anwendungsgebiete:



Mehrskalige Systeme und mehrphasige Systeme mit komplexen Phasengrenzen
Filtrations-/Katalysesysteme, Durchströmung poröser Medien, Verdampfung von Suspensionen, etc.



- Modellierung mit OpenFOAM® (FVM) und SiPER (SPH)



Ansprechpartner: benjamin.bischof@imvt.uni-stuttgart.de

Nanofaser-/Nanopartikelsynthese u. Verwertung

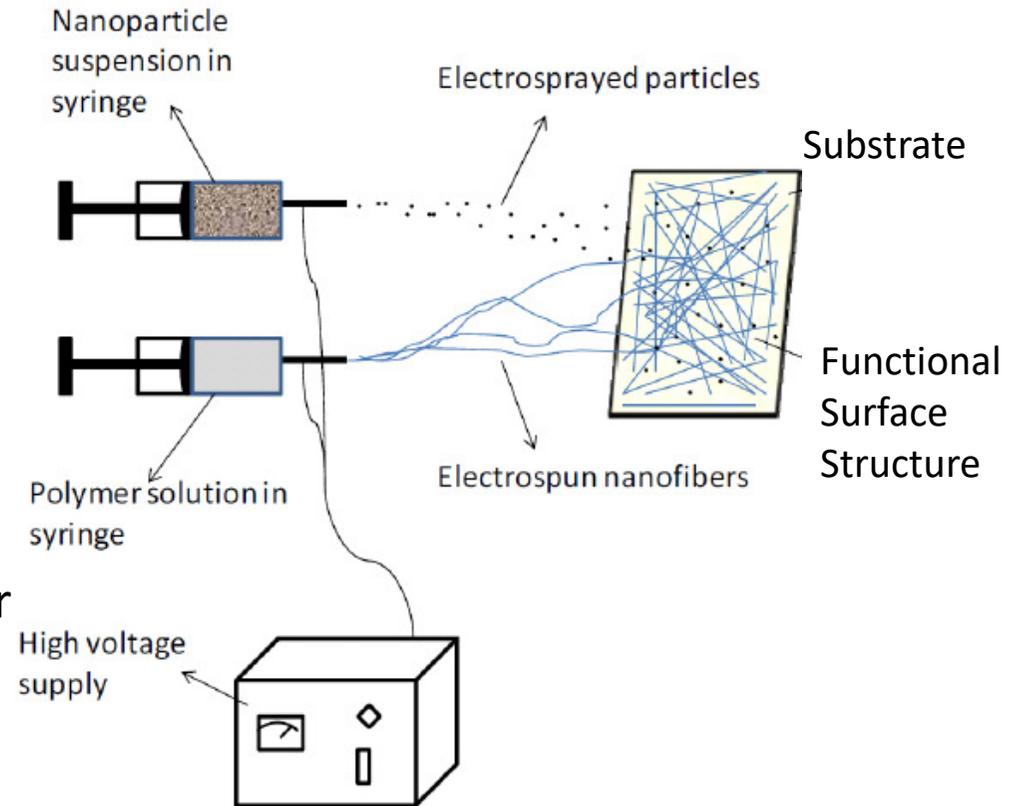
Herstellung Funktioneller Strukturen/Oberflächen



- Erzeugung multifunktionaler Gewebe-/Oberflächenstrukturen
- Kombinierte Prozessführung: Electrospinning u. versch. Methoden zur Nanopartikelsynthese
- Anwendungsgebiete vor allem Filtration, Medizin, Energiesektor



Bsp.: Filtermasken gegen Feinstaub, Mikroorganismen, Heuschnupfen, UHCs an Tankstellen



Schematische Darstellung: Kombinierte Prozessführung

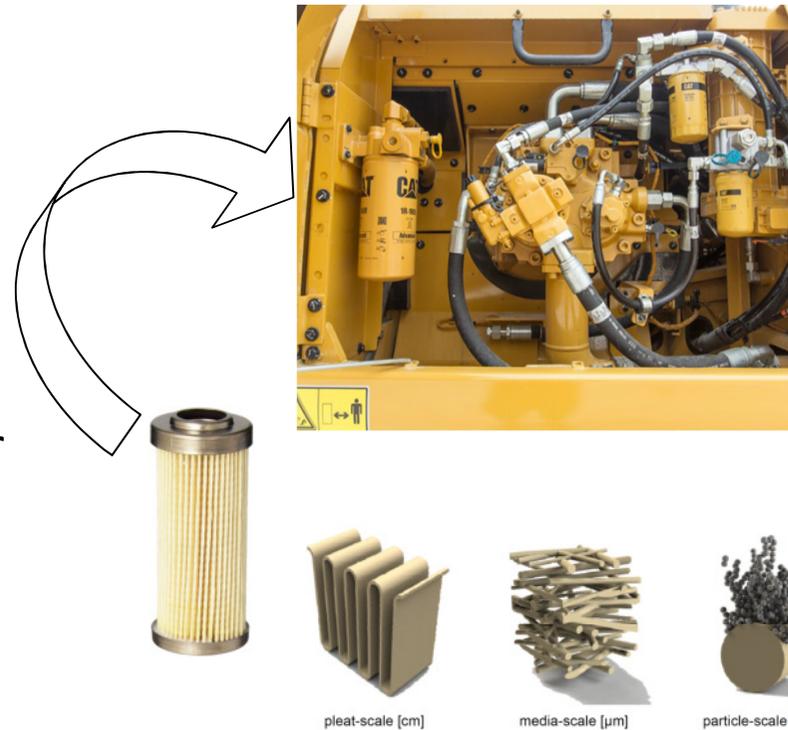
Ansprechpartner: julian.liedtke@imvt.uni-stuttgart.de

Filtration

Fluidmechanisches und mechanisches Verhalten von Flüssigkeitsfiltern



- Numerische Simulation der Abscheide- und Transportprozesse in Hydraulikfiltern unter Berücksichtigung der Fluid- Strukturwechselwirkungen
- Filtration von:
 - Schmutz-/Metallpartikeln
 - Wasser
 - gelöste Gase/Luft
 - Ölalterungsprodukte
- Mechanische Beanspruchung der Filter durch Fluid u. Systeminterfaces



Ziel:

- Verbessertes Verständnis der Filterleistung
- Entwicklung von Sensortechnologie für Hydraulikfilter u. Hydrauliksysteme

Ansprechpartner: arnav.ajmani@imvt.uni-stuttgart.de

Kavitation

Hydrodynamische Kavitation (Multiphasensysteme)



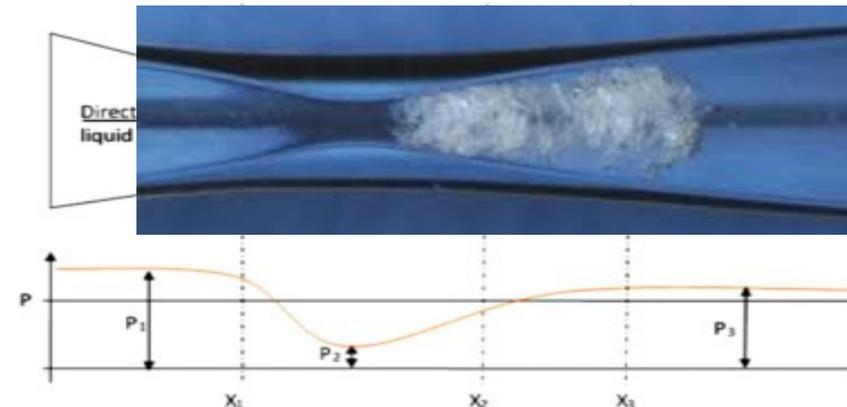
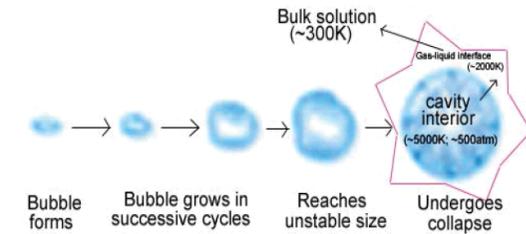
- Experimentelle u. Numerische Untersuchung:
Kontrollierte Hydrodynamische Kavitation
(\leftrightarrow Ultraschall) für Misch- und Reinigungsprozesse
- Verschiedene Stoffsysteme u. Apparate



Quelle: ecospheretech.com

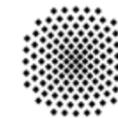
Ziel:

- Evaluierung der Methode in Bezug auf Anwendungen im Recycling Bereich und Wasseraufbereitung.
- Verbesserung bzw. Erweiterung existierender Modelle (Kavitationsbildung, Materialwechselwirkung)



Ansprechpartner: sina.safaei@imvt.uni-stuttgart.de

- Ziel ist es die Fächerwahl mit den Professoren der Vertiefungsfächer im Vorfeld zu diskutieren
- Kombination von Fächern sollte Sinn machen bzgl. der geplanten beruflichen Laufbahn u. Breite/Tiefe der abgedeckten Themen.



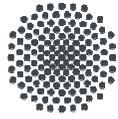
Universität Stuttgart

Übersichtsplan des Studiengangs M.Sc. Verfahrenstechnik

! Make Yourself Proud !



WE WANT YOU
FOR MECHANICAL
PROCESS ENGINEERING



Universität Stuttgart



Vielen Dank!



Prof. C. Mehring, Ph.D.

E-Mail Carsten.Mehring@imvt.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711 685-85 361

Fax +49 (0) 711 685-85390

Universität Stuttgart

Institut für Mechanische Verfahrenstechnik

Böblinger Straße 72

D-70199 Stuttgart

