

Einführung

Mechanische Verfahrenstechnik (Bachelor Bioverfahrenstechnik)

- **Mechanische Verfahrenstechnik (MVT)**
 - Was ist das?
 - Was macht man da?
- **MVT in der BioVT**
 - Aufgaben

Fachbereich 2 Informatik und Ingenieurwissenschaften

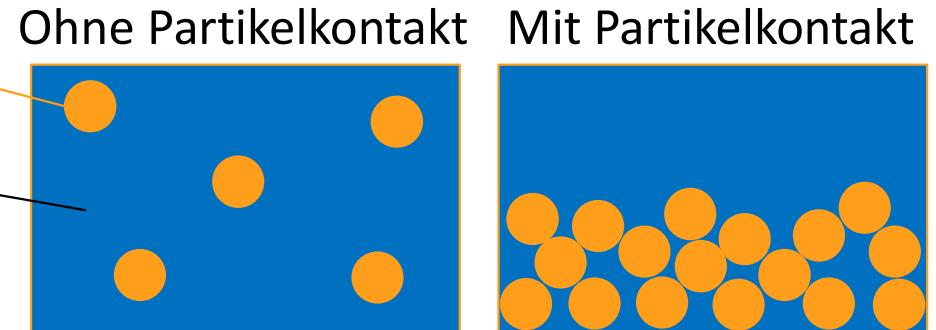
MVT: was ist das?

Disperse Systeme

- **Definition**

Gemisch aus mindestens zwei Stoffen in unterschiedlicher Phase

- **Disperse** (verteilte) Phase:
Körner (f), Tropfen (fl), Blasen (g)
- **Kontinuierliche** (umgebende) Phase:
Flüssigkeit, Gas, Feststoff



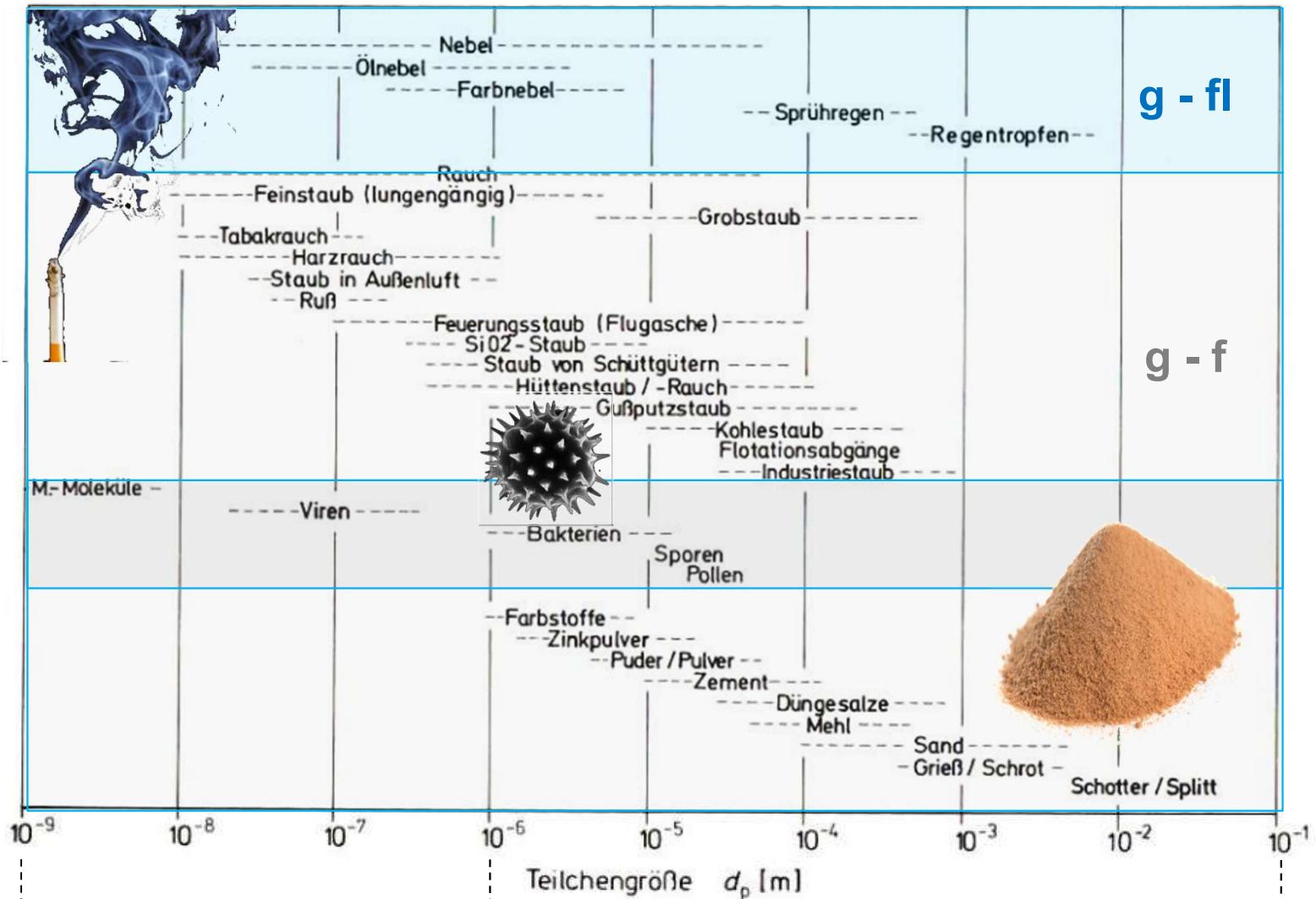
- **Bezeichnungen und Beispiel**

Konti. Phase	Disperse Phase			
	gasförmig	flüssig	Fest (ohne Berühring)	Fest (mit Berühring)
gasförmig	Gasgemisch (keine Dispersion)	Aerosol (< 50 µm) <i>z.B. Nebel</i> Gas-Flüssig-Mischung (> 50 µm) <i>z.B. Regen</i>	Aerosol (< 50 µm) <i>z.B. Tabakrauch</i> Gas-Fest-Mischung (> 50 µm) <i>z.B. Wirbelschicht</i>	Festbett Pulver Haufwerk Packung
flüssig	Schaum <i>z.B. Bier</i>	Emulsion <i>z.B. Milch</i>	Suspension <i>z.B. naturtrüber Saft</i>	Schlamm Filterkuchen

M. Zogg (1993)

MVT: was ist das?

Disperse Systeme



Dispersität:

kolloiddispers

grobdispers

Teilchen:

Nanopartikel

Partikel

Fachgebiet:

Nanotechn.

Mechanische Verfahrenstechnik

M. Zogg (1993)

MVT: was macht man da?

Grundoperationen

H. Rumpf (1975):

- 4 Grundoperationen (Nr. 1 – 4)
- 2 Übergeordnete Aufgaben (Nr. 5 – 6)

Ohne Änderung der PGV	Trennen ¹ (Klassieren, Sortieren, Abscheiden)	Mischen ² (Homogenisieren, Dispergieren)	Partikelmesstechnik ⁶ Größe, Porosität...
Mit Änderung der PGV	Zerteilen ³ (Zerkleinern, Versprühen)	Agglomerieren ⁴ (Aufbau-, Pressaggl.)	
Fördern, Lagern, Dosieren von dispersen Systemen ⁵			

MVT: was macht man da?

Grundoperation Trennen

Beteiligte Phasen	Schema der Stoffwandlung	Beispiele
fest/fest	 A diagram illustrating the separation of particles. On the left, a cluster of particles (represented by black and white circles) is shown. An arrow points to the right, where the particles are separated into two distinct groups: a smaller group of large particles at the top and a larger group of smaller particles at the bottom.	Klassieren (nach der Größe): Siebklassieren Sortieren (z.B. nach der Dichte): Dichtesortieren

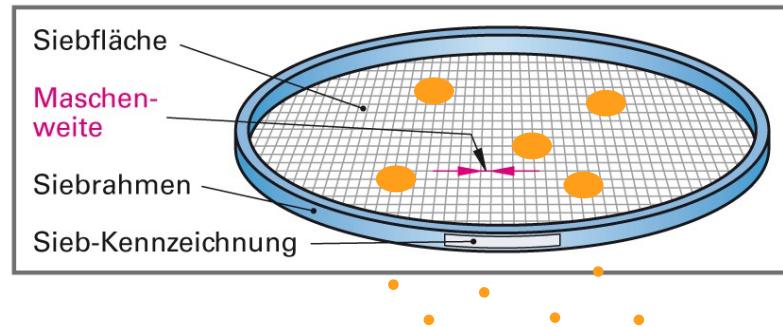
Quelle: H. Schubert 2003

MVT: was macht man da?

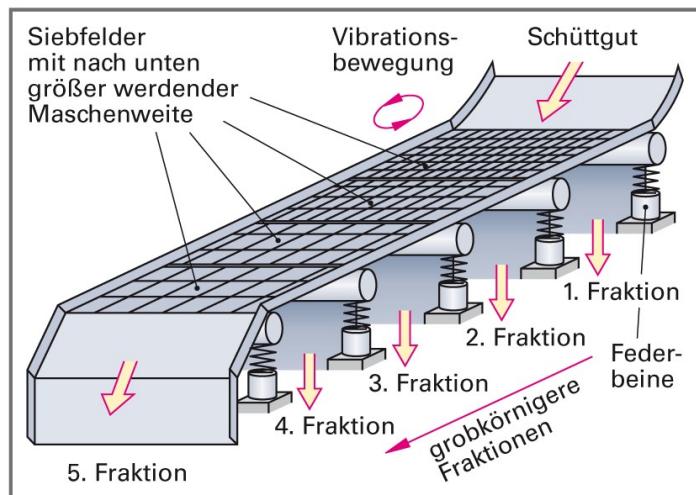
Grundoperation Trennen

Bsp. Siebklassieren

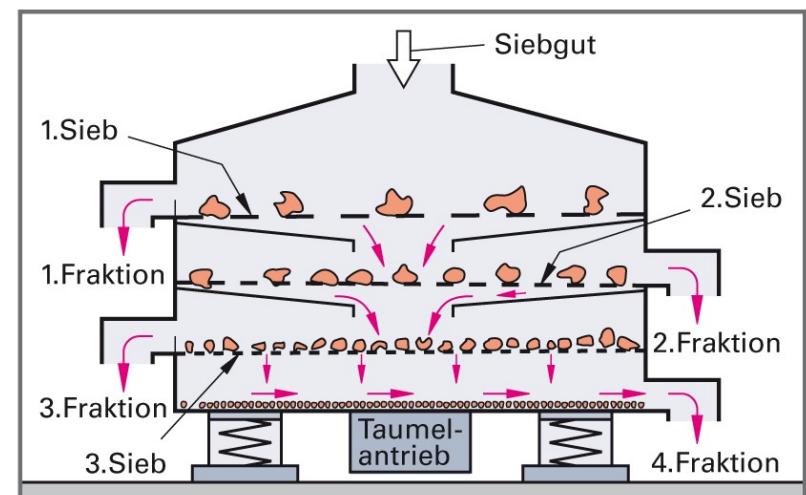
- Verfahrensziel: **Auftrennung** nach der Größe
- Wirkprinzip
 - Partikelbewegung **zum Siebloch**
 - **Größenselektive** Partikelbewegung **durch Siebloch**
- Bauformen



Vibrationssiebmaschine



Taumelsiebmaschine

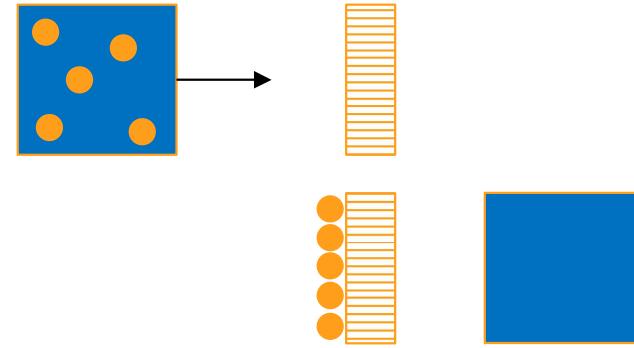


MVT: was macht man da?

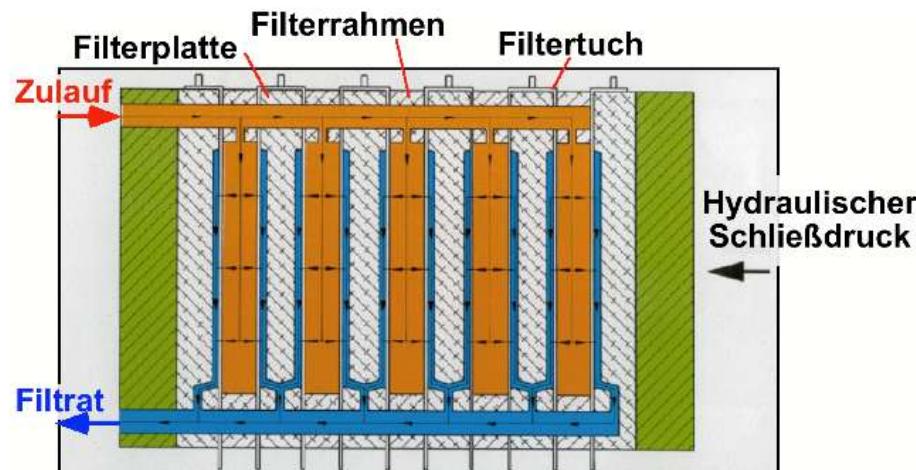
Grundoperation Trennen

Bsp. Filtrieren (fest-flüssig Trennung)

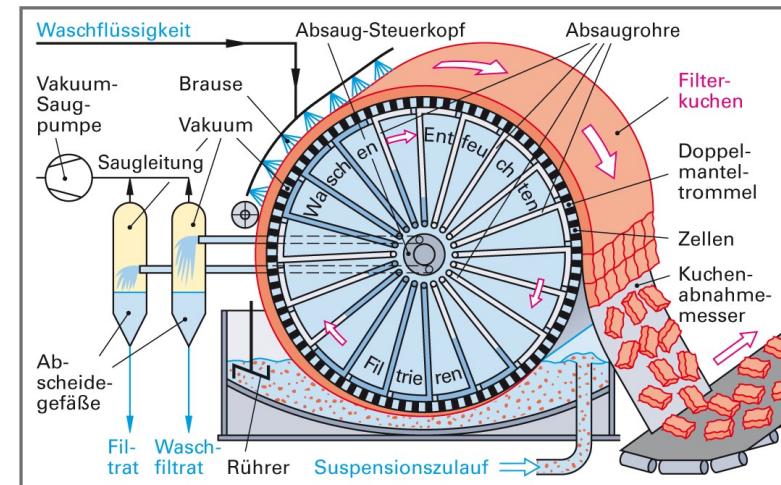
- Verfahrensziel: Vollständige **Abtrennung** aller Partikel
- Wirkprinzip
 - Bewegung der Suspension zum Filter
 - Rückhaltung der **Partikel auf/im Filter**
 - Penetration der **Flüssigkeit** durch den Filter
- Bauformen



Rahmenfilterpresse



Vakuumtrommelfilter



Chemietechnik (Europa Lehrmittel)

Einführung

Mechanische Verfahrenstechnik (Bachelor Bioverfahrenstechnik)

- **Mechanische Verfahrenstechnik (MVT)**
 - Was ist das?
 - Was macht man da?
- **MVT in der BioVT**
 - Aufgaben

Fachbereich 2 Informatik und Ingenieurwissenschaften

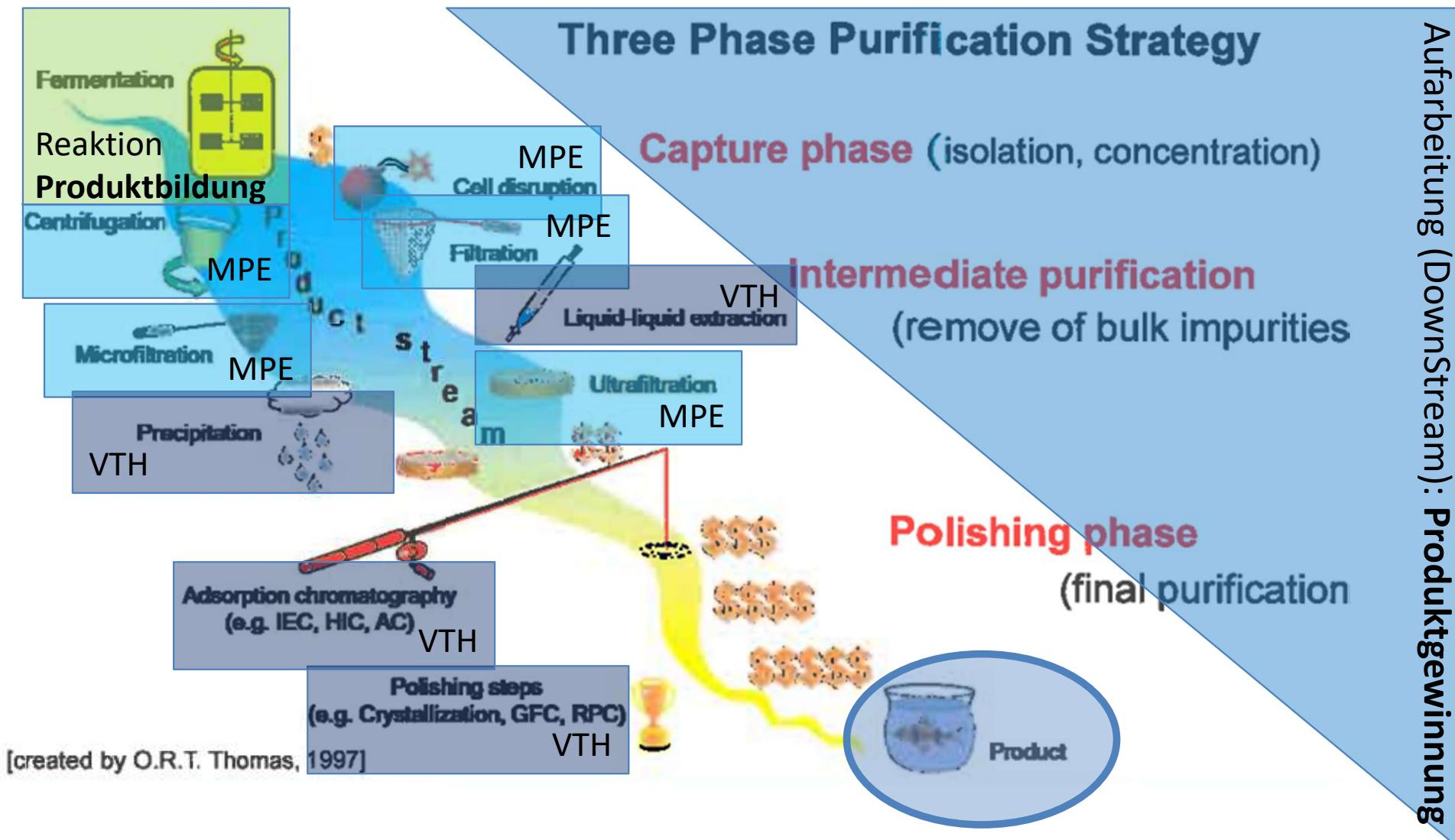
1. Aufgaben

Verfahrensziel

Upstr.	Bereitstellung v. Medium und Zellk.	
BioR	Produktbildung	
Downstream	Produkt-Konzentrierung	
	Produkt-Reinigung	
	Konfektionierung und Verpackung	

1. Aufgaben

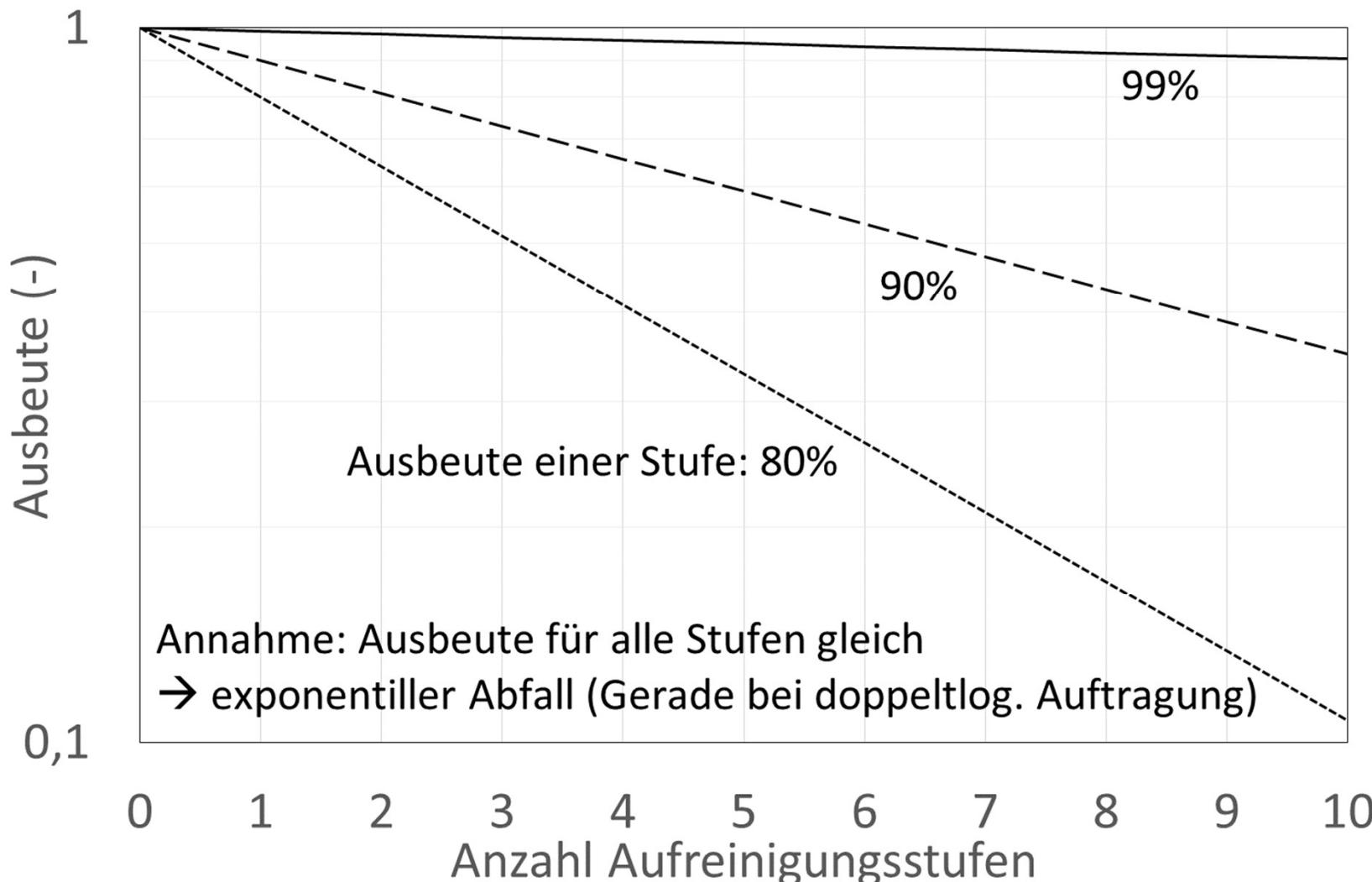
Vereinfachte Darstellung



- Bis zu 80% der Herstellkosten (= Innovationsdruck) fallen im Downstream an
- BioVT ist mehr als der Bioreaktor!

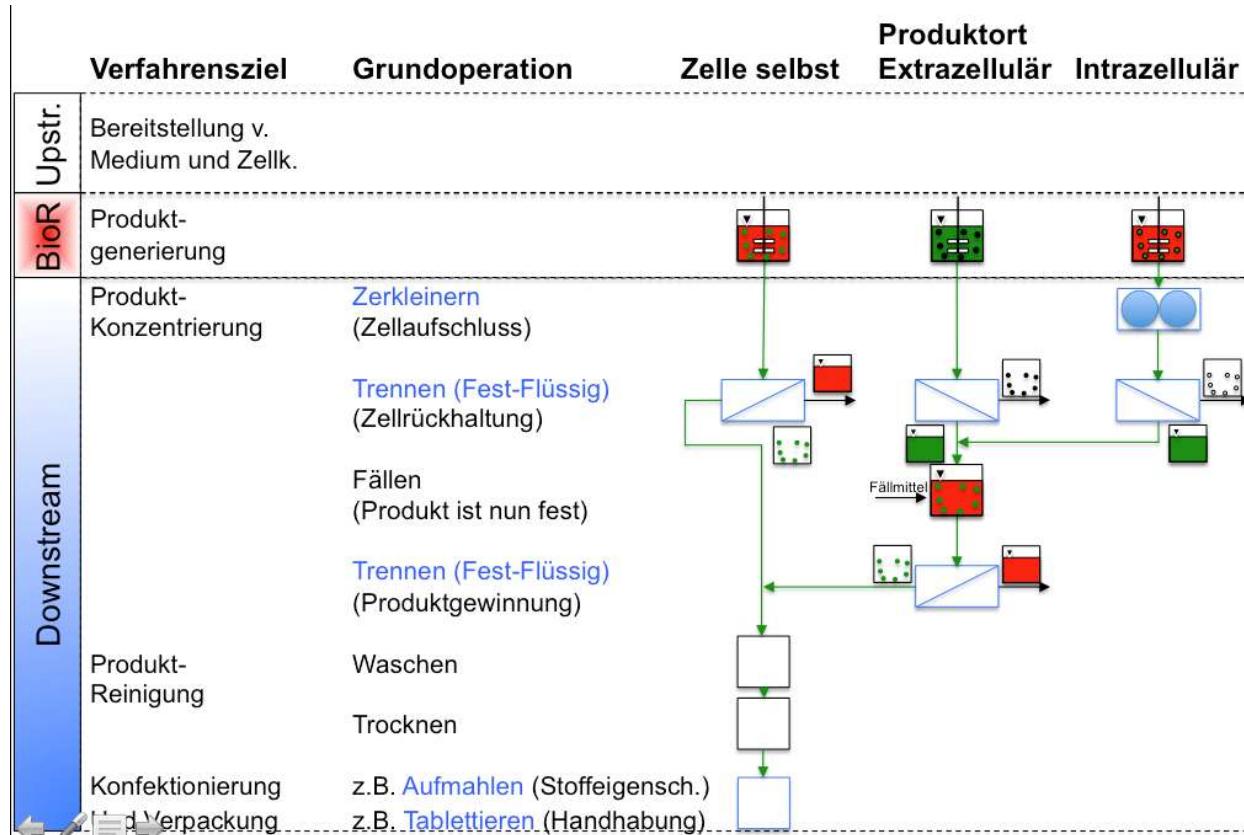
1. Aufgaben

Ausbeute



→ Ausbeute skaliert stark mit der **Prozessstufenzahl**

1. Aufgaben



- Vielzahl an FFT-Aufgaben im Bereich des Downstreamprocessing
- Weitere Grundoperationen der MVT (z.B. Zerkleinern, Tablettieren)
- Bis zu 80% der Herstellkosten für das Downstreamprocessing
- Richtige Auswahl und Auslegung von FFT-Apparaten für eine wirtschaftliche Gesamtlösung unerlässlich
- Fachkompetenz des BioVTler auch in der FFT und der MVT

Einführung

Mechanische Verfahrenstechnik (Bachelor Bioverfahrenstechnik)

- **Mechanische Verfahrenstechnik (MVT)**
 - Aufgabe für Startprojekt Phase 2

Fachbereich 2 Informatik und Ingenieurwissenschaften

Aufgabenstellung

1. Valide, experimentell bestimmte Kenndaten zur Bewertung der Eignung der Filtration für die
2. Abscheidung der anorganischen und biologischen Verunreinigung eines Abwassers mittels
3. Filtration mit begründeter Schlussfolgerung,
4. Beschreibung des eigenen Versuchsaufbaus und der Durchführung mit kritischer Bewertung
5. in Bezug auf die Eignung des Aufbaus für eine belastbare Bewertung der Filtrierbarkeit,
6. Beschreibung eines geeigneten Versuchsaufbaus zur Ermittlung der Filtrierbarkeit mit
7. Begründung

Erste Teilaufgabe (Aufgabe 1):

1. Stoffdaten recherchieren und in XLS-Vorlage (Felder mit XX) eintragen
2. Prozessdaten in XLS-Vorlage (Felder mit XX) eintragen
3. Prozessdruck in XLS-Vorlage (Felder mit XX) berechnen
4. Messdaten in XLS-Vorlage (Felder mit XX) eintragen

Meilenstein: Filterbarkeit

Stoffdaten

- VDI-Wärmeatlas (detailliert, gedruckt/CD: 800 bzw. 1600 €, **e-book fräus: 0 €**)
→ gleich heute aus dem HS-Netz (VPN-Zugang) herunterladen!
- Tabellenbuch Chemietechnik Europaverlag (kompakte Sammlung, gedruckt, **ca. 35 €**)
→ gleich heute **bestellen!**
- <https://webbook.nist.gov/chemistry/form-ser/>
→ gleich heute **anschauen und Lesezeichen** im eigenen Browser setzen!
- Wikipedia (umfangreiche Sammlung, Online: 0€, aber **nicht zitierfähig**)
→ erste schnelle Recherche!

Meilenstein: Filtrierbarkeit Prozessdruck

- Herleitung der Lösungsgleichung
- Berechnung in XLS