

# Aufbau einer Forschungsanlage zur HTC

Prof. Dr. Thorsten Ahrens, Ostfalia HaW



Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, 26. 9. 2013



# Aufgabenstellung und Ziel

- Bau einer kontinuierlich betriebenen Pilotanlage
- Mobiles System, einsetzbar an verschiedenen Standorten
- Geeignet für ein weit gefasstes Substratspektrum
  - Klärschlamm
  - Landschaftspflegematerial
  - Belastetes Kompostmaterial
- Überschaubare und beherrschbare Technik
- Verweilzeitspektrum von 2 bis 10 Stunden
- Temperaturspektrum von 180°C bis 230°C
- Zwischenstufe im Upscaling vom Labormaßstab zum Praxismaßstab
- Fokus liegt auf Bilanzierbarkeit und nicht auf Produktion!



# Stand der Arbeiten im Arbeitspaket Anlagenbau

- Detailengineering ist nahezu abgeschlossen
- Beschaffungsphase läuft, erste Komponenten sind geliefert
- CE-Zertifizierung mit DEKRA angeschoben, aktuell läuft die Dokumentationserstellung zur CE-Zertifizierung
- Prozessautomatisierung wird z.Z. geplant und vorbereitet
- Mobilität der Anlage als Herausforderung
  - Aufbau in einem LKW-Trailer nicht möglich
  - Anlage wird in Containern aufgebaut
- Aufbaubeginn der Anlage im Oktober 13



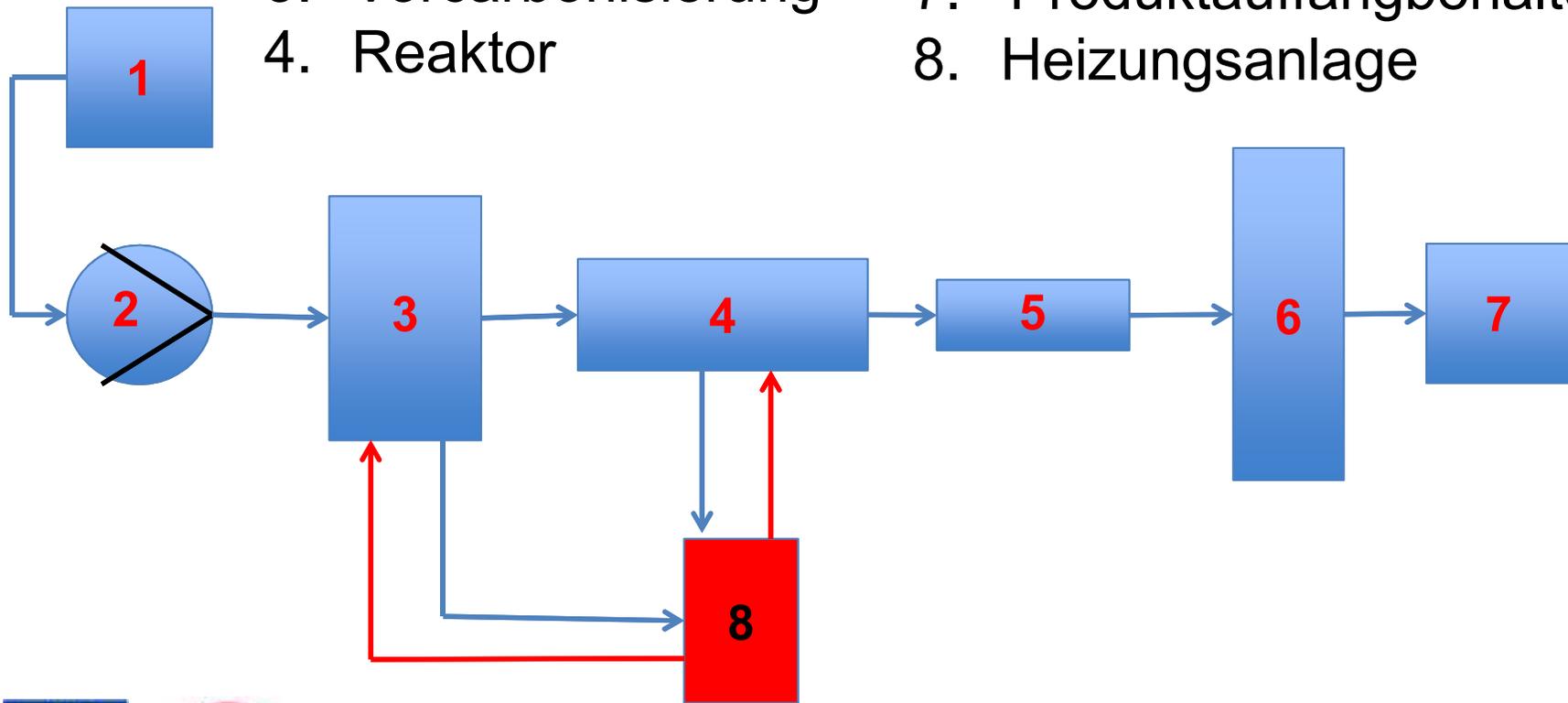
EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung



Europa fördert  
Niedersachsen

# Veranschaulichung des Anlagenkonzeptes

1. Vorlagebehälter
2. Eintragspumpe
3. Vorcarbonisierung
4. Reaktor
5. Austragsschleuse
6. Expansionsbehälter
7. Produktauffangbehälter
8. Heizungsanlage



# Charakteristika des Konzeptes

DS

- Auswahl von Standardkomponenten, Verzicht auf Speziallösungen
- Charakteristisches „Baukastensystem“ gestattet problemloses Erweitern des Systems
- Bestmögliche Bilanzierbarkeit des Systems (Stichwort „Rohrreaktor“)
- Kombination von Batch- und kontinuierlichem Betrieb
- Berücksichtigung des weit gefächerten Substratkatalogs durch bewusst einfache Lösungsstrategien (Stichwort „Matrixanpassung“)
- Verlässlicher Langzeitbetrieb (Eintrags- und Austragstechnik)

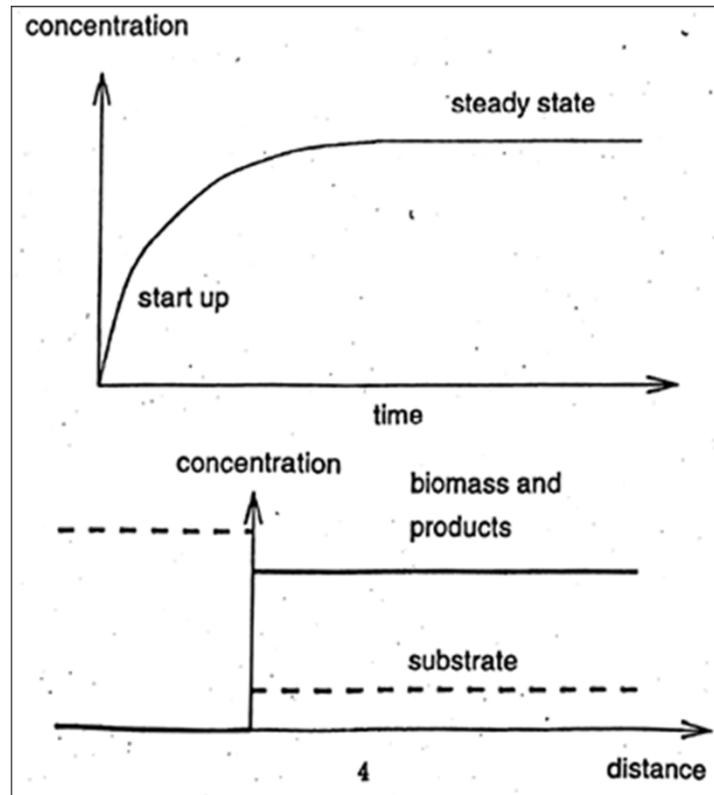


EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung



Europa fördert  
Niedersachsen

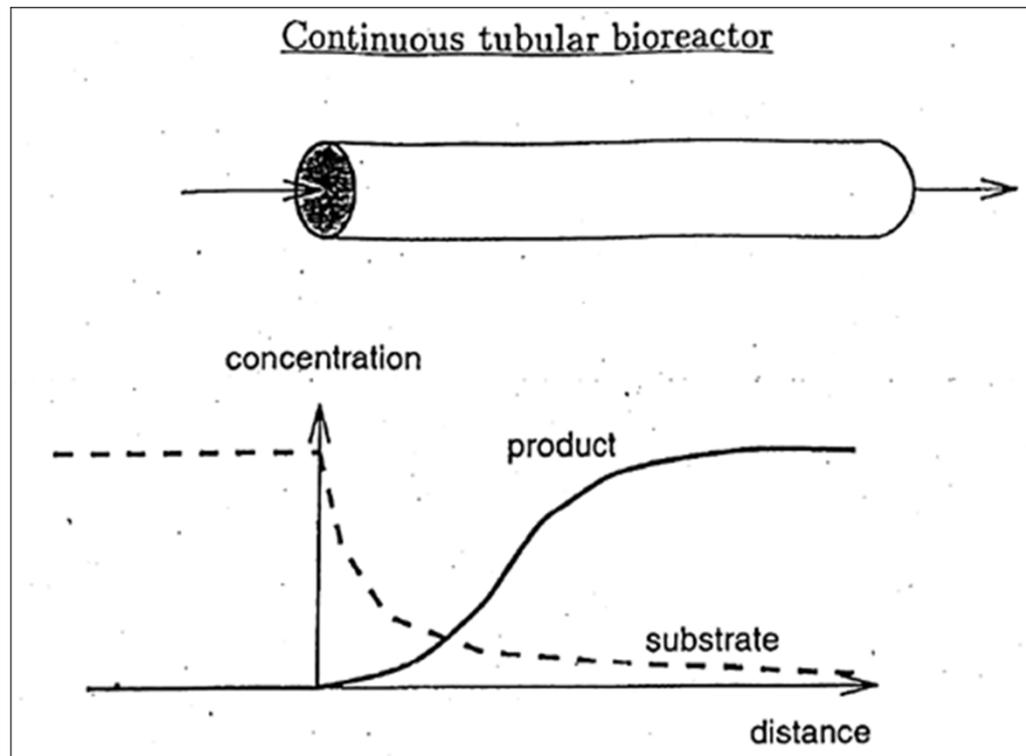
# Veranschaulichung der Bilanzierungsstrategie I



Quelle: IBVT Stuttgart

- CSTR-Betrieb bietet keine räumliche Reaktionskoordinate!

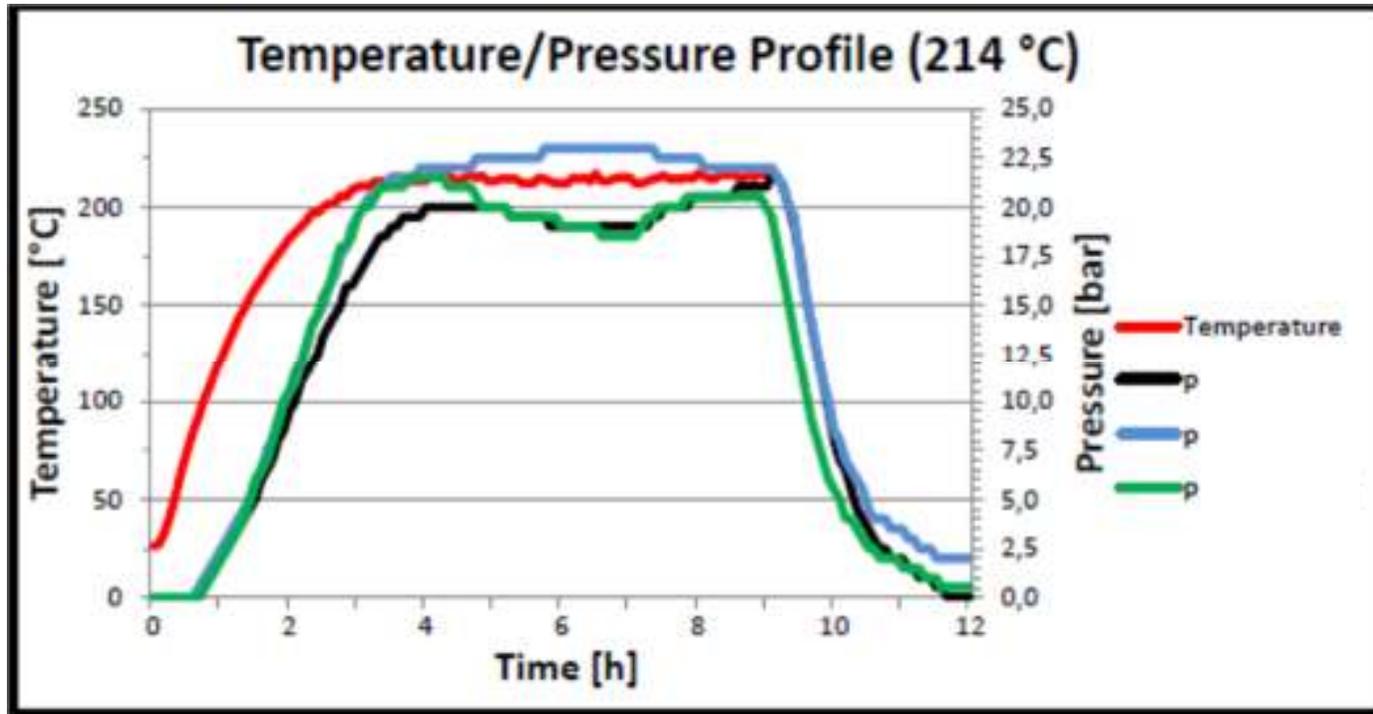
# Veranschaulichung der Bilanzierungsstrategie II



Quelle: IBVT Stuttgart

- Rohrreaktor bietet eine räumliche Reaktionskoordinate...!

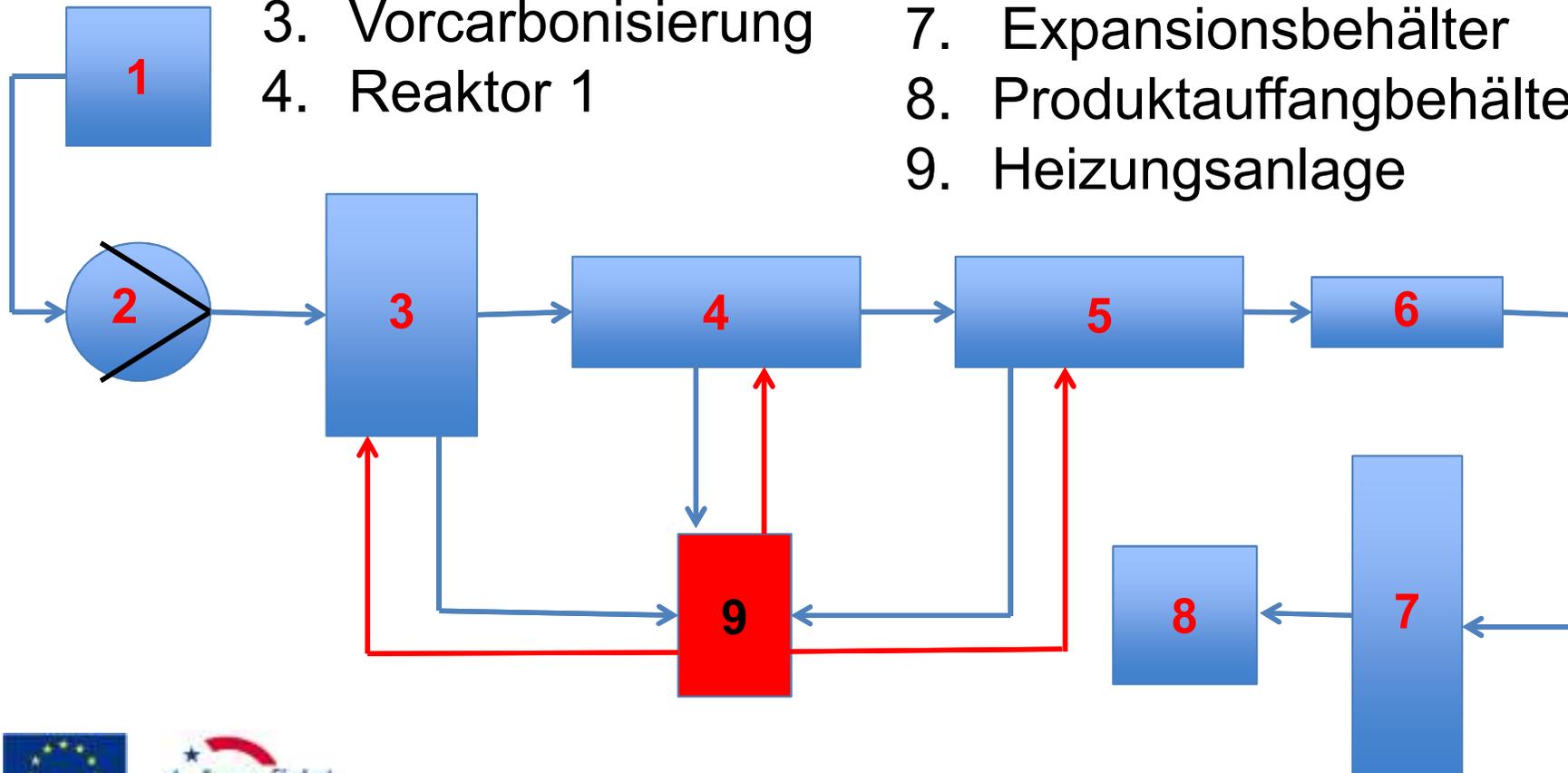
# Beispiel zur Bilanzierung



- Im Batch-Reaktor keine unmittelbare Beprobung möglich!
- Rohrreaktor liefert unmittelbares Abbild der Reaktion zum Zeitpunkt  $t$  an der Koordinate  $x$ !

# Mögliche Systemerweiterung in Richtung Upscaling

1. Vorlagebehälter
2. Eintragspumpe
3. Vorcarbonisierung
4. Reaktor 1
5. Reaktor 2
6. Austragsschleuse
7. Expansionsbehälter
8. Produktaufangbehälter
9. Heizungsanlage



# Zusätzliche Möglichkeiten durch Ausbaustufe

- Größeres Volumen bewirkt eine bessere Skalierbarkeit bis hin zu einer Großanlage
  - Größeres Basisvolumen
  - Hintereinanderschaltung von zwei Reaktoren liefert eine große Praxisnähe
- Nebeneffekte:
  - Größere Reaktionsstrecke bewirkt noch bessere Bilanzier-und Modellierbarkeit
  - Noch mehr Probenahmestellen
  - Noch bessere räumliche Reaktionsausdehnung
  - Noch feinere Auflösung der Reaktion



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung



Europa fördert  
Niedersachsen

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

DS



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung



Europa fördert  
Niedersachsen