



awama

Abwasser- und Wärmemanagement



Energieeinsparung durch Trocknung Prozesssicherheit durch Sensorik



awama

Abwasser- und Wärme management

Kontakt

Dr.-Ing. Jochen Gaßmann

+49 531 3939 8901

Jochen.gassmann@awama.net

Alte Frankfurter Straße 182
38122 Braunschweig, Germany

Inhalt

- Vorstellung awama
- Vorstellung Verdampfungstrocknung WVT
- Verbundene thermische Prozesse DryD
- thermodynamische Technologieübersicht
- Fluidsensoren zur Automatisierung
- Einsatzmöglichkeiten der Sensorik
- Volltrocknung mit 300.000 Holzkugeln



Abwasser- und Wärmemanagement.anders

Leistungen awama

Trocknung

Konstruktion,
Patente,
Technische
Zeichnungen,
Betreuung
Fertigung

Wärmepumpen

Auslegung,
Planung,
Installation und
Gutachten

Engineering

Fördermittel,
HOAI, VOB,
Projekt-
management
Produkt-
entwicklung

Konzipierung

Konzept-
entwicklung,
Bilanzierung,
Anlagenopti-
mierung

Beratung

Entwässerung,
Energieberatung,
Energieaudits,
Effizienz-
steigerung

Sensorik

zur Bewertung
von Fällung,
Entwässerung,
Eindickung und
Flotation
von Schlämmen,
Filtraten und
Prozesswässern

Kläranlagen klimaneutral und energieeffizient zu machen
Energiepotentiale zu heben und zu erschließen
Stabile Prozesse durch Automatisierung

BHKW

550 °C



250 °C

150 °C

105 °C



Biogas

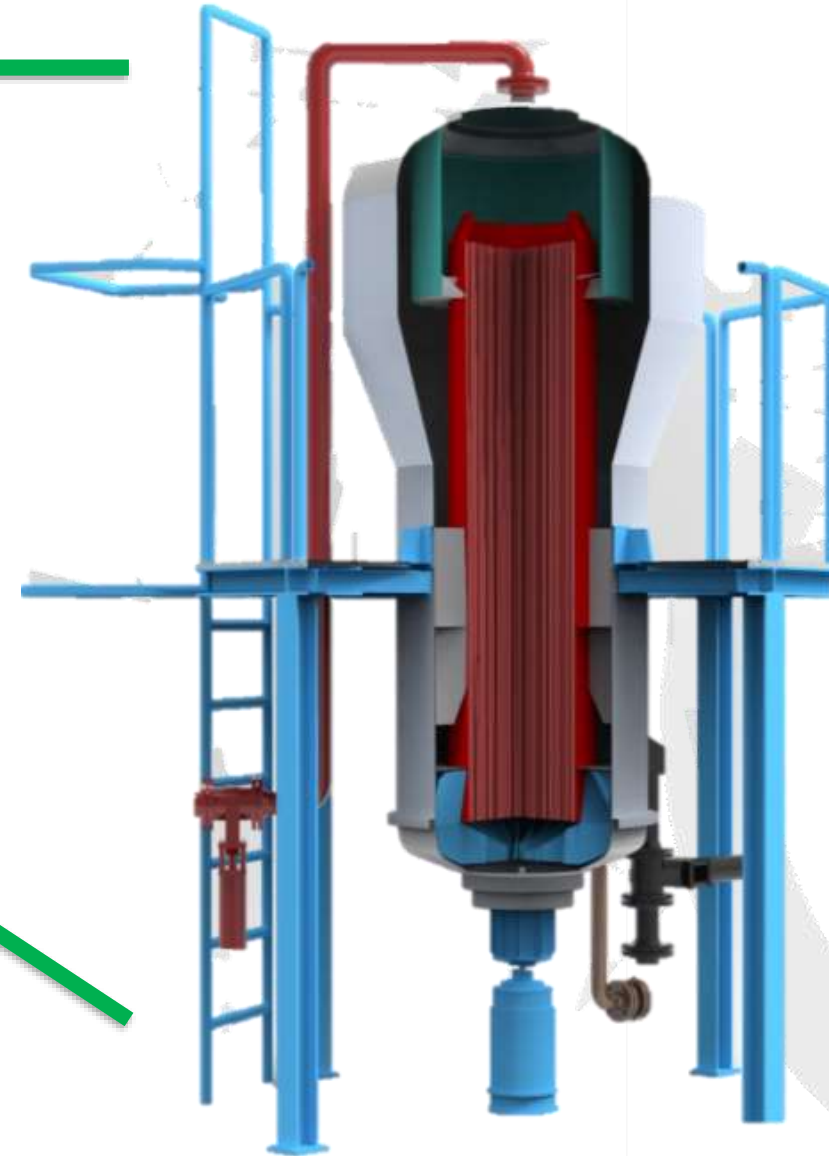
60 °C

10 °C



Wärme Zwischennutzung (keine extra-Wärme zur Trocknung)

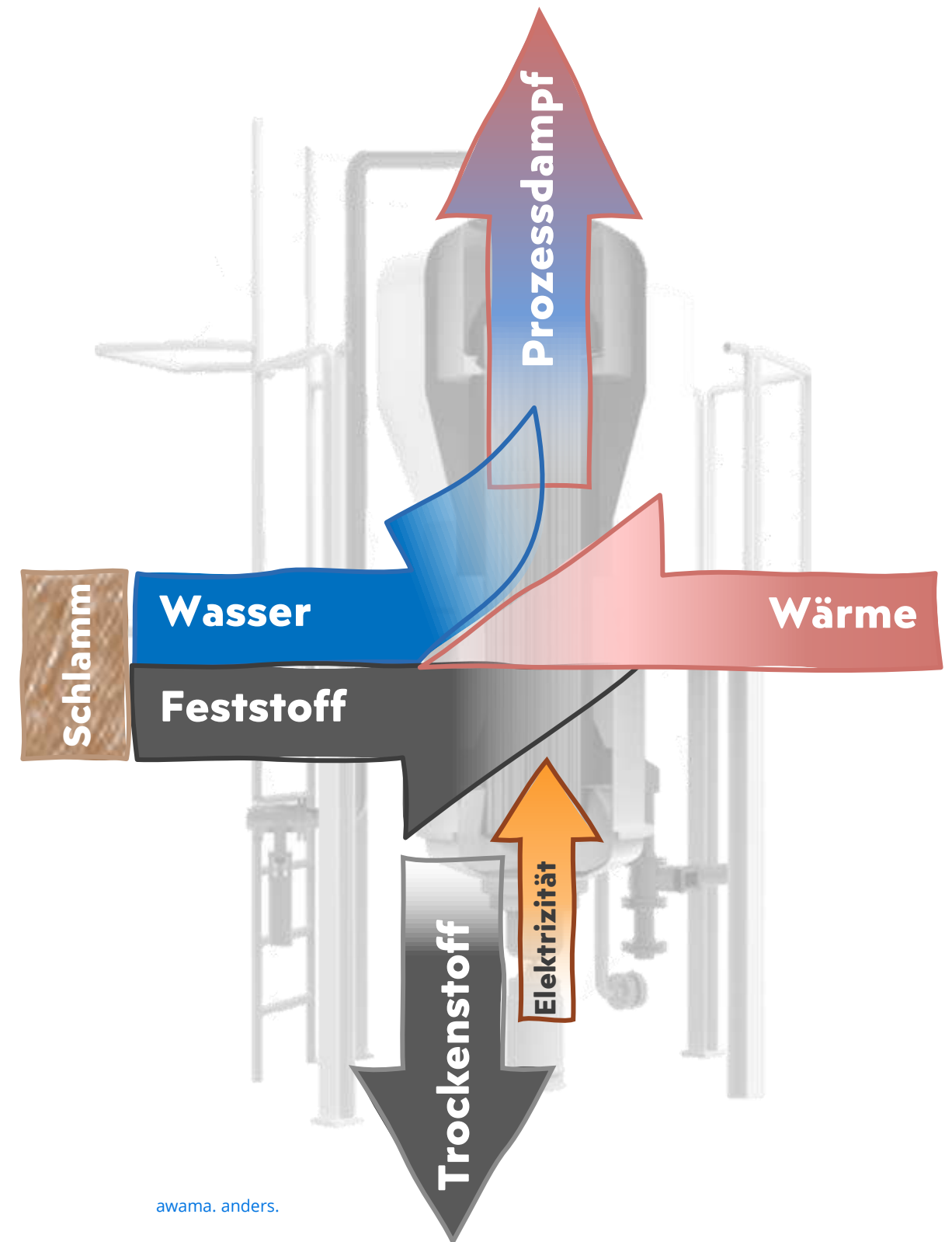
EU-Taxonomie und
Energieeffizienzgesetz



Verdampfungstrocknung

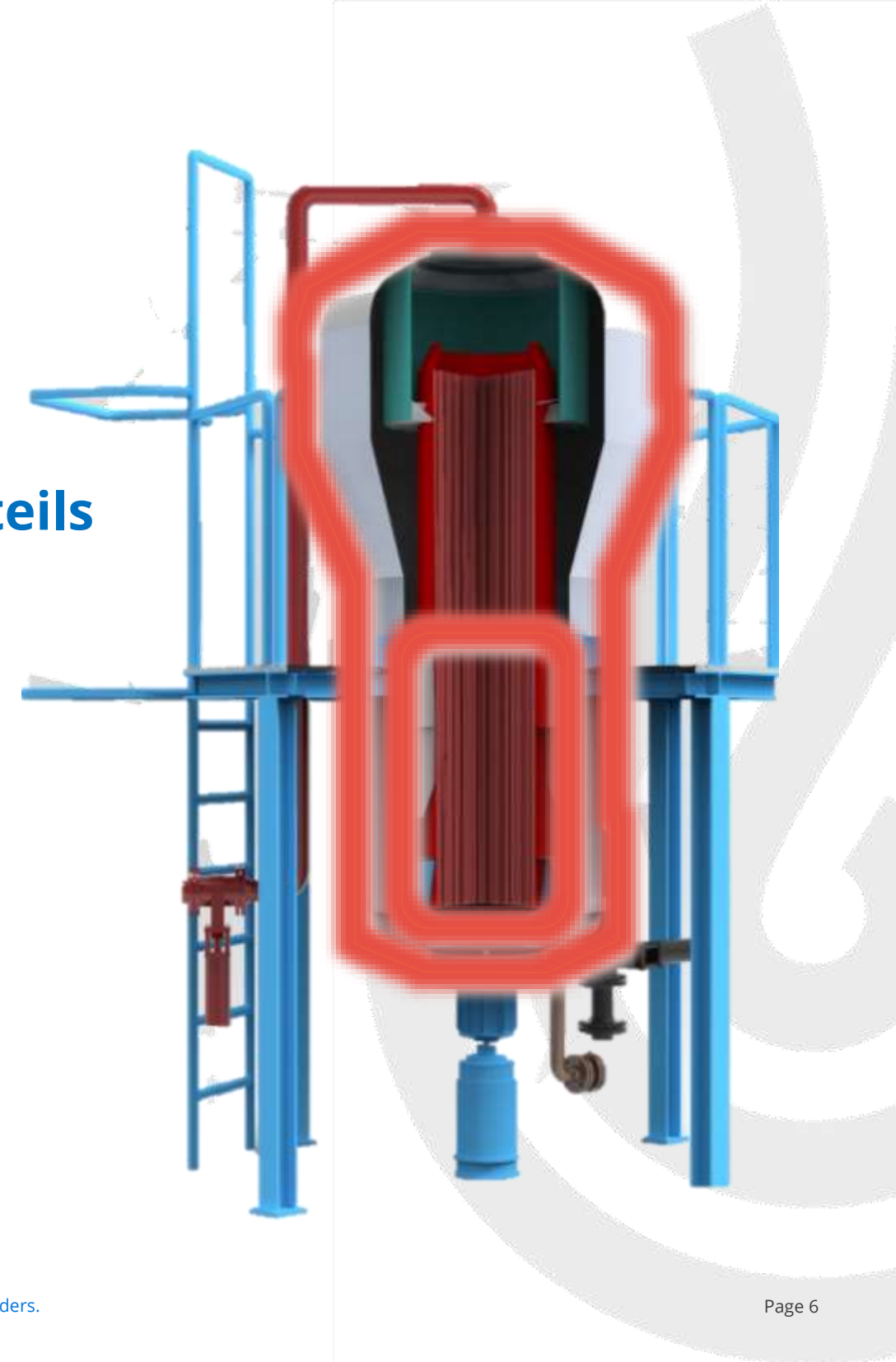
- Trennung von Wasser und Feststoff
- Kein Luft, es zirkuliert nur Brüden
- Inputenergie Verdampf den Wasseranteil
- Verdampfung = Dampferzeugung
- Produkt A: **Prozessdampf** > 150 °C
*am **Ort** der Kondensation wird Energie wieder frei*
- Produkt B: Trockenschlamm > 95 % TR

DryD = Zwischennutzung
von Wärme!

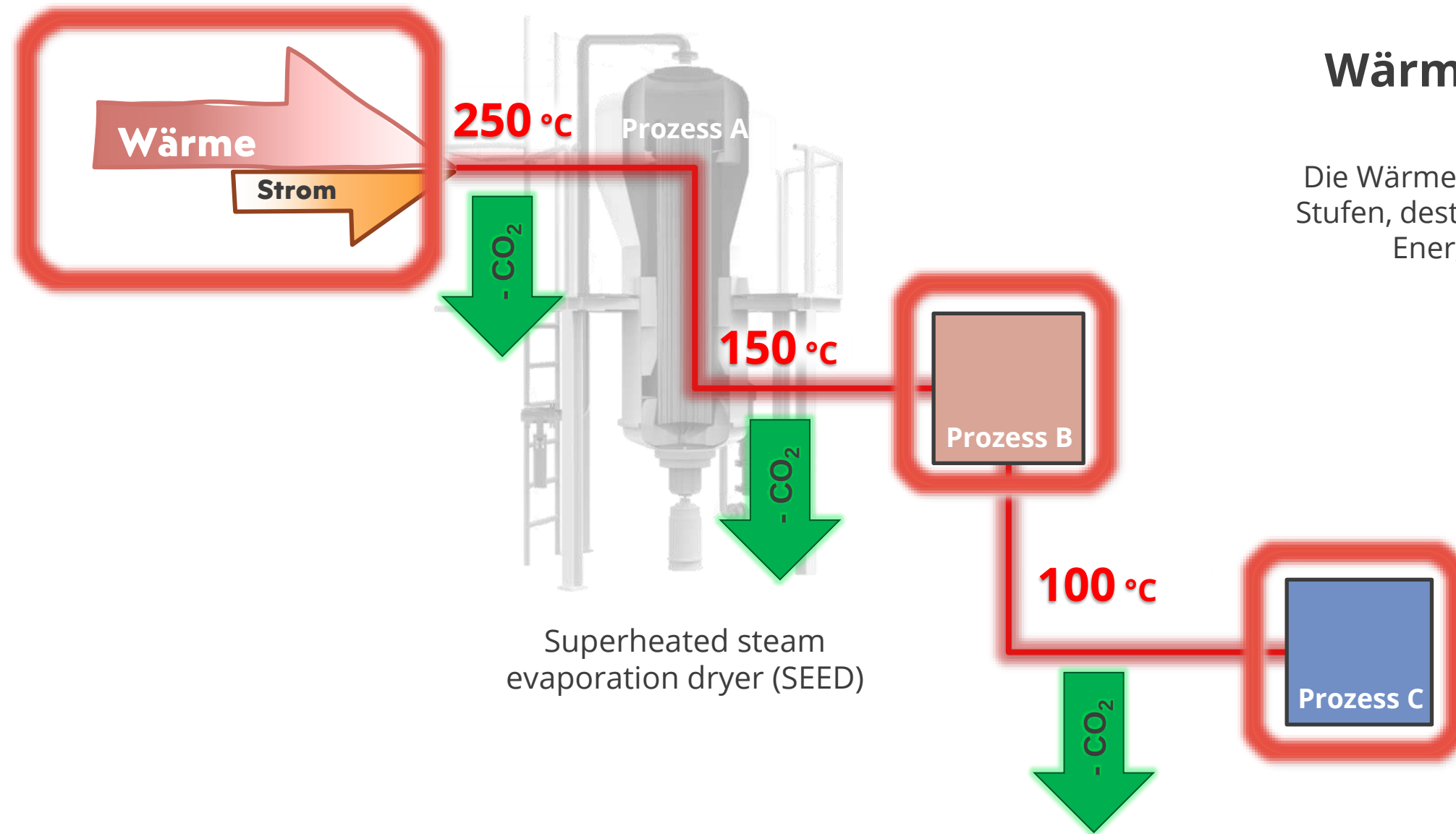


Verdampfungstrockner WVT

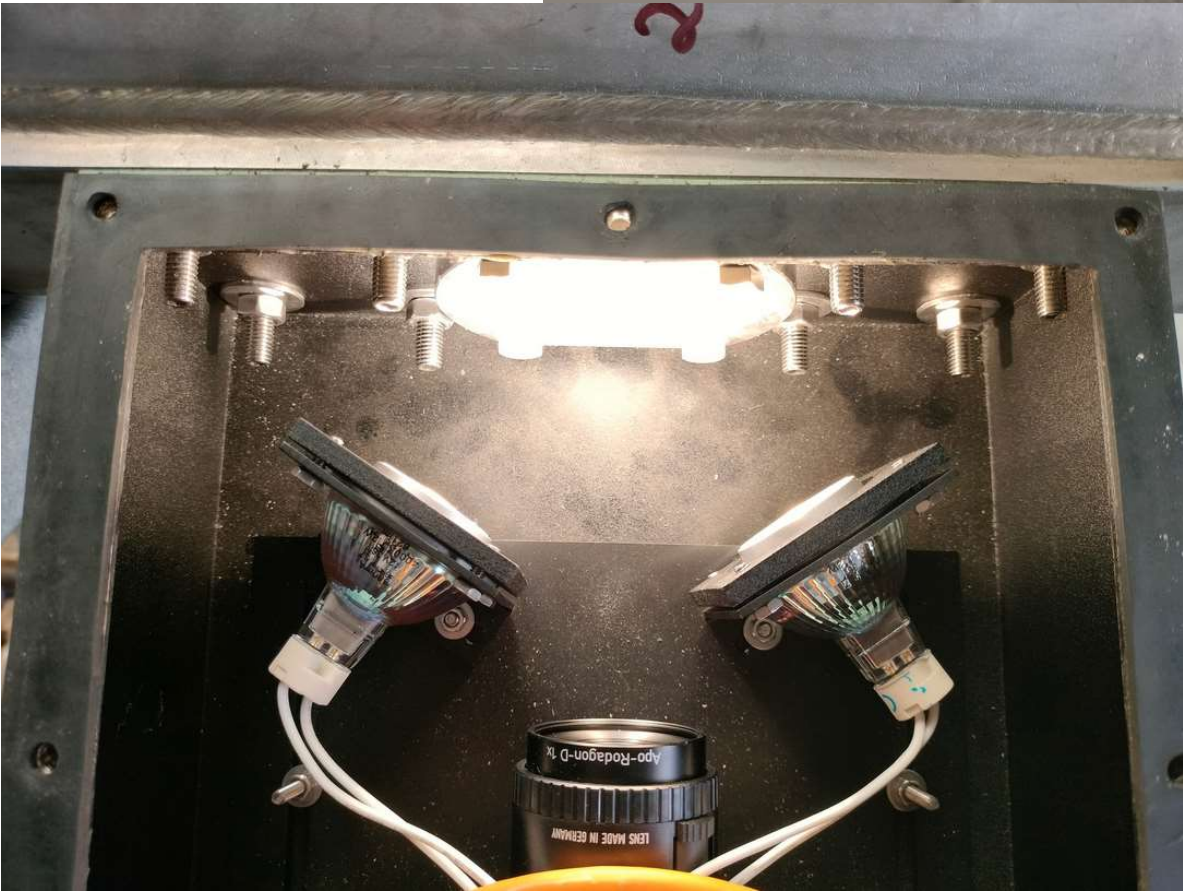
- **Geschlossenes System** (150°C Dampf, kein Geruch)
- **Prozessdampferzeugung 4 bar**
- **Energieerhaltung durch Folgenutzung des Wasseranteils**
- **Minimaler Footprint** (kein Biofilter, kein Gebäude)
- **Trocknung ohne Luft** (kein Ex-Schutz, keine Wäsche)
- **Wirbelschichttrocknung** (keine Leimphase)
- **Volltrocknung** (von 25% -> 98% TR)
- **Aufwertung des Feststoffanteils**
- **Abtrennung von Ammoniak**



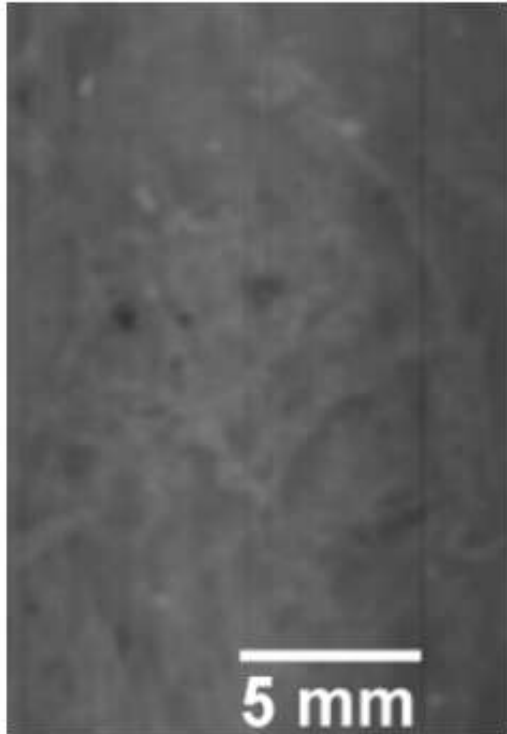
Anwendung und Mehrfachnutzung (DryD)



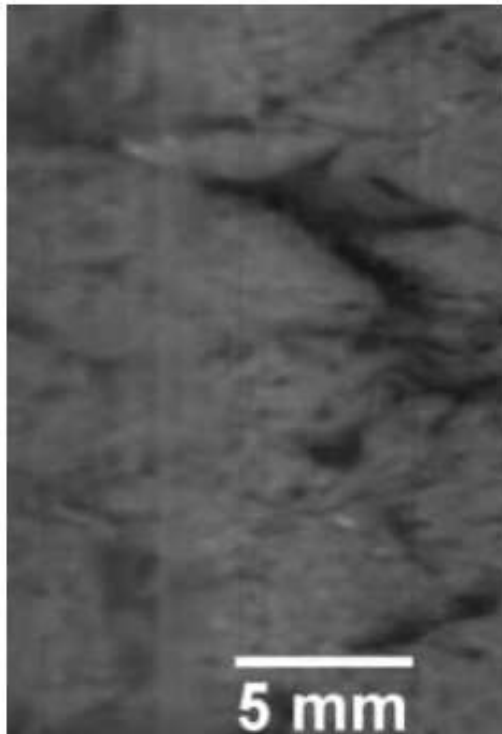
Sensortechnik



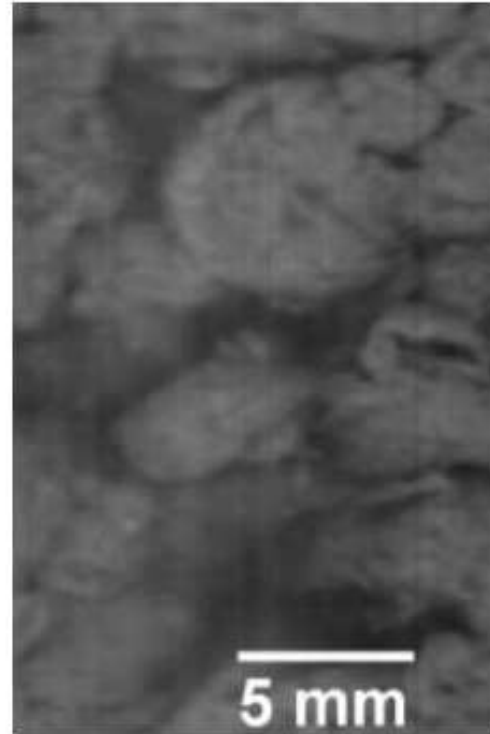
Funktionsprinzip Flockungsanalyse mit KI



nicht homogene
Flockenstruktur



voluminöse
Flockenstruktur



kompaktere
Flockenstruktur

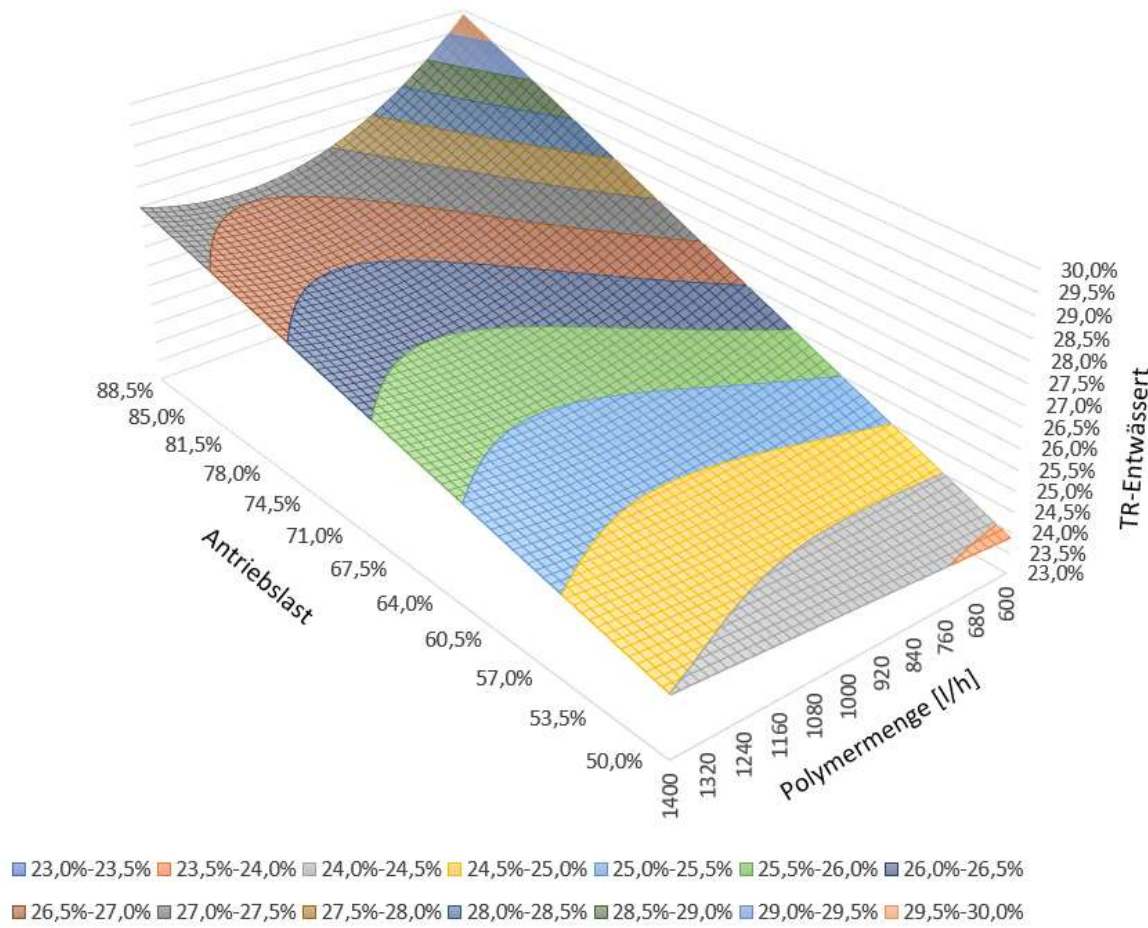


Prozesssensor
zur Inline-Messung

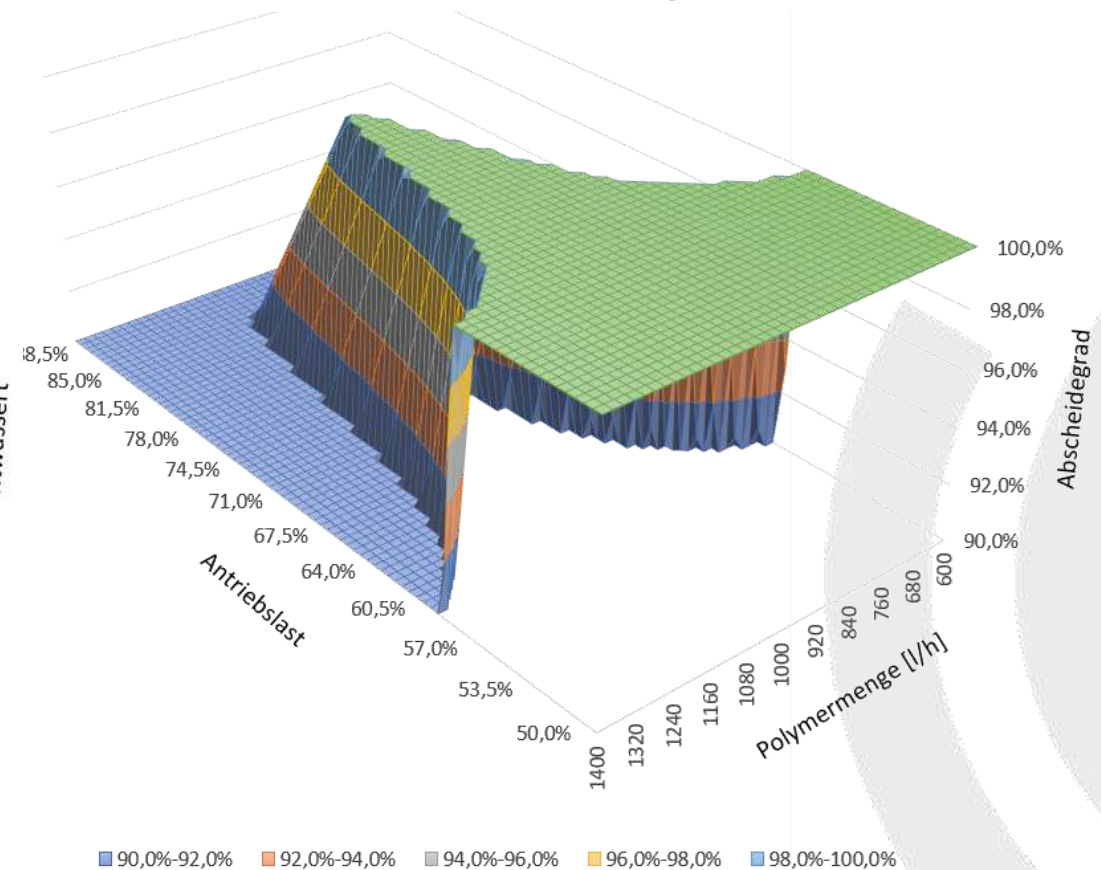
Kennfeld über FM und Antriebslast

- Zwei Kennfelder werden unterschieden

Erreichbare TR-Werte

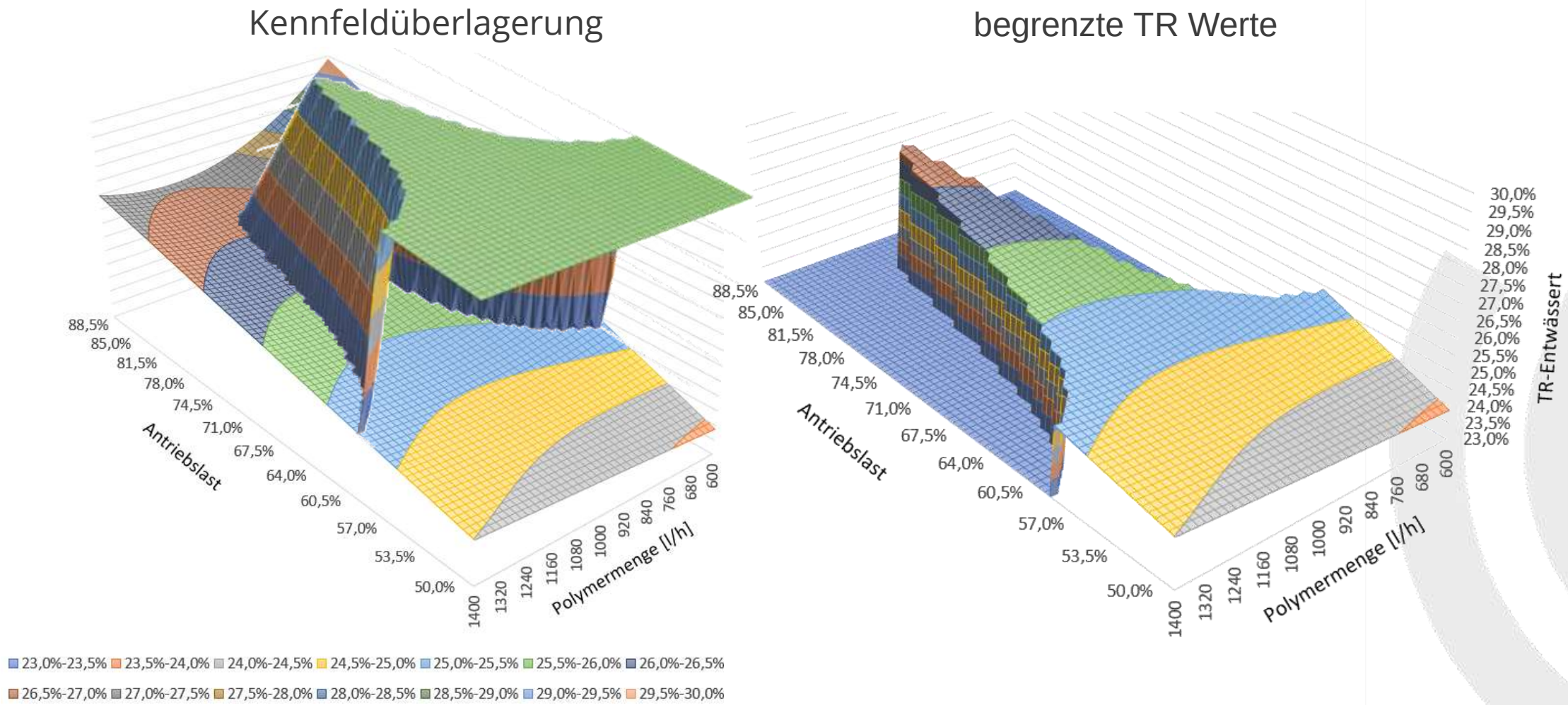


Erreichbare Abscheidegrade

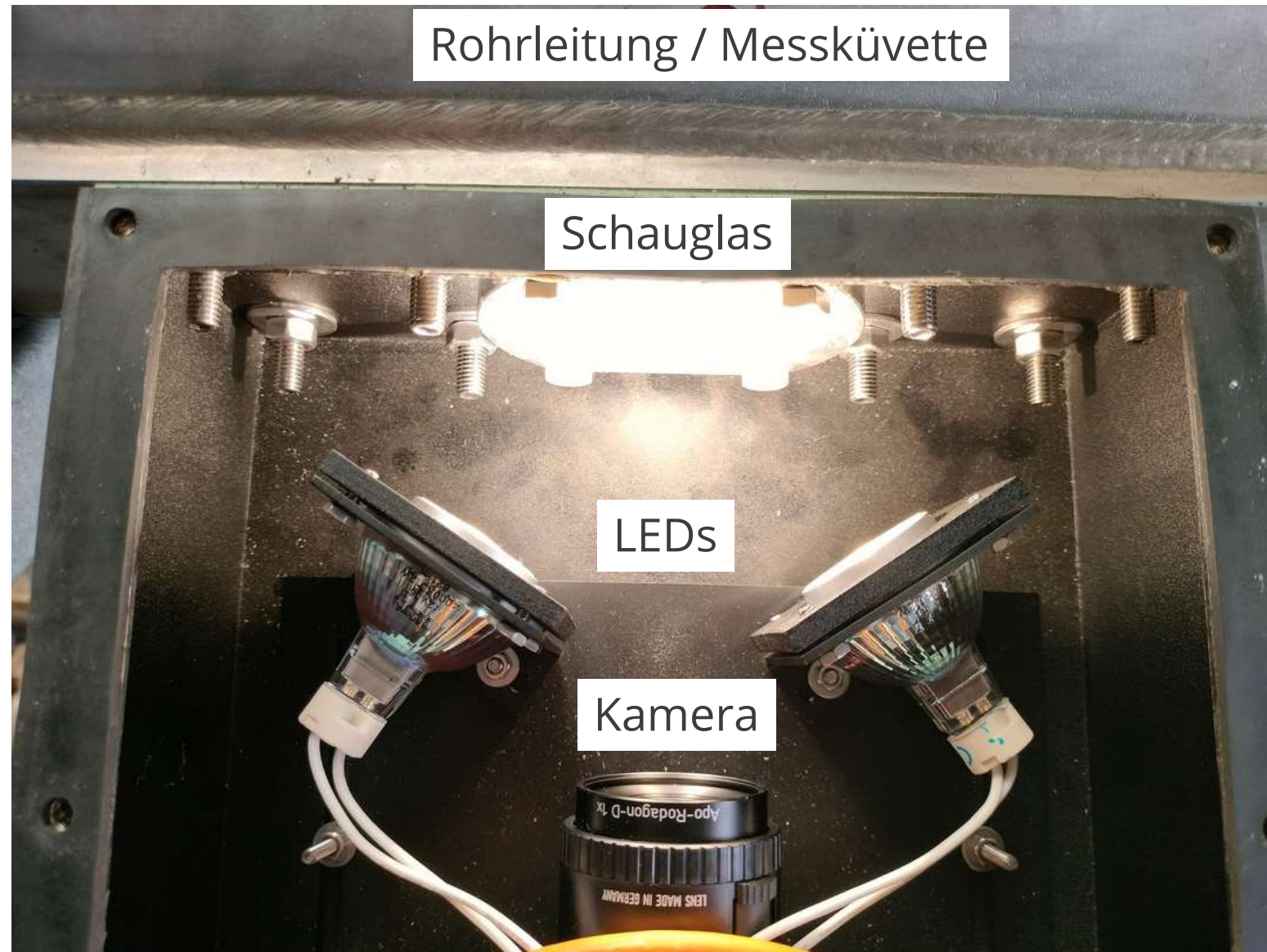


Begrenztes Kennfeld für TR

- Kennfeld für den Abscheidegrad begrenzt die TR-Werte



Aufbau Prozesssensortechnik



Einsatzmöglichkeiten

- Fällung und Flotation
- Schlammmeindickung
 - Siebbandeindicker
 - Siebtrommel
- Schlammmentwässerung
 - Zentrifuge
 - Kammerfilterpresse
 - Schneckenpresse
- Klarphasen
- Abwässer

Vorteile Sensor

- Maximale Automatisierung
- Mehrfachflockung
- Polymereinsparung
- Betriebssicherheit
- Betriebsstabilität
- nachhaltige Polymere
- weniger Microplastik
- Neue Märkte und Hersteller

Sensortechnik im Praxiseinsatz

Beispiele - Schlammanalyse



Messung bei Durchsatz ca. 12 m³/h



Messung bei Durchsatz bis 30 m³/h



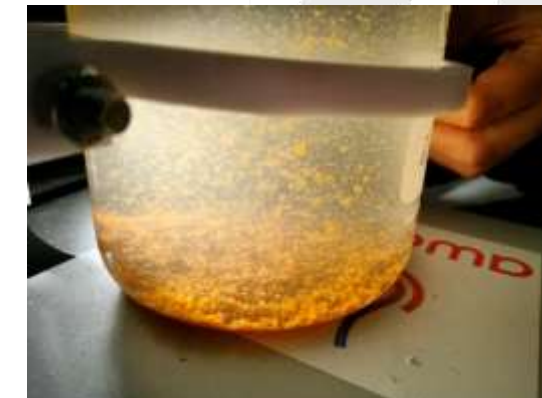
Messung bei Durchsatz bis 90 m³/h

Sensortechnik im Praxiseinsatz

Beispiel – Analyse von Fällungsreaktionen im Abwasser



Mobiler Aufbau im Bypass



Volltrocknung mit 300.000 Holzkugeln

Agenda:

- **Verfahrensgrundlagen**
- **Trocknungszyklus**
- **Trocknungsverlauf**
- **Versuchs- & Testanlage**
- **Energieversorgung**



Verfahrensgrundlagen



- **Niedertemperatur** (ab 40°C)
- **flüssig** (3%TR) **bis fest** (30%TR)
- **Volltrocknung** > 90%_{TR}
- **diskontinuierlich nach Bedarf**
- **Additivzugabe**
- **Leistung bis 200 kg_{OS}/h** 25%TR
- **auch für KA mit < 50.000 EW**
ohne Faulbehälter und BHKW und ≈ 1.500 t/a OS

Vorgeschichte – Kleinkläranlagen, Futtermittel



Quelle: <https://www.profi.de/test/einsatzbericht-veredlungstechnik>



Quelle: <https://www.mammut.at/fuetterungstechnik/futtermischer/profi-mix-selbstfahrer/>



Quelle: <https://www.bvl-farmtechnology.com/de/>

Kugeln mischen



Bild A) Trockner mobil



Bild B) 20% Schüttung – Mischschnecke im Trockner

Trocknungszyklus



Füllen

Mischen

Kugel mit
Schlamm
bedeckt

Trocknen

Kugel nimmt
Wasser auf
Schlamm gibt
Wasser ab

Mahlen

Schlamm reibt ab
Kugel behält
Restfeuchte

**Nach-
trocknung**

Trocknungszyklus (Verfahrensprinzip)



- Kugeln verbleiben nach der **Mischung im Trockner**
- Kugeln verbleiben nach dem **Trocknen im Mischer**
- Kugeln werden nicht ausgeschleust
- **100 m² Trocknungsfläche je m³**
Kugelschüttung

Trocknung auf von Holzkugelschüttung – Vorteile



- **schnelle Wasseraufnahme**
- **geringe Eindringtiefe**
- **flüssige Schlämme geeignet**
- **Trockenstarre der MO**
- **0,5 – 2 mm Schichtdicke**
- **durchlässige Schüttung**
- **Lückengrad $> 0,35$**

Bild A und B) Eindringtiefe

Versuchsanlage



Testbetrieb

- **200 kg/h**
- **flüssige und feste Schlämme**
- **bis 110 °C Lufteintritt**
- **Pulveraustragssystem**
- **Ex-geschützter 20ft Container**



Danke / Thank you

**Dr.-Ing.
Jochen Gaßmann**



Kevin Piel

+49 531 3939 8900

info@awama.net