Urbanes Wassermanagement der Zukunft
Klima 2010, Auftaktveranstaltung, Hamburg 01.11.2010

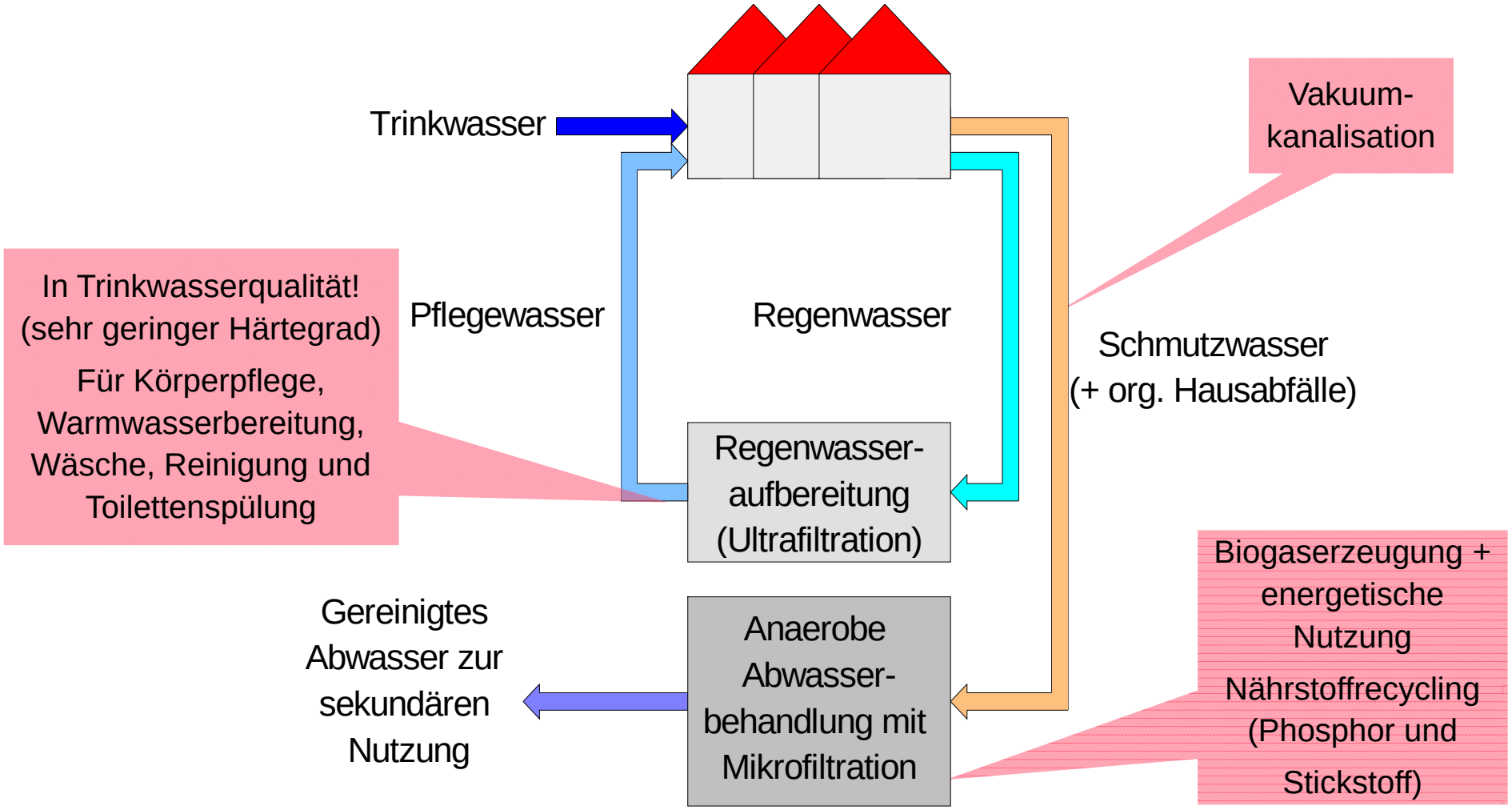
Ergebnisse aus dem Projekt DEUS 21 (Förderung: BMBF/Industrie)

Professor Dr. W. Trösch und M. Mohr, Fraunhofer IGB, Stuttgart

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

(Semi-)Dezentrales System DEUS 21 Knittlingen



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

2005

Erschließung des Neubaugebiets

und Errichtung des Wasserhauses

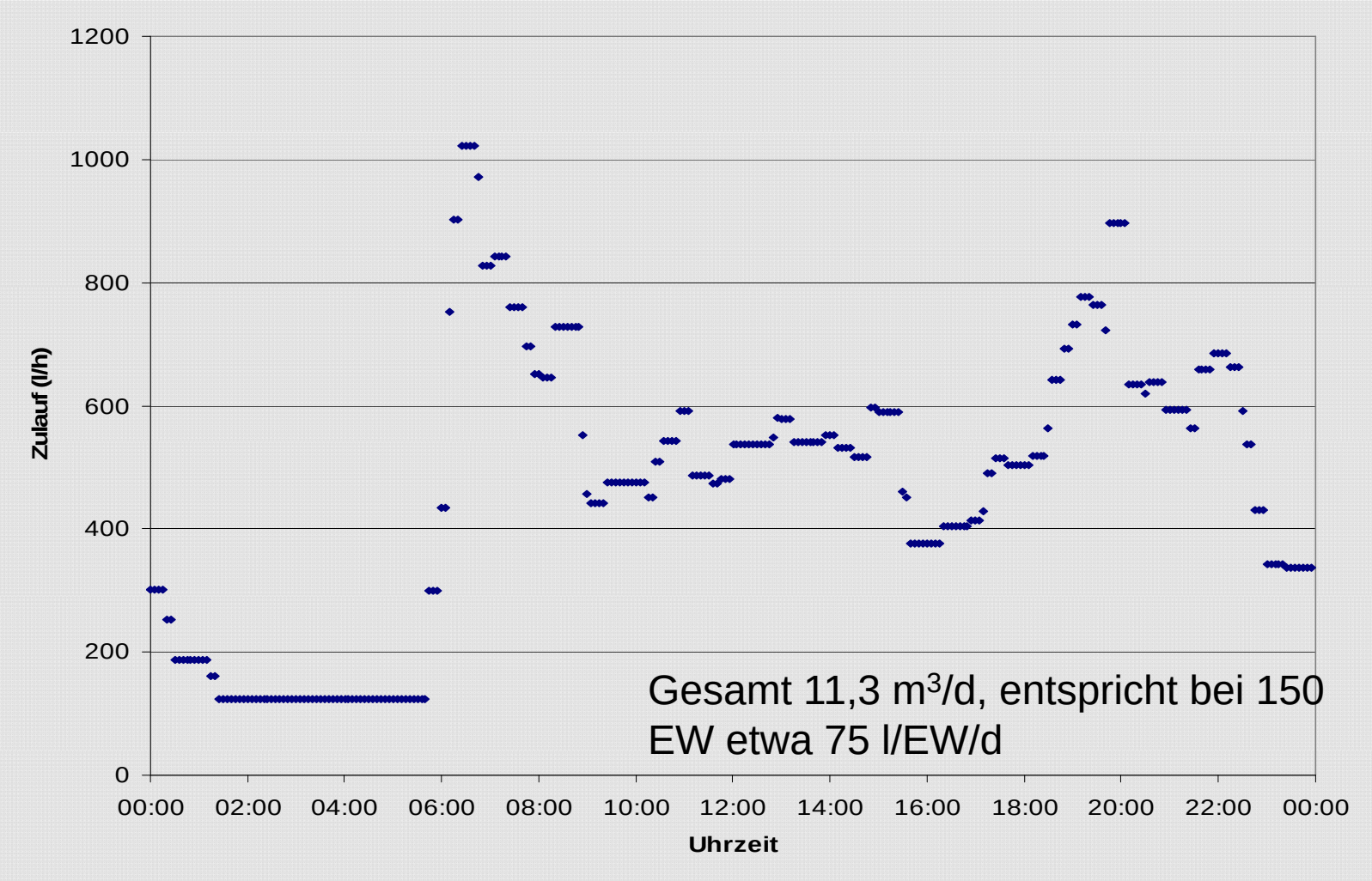
© Fraunhofer IGB

Ende 2005:
Einzug der ersten Bewohner und Inbetriebnahme der Vakuumstation

Vakuumstation läuft seither störungsfrei, Wassermeister Herr Eschenbacher kümmert sich um den Betrieb

© Fraunhofer IGB

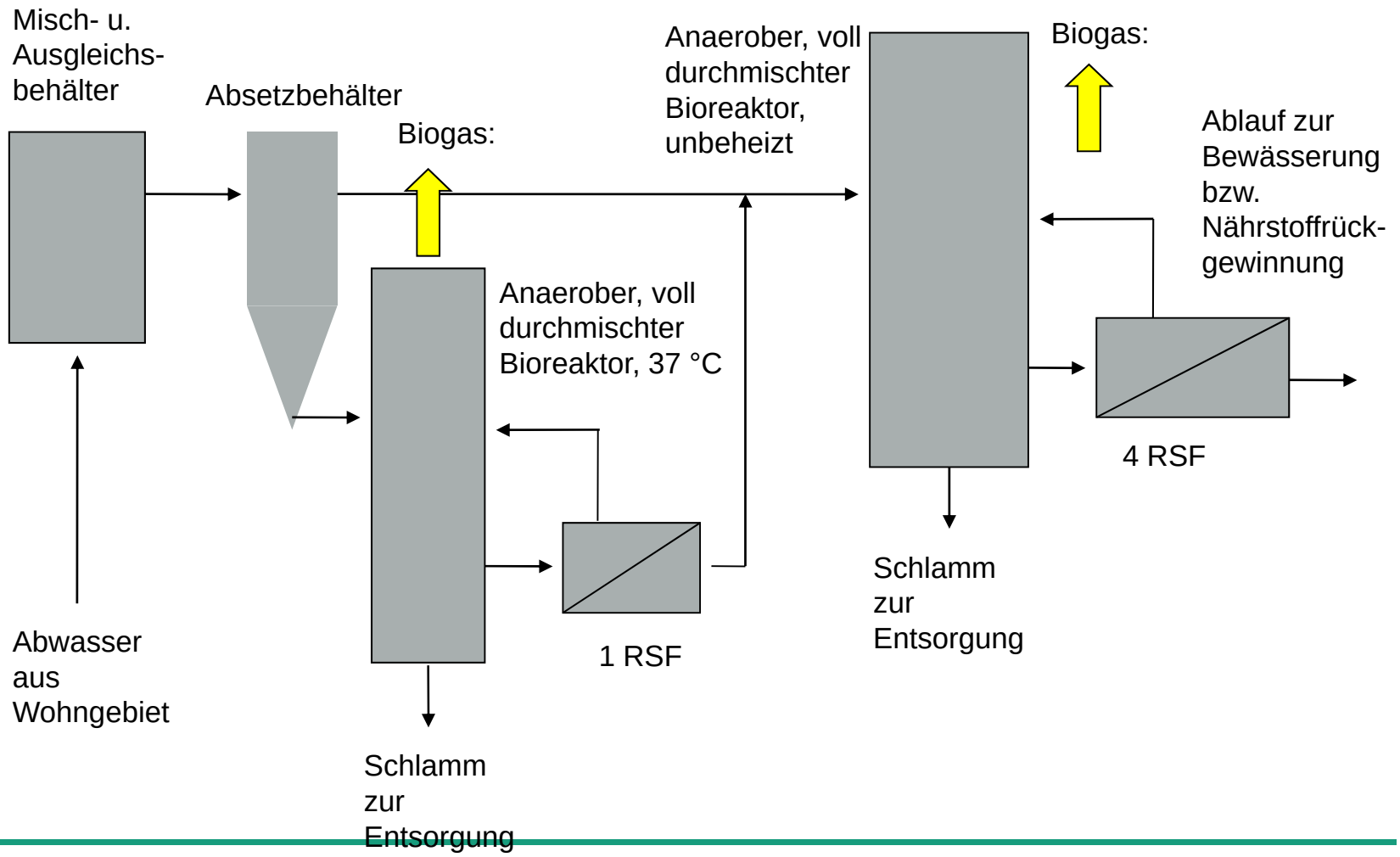
Tagesganglinie Zulauf Abwasser, Juli 2009 (Werktag)



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Anaerobe Abwasserreinigung und Membranfiltration



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Anfang 2009:
Größere Abwasserreinigungsanlage geht in Betrieb

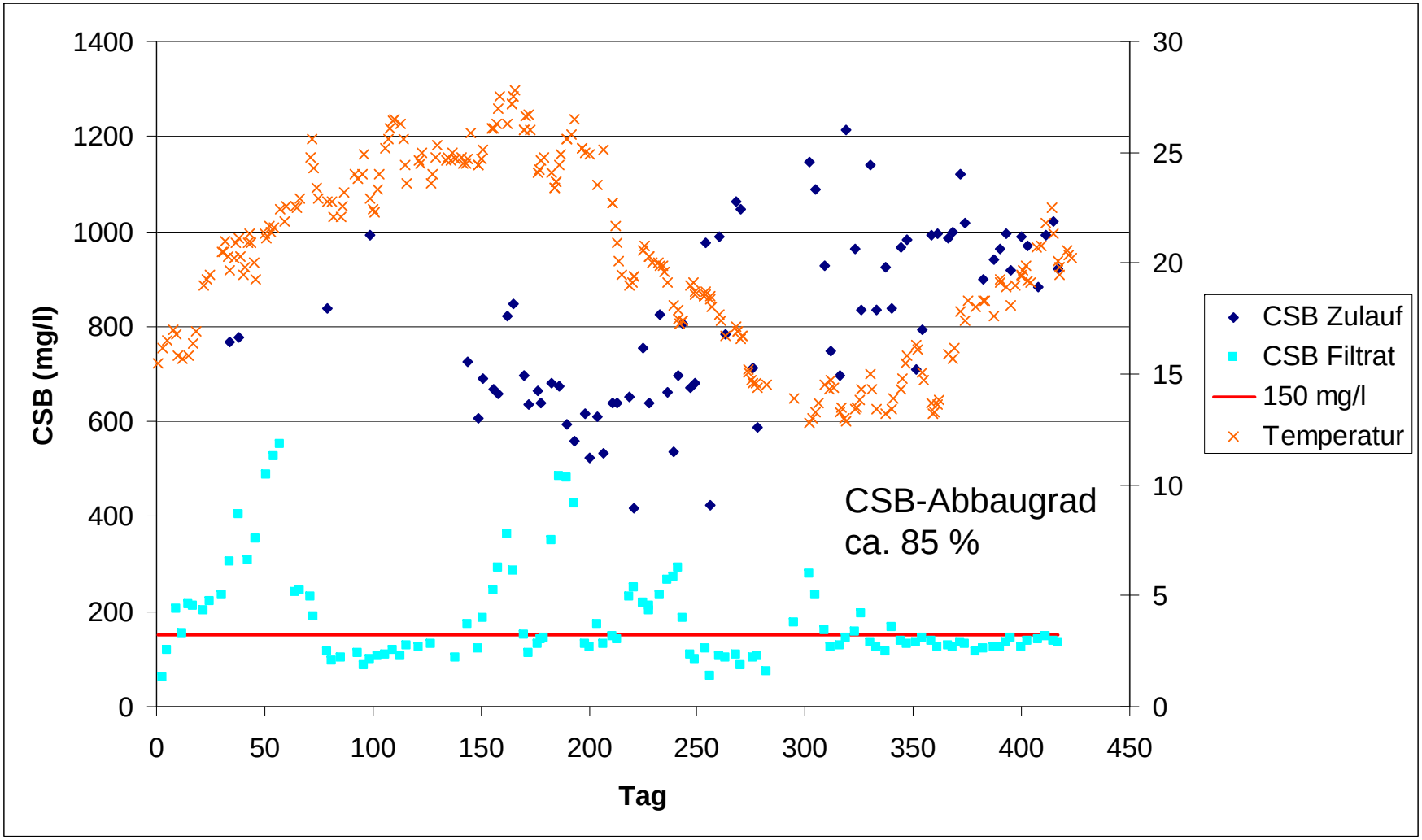
Ausgelegt für das gesamte Wohngebiet (350 EW), aktuell realisierte Betriebsgröße 60 %, modular erweiterbar

Nutzung von Biogas: Inbetriebnahme bis Mai 2010

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

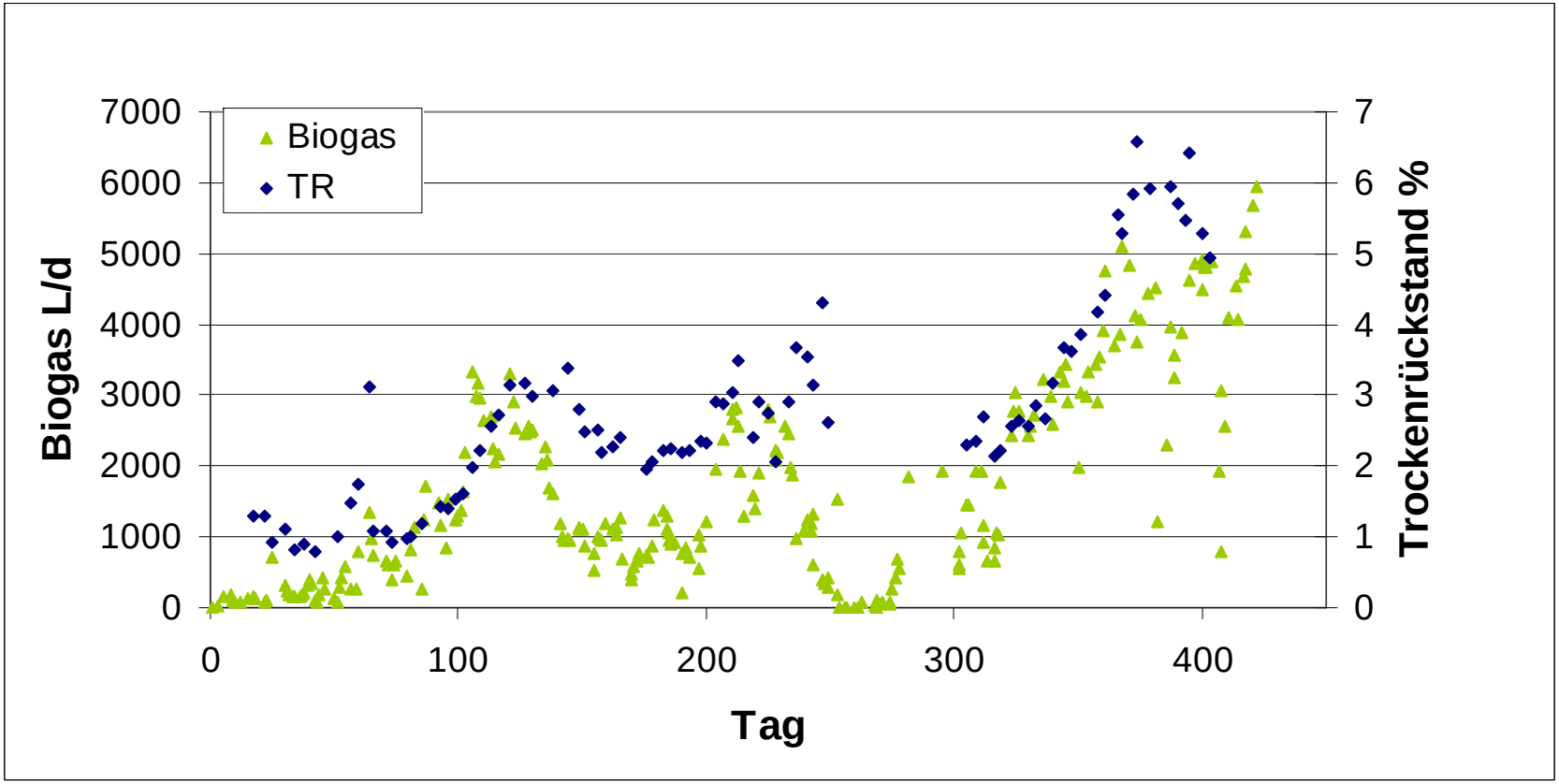
Abwasserreinigung: Temperatur und CSB- Konzentrationen



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Schlammfaulung: Biogasproduktion und Konzentration an Feststoffen



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

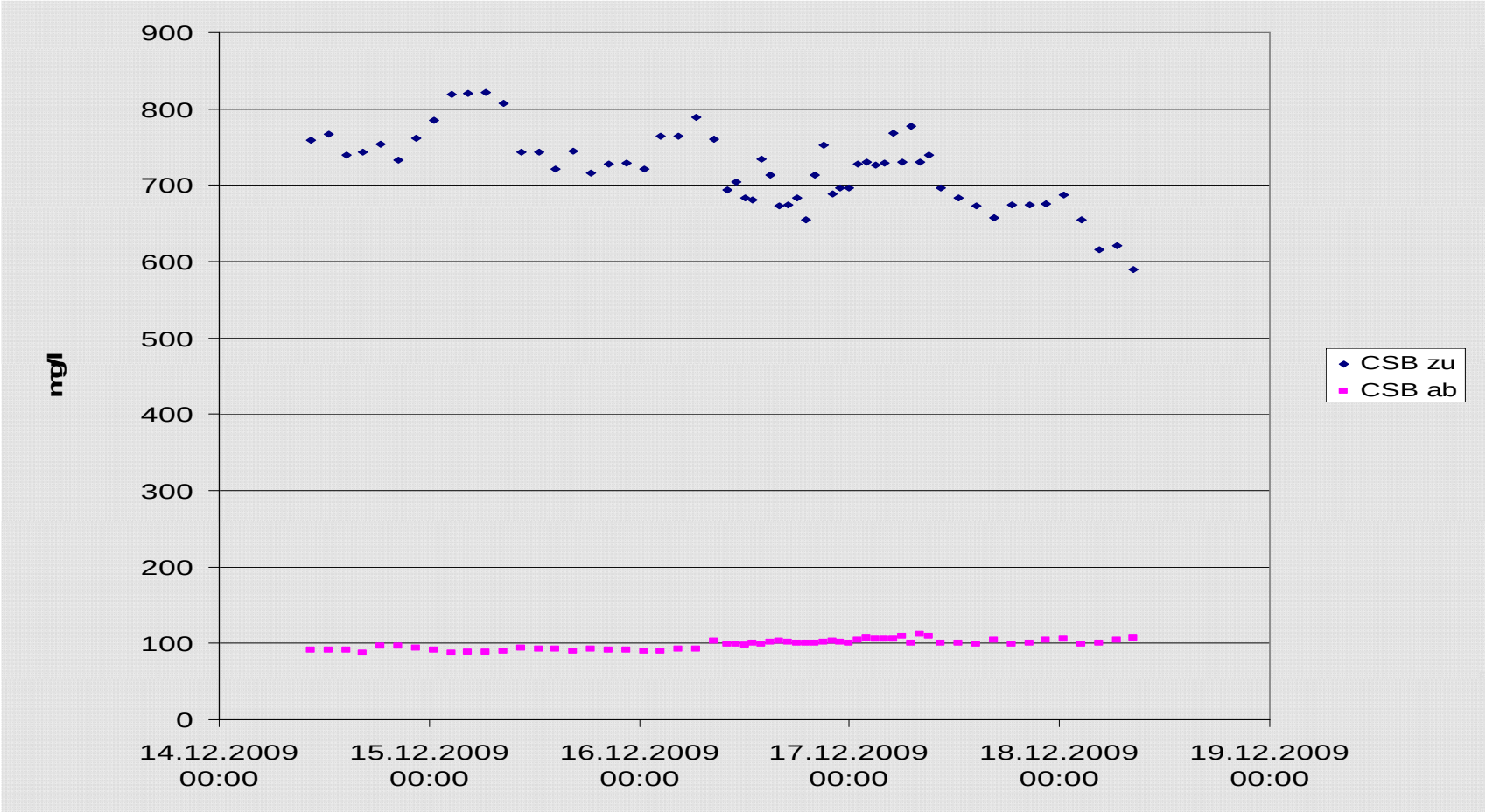
Energieaspekte

- Kläranlagen sind der größte kommunale Energieverbraucher
- Großanlagen: Stromverbrauch ca. **30 kWh/EW/a**

  (kleine Anlagen mehr als doppelt so viel), Wärmebedarf ähnlich hoch
- Anteil der Belüftung: 50 – 80 % des Stromverbrauchs
- Produktion Biogas auf herkömmlicher Kläranlage: ca. **20 l/EW/d**
- Produktion Biogas im System DEUS 21: ca. **60 l/EW/d**
- Energiegehalt Biogas im System DEUS 21: ca. **100 kWh/EW/a (minimal)**

© Fraunhofer IGB

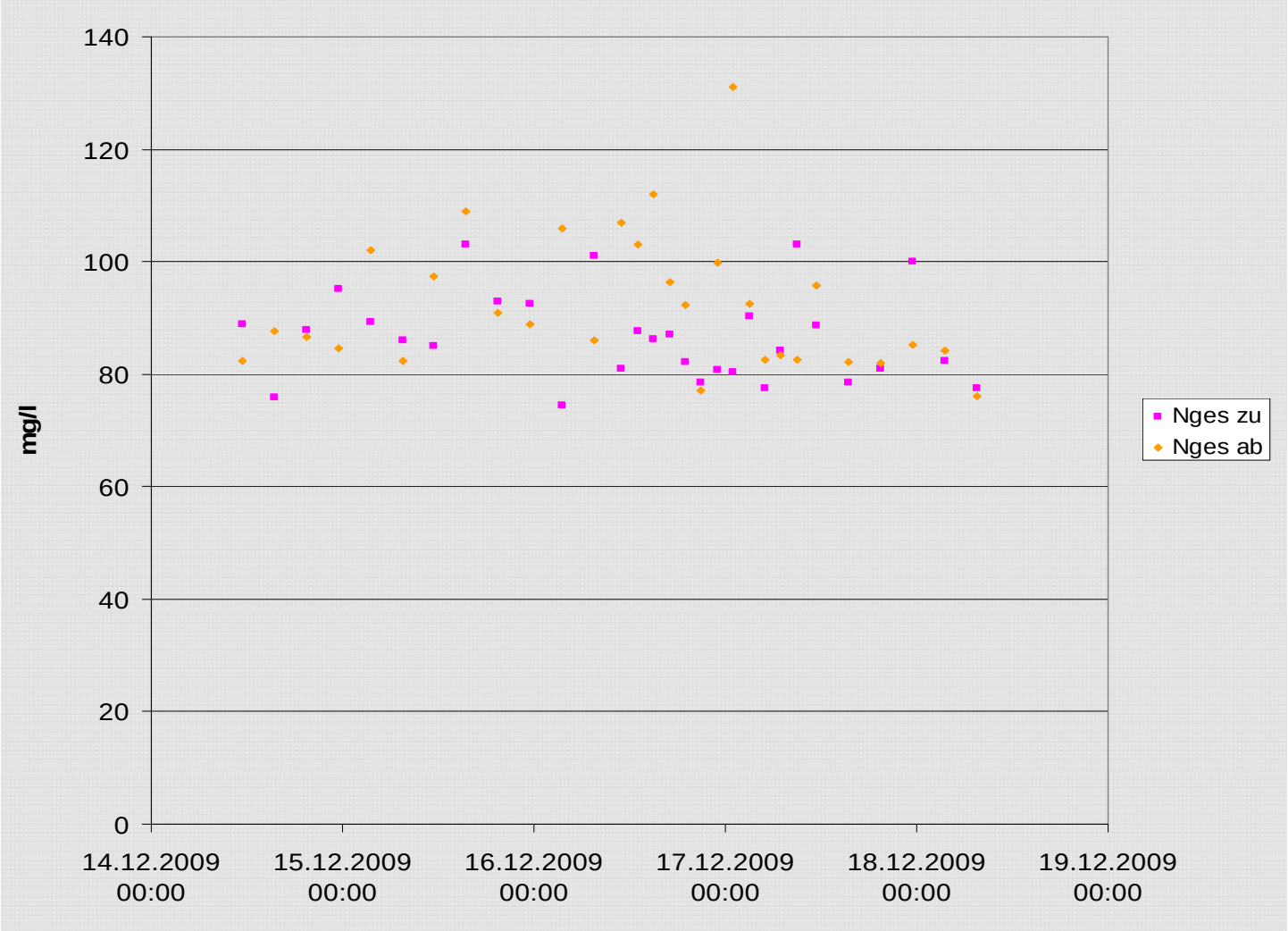
Messprogramm CSB Zulauf und Ablauf Dezember 2009



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

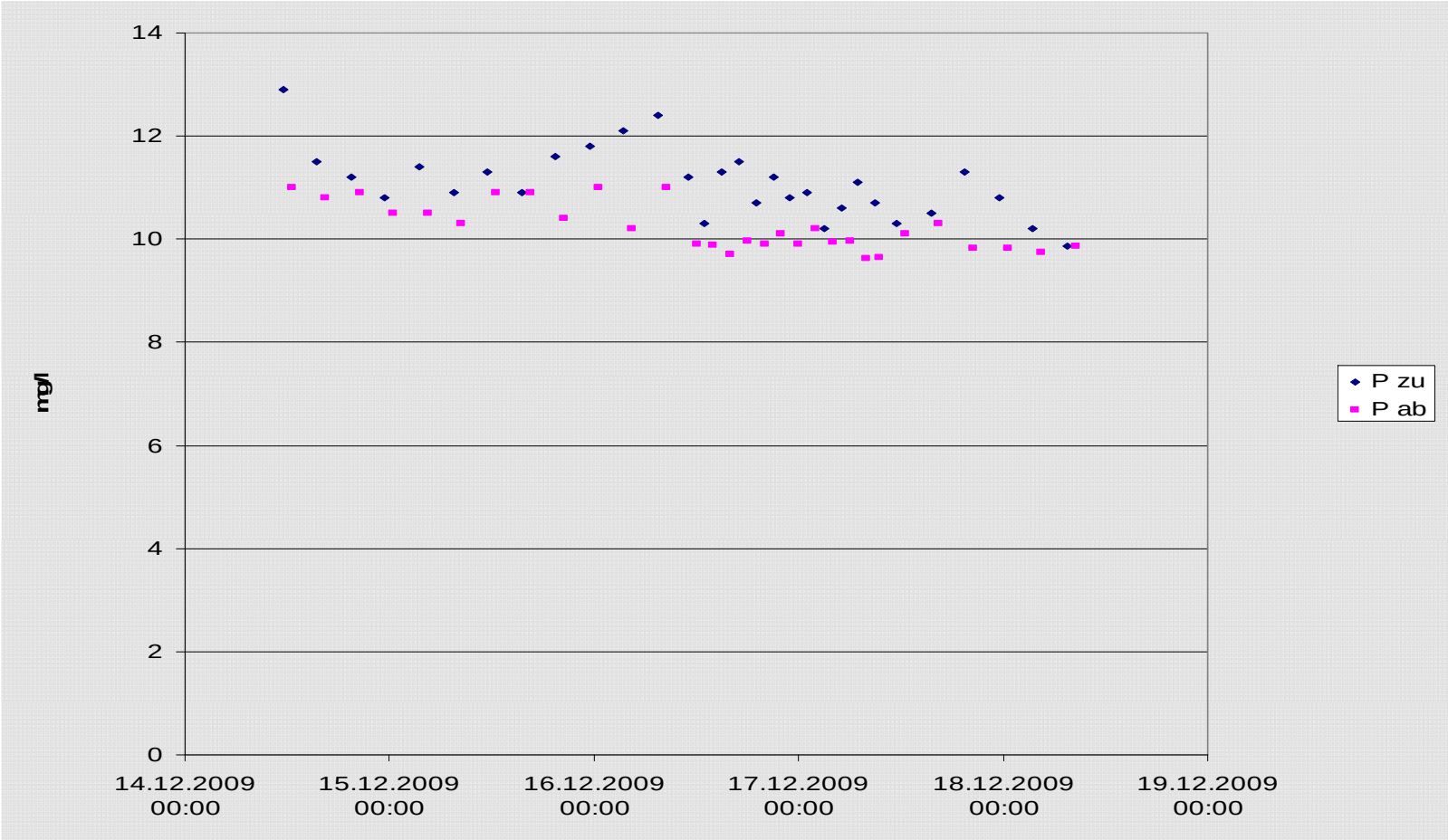
Messprogramm Gesamtstickstoff Zulauf und Ablauf



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Messprogramm Phosphat Zulauf und Ablauf



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Nutzung der Nährstoffe

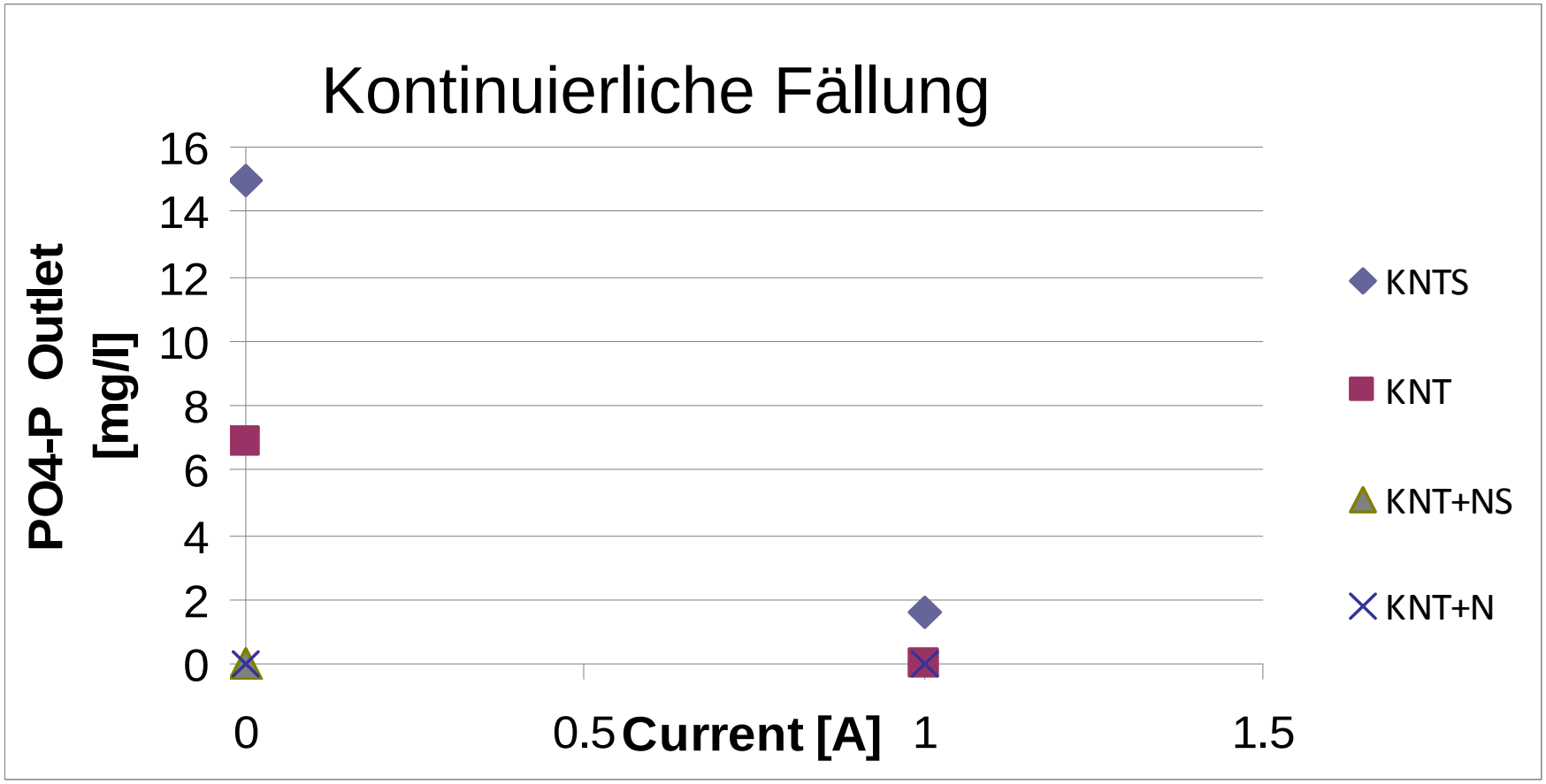
- Stickstoff und Phosphor werden im anaeroben System kaum abgebaut
- Sind gelöst als Ammonium und Phosphat im Filtrat enthalten
- Durch Mikrofiltration ist das Filtrat frei von fäkalen Bakterien
- Nutzung des Filtrats zur Bewässerung und Düngung möglich

- Besteht kein Bedarf an Flüssigdünger: Rückgewinnung der Nährstoffe aus Ablauf

- Stickstoff: Ionentausch, Luftstrippung des Regenerats, Produkt Ammoniumsulfat
- Phosphor: Elektrochemische MAP-Fällung, Produkt Magnesium-Ammonium-Phosphat
- Nach Nährstoffrückgewinnung kann Ablauf in Gewässer eingeleitet werden

© Fraunhofer IGB

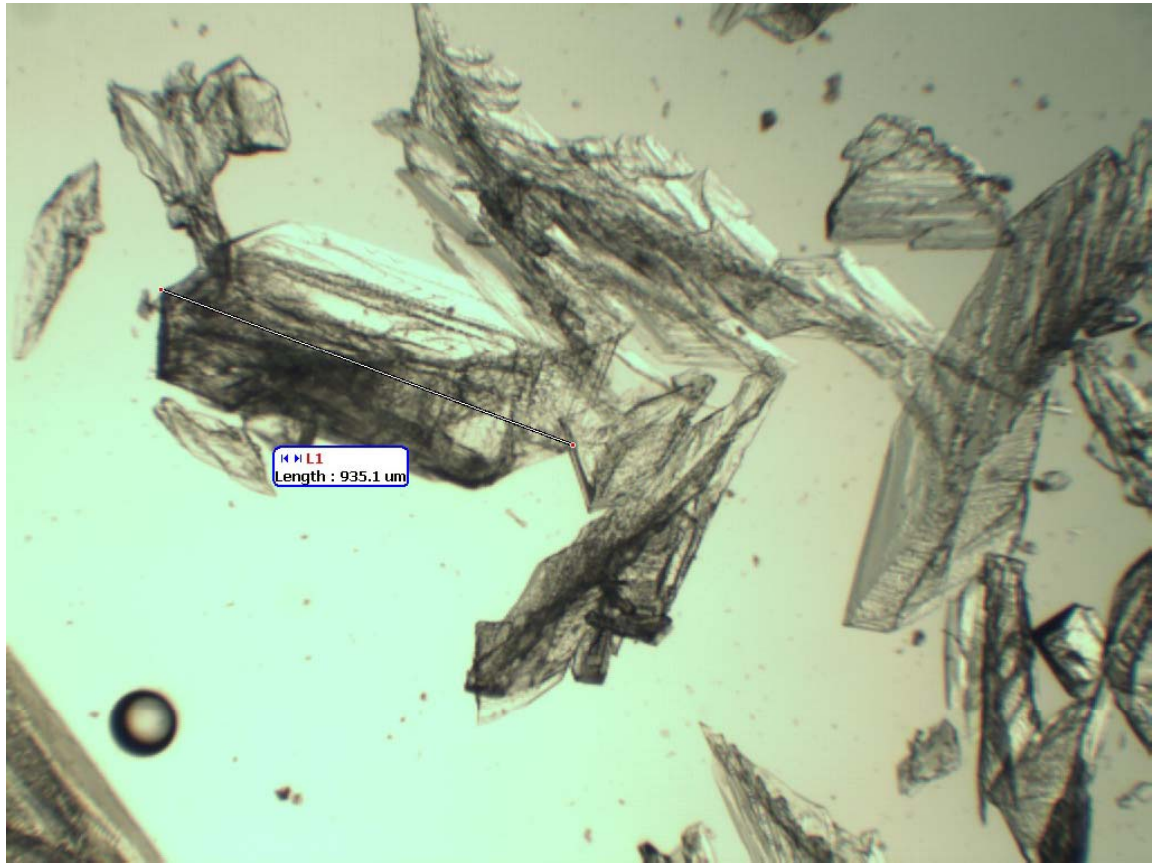
MAP-Fällung von Filtratwasser Knittlingen



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

MAP – Elektrochemische Fällung



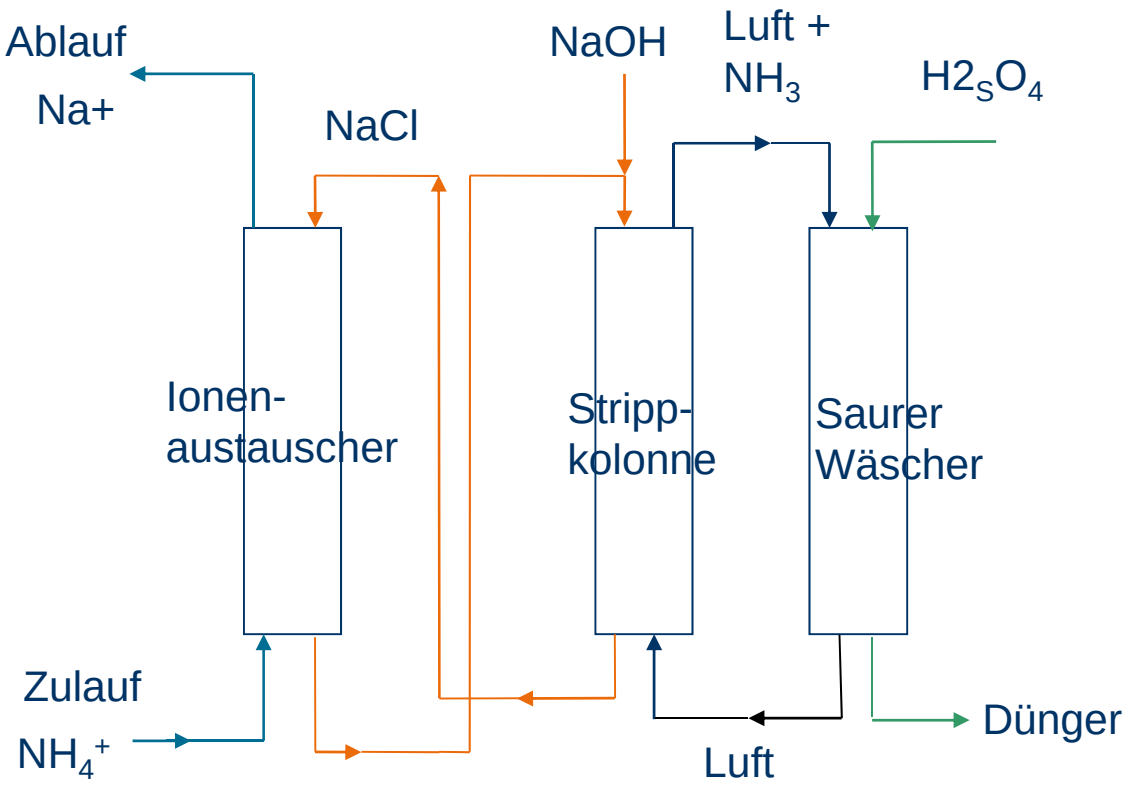
Kristall-Größe
bis 1mm

Vollständige Fällung der Kristalle als Sediment auf dem Reaktorboden

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

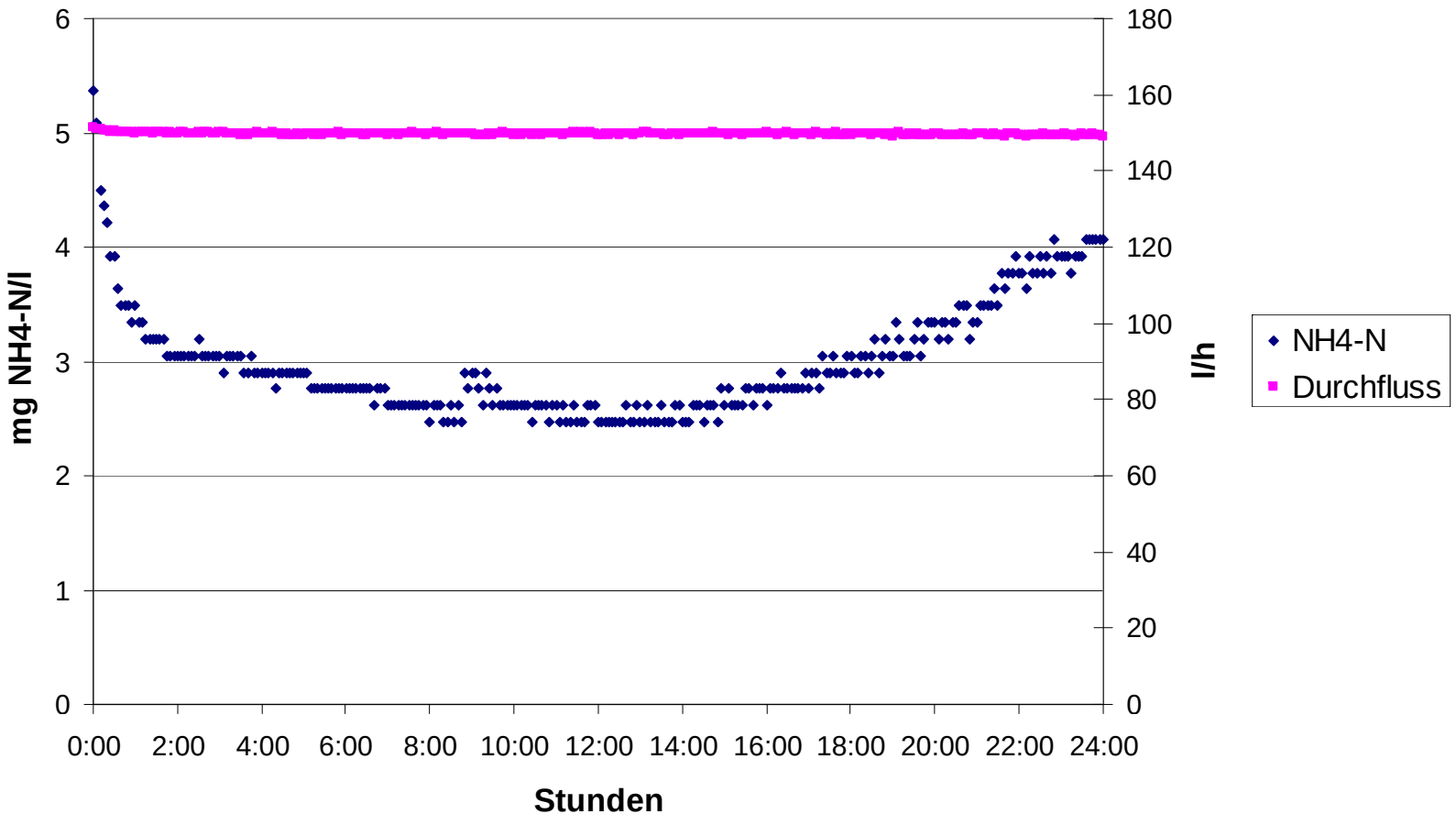
Prozess zur Stickstoffrückgewinnung



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Beladung der Zeolith-Säule mit Ammonium bei 150l/h Filtratfluss und ca. 100-120 mg/l Zuflusskonzentration



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB