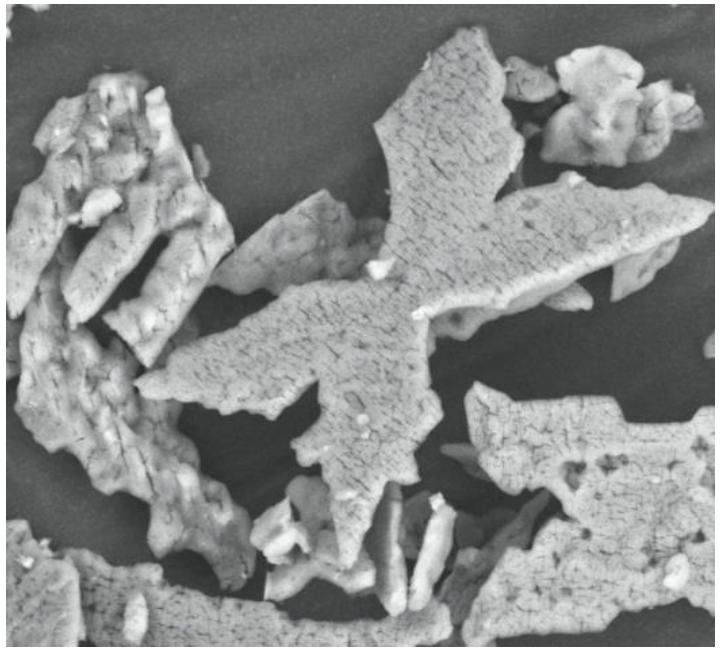
ELEKTROLYTISCHE P-FÄLLUNG EPHOS® ALS BAUSTEIN FÜR DIE LASTGEREGELTE RÜCKFÜHRUNG VON FILTRATWASSER AUF KLÄRANLAGEN

Dipl.-Ing. Siegfried Egner



1. AbonoCare Konferenz

Leipzig, Deutschland

05. – 06. März 2020

intern

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

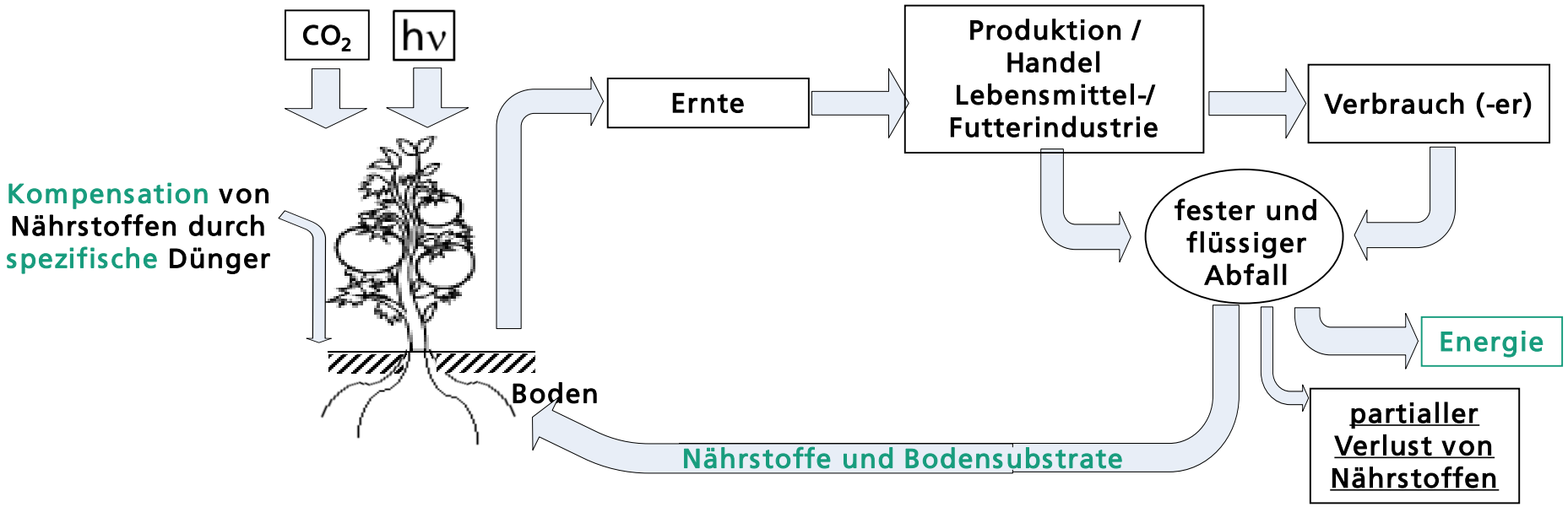
AGENDA/TITEL DURCH KLICKEN HINZUFÜGEN

- Motivation
- Prozessentwicklungen am IGB
- Elektrolytische P-Fällung ePhos®
- Integration in ein innovatives Kläranlagenkonzept

intern
© Fraunhofer IGB

Unsere Mission und Vision: Wertschöpfung durch Rückgewinnung

- Entwicklung neuer Strategien und Technologien für die Rückgewinnung mineralischer Nährstoffe und organischer Matrices aus Abwasser und organischer Reststoffe für einen geschlossenen Stoffkreislauf in der Landwirtschaft.



- Valorisierung durch nachhaltige Rückgewinnung mit innovativen Technologien

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Potentielle Quellen zur Rückgewinnung und unsere Techniken

Kläranlagen (Filtrat)

Prozesswasser

ePhos®

Gülle

BioEcoSIM

Gärreste

BioEcoSIM

Organische Abfälle und Ernten

PhosFarm

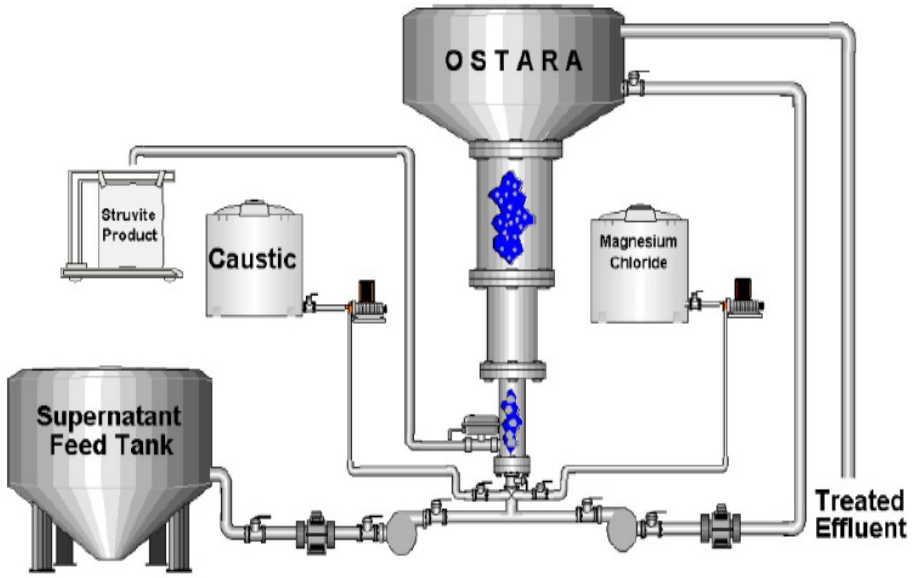
© Fraunhofer IGB

P-Fällung auf Kläranlagen – Stand der Technik

Chemische MAP-Fällung mit

- Mg-$MgCl_2$,
- $Mg(OH)_2$ oder
- MgO

als Magnesiumquelle



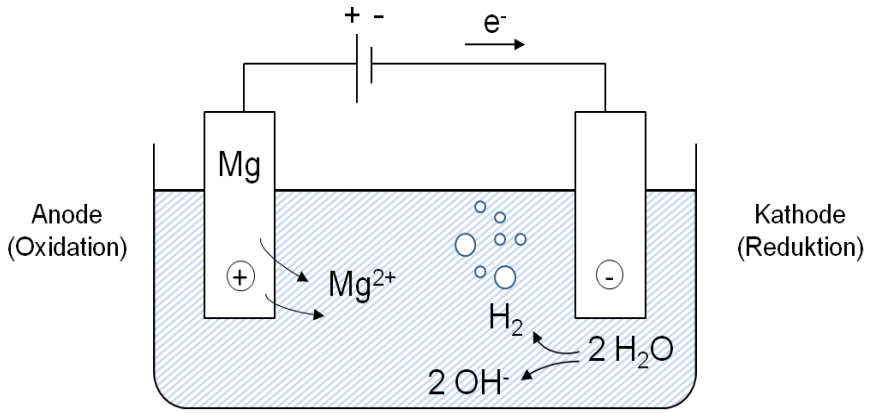
Nachteile:

- Lagerung und Dosierung einer Lauge zur Einstellung des pH auf ≥ 9
- MgO and $Mg(OH)_2$ haben eine niedrige Löslichkeit in Wasser
- überstöchiometrische Dosierung notwendig

Abbildung: http://www.ostara.com/technology

© Fraunhofer IGB

Das Prinzip der ePhos® Technologie*



$$Mg_{(s)} \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$$

$$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_{2(g)} + 2OH^-$$ => Keine Lauge zur Anhebung des pH

$$Mg^{2+} + NH_4^+ + PO_4^{3-} + 6H_2O \rightarrow \boxed{MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O}$$

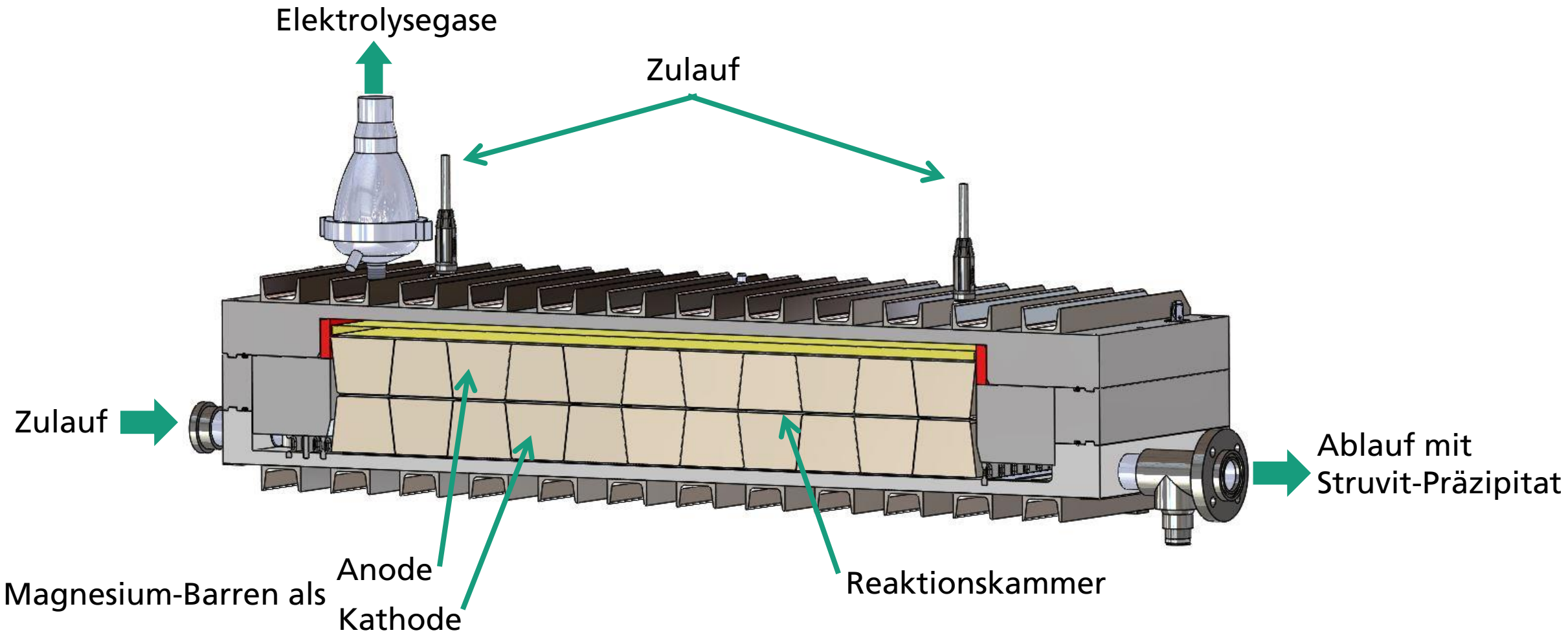
Struvit

*Schutzrechte erteilt

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Die ePhos® - Zelle*



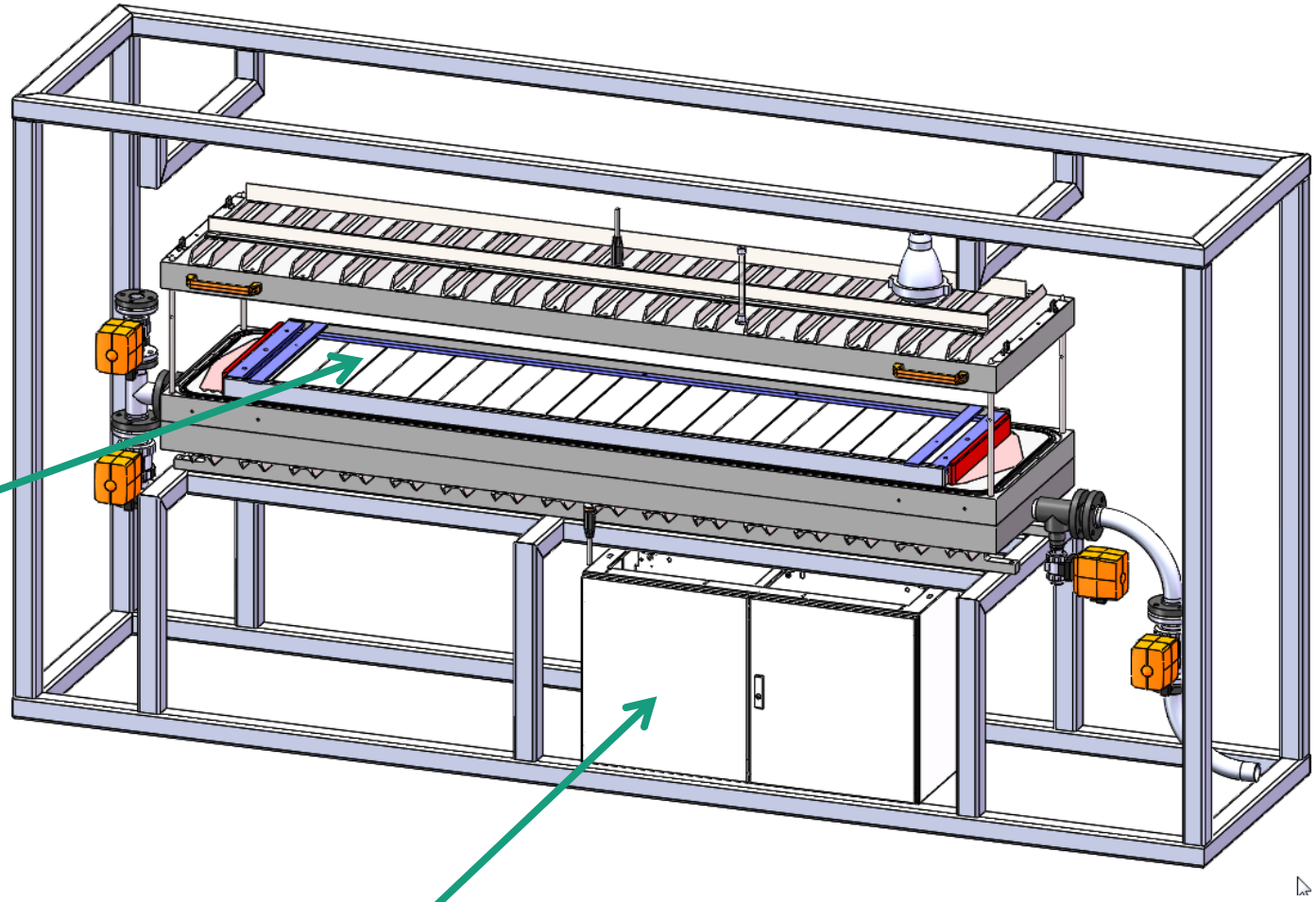
*Schutzrechte erteilt

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Das ePhos® - Modul*

Zelle in geöffnetem Zustand für die Bestückung mit Mg-Barren



Stromversorgung

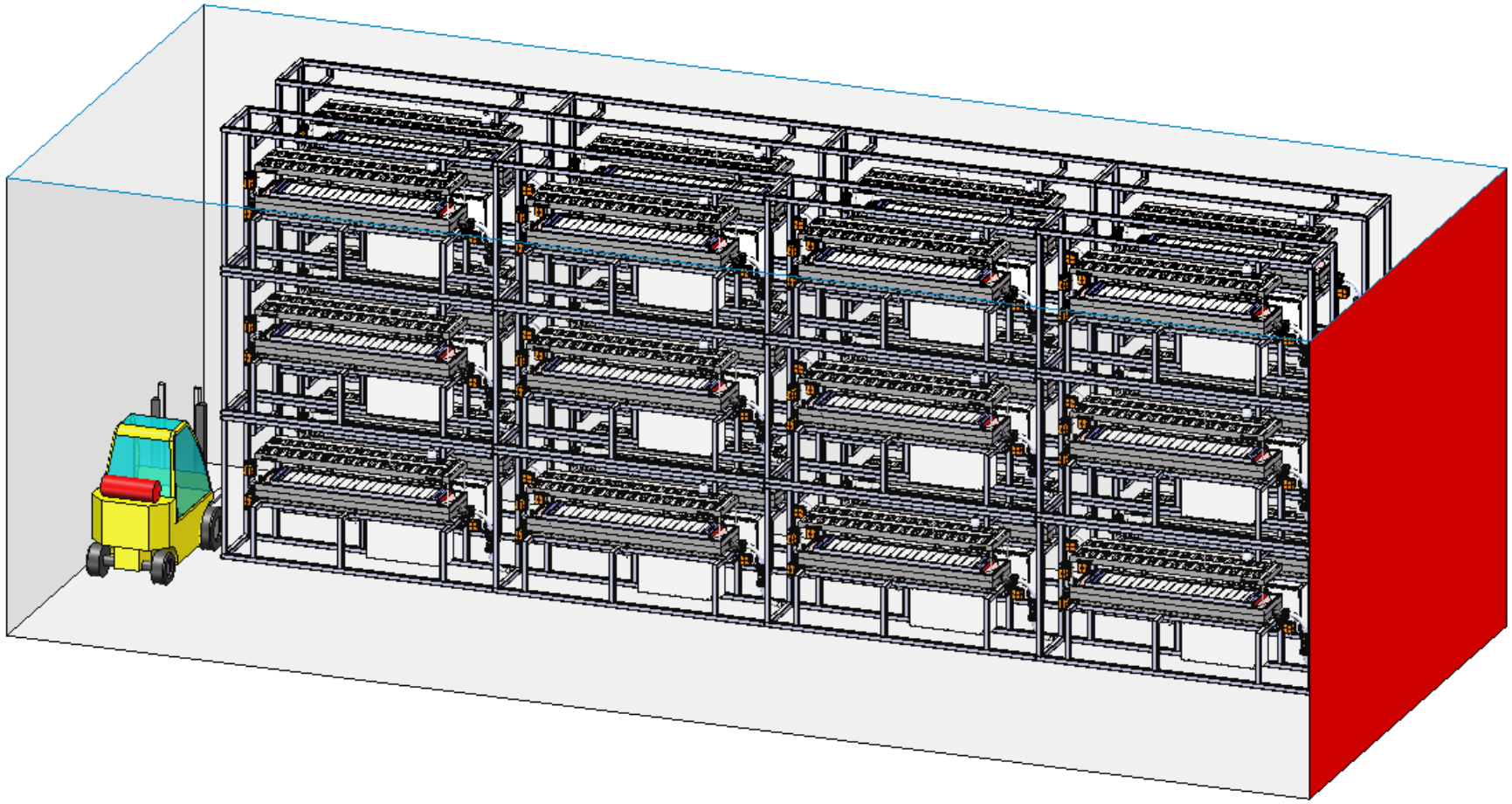
*Schutzrechte erteilt

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Die ePhos® - Anlage

6-straßige ePhos®- Anlage mit 24 Modulen für eine Kläranlage (Bio-P) von 240000 EW

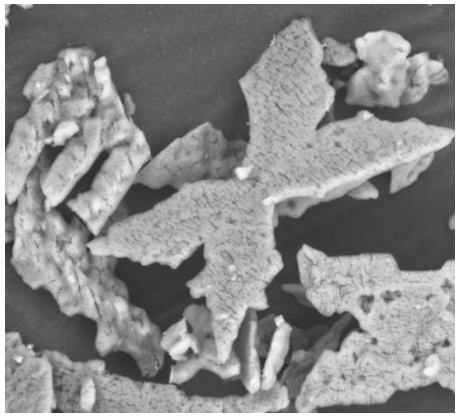


© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Die ePhos® - Pilotanlage

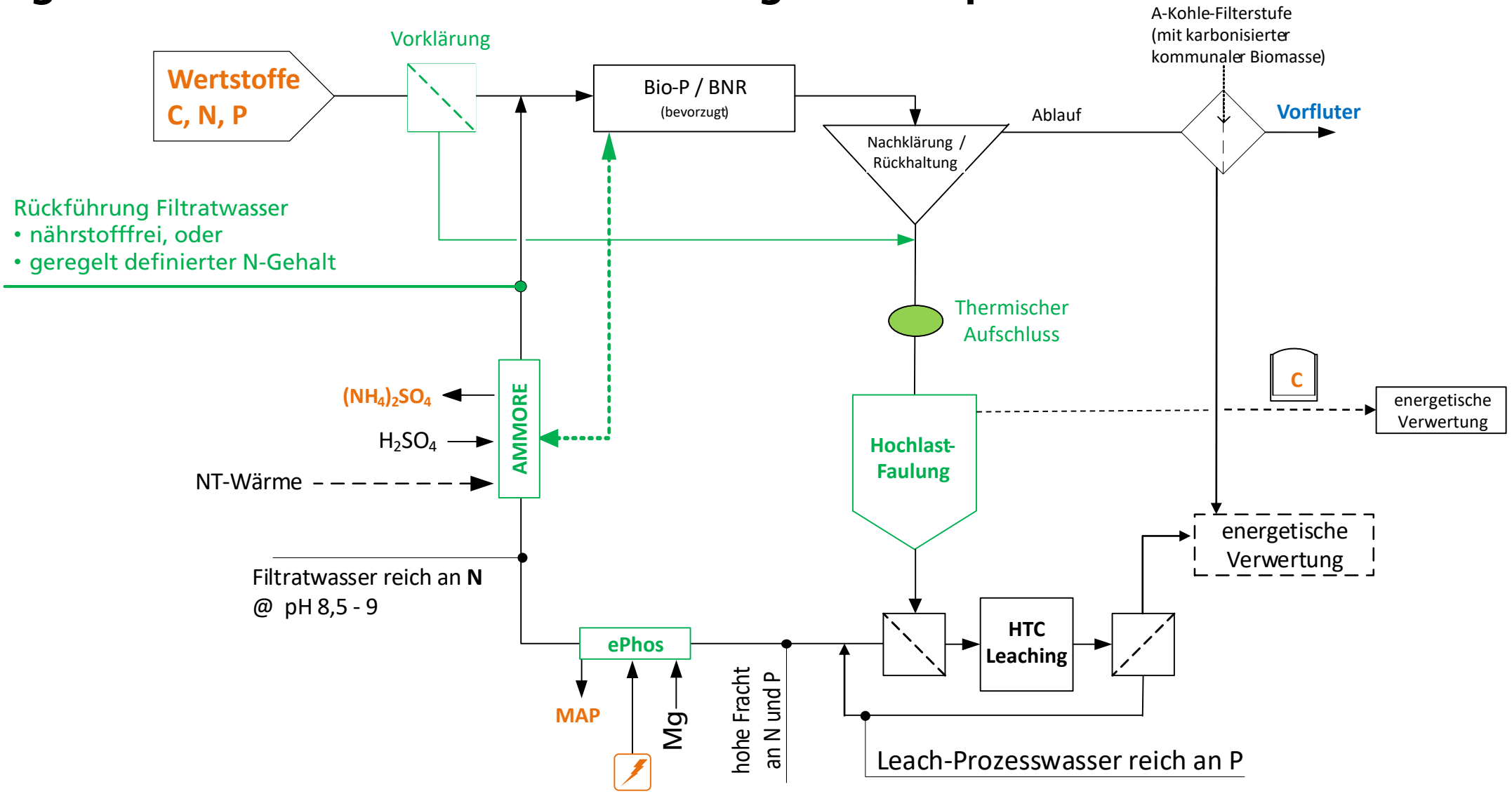
Parameter	Einheit	Mittelwerte
Stromdichte (~5-15V)	A/m²	40
Energiebedarf	$kWh/m^3_{Filtratwasser}$	0.78
Kinetik	$kg_{PO4\text{-}P}$ / $m^2_{Elektrode}$*h	0,038
Eliminationsleistung	%	95-97%
Molverhältnis	mol Mg_zudosiert / mol PO4-P_eliminiert	0,95-1,07



© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB

Integration in ein innovatives Kläranlagenkonzept



© Fraunhofer IGB

Kontakt

Dipl.-Ing. Siegfried Egner

Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-3643
Fax +49 711 970-3997
Mobil +49 172 7378405

siegfried.egner@igb.fraunhofer.de

www.igb.fraunhofer.de

© Fraunhofer IGB

Fraunhofer IGB