

Biogas 22 – Österreichischer Biogas Fachkongress, Graz, 1-2. 12.2022

Nährstoffrecycling aus Gärrückständen

Erkenntnisse aus dem Horizon 2020 Projekt SYSTEMIC

Ludwig Hermann, Proman Consulting



biogas22 kongress

Proman Forschung, Beratung und Netzwerk

- Partnerschaft in EU und nationalen Projekten, zurzeit
 - Lex4Bio – Optimising bio-based fertilisers in agriculture
 - ReCaP - Capture, recycling and societal management of phosphorus in the environment
 - Nutribudget – Nutrient management platform for farmers, advisors, regional authorities
 - Folou - Prevent and reduce Food Loss at the primary production stage
 - Ciran - Critical RAW materials extraction in environmentally protected areas
 - Advisory Board Circular Agronomics, Fertimanure, RePhor R Rhenania und UTF moReCo
- Technologiebewertung / Machbarkeitsstudien Nährstoffrecycling
 - Technologieauswahl, Organisation und Koordination von Machbarkeitsstudien
- Assistenz bei Konformitätsbewertungen von EU Düngeprodukten
 - Neue Düngeprodukteverordnung (EU) 2019/1009
- Circular Economy für die Düngeprodukteindustrie
 - Bodenfruchtbarkeit als Service, Phosphorgips als Bodenverbesserer
- Funktionen in Globalen und Europäischen Körperschaften
 - European Sustainable Phosphorus Platform ESPP (President)
 - European Commission, z.B. Fertilising Products Expert Group
 - IAEA, NORM Residues - Environet WG#5 Circular Economy Expert Group
 - UN Environment, Global Partnership for Nutrient Management Expert Group
 - UN Economic Commission for Europe (UNECE), Resources as a Service Working Group
 - IWA Resource Recovery Cluster (Steering Committee)



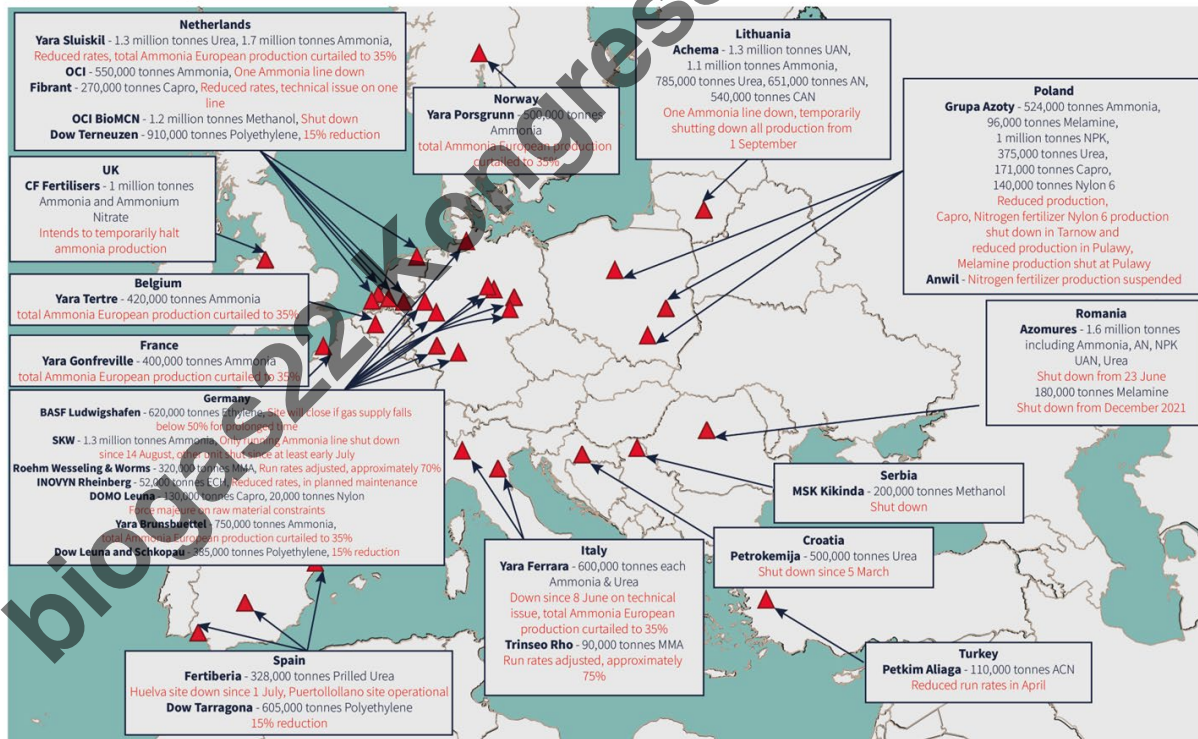
Engpass Stickstoff, -50% Produktion in EU

Soaring gas prices hit Europe fertilizers, chemicals

Updated on 25 August 2022

Extrem kritisch:
Düngemittel
Versorgungskrise in
der EU aufgrund
der Gaspreise.

Sanktionen auf
Düngemittel gibt es
nicht.



SOURCE: ICIS, Natural Earth

EU Aktionsrahmen 2020-2030

Der Europäische Green Deal

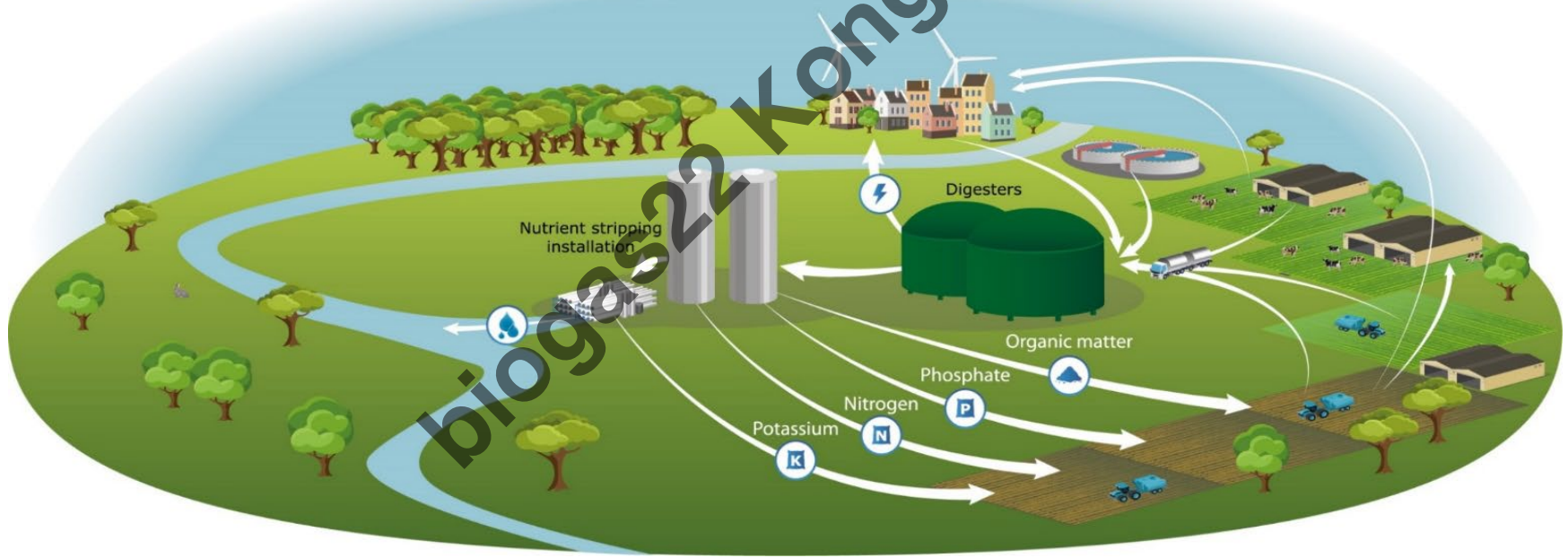
- Ein Klima-Pakt
- Farm-to-Fork Strategie
- Treibhausgas-Speicherung in der Landwirtschaft
- Biodiversität
- Wirtschaft im ländlichen Raum
- Emissionsarme Industrie und Transport
- Bio-basierte Industrie
- Verschmutzung eliminieren
- Eine gerechter Übergang
- Finanzierung – NextGeneration EU Recovery Fund





SYSTEMIC **large-scale** eco-innovation to advance **circular economy** and mineral recovery from **organic waste** in Europe

Circular Solutions for Biowaste



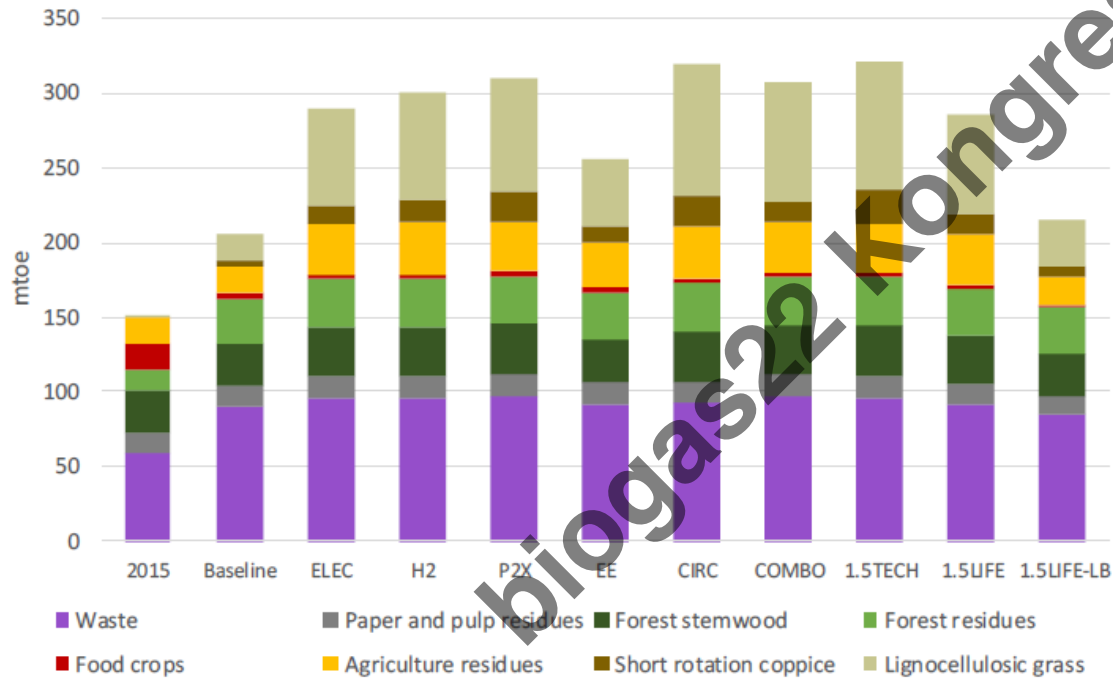
Motivation für SYSTEMIC & Geschäftsmodelle

- Große Biogasanlagen konzentrieren nährstoffreiche Substrate
 - Ermöglichen Skalierungseffekte für die technische Nährstoffrückgewinnung
 - Erfahrene Manager und Mitarbeiter
 - Unternehmerische Initiative für die ländliche Entwicklung

Dennoch:

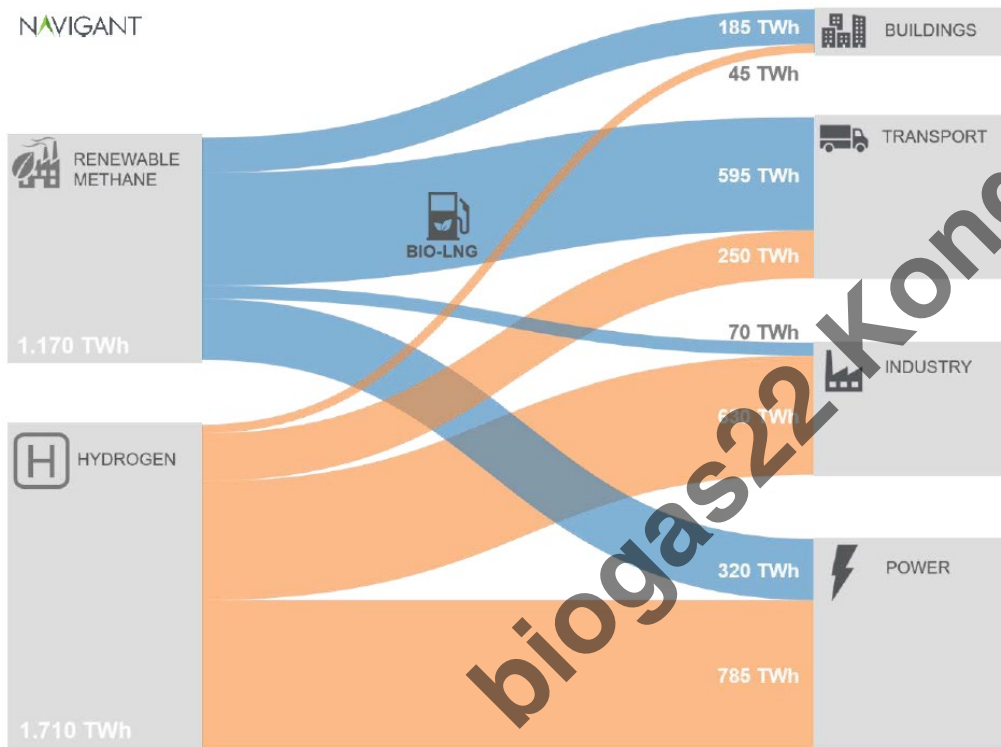
- Kein wirtschaftliches Geschäftsmodell ohne Förderung für Energieumwandlung in Elektrizität oder Biomethan bzw. CNG/LNG

Einsatz von Biomasse in den EU2050 „Low Emission“ Szenarien (European Commission, 2018)



- 214 bis 320 Mtoe Biomasse Verbrauch
- ~200 Mtoe aus Abfall und Zwischenfrüchten
- Ergänzung über schnell wachsende Energiegräser

„Gas for Climate“ Vorschau von NAVIGANT



- 1170 TWh (100 Mtoe) Biomethan
- 1710 TWh (147 Mtoe) Wasserstoff
- Technisches Biomethan Potential 1750 TWh (150 Mtoe)

Geschätzte Kosten (CAPEX + OPEX):

- ~60 €/MWh

Substratkosten geschätzt von

- 5 € Stallmist/Gülle (bis 50 €)
- 12 € Organische Abfälle HH+Industrie
- 47 € Landwirtschaftliche Abfälle
- 78 € Silage (Weizen, Triticale, Roggen)
- 92 € Waldabfälle

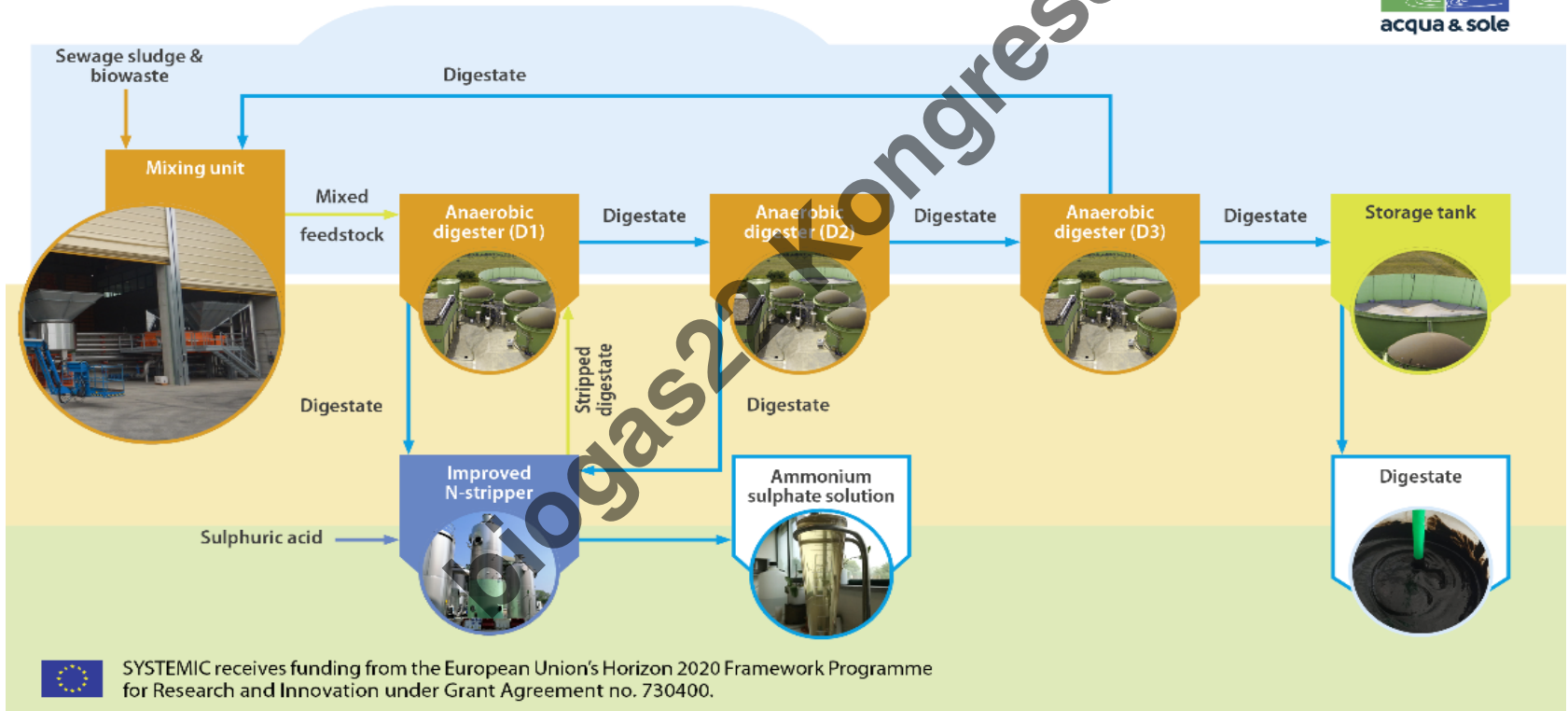
Erneuerbare und emissionsarme Gasanteile im "Optimised Gas" Szenario (Terlouw, et al., 2019)

Anlagen mit Nährstoffrückgewinnung in Betrieb

- **Acqua e Sole S.r.l.**, thermophile Biogasanlage in der Lombardei, konvertiert seit 2016 80.000 t/a Klärschlamm und getrennt gesammelte organische Nahrungsmittelabfälle zu Biogas.
- **BENAS GmbH**, thermophile Biogasanlage in Niedersachsen, konvertiert seit 2006 120.000 t/a Maissilage, organische Abfälle und Hühnermist zu Biogas.
- **AM-Power BVBA**, thermophile Biogasanlage in Westflandern, konvertiert seit 2011 180.000 t/a organische (Nahrungsmittel-) Abfälle zu Biogas.
- **Groot Zevert Vergisting B.V.**, mesophile Biogasanlage in Gelderland (NL), konvertiert seit 2004 135.000 t/a Gülle und organische (Industrie-) Abfälle zu Biogas.
- **Waterleau BV**, mesophile Biogasanlage in West-Flandern, konvertiert seit 2012 120,000 t/a Gülle und Bioabfälle

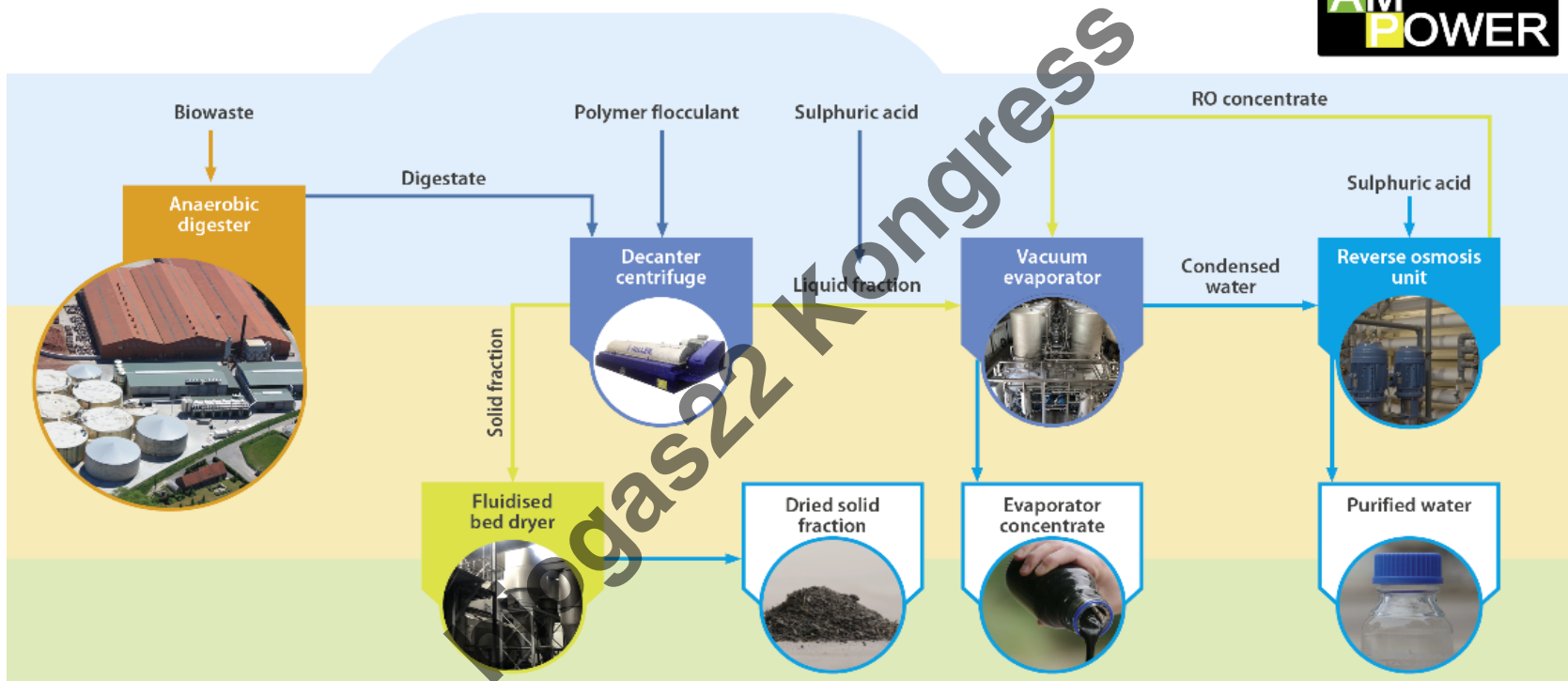


Demonstrationsanlage Acqua & Sole (IT)



 SYSTEMIC receives funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation under Grant Agreement no. 730400.

Demonstrationsanlage AM-Power (BE)



SYSTEMIC receives funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation under Grant Agreement no. 730400.

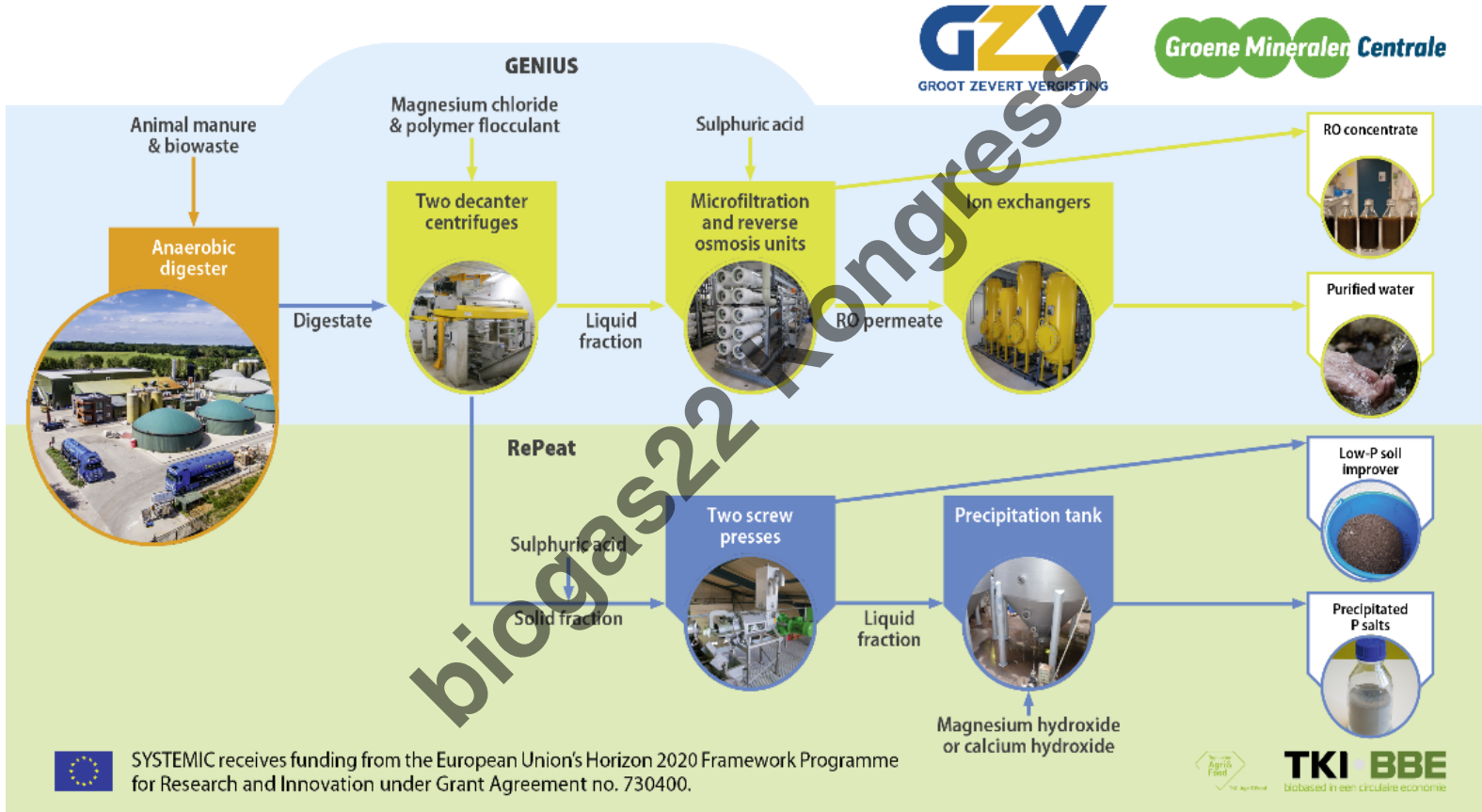


Demonstrationsanlage Benas (DE)

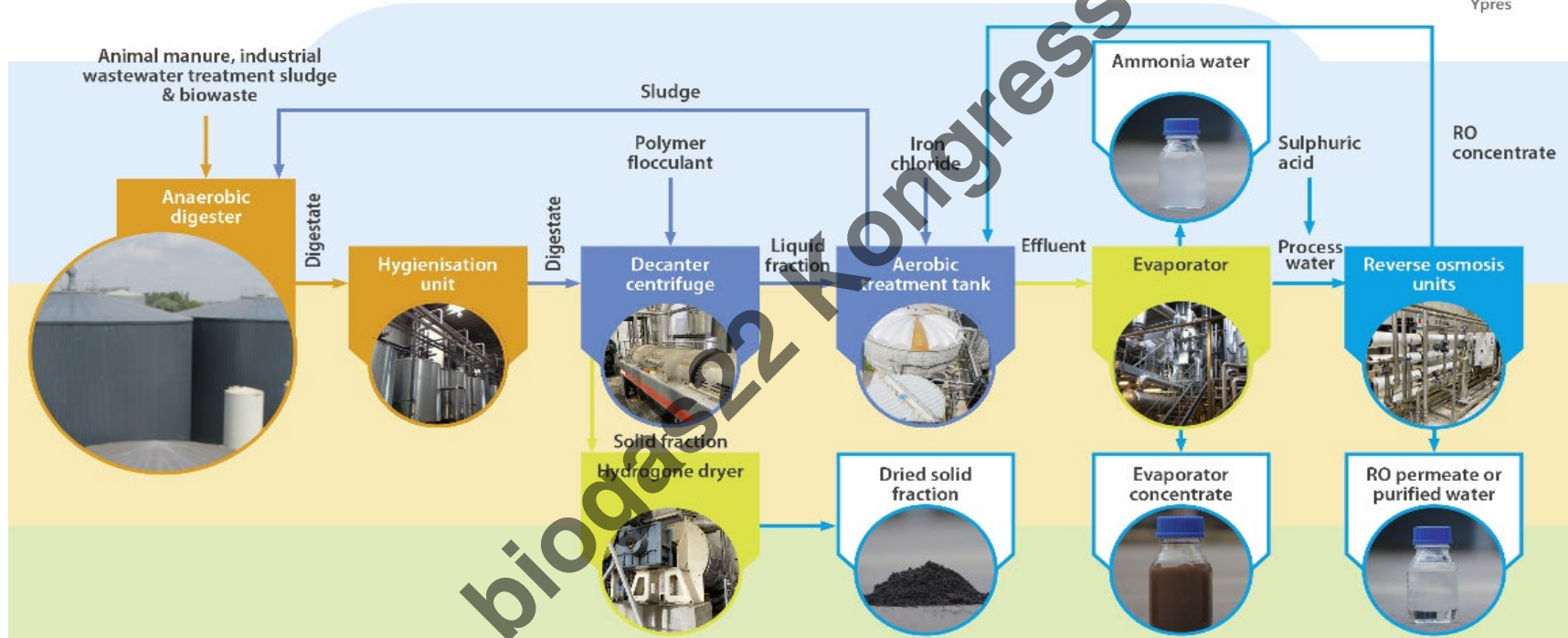


 SYSTEMIC receives funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation under Grant Agreement no. 730400.

Demonstrationsanlage Groot Zevert (NL)



Demonstrationsanlage WATERLEAU New Energy




 SYSTEMIC receives funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation under Grant Agreement no. 730400.

Motivation zur technischen Nährstoff- Rückgewinnung

- 2 Demonstrationsanlagen ohne (Groot Zevert) oder mit nicht funktionalen Nährstoff Rückgewinnungssystemen (AM-Power)
 - haben im Zuge des SYSTEMIC Projekts ein neues System installiert, das einen direkten Vergleich “vorher” und “nachher” erlaubt
- 3 Demonstrations- und 2 “Outreach” Anlagen würden ohne Nährstoff-Rückgewinnung mit dem gegebenen Substrat Mix
 - die Anlage umrüsten oder den Betrieb umstellen müssen: Acqua e Sole, BENAS, Waterleau, Fridays and Nurmon Bioenergia.

Business Case Ergebnisse - Bereich

■ Vorsteuer-Ergebnisse	von 0,20 bis	1,76 M€
■ Energie - Erlöse	von 0,31 bis	7,52 M€
■ Substrate – Kosten/Erlöse	von -3,02 bis	4,54 M€
■ Gärreste - Kosten	von 0,00 bis	-1,24 M€

Rückgewonnene Produkte haben nur einen marginalen Einfluss auf den Geschäftsfall, den höchsten beim Einsatz in der eigenen Landwirtschaft.

KPI Beschreibung

Ein KPI ist ein Indikator um die Leistungsfähigkeit einer Organisation zu bewerten.
Er muss quantifizierbar und relevant sein, um Ziele zu erreichen.

KPI #	Name	Einheit	Beschreibung
1	EBITA Rendite	% / €	Operative Erträge des Geschäfts (exkl. Zinsen und Amortisation) in Prozent der Erlöse
2	EBIT Rendite	% / €	Operative Erträge des Geschäfts einschließlich Amortisation (exkl. Zinsen) in Prozent der Erlöse
3	Substratproduktivität € Ertrag / Substrat	€ / t	Misst den gesamten Beitrag der Substrate zu den Gesamterträgen, d.h. die Erträge der Anlage pro Tonne behandeltes Substrat
4	Gärrestproduktivität € Gärrest / Substrat	€ / t	Misst den Beitrag der Substrate in Bezug auf die durch Gärrest-Abgabe (Verkauf von Recyclingprodukten) begründeten Erträge/Kosten pro t Substrat (Verkaufserlöse / Kosten)
5	Biogasproduktivität € Energie / Biogas	€ / m ³	Misst den Beitrag des Biogasoutputs, d.h. die Erträge aus der Energie-Einspeisung pro m ³ Biogas



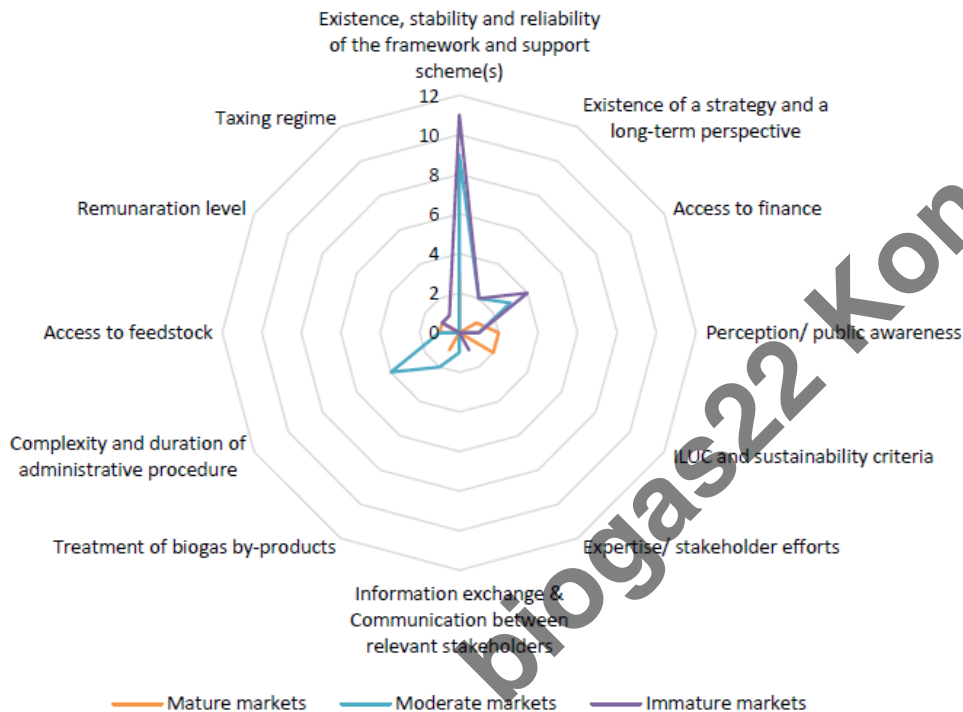
KPI – Ergebnisse im Vergleich

KPI #	Name	Median Werte	Acqua e Sole	AM-Power	BENAS	Groot Zevert	Waterleau	Nurmon Bioenergia
1	EBITA Rendite	41%	41%	25%	36%	49%	19%	49%
2	EBIT Rendite	12%	16%	3%	13%	12%	8%	11%
3	Substratproduktivität € Ertrag / t Substrat	53.38 €	67.26 €	44.50 €	80.37 €	34.52 €	62.25 €	43.38 €
4	Gärrestproduktivität € Gärrest / t Substrat	-5.35 €	-9.03 €	-7.25 €	-0.95 €	-3.63 €	-7.06 €	0.00 €
5	Biogasproduktivität € Energie / m ³ Biogas	0.33 €	0.08 €	0.24 €	0.38 €	0.32 €	0.33 €	0.45 €

Ergebnisse im Vergleich – mit / ohne NRR

KPI #	Name	AM-Power mit NRR	AM-Power ohne NRR	Groot Zevert mit NRR	Groot Zevert ohne NRR
1	EBITA Rendite	25 %	-2% €	49%	25%
2	EBIT Rendite	3 %	-23% €	12%	3%
3	Substratproduktivität € Ertrag / t Substrat	44.50 €	41.89 €	34.52 €	34.40 €
4	Gärrestproduktivität € Gärrest / t Substrat	-7.25 €	-17.04 €	-3.63 €	-19.80 €
5	Biogasproduktivität € Energie / m ³ Biogas	0.24 €	0.24 €	0.32 €	0.41 €

Barrieren für Biogasanlagen



Hauptbarrieren sind

- Existenz
- Stabilität und
- Verlässlichkeit

von nationalen Rahmen- und Förderbedingungen.

Weitgehend unerschlossenes Potential

Markenprodukte aus rezyklierten Gärresten könnten die Ertragskraft von Verfahren zur Nährstoff-Rückgewinnung signifikant verbessern

Beispiele:

- Topferde
- Abbaubare Mulchplatten
- Abbaubare Fasergussprodukte



Abbaubare Pflanzentöpfe



Abbaubare
Mulchmatten



Topferde



biogas22 Kongress

Business Case Bewertung – Schlüsse (1)

- Alle Geschäftsmodelle sind nach der Implementierung der Nährstoff-Rückgewinnung profitabel bzw. profitabler als vorher
- Generieren jährliche Erlöse zwischen 4,1 M€ und 9,1 M€
- Generieren jährliche Erträge vor Zinsen und Steuern (EBIT) zwischen 200.000 € und 1,8 M€ mit einer Umsatzrendite zwischen 3% und 42%
- Alle implementierten Nährstoff-Rückgewinnungsanlagen sind technisch ausgereift und arbeiten der Auslegung entsprechend

biogas20 Kongress

Business Case Bewertung – Schlüsse (2)

- Nährstoff-Rückgewinnungsverfahren leisten einen substantiellen Beitrag zu den Finanzergebnissen der Anlagen.
- Im Gegensatz zu den Rückgewinnungs-Verfahren, tragen die Produkte nur marginal zu den Erträgen bei – es gibt ein hohes Steigerungspotential durch die Entwicklung von Markenprodukten, die von landwirtschaftlichen (Nischen-)Märkten oder auch von nicht landwirtschaftlichen Märkten, wie im Gartenbau nachgefragt werden.
- Die Umsetzung der RED II Direktive in nationales Recht könnte das Potential zu höheren Erträgen aus Biomethan und Bio-LNG/CNG haben.

European Sustainable Phosphorus Platform



ESPP Daten und Fakten

Non-Profit Vereinigung nach belgischem Recht in Brüssel

→ Transparente Entscheidungsprozesse, Repräsentation

- Statuten sind öffentlich <https://www.phosphorusplatform.eu/platform/about-espp>
- EU Transparency Register No. 260483415852-40
<http://ec.europa.eu/transparencyregister/>

100% Mitglieder-finanziert

→ Schlüssel zur Unabhängigkeit und Glaubwürdigkeit

> 50 zahlende Mitglieder: Industrien, KMUs, Forschungsinstitute und -projekte, Regierungsvertreter von Kommunen, Regionen und Staaten

→ Ausgleich zwischen industriellen und öffentlichen Interessen

→ Verankert im richtigen Leben (Zahlung = Verpflichtung)

- *ESPP Website* www.phosphorusplatform.eu
- Veranstaltungen, Mitgliederseiten, News, F&E Projekte, Erfolgsgeschichten
- *SCOPE Newsletter* – Science und Innovation
- *Twitter* [@phosphorusfacts](https://twitter.com/phosphorusfacts)
- *eNews* – monatlich, Politik, Praxis
- **82.000 Abonnenten**



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!



Gesellschaft für Nachhaltige Stoffnutzung mbH



www.systemicproject.eu

Twitter: [@systemic_eu](https://twitter.com/systemic_eu)



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

