

Projektabschlussveranstaltung TRANSBIO

„Bioenergieanlagen – Neue Perspektiven oder Auslaufmodell?“

06. März 2024 in Leipzig

Ihr Veranstaltungskontakt

Inhaltliche Rückfragen

Tino Barchmann

Tino.Barchmann@dbfz.de

+49 (0) 341 2434-711

Organisatorische Rückfragen

Nicole Wolf & Katja Lucke

veranstaltungen@dbfz.de

+49 (0) 341 2434-1103



Tino Barchmann



Nicole Wolf



Katja Lucke

Veranstaltungsmanagement

| Zeit | Thema | Vortragender |
|---|--|---|
| 10:00 Uhr | Begrüßung und inhaltliche Einführung | Tino Barchmann Deutsches Biomasseforschungszentrum |
| 10:05 Uhr | Keynote "Bioenergie-Post-EEG" | Dr. Simon Zielonka Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. |
| Block 1: Weiterentwicklung der Post-EEG-Thematik aus volkswirtschaftlicher Sicht | | |
| 10:20 Uhr | Wie geht's weiter für Bioenergieanlagen? Neue Möglichkeiten und Freiheitsgrade | Uta Schmieder Deutsches Biomasseforschungszentrum |
| 10:45 Uhr | Die Post-EEG-Frage in der Bioenergie – ein Überblick aktueller Studien und eine Delphi-Befragung | Dr. Patrick Matschoss IZES gGmbH |
| 11:15 Uhr | Biomethanerzeugung vs. Flexibilisierung von Biogasanlagen – eine systemische Sichtweise | Dr. Ludger Eltrop Universität Stuttgart |
| 11:40 Uhr | BE Future – Open Data für Wissenschaft und Forschung | Annemarie Kronhardt Deutsches Biomasseforschungszentrum |
| 12:00 Uhr | Mittagspause (<i>in Nebenraum Seminarraum B</i>) | |

Agenda



| Zeit | Thema |
|-----------|--|
| 12:45 Uhr | Podiumsdiskussion "Der Beitrag von Bioenergie im zukünftigen Energiesystem" Moderation: <hr/> Dr. Ludger Eltrop Universität Stuttgart Teilnehmende: <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="340 582 1282 606">1. Martin Lass Geschäftsführer BioEnergie Gettorf GmbH & Co. KG<li data-bbox="340 620 1649 644">2. Roland Schulze-Lefert Spezialberater Biogas, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen<li data-bbox="340 658 1058 682">3. Bernhard Wern Arbeitsfeldleiter Stoffströme, izes<li data-bbox="340 696 1541 720">4. Winfried Vees Betriebsleiter Hof Weitenau, Betreiberbeirat Fachverband Biogas e.V. |
| 13:40 Uhr | Kaffeepause |

| Zeit | Thema | Vortragender |
|--|---|--|
| Block 2: Weiterentwicklung der Post-EEG-Thematik aus betriebswirtschaftlicher Sicht | | |
| 14:00 Uhr | Vorstellung des Geschäftsfeldes Biogasanlagen als Speicherkraftwerk – Erfahrung aus der Praxis | Martin Lass BioEnergie Gettorf GmbH & Co. KG |
| 14:25 Uhr | Vorstellung innovatives Geschäftsfeld bidirektionales / reversibles Brennstoffzellenkraftwerk | Felix Fischer Reverion GmbH |
| 14:50 Uhr | Post-EEG: Herausforderungen und Chancen aus Sicht eines Direktvermarkters | Martin Dotzauer Energy2market GmbH |
| 15:20 Uhr | Online-Beratungsangebot zum möglichen Weiterbetrieb von Bestandsbiogasanlagen | Mark Paterson KTBL |
| 15:45 Uhr | Ende der Veranstaltung und Verabschiedung | Tino Barchmann Deutsches Biomasseforschungszentrum |
| 16:00 Uhr | Ende der Veranstaltung | |

fnr.de

FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE e. V.

Forschungsförderung zur Post-EEG-Problematik der Bioenergieanlagen



Dr. Simon Zielonka
06.03.2024

Bild:
bwe biogas weser-ems
GmbH & Co. KG

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Fakten



| | |
|---------------|---|
| Gründung : | Oktober 1993 |
| Sitz: | 18276 Gülzow-Prüzen (Mecklenburg-Vorpommern) |
| Finanzierung: | Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und Land M-V |
| Beschäftigte: | 172 |
| Status: | eingetragener Verein mit 82 Mitgliedern (stimmberechtigt: 7) |
| Aufgaben: | <ul style="list-style-type: none">• Förderung der Forschung, Entwicklung und Demonstration (Projektträgerschaft)• Fachinformation & Fachberatung• Öffentlichkeitsarbeit• Internationale und EU-Aktivitäten |
| Zielgruppen: | gewerbliche Unternehmen, KMU, private und öffentliche Forschungsinstitute, Hochschulen, Behörden |

Organisation der FNR

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr.-Ing. Andreas Schütte

Projektmanagement

David Grohrock

Bioenergie (FPNR)

Biobasierte Produkte/
Bioökonomie (FPNR)

Moorbodenschutz/
Torfminderung

Wald und Holz, Bauen
(FPNR)

Waldklimafonds

Klimaangepasstes
Waldmanagement

Betriebswirtschaft

Öffentlichkeitsarbeit

Dr. Torsten Gabriel

Bioenergie

Biobasierte Produkte/
Bioökonomie

Moorbodenschutz/
Torfminderung

Wald und Holz, Bauen

Presse

Internet/Medien

Messen, Veranstaltungen,
Publikationen

EU/Internationales

Birger Kerckow

Energetische Nutzung von
Wirtschaftsdüngern (national)

Monitoring und Gremien
(international)

EU-Projekte

Interne Dienste/Service

Frank Fust

Betriebsrat
(Vorsitzender)

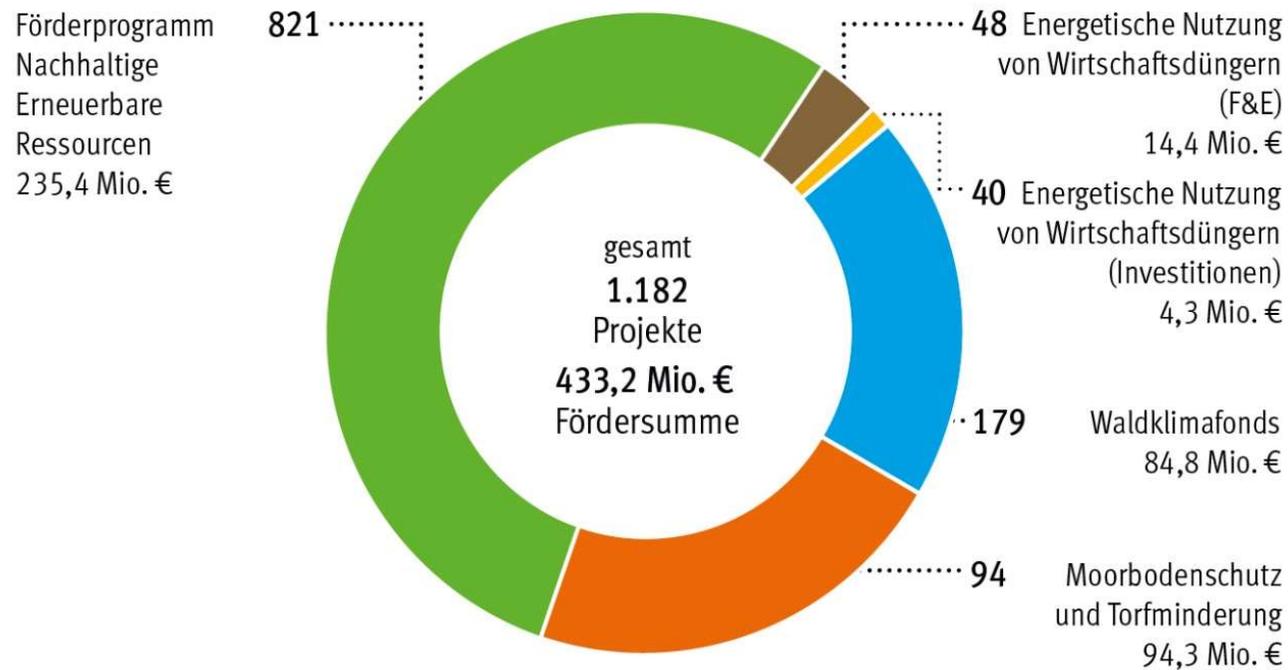
Martin Behrens

Gleichstellungs-
beauftragte
Dr. Katja Schiemenz

Datenschutzbeauftragter
Henryk Stolte

Aufgaben der FNR

Durchführung - Forschung, Entwicklung und Demonstration



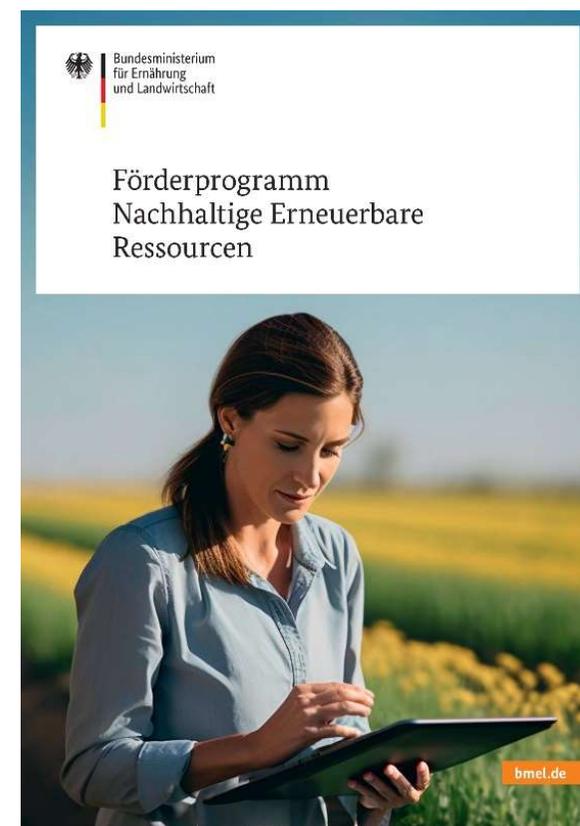
Quelle: FNR (Februar 2024)
© FNR 2024



Aufgaben der FNR

Durchführung FPNR - Forschung, Entwicklung und Demonstration

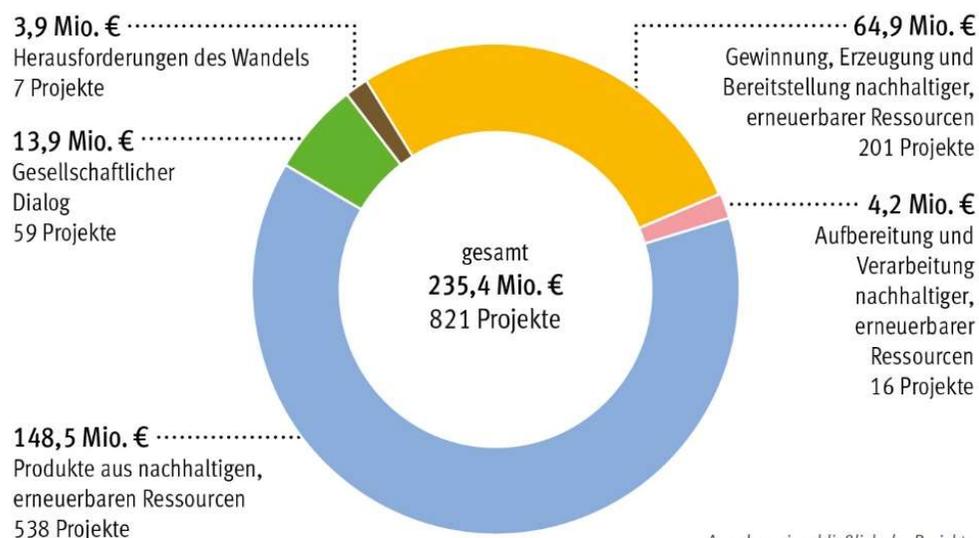
- biogene Ressourcen einschließlich Nebenprodukte, Rest- und Abfallstoffe (Abfälle mit Verwertungspotenzial) aus Land- und Forstwirtschaft, aus Aquakultur, Paludikultur, aus der verarbeitenden Industrie, dem Gewerbe und den Haushalten sowie erneuerbare, biogene Ressourcen aus der Kreislaufwirtschaft,
- die nachhaltige Erzeugung, Bereitstellung, Verarbeitung und Nutzung erneuerbarer Ressourcen,
- die ressourcenschonende/-effiziente und umweltschonende Herstellung von Produkten aus nachhaltigen erneuerbaren Ressourcen sowie
- Herausforderungen des Wandels, wie Bewertungen zur Erzeugung und Nutzung nachhaltiger erneuerbarer Ressourcen einschließlich Dialoge mit der Gesellschaft.



Aufgaben der FNR

Durchführung FPNR - Forschung, Entwicklung und Demonstration

| | Förderung seit 1993 | Aktuell gebundene Mittel |
|---------------|---------------------|--------------------------|
| Fördersumme | 1.206 Mio. € | 235,4 Mio. € |
| Projektanzahl | 4.593 | 821 |



Angaben einschließlich der Projekte im früheren Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“

Quelle: FNR (Februar 2024)
© FNR 2024



Forschungsförderung des BMEL

Förderprogramm Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen (3)

- Einführung eines Themenwebs: <https://foerderung.fnr.de>
- Klärung relevanter Fragen vor, während und nach der Bewilligung
- Zugang zu allen notwendigen Dokumenten und Formularen

• FAQ-Bereiche



Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen

Förderprogramm des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

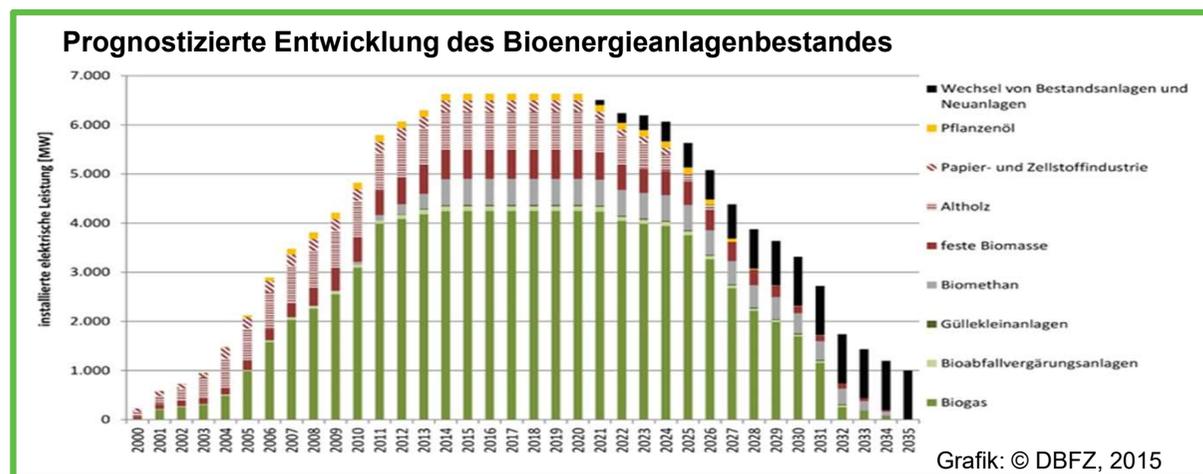


• Förderaufrufe

• Verwertung

Post-EEG Ausgangssituation

- EEG 2014 legte die Grundlagen für die zukünftige Förderung von Erneuerbaren Energien durch **Ausschreibungen**.
- Oktober 2014: **Expertentreffen** im BMEL um Handlungs- und Forschungsbedarf im Bereich „Post-EEG“ festzustellen.
- Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen im Rahmen einer **Kurzstudie** „Entwicklung der Biomasseverstromung bei Fortschreibung der aktuellen EEG-Vergütung“ (Zeitraum 01.09.-31.12.2015 durch das DBFZ)



Ausgangssituation

- Parallel Einreichung erster **Projektskizzen** zu Post-EEG-Strategien und Konzepten bei der FNR
- **Fachgespräch** „Forschungsbedarf Post-EEG“ im Mai 2016 in Gülzow
- **Förderaufruf** „Strom aus Biomasse in künftigen Energiesystemen (Post-EEG) vom 01.08.-31.12.2016
- Förderung von 8 Forschungsverbänden mit 24 Teilvorhaben und einem Fördervolumen von 5,4 Mio. €.

Projekte des Förderaufrufs „Strom aus Biomasse in künftigen Energiesystemen“ („Post-EEG“)

| Verbünde | Förderkennzeichen |
|--------------------------|--|
| BE20plus | <u>22404016</u> , 22407817, 22406917, 22407117, 22407517, 22407417 |
| Biogas Autark | <u>22404816</u> , 22406617 |
| SmartBio | <u>22405116</u> , 22407317 |
| OPTIBIOSY | <u>22405016</u> , 22410417, 22410517 |
| Next Generation [Biogas] | <u>22404616</u> , 22407217, 22407717 |
| REzAB | <u>22404916</u> , 22409117, 22409217 |
| Biogas Progressiv | <u>22405416</u> , 22407617, 22408117 |
| NextGenBioGas | <u>22409317</u> , 22408818 |

Projektinformationen unter: <http://www.fnr.de/projektfoerderung>

Suche über Förderkennzeichen: 22404016 u.a.

Themenfeld Post-EEG

- Die FuE-Vorhaben befassen sich mit den nachfolgenden Themen:
 - **gesamtökonomische Effekte** von Biogasanlagen und Ableitung von Handlungsfeldern
 - **Auswirkungen** auf Anlagenbestand, Strom- und Wärmeversorgung, Land- und Forstwirtschaft sowie Umwelt
 - **Optimierungsmöglichkeiten** und Repoweringbedarf
 - Erlöschancen durch Übernahme von **Systemdienstleistungen** und Teilnahme an neuen Marktmodellen
 - Geschäftsmodelle für Bioenergie-Bestandsanlagen **im Rahmen der EEG-Ausschreibungen/** für einen **Weiterbetrieb ohne EEG-Förderung**, eventuell auch mit geänderter betrieblicher Ausrichtung
 - Biogasanlage für die energetische **Eigenversorgung** des landwirtschaftlichen Betriebes
 - **bedarfsgerechte, flexibilisierte** und effiziente Biogasproduktion
 - innovative Konzepte und Geschäftsmodelle für **Bioenergiedörfer**
 - Kombination von **Biogasanlagen und PV-Anlagen** zur Optimierung der Einspeisung in Verteilnetze und zur vollständigen erneuerbaren Energieerzeugung für ländliche Ansiedlungen
 - Biomethan als landwirtschaftlicher **Kraftstoff**
 - Finanzierungsmodelle

Weiterführende Forschung

TRANSBIO

Weiterführendes Projekt: Bündelung und Transfer der Ergebnisse:

- TRANSBIO: Verbundvorhaben: „Transferarbeitsgruppe für Bioenergieanlagen im zukünftigen Energiesystem“ (FKZ 2220NR128A – D), 01.05.2021 – 30.04.2024

Weitere Forschung initiiert von BMEL und FNR

Weitere Förderaufrufe im Bereich Biogas/Biomethan

- Stärkung der landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffverwertung für die Biogaserzeugung
- Flexibilisierung der Biogaserzeugung
- Optimierung der Biomethanherzeugung
- Modell- und Demonstrationsvorhaben zur Erhöhung des Anteils von Wirtschaftsdüngern in Biogasanlagen
- Emissionsvermeidung durch die Vergärung von Wirtschaftsdüngern und hofeigenen Reststoffen
- **Aktuell:** 01.03.24 – 30.09.24: Künstliche Intelligenz (KI) zur Automatisierung der Biogaserzeugung: <https://www.fnr.de/index.php?id=10815#n15832>

Praxistransfer zu Bioenergieforschung

- Online-Fachtagung „Biomasse in künftigen Energiesystemen (Post-EEG)“ am 30./31. März 2021: <https://veranstaltungen.fnr.de/fachtagung-post-eeeg/grusswort>
- Bioenergiedörfer: <https://bioenergiedorf.fnr.de/>
 - Übersicht Post-EEG-Projekte: <https://bioenergiedorf.fnr.de/projekte-und-foerderung/post-eeeg-projekte>
- Online-Seminarreihen
 - Grüne Wärme für Dörfer & Städte: <https://veranstaltungen.fnr.de/gruene-waerme/programm>
 - Vergärung von Wirtschaftsdüngern: <https://veranstaltungen.fnr.de/seminarreihe-wirtschaftsduenger/grusswort>

Schlussbemerkungen

- Die FNR bleibt auch mit dem neuen Förderprogramm des BMEL „Nachhaltige Erneuerbare Ressourcen“ Ansprechpartner für Forschungsförderung im Bereich der Bioenergie.
- Auch künftig Förderung zu Post-EEG-Forschungsfragen.
- Es besteht weiterhin die Möglichkeit Initiativskizzen einzureichen.
- Bioenergie ist und bleibt ein wichtiger Baustein der Energiewende.
- Langfristige und verlässliche Rahmenbedingungen sind entscheidend.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

OT Gülzow

Hofplatz 1

18276 Gülzow-Prüzen

Telefon: +49 3843 6930-0

E-Mail: info@fnr.de

Internet: www.fnr.de



Wie geht's weiter für Bioenergieanlagen? Neue Möglichkeiten und Freiheitsgrade

Uta Schmieder



Abschluss-Workshop TRANSBIO, 6. März 2024, Leipzig



TRANSBIO

Transferarbeitsgruppe für Bioenergieanlagen
im zukünftigen Energiesystem



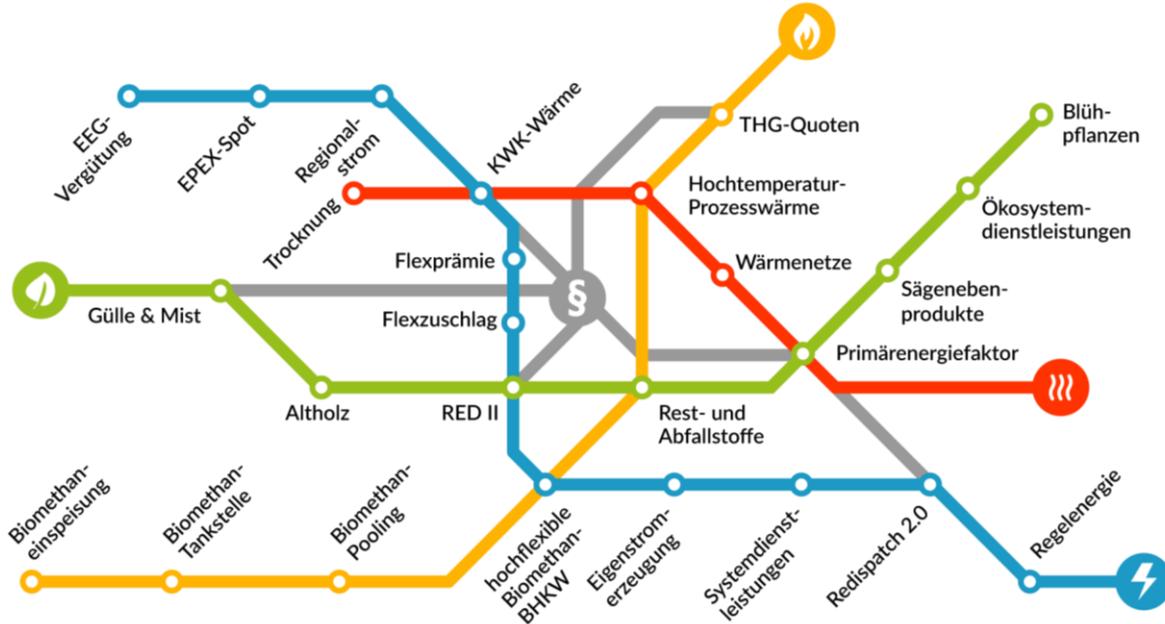
IZES
Institut für ZukunftsEnergie-
und Stoffstromsysteme

Universität Stuttgart
IER Institut für Energiewirtschaft und
rationelle Energieanwendung



TRANSBIO

Transferarbeitsgruppe für Bioenergieanlagen
im zukünftigen Energiesystem



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

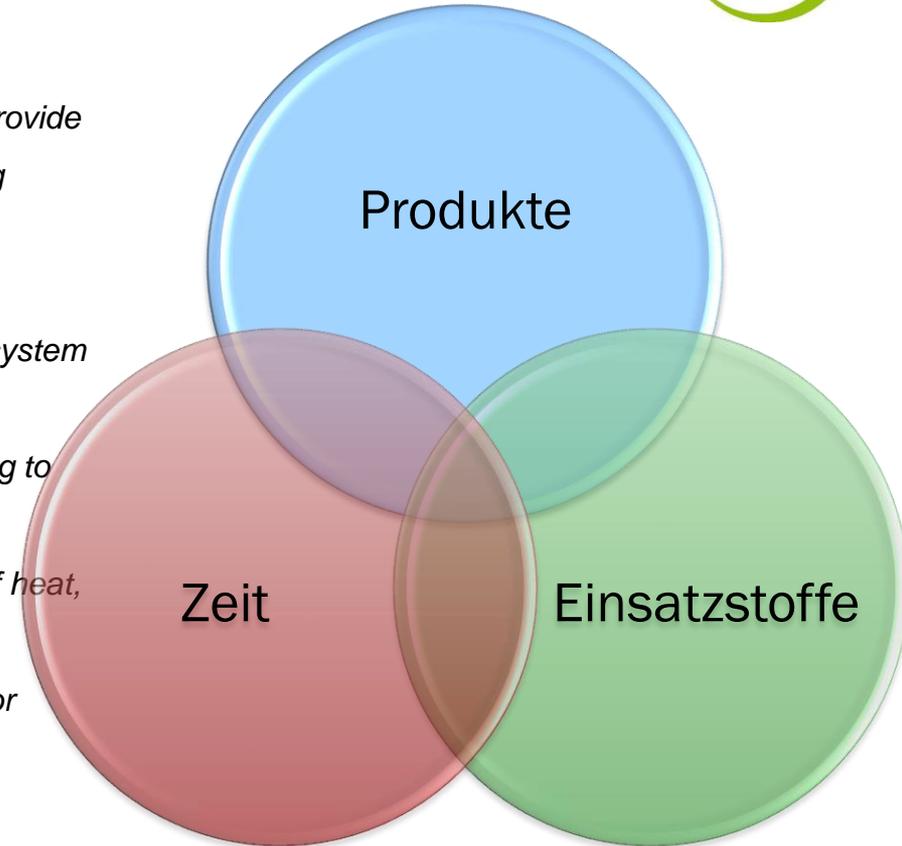
Flexibilität

“Flexible bioenergy is defined as a bioenergy system that can provide multiple services and benefits to the energy system under varying operating conditions and/or loads.

Examples of flexible bioenergy include:

- technologies and concepts providing grid stability for a power system with large amounts of variable wind and solar energy;*
- dispatchable production of energy and other products according to market demand;*
- integrated polygeneration systems combining the production of heat, power, fuels and/or chemicals;*
- long-term storage options such as biofuels and biochemicals; or*
- ancillary services to support system reliability.”*

IEA Bioenergy Task 44



Welche Grundlagen finden Eingang?



Altholz quo vadis

AuRaSa

BE20plus

Bio2020plus

Biogas2030

Biogas Autark

BiogasNatur

MakroBiogas

NxtGenBGA

OptiBioSy

ProBiogas

REzAB

SmartBio

ZertGas

Wie sind wir vorgegangen?



- **Datenkonsolidierung**
- **Vergleichbarkeit**
- **Definition der Geschäftsfelder**
- **Zusammenführung der Optionen BeFuture**
- **Methodenkompodium**
- **Downloadoption**

| Geschäftsfeld | Projekte der PAG Post-EEG | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|
| | Aus-schreibung-design | Eigenstrom-nutzung | Erhöhung der Wärmeaus-kopplung | Biomethan-Pooling | Biomethan-Solo-Aufbereitung | Biomethan-Hof-tankstelle | Ökosystem-dienst-leistungen | Verteilnetz-Flexibilität / Systemdienst-leistungen | CO ₂ -Zerti-fikate |
| Altholz quo vadis | | | X | | | | | X | |
| AuRaSa | X | X | | | X | X | | | |
| BE20plus | X | X | X | X | | | X | X | |
| Bio2020plus | Kommunikations- und Netzwerkprojekt | | | | | | | | |
| Biogas 2030 | X | | X | | X | | | | |
| Biogas Autark | X | X | | | | | | | |
| BiogasNatur | | | | | | | X | | |
| MakroBiogas | X | | | | | | X | X | X |
| Next Generation [Biogas] | X | | X | | X | X | X | (X) | X |
| OptiBioSy | | | | | | | | X | |
| ProBiogas | X | X | | X | X | X | | | |
| REzAB | X | X | | X | | X | | | |
| SmartBio | X | | | | | | | X | |
| ZertGas | (X) | | (X) | (X) | (X) | (X) | | | |

Welche Freiheitsgrade (Post-EEG Optionen) sind untersucht?



Welche Rahmenbedingungen gelten?



- **Synopse der Gesetze** ⇒ 
Institut für ZukunftsEnergie-
und Stoffstromsysteme
- **Zertifizierungsleitfaden** ⇒ **Zertgas**
- **Nachhaltigkeitskriterien RED II**

Was sind die Erlösmöglichkeiten?



- **KTBL**
- **BeFuture**
- **Exkurs Holzenergie**

Refinanzierung Holzenergie



Altholz → je nach
Altholzklasse teilweise
Einkünfte



Refinanzierung
Strom nach EEG &
PPA



Primärholz / Restholz
KUP → Kosten

Primärholz / Restholz
KUP → Kosten



Refinanzierung
Wärme
- Gebäude
- Prozesse → hier
evtl. auch über
ETS Einkünfte



Refinanzierung Wärme
- Gebäude
- Prozesse → Bei ETS
Pflicht: verbesserte
Wettbewerbsfähig-
keit durch
Substitution fossiler
Emissionen
(„indirekte Einkünfte“)

Nachhaltigkeit von Holzenergie

THG Ausstoß pro kg bei Holz höher als bei fossilen Energieträgern

→ **Holzenergie schlecht fürs Klima?**

Stimmt nur, wenn durch fossile Energieträger Holz eingespart wird, welches 1) sicher und stabil im Wald gespeichert wird und 2) kein Einfluss auf CO₂ neu Fixierung i. d. R. Photosynthese gegeben ist.

→ **Beide Annahmen sind falsch.**

1) Großer C-Kreislauf, auch bei erhöhtem Totholzanteil im Wald

siehe auch FVA Baden-Württemberg

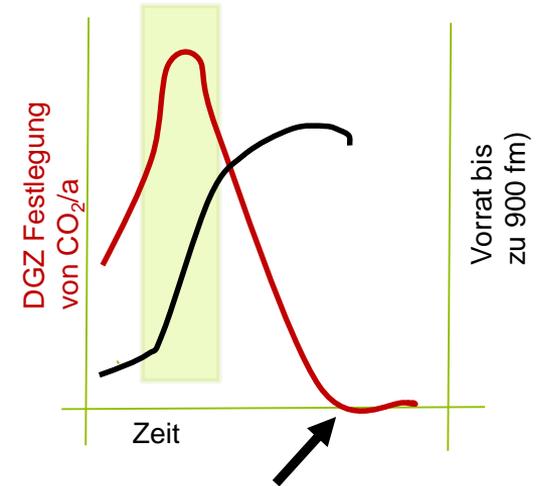
<https://www.fva-bw.de/top-meta-navigation/fachabteilungen/boden-umwelt/boden-und-klimaschutz/kohlenstoffsequestrierung>



2) Erhöhte Gefahr von Kalamitäten (Brand, Windwurf, biotische Ursachen)



3) Geringerer durchschnittlicher Gesamtzuwachs nach Kulmination



Was ist der Mehrwert des Vorhabens?



- **Vergleichbare Daten vieler Projekte**
- **Einheitliche Methodik**
- **Verweise auf weiterführende Informationen**
- **Anlaufpunkt für Wissenschaft und Betreibende**
- **Übersichtliche Informationen für alle Interessierten**

Deutsches Biomasseforschungszentrum

gemeinnützige GmbH



Smart Bioenergy – Innovationen für eine nachhaltige Zukunft

Ansprechpartner

Uta Schmieder

uta.schmieder@dbfz.de

+49 341 2434 556

**DBFZ Deutsches
Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de

IZES gGmbH

Die Post-EEG-Frage in der Bioenergie – ein Überblick aktueller Studien und eine Delphi-Befragung

Dr. Patrick Matschoss, Bernhard Wern, Prof. Dr. Katharina Gapp-Schmeling

TRANSBIO Abschlussveranstaltung, Leipzig, 6.3.2024

Die IZES gGmbH

- Heimatstandort Saarbrücken: ca. 65. Menschen
- Hauptstadtbüro: 4 Menschen
- Gemeinnützige GmbH, Hauptgesell.: Saarland (ca. 70%)
- Anwendungsnahe Forschung & Entwicklung, systemische Ausrichtung
- 5 Forschungsfelder
 - Energiemärkte
 - Stoffströme
 - Infrastruktur & Kommunalentwicklung
 - Technische Innovation
 - Umweltpsychologie



Inhalt

Studienüberblick

Delphi-Befragung

Inhalt

Studienüberblick

Delphi-Befragung

Studienüberblick

- „Post-EEG-Frage“ seit Ende der 2010er Jahre immer virulenter
- Seit 2019 eine Reihe „größerer“ Studien zum Thema (erste Vorläufer 2016)
- Über die Jahre unterschiedliche Schwerpunkte der Studien (Geschäftsfelder, räumliche Schwerpunkte, politische Rahmenbedingungen etc.)
- TRANSBIO: Synthese, allgemeine Erkenntnisse & Kommunikation für Stakeholder (Betreibende, Politik, Energiewirtschaft)
- TRANSBIO Synopse:
 - Metastudie; Überblick, Quintessenz(en), Gemeinsamkeiten & Unterschiede, kurz: allg. Lehren im Vergleich aus den Post-EEG-Studien; 15-50 anstatt 1.100 Seiten lesen ...
 - „Queranalysen“ zu Geschäftsfeldern, THG-Reduktion, Effekte im Energiesystem etc.
 - Anhänge mit „tiefen“ Zusammenfassungen der Einzelstudien (Thema, Methodik, Ergebnisse)

Studienüberblick: Studien und Anlagen

- Betrachtete Studien (Jahr der Veröffentlichung):
 - 2019: MakroBiogas
 - 2020: Biogas 2030, Biogas Autark, BiogasNatur, AuRaSa, NxtGenBGA
 - 2021: BE20plus, OPTIBIOSY
 - 2022: ProBiogas
 - 2023: SmartBio
- Betrachtete Anlagen
 - Typ (oft inkl. Substratmix)
 - Größe(nklasse)
 - Flexibilität
 - Produkt
 - Jahrgang

Studienüberblick: untersuchte Dimensionen

- Geschäftsfelder
 - Flexibilität im Strommarkt
 - Wärmenutzung(spotential) für BGA & Altholz
 - Systemdienstleistungen im Strommarkt
 - Biogasaufbereitung (Methanisierung)
 - Weiterführendes (Eigenversorgung, Ökosystemleistungen)
- Bestandsentwicklung, Weiterbetrieb & Energiesystem
- THG-Reduktion inner- & außerhalb des Energiesystems
- Weitergehende Effekte: Abfallverwertung, Landnutzung, Naturschutz

Studienüberblick: Handlungsempfehlungen für die Regulierung

- Regulatorischer Stand & Allgemein
 - Regulatorische Grundlage der meisten Studien: Ausschreibungsdesign EEG 2017 & Fortschreibung im EnergiesammelG 2018; daraus: zu geringe Ausschreibungsvolumina, fehlender Pfad ab 2023
 - „Strategischer Erhalt des Bestands“ zur EE-Produktion & Senkung der Gesamtsystemkosten
 - Bessere Ausgestaltung der Flexibilitätsprämie
 - Infrastrukturelle Voraussetzungen bestimmter Geschäftsfelder (Gas- & Wärmenetze)
- THG-Minderung: bessere Anreize, v.a. in Bezug auf Biomethan; u.a.:
 - Förderung von Pooling, Verantwortung für Kompression und Konditionierung an Netzbetreiber
 - Einsatz von Biomethan in innovativen KWK-Konzepten
 - Einführung einer THG-Quote für (Erd-)Gase (Biomethan als Erfüllungsoption)
- Spezifische Empfehlungen zu bestimmten Geschäftsmodellen
 - Abschaffung regulatorischer Hemmnisse für höhere Stromeigenanteile
 - einigen Systemdienstleistungen fehlen die regulatorischen Voraussetzungen zur Teilnahme von BGA
 - Fehlendes Verwertungsgebot von Landschaftspflegematerial
- Insgesamt: zu niedrige Strom- und Wärmepreise, maßgeblich durch zu niedrige CO₂-Preise verursacht

Studienüberblick: Handlungsempfehlungen für Betreibende

- Große Anlagenunterschiede, individuelle Lösungen notwendig
- Frühzeitige Planung / Ausrichtung auf ein Geschäftsfeld notwendig (techn. Planung, Nachgenehmigung etc.)
- Strategiefad I: Beibehalten der Vor-Ort-Verstromung (VOV) & Beteiligung an EEG-Ausschreibungen
 - anlagenspezifisch & örtlich angepasste Kombination aus Flexibilisierung (Überbauung oder „nach unten“) und verringertem NawaRo-Anteil
 - betriebswirtschaftlich entscheidend: erhöhter Wärmenutzungsgrad
 - EEG als Grundvergütung, weitere Erträge: Spot- & Regelleistungsmarkt, Wärmeabgabe
 - Weitere Randbedingungen: Anlagengröße, Substratpreise etc.
- Strategiefad II: Abkehr von der VOV, Umrüstung zur Biogasaufbereitung / Biomethananlage
 - V.a. dort, wo Voraussetzungen VOV nicht gegeben (geringe Chancen bei EEG-Ausschreibungen, keine Wärmenutzung möglich)
 - Mehrere Möglichkeiten: Einzelanlage vs. Pooling; Gasnetzeinspeisung vs. Tankstelle
 - Genaue Ausgestaltung von örtlichen Gegebenheiten abhängig (Topographie, Gasnetzanschluss)
 - Erträge: Verkauf Biomethan, Zusatzerlöse aus THG-Quotenhandel
 - Entscheidend: Substratmix-Umstellung, direkter Einfluss auf Zusatzerlöse (Anrechenbarkeit)

Studienüberblick: Ergebnis & Schlussfolgerungen

- Bioenergie im Jahr 2022 mit erheblichen Anteilen an EE-Strom (20%), EE-Wärme (84%) und EE im Verkehr (84%)
- Teilweise mit Systemdienstleistungen im Stromsystem (flexible Produktion, Regelenergie)
- Weitere mögliche Systemdienstleistungen: Naturschutz, Reststoffentsorgung, Land- & Forstwirtschaft
- Biogaskapazitäten als Substitut zu Erdgaskapazitäten
- Insgesamt starke Abhängigkeit vom regulatorischem Kontext / gesellschaftlichen Konsens zur Bioenergie
 - Geschäftsfelder & Systembeiträge müssen sich betriebswirtschaftlich rechnen
 - Instrumente: EEG (Ausschreibungsmengen & -höhen)
 - Verlässliche CO₂-Preispfade in ausreichender Höhe

Studienüberblick: Nachlesen

- In der Endredaktion
- In Kürze auf IZES- und Projektwebsite abrufbar:
 - <https://www.izes.de/de/projekte/transbio>
 - <https://www.dbfz.de/transbio>

Inhalt

Studienüberblick

Delphi-Befragung

Delphi-Umfrage: Ansatz & Vorgehen

- Vergleichende Umfrage zwischen Energie- und Bioenergiefachleuten zur
 - „Rolle der Bioenergie (Biogas & feste Biomasse) auf dem Weg in die THG-Neutralität“
- Erstes TRANSBIO Dialogforum: Erarbeitung von Fragen für Fragebogen durch Fokusgruppen-Interviews
 - Drei energiesystembezogene Themen: Stromsystem, Wärmesystem, Gas- & Treibstoffmarkt
 - Drei übergreifende Themen: Landwirtschaft, feste Biomasse / Forstwirtschaft, Biogene Rest- & Abfallstoffe*
- Zwei (online)Umfragen mit je zwei Fragerunden (Delphi-Format)
 - Erste Umfrage: innerhalb des TRANSBIO-Projekts: Dialogforum & Projektarbeitsgruppe (PAG)
 - Zweite Umfrage: über „große“ Verteiler: Strommarkttreffen, Grüne Gase Netzwerk, Waermesektor
- Diskussion der Ergebnisse im finalen TRANSBIO Dialogforum: Kommunikations- & Forschungsbedarf
- Caveat: nicht repräsentativ im statistischen Sinne

Delphi-Umfrage: Die Delphi-Methode

- Teilnehmende füllen (online-)Umfrage aus
- Nach der Auswertung der ersten Runde füllen Teilnehmende den Fragebogen mit Blick auf die (anonym) ausgewerteten Ergebnisse zum zweiten mal aus
- Anonymität senkt die Hürde, sich ggfs. gegen die eigene „peer group“ und deren „leader“ zu stellen
- Fortsetzung des Prozesses, bis stabile Ergebnisse entstehen (muss nicht Konsens bedeuten!)

Delphi-Umfrage: Ergebnisse I

- Themenbereich Strommarkt
 - Backup für Wind & PV
 - Forschungsbedarf v.a. bei saisonal differenziertem Betrieb & systemischer Betrachtung
- Themenbereich Wärmemarkt
 - Fokus auf strategische Schlüsselbereiche (z.B. Prozesswärme) & Versorgungssicherheit
 - Begrenzte Rolle, effizienter Einsatz notwendig
- Themenbereich Gas- & Treibstoffmarkt
 - Begrenzte umweltverträgliche Gesamtmenge
 - Multifunktional in Energie und darüber hinaus (stoffl. Nutzung)

Delphi-Umfrage: Ergebnisse II

- Themenbereich Landwirtschaft
 - Multifunktionalität (THG-Minderung, Düngerproduktion)
 - Vulnerabilität (Klimawandelrisiken)
- Themenbereich feste Biomasse / Forstwirtschaft
 - Notwendige verlässliche Zertifizierung
 - Wert holzartiger Biomasse als C-Senke & als Baustoff (Ersatz CO₂-intensiver Baustoffe)
- Themenbereich Biogene Rest- & Abfallstoffe
 - Energetische Nutzung biogene Rest- & Abfallstoffe
 - Fehlende Klarheit gesetzl. Regelungen zur energetischen Nutzung

Delphi-Umfrage: Forschungs- & Kommunikationsbedarfe, Fazit

- Forschungsbedarfe
 - Interdependenzen zwischen Sektoren (z.B. energetisch-stoffl.), Nutzungskonkurrenzen
 - Saisonale Stromerzeugung, Erdgasinfrastrukturen, THG-Minderung in der Landwi.
 - Reststoffpotentiale, Evaluation von Zertifizierungssystemen
- Kommunikationsbedarfe
 - Technologische Differenzierung (z.B. Größenklassen), Differenzierung von Holzimport & -verwendung vs. Verwendung von Inlandholz
 - Bedeutung hoher Energiedichten
 - Komplexität, Begrifflichkeiten, Definitionen & praxisrelevante Kernbotschaften
- Fazit
 - Konsens zwischen Energie- und Bioenergiefachleuten in wesentlichen Aspekten der Umfrage
 - Fehlende konsistente, transparente, langfristige Rechtsnormen
 - Fehlendes grundlegendes Verständnis für komplexe Zusammenhänge in Politik & Medien

Delphi-Umfrage: Nachlesen

- Alles zum Nachlesen hier
 - <https://www.researchgate.net/publication/361261057> Welchen Beitrag kann Bioenergie zur Treibhausgasneutralität leisten -Transbio ein Transfer-und Kommunikationsprojekt
 - <https://www.researchgate.net/publication/378100026> Der Beitrag der Bioenergie zur Treibhausgasneutralität - Umfrageergebnisse des TRANSBIO-Projekts
- Weitere Veröffentlichungen folgen

Vielen Dank!

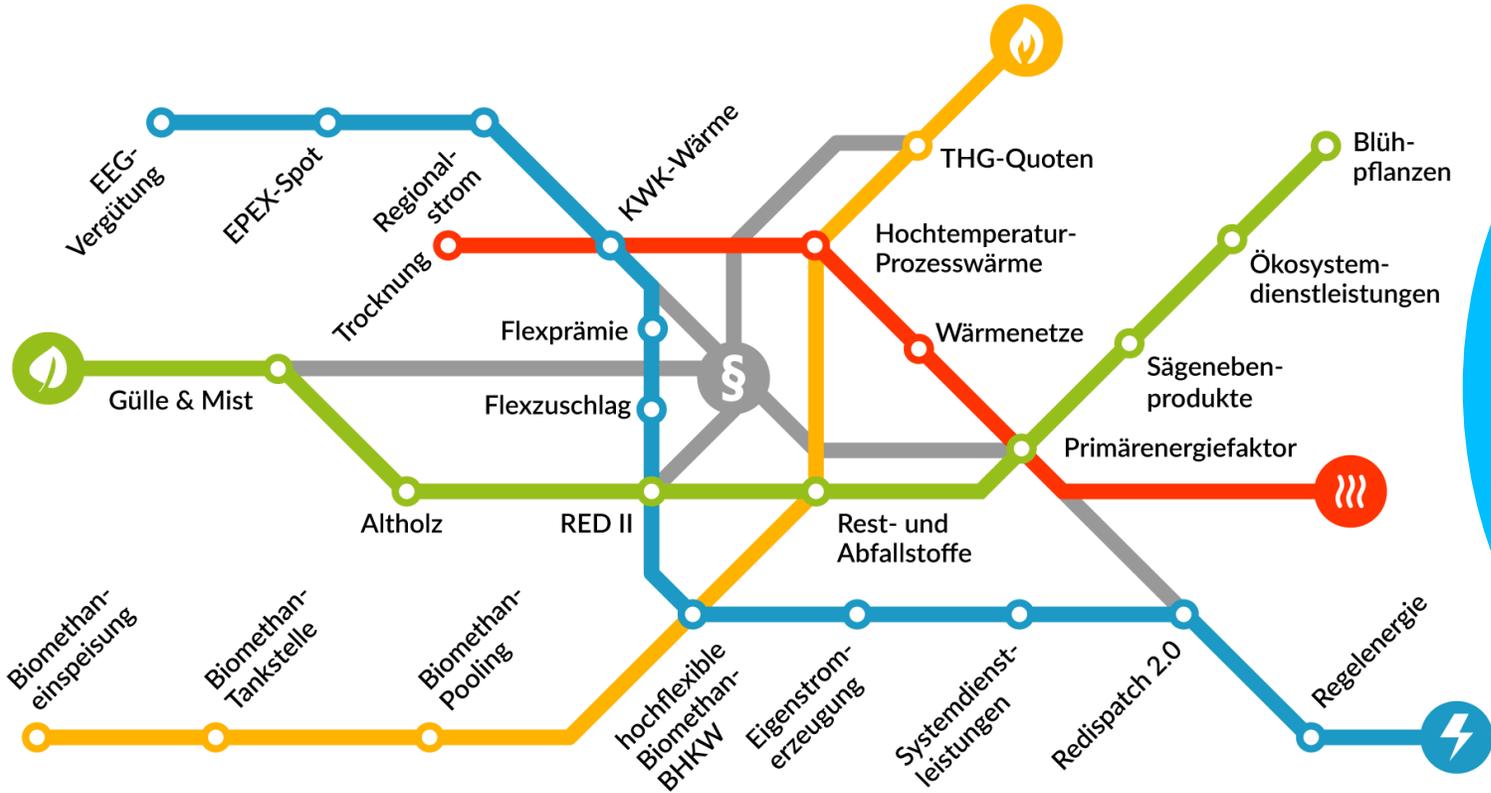
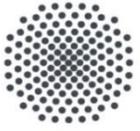
Dr. Patrick Matschoss

Telefon +49 30 568 372 94 | matschoss[a]izes.de

IZES gGmbH | Altenkesseler Straße 17, Geb. A1 | 66115 Saarbrücken

Büro Berlin | Albrechtstraße 22 | 10117 Berlin

Telefon: +49 681 844 972 0 | Fax: +49 681 761 799 9



© DBFZ 2021 M. Dotzauer

Weiterbetrieb von Biogasanlagen: Flexibilisierung vs. Biomethan – eine systemische Sicht

TRANSBIO Workshop
 Leipzig 6. März 2024

Ludger Eltrop
 Joshua Güsewell
 Milad Rosta

Gliederung

1. Hintergrund & Motivation

- Strategische Felder für den zukünftigen Biogaseinsatz
- Ausgangslage für den Post-EEG Betrieb und die Bestandsentwicklung (aus FNR-Post-EEG Projekten)

2. Vorgehensweise

- Untersuchte Post-EEG Konzepte (Auslegung)
- Modellübersicht und Szenariorahmen

3. Auswirkungen von Rahmenbedingungen auf die Konkurrenz zwischen Vor-Ort-KWK und Biomethan

- Vergleich von Post-EEG Konzepten in Bezug auf den Kapitalwert (NPV)
- Entwicklung des Anlagenbestandes

4. Fazit

Hintergrund

Gesellschaftliche/Politische Ziele

1. Klimaschutz
 - I. Global: Netto-Null Emissionen für 1,5 (2°C in 2050 (2070))
 - II. D. Klimaneutral 2045
2. Weiterer Ausbau von F&E & Rückgang konventioneller, steuerbarer Kapazitäten
3. Neue wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen
4. Notwendige Wärme- und Verkehrswende

Implication für die Bioenergie

- Weiter hoher Bedarf an Bioenergie (ca. 300 TWh), aber mit strat. Ausrichtung zu Flexibilität, Wärme und Kraftstoffe
- Biogas & Biomethan mittelfristig deutlich günstiger als andere grüne Gase (Gätsen & Reper 2022), jedoch Unsicherheiten bezüglich Nachhaltigkeitsregulierung und Verfügbarkeit von Infrastruktur (bes. Gasnetz)

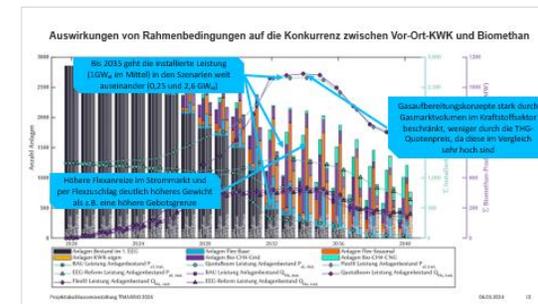
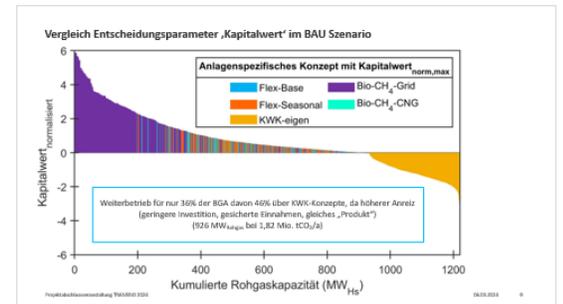
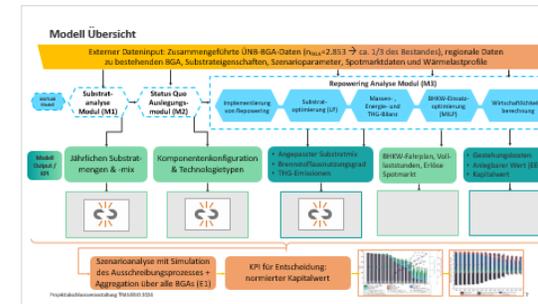
Zukünftige strategische Ausrichtung der Bioenergie

- Verschiebung und Ausbau in strategischen Anwendungen / Sektoren: Prozesswärme/Industrie, stoffliche Verwertung und Schwerlasttransport
- Gezielter Einsatz im Elektrizitätssektor (→ Flexibilisierung) da Systemkosten bei höheren F&E-Anteilen reduziert werden durch:
 - Deckung Residuallast von sehr kurzfristig (Intraday: Stabilisierung von F&E-Marktwerten) bis saisonal (kalte Dunkelflaute)
 - Regelleistung und andere SDL
 - Reduktion Bedarf F&E
- Dezentraler (Netz-) Ausgleich; analog PV gut, skalierbare Technologie

Quelle: Reischer 2022

Ausgangslage und Weiterbetrieb des BGA-Bestandes

1. **Betrieb von BGA unter aktuellen Bedingungen meist nicht wirtschaftlich, da**
 - Derzeit noch ausreichende fossile Kapazität vorhanden & EE-Anteil noch zu gering → Flexbedarf (Ausnahme „Netz“) gering
 - Erdgas (wieder) günstiger als Biogas, CO₂-Preise bei Strom und Wärme reichen bisher nicht aus, um Kostensparität herzustellen
 - Zum Teil unzureichende Wärmenutzung (fehlende Senken und nicht angepasstes Produktionsprofil) & hohe THG-Emissionen und andere negative Umweltwirkungen durch hohe Nawaro Anteile
 - Produktionskosten weiter hoch (Hofstede et al. 2023)
2. **Weiterbetrieb von Bestands-BGA, da**
 - Technisch gut möglich und mit Vorteilen bei Kapitalkosten und vorhandenem Know-how
 - Potential durch technischen Fortschritt und Repowering offensichtlich; auch um Schwachpunkte anzugehen, u. Kosten & Emissionen zu senken
 - Bei Stilllegung Verlust von THG-Emissionsminderungsoptionen z.B. bei Gülle & Substitution fossiler Energie



Zusammenfassung: Flex saisonal ↔ Biomethanzeugung zur Netzeinspeisung

| | Saisonale Flexibilisierung | Biomethanzeugung zur Netzeinspeisung |
|------------------------|---|--|
| Bestes Szenario | Flex III Wert der Flexibilität steigt stark (Kapazitätsförderung + Marktwert) | QuotaBoom THG-Quoten Markt wächst stark (Höhere CO ₂ -Preise (THG-Quote)) |
| Vorteile | <ul style="list-style-type: none"> • BGA im Weiterbetrieb: 77% • Anteil KWK: 78% • Gesicherte EEG-Vergütung (Preis & Menge) • Flex-Zuschlag • Investitionen niedriger Aus systemischer Sicht: <ul style="list-style-type: none"> • Auf Netzebene im Zusammenspiel mit PV und Wind • Als komplementärer Partner zu Agri-PV auf Grünland → Grassilage als saisonaler Speicher auf gleicher Fläche produziert | <ul style="list-style-type: none"> • BGA im Weiterbetrieb: 62% • Anteil Biomethan: 89% • Besonders geeignet für kleinere BGA mit viel Mist (hohes THG Reduktionspotential und Einnahmen aus dem Quotenmarkt) • Wachsende Nachfrage aufgrund von: <ul style="list-style-type: none"> • Bedarf an grünem Kraftstoffen für HT-Industriepresse und den Transportsektor • Bedarf an wettbewerbsfähigen Brennstoffen angesichts geopolitischer Herausforderungen (und resultierendem Preisanstieg Erdgas) • Aktuelle Diskussion um klimaneutrale Brennstoffe für die Wärmeerzeugung (GGG - Gebäudeenergie - bzw. Heizungsgesetz) |
| Risiken | <ul style="list-style-type: none"> • Die aktuelle Entwicklung negativer Strompreise → keine Marktprämie | <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturentwicklung (rückbau: Gasnetze / Umbau zu H₂-Netzen) • Regulatorik (Existenz der THG-Quote nicht garantiert) |

Hintergrund

Gesellschaftliche/Politische Ziele

1. Klimaschutz
 - I. Global: Netto-Null Emissionen für 1,5 (2)°C in 2050 (2070)
 - II.D: Klimaneutral 2045
2. Weiterer Ausbau von fEE & Rückgang konventioneller, steuerbarer Kapazitäten
3. Neue wirtschaftliche und regulatorische Rahmenbedingungen
4. Notwendige Wärme- und Verkehrswende

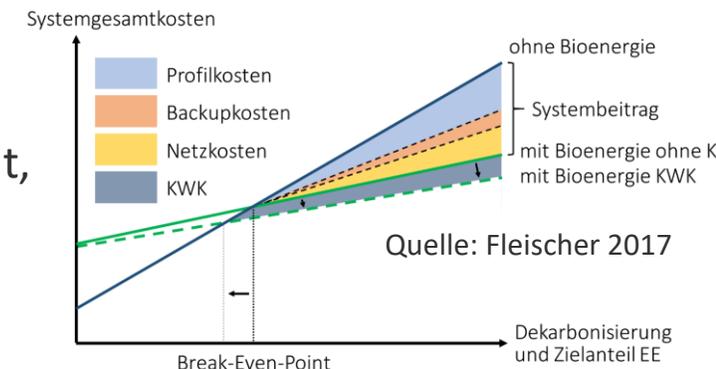


Implikation für die Bioenergie

- Weiter hoher Bedarf an Bioenergie (ca. 300 TWh), aber mit strateg. Ausrichtung zu Flexibilität, Wärme und Kraftstoffe
- Biogas & Biomethan mittelfristig deutlich günstiger als andere grüne Gase (Gatzen & Reger 2022),
- jedoch Unsicherheiten bezüglich Nachhaltigkeitsregulierung und Verfügbarkeit von Infrastruktur (bes. Gasnetz)

Zukünftige strategische Ausrichtung der Bioenergie

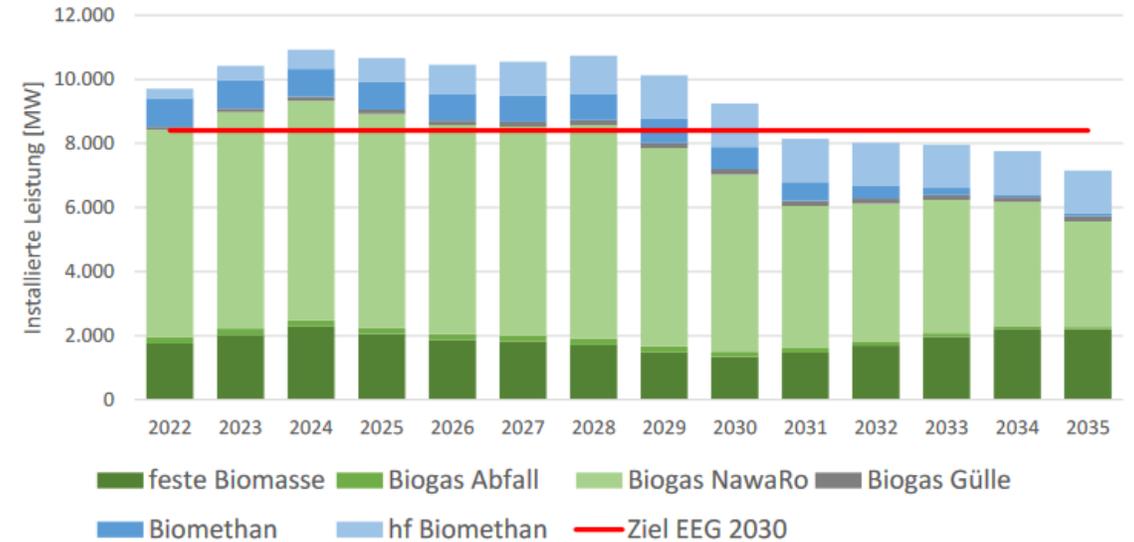
- Verschiebung und Ausbau in strategischen Anwendungen / Sektoren: Prozesswärme/Industrie, stoffliche Verwertung und Schwerlasttransport
- Gezielter Einsatz im Elektrizitätssektor (→ Flexibilisierung) da Systemkosten bei höheren fEE-Anteilen reduziert werden durch:
 - Deckung Residuallast von sehr kurzfristig (Intraday: Stabilisierung von fEE-Marktwerten) bis saisonal (kalte Dunkelflaute)
 - Regelleistung und andere SDL
 - Reduktion Bedarf fEE
 - Dezentraler (Netz-) Ausgleich; analog PV gut, skalierbare Technologie



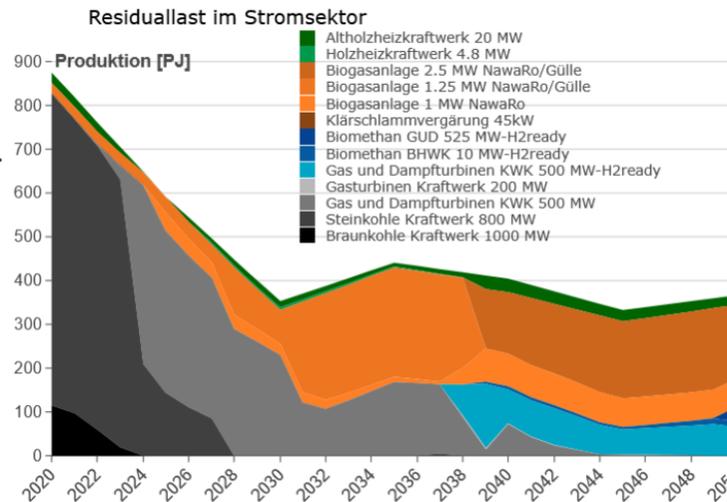
Erwartungen für die Bestandsentwicklung aus Post-EEG Studien

- Post-EEG Studien gehen – je nach EEG – von Rückgängen der BM-Kapazitäten bis 2035 um über 2/3 aus (MakroBiogas, BE20plus)
- Durch die Umrüstung von 22-38% des BGA-Bestands wird eine Biomethanbereitstellung in Höhe von 25-33 TWh_{HS} in 2030 gesehen (Matschoss et al. 2020)
- Neuere Studien gehen im Optimalfall von einem Wegfall von ca. 15 TWh_{el} aus (Dotzauer et al. 2022), bei stabilisierter Leistungserhaltung
- Projekt SoBio (DBFZ 2023):
 - Mittelfristig vor allem Ausbau der Biomethan-nutzung im Verkehr auf knapp 10 TWh_{HS}
 - Langfristig dagegen eher im Stromsektor mit ca. 80 TWh_{el}

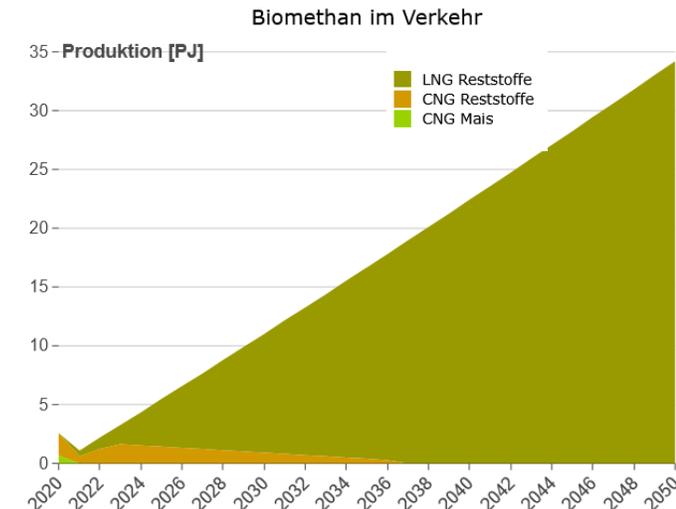
Szenario (max): Biomasse im EEG (Leistung)



Quelle: DBFZ 2022



Quelle: DBFZ 2023



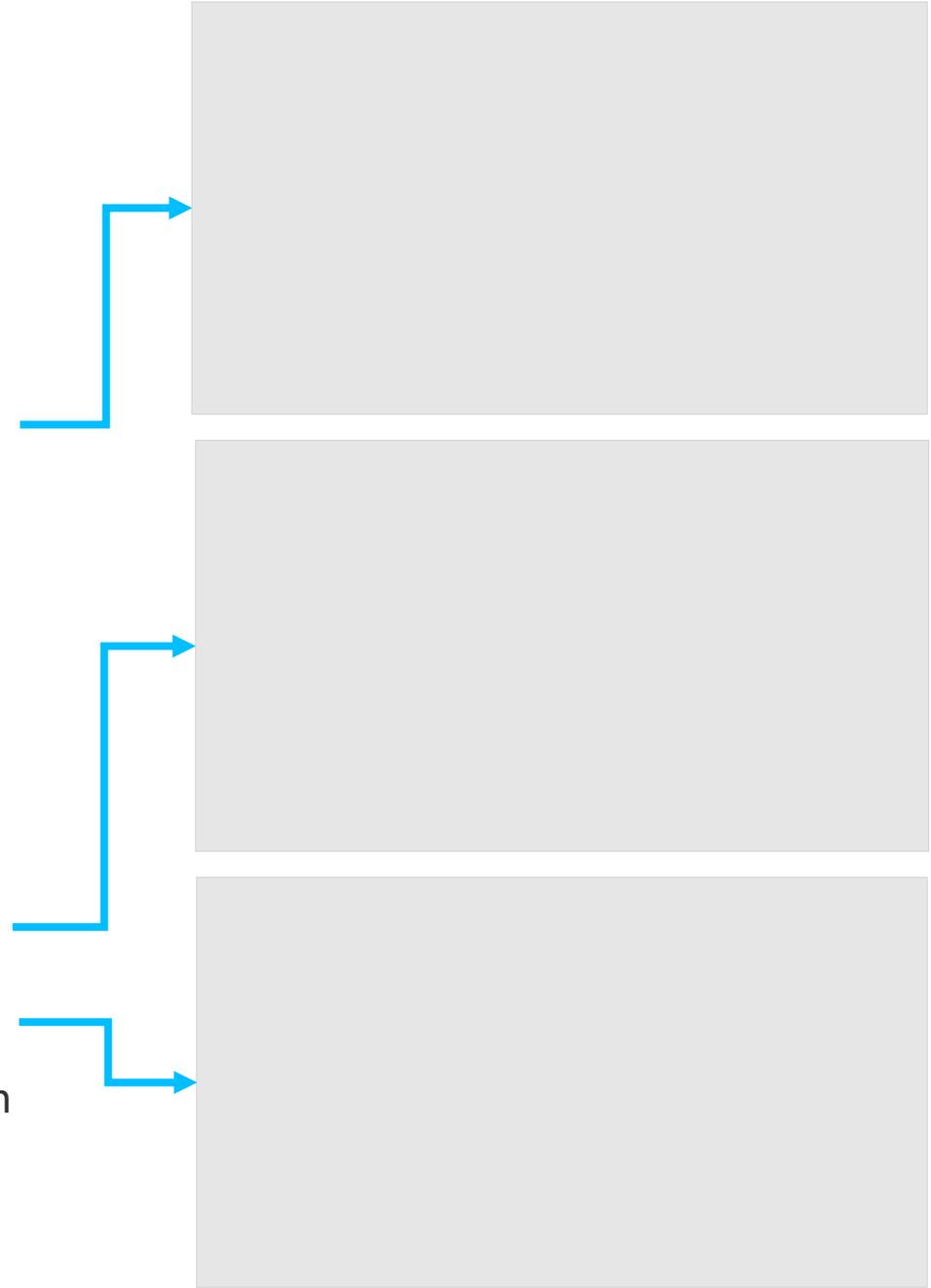
Ausgangslage und Weiterbetrieb des BGA-Bestandes

1. Betrieb von BGA unter aktuellen Bedingungen ohne Förderung meist nicht wirtschaftlich, da

- Derzeit noch ausreichend fossile Kapazität vorhanden & EE-Anteil noch zu gering → FlexBedarf (Ausnahme „Netz“) gering
- Erdgas (wieder) günstiger als Biogas, CO₂-Preise bei Strom und Wärme reichten bisher nicht aus, um Kostenparität herzustellen
- Zum Teil unzureichende Wärmenutzung (fehlende Senken und nicht angepasstes Produktionsprofil) & hohe THG-Emissionen und andere negative Umweltwirkungen durch hohe Nawaro Anteile
- Produktionskosten weiter hoch (Hoffstede et al. 2023)

2. Weiterbetrieb von Bestands-BGA, da

- Technisch gut möglich und mit Vorteilen bei Kapitalkosten und vorhandenem Know-how
- Potential durch technischen Fortschritt und Repowering offensichtlich; auch um Schwachpunkte anzugehen, u. Kosten & Emissionen zu senken
- Bei Stilllegung Verlust von THG-Emissionsminderungsoptionen z.B. bei Gülle & Substitution fossiler Energie



Auslegung der analysierten Post-EEG Konzepte

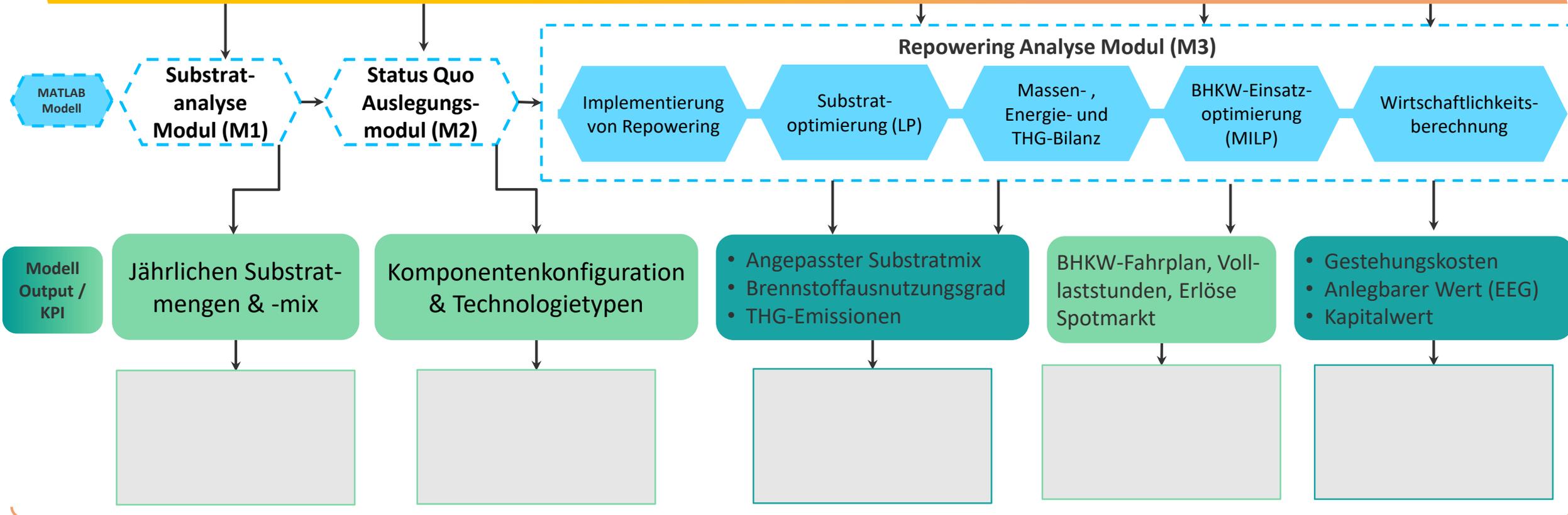
| Gruppe | Vor-Ort-KWK | | | Biomethanaufbereitung | |
|--|--|---|---|---|---|
| Konzept | Flex-Base | Flex-Seasonal | KWK-Eigen | BioCH ₄ -Grid | BioCH ₄ -CNG |
| Hauptprodukt/ -markt | EEG-Ausschreibung / Marktprämie | | Eigenstrom und Wärme | THG-Quote | |
| Kernidee | Flexibilisierung + Erfüllung der EEG-Anforderungen* | Saisonale Flexibilisierung ausgerichtet an Wärmelastprofil | Eigenversorgung des Lw Betriebes | Einspeisung von Biomethan in das Gasnetz | Lokale Lieferung von CNG an eine Tankstelle |
| Überbauungsgrad / Aufbereitungstechnologie | 3,5 | 5,5 | 2 | Membran | Chemische Wäsche |
| Ziel der Substratoptimierung* | Gasproduktion erhalten, sofern nicht durch Restriktionen eingeschränkt | Gasproduktion entspricht Wärmemenge; max. 30 % NawaRo; Ø-OLR beschränkt | Gasproduktion entspricht maximal der Ø-Stromeigenlast; max. 20 % NawaRo | Maximierung des Bruttodeckungsbeitrags unter Berücksichtigung von Erlösoptionen und Anforderungen unterschiedlicher Biomethanmärkte (CNG nur Kraftstoffmarkt) | |

LWB = Landwirtschaftlicher Betrieb, OLR = Raumbelastung

* z.B. Maisdeckel, Verweilzeit im gasdichten System oder THG-Mindest-Minderung. Restriktionen werden in der Substratoptimierung berücksichtigt und müssen eingehalten werden.

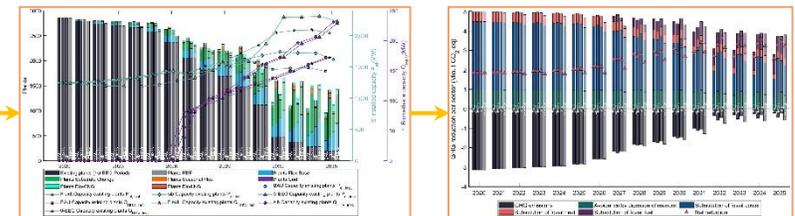
Modell Übersicht

Externer Dateninput: Zusammengeführte ÜNB-BGA-Daten ($n_{BGA}=2.853 \rightarrow$ ca. 1/3 des Bestandes), regionale Daten zu bestehenden BGA, Substrateigenschaften, Szenarioparameter, Spotmarktdaten und Wärmelastprofile



Szenarioanalyse mit Simulation des Ausschreibungsprozesses + Aggregation über alle BGAs (E1)

KPI für Entscheidung: normierter Kapitalwert



Die Szenarien

| Szenario | BAU | Quota Boom | Flex III | Implosion | THG-Ultra | EEG-Reform | |
|---|---|---|--|---|--|---|---|
| Storyline | Fortschreibung aktueller Rahmenbedingungen | THG-Quotenmarkt wächst stark | Wert der Flexibilität steigt stark (Kapazitätsförderung + Marktwert) | Verschlechterung der Förder- & Marktbedingungen | Sehr hohe THG-Anforderungen + Neue Anreizsysteme | vielfältige EEG-Anpassungen | |
| EEG-Ausschreibung | wie EEG 2023 | | 4-fach Volumen (kumuliert); BL in Ausschreibung | wie EEG 2023 | | 2-faches Volumen (kumuliert); BL in Ausschreibung; keine Degression | |
| Höchstgebots-grenze | 19,83 Ct/kWh _{el} | | | 15 Ct/kWh _{el} | 19,83 Ct/kWh _{el} | 20 + 2 Ct/kWh _{el} Bonus für < 500 kW | |
| Flexzuschlag | 65 €/kW _{el} | | 150 €/kW _{el} | | 65 €/kW _{el} | 100 €/kW _{el} | |
| Mindest-Überbauung | 2.22 | | 4 | | 2.22 | 3 | |
| Spezifische Mindest-THG-Minderung | -70/-80 % (Strom) ²⁾ , -65/-70 % (Kraftstoff) | -65/-95 % (Kraftstoff) | wie BAU | | -95 % für alle Sektoren ohne Größenbegrenzung | -95 % für alle Sektoren | -70/-95 % (Strom) ohne Größenbegrenzung |
| Besonderheiten Energiemärkte | - | 2,5-faches Marktvolumen und höhere CO ₂ Preise (THG-Quote) | höhere MWF/ Flex & Regelenergieerlöse | | THG-Quoten-volumen sinkt um 20 % | - | - |
| Substratkostenanstieg¹⁾ | 60 % / 20 % ³⁾ | | 30 % / 10 % ³⁾ + höhere Preissteigerungsraten | | 60 % / 20 % ³⁾ | | |

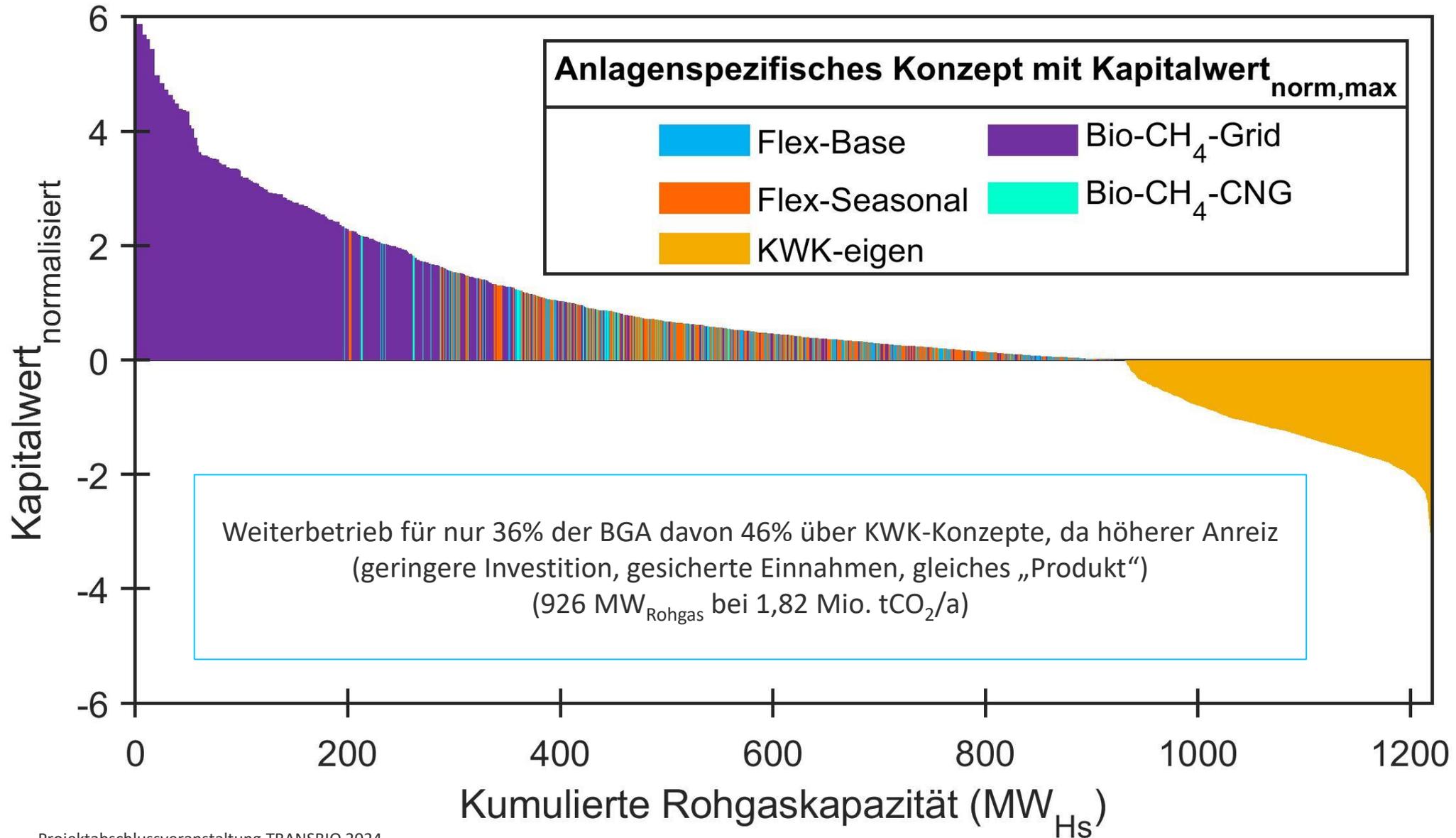
BL = Bemessungsleistung, MWF = Marktwertfaktoren

- 1) Anstieg ggü. Vor-2022 und Daten der Post-EEG Projekte
- 2) Nur für BGA mit Feuerungswärmeleistung > 2 MW
- 3) NawaRo / Nicht-NawaRo

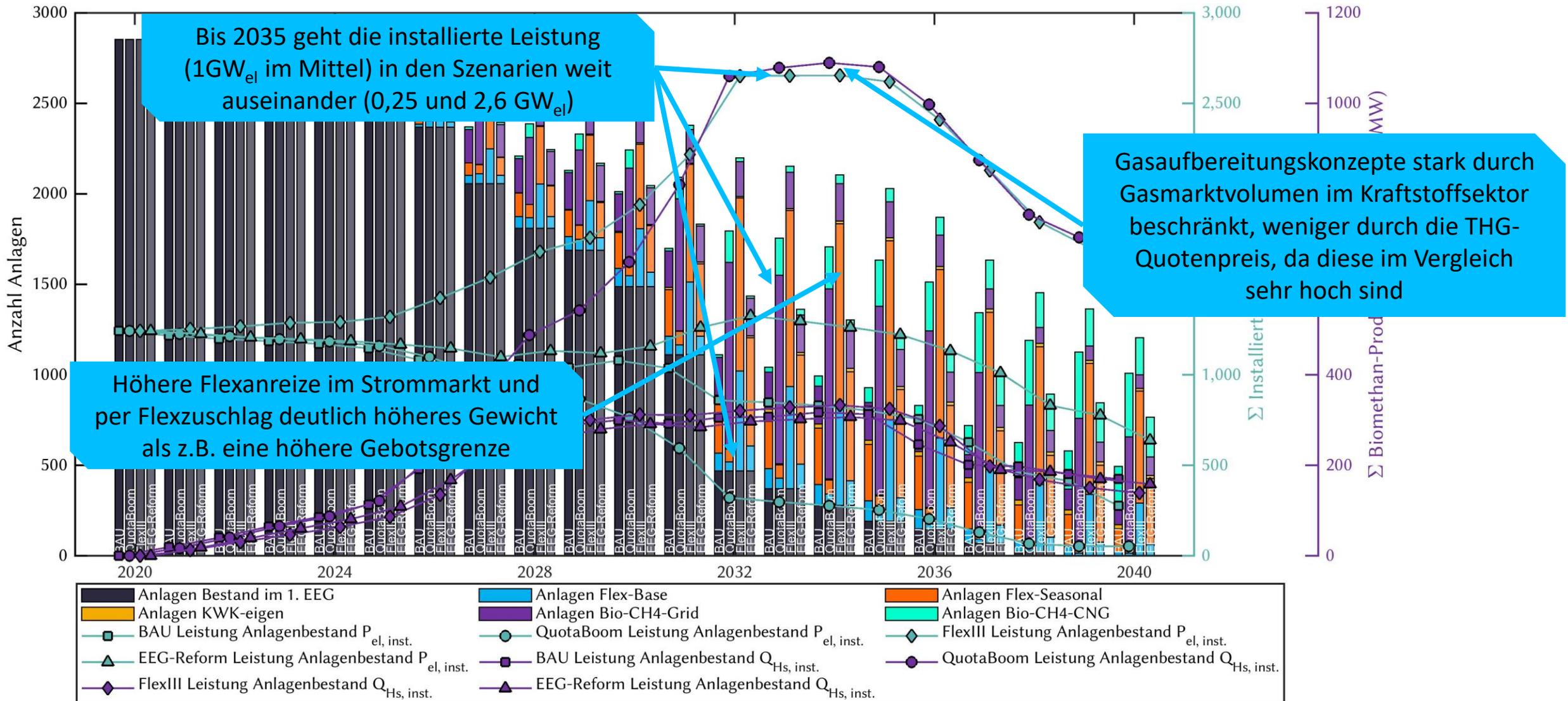
Weitere Szenariovarianten:

- *EEG2021*: Ähnlich wie Szenario „BAU“, aber ohne Anpassung an Energiekrise
- *BAU-pricevar*: Höheres Strom- und Wärmepreisniveau, keine Degression
- *„FlexQBoom“*: Kombination aus den Szenarien „Flex III“ & „QuotaBoom“ + Substratkosten aus dem Szenario „BAU“

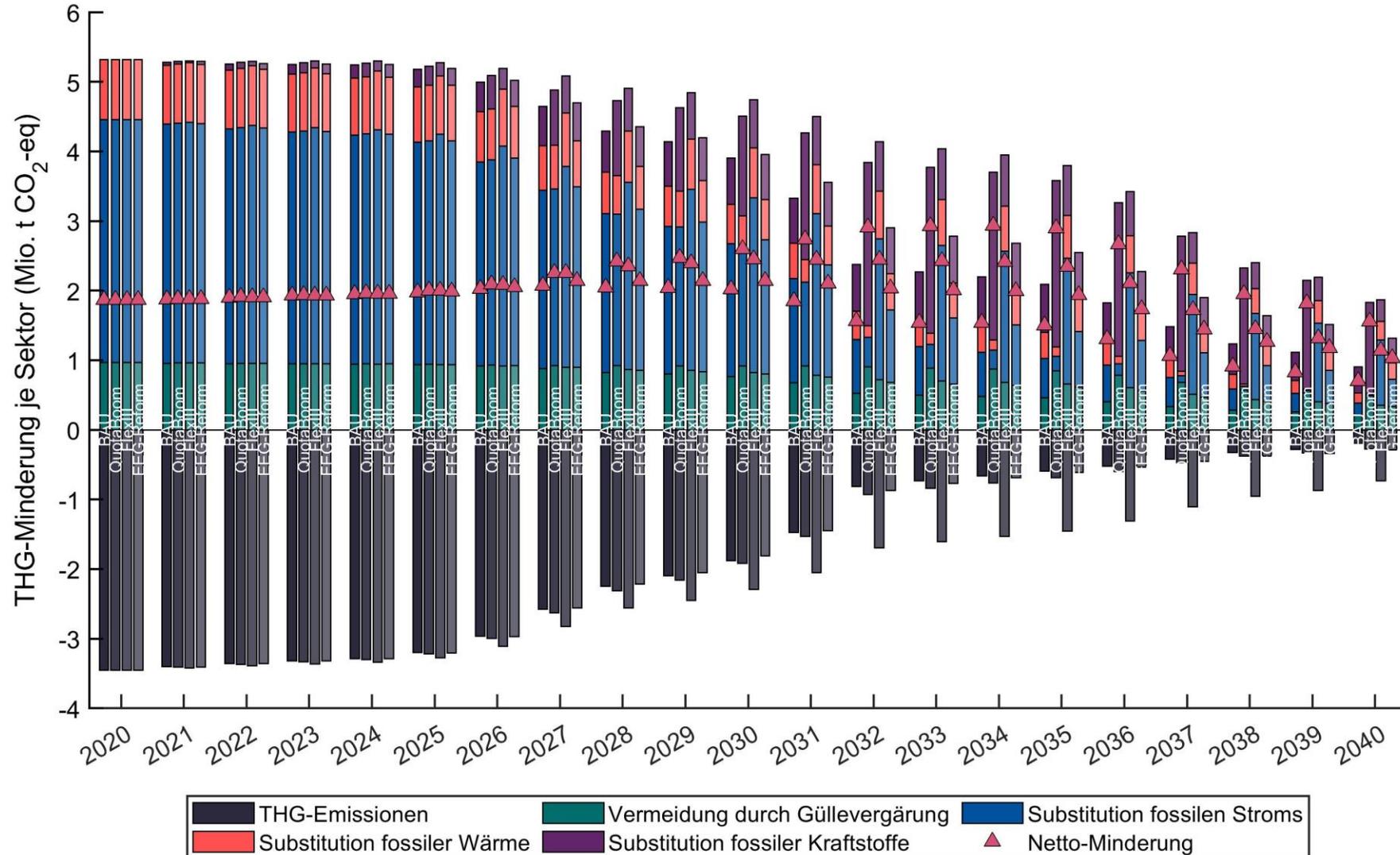
Vergleich Entscheidungsparameter ‚Kapitalwert‘ im BAU Szenario



Auswirkungen von Rahmenbedingungen auf die Konkurrenz zwischen Vor-Ort-KWK und Biomethan



Großes Potential die Netto-Minderung im Bestand trotz Rückgang zu steigern



- Starker Rückgang der Bruttoemissionen in allen Szenarien zu verzeichnen (ca. - 75% bis 2035):
- THG-Minderung durch Güllevergärung sinkt um 40% bis 2035
- Netto THG-Minderung am höchsten im QuotaBoom Szenario, auch geringster Rückgang der Güllevergärung
- Netto THG-Minderung im BAU bzw. Implosion am schlechtesten
- Geringste Vermeidungskosten der BGA im Weiterbetrieb aus Betriebssicht jedoch durch THG-Ultra angereizt

Verteilung der Post-EEG Konzepte im Weiterbetrieb gemäß Kapitalwert

| Szenario | BGA im Weiterbetrieb | Anteil KWK | Anteil Biomethan | Flex-Base | Flex-Seasonal | KWK-eigen | Bio-CH ₄ -Grid | Bio-CH ₄ -CNG |
|---------------|----------------------|------------|------------------|------------|---------------|-----------|---------------------------|--------------------------|
| EEG2021 | 45% | 55% | 45% | 19% | 30% | 6% | 18% | 27% |
| BAU | 36% | 47% | 53% | 12% | 32% | 3% | 31% | 22% |
| BAU-pricevar | 37% | 50% | 50% | 14% | 30% | 6% | 29% | 21% |
| QuotaBoom | 62% | 11% | 89% | 4% | 6% | 1% | 64% | 26% |
| FlexIII | 77% | 78% | 22% | 28% | 49% | 1% | 12% | 10% |
| FlexQBoom | 77% | 53% | 47% | 15% | 37% | 1% | 32% | 15% |
| Implosion | 29% | 38% | 62% | 2% | 32% | 4% | 33% | 29% |
| THG-Ultra | 45% | 58% | 42% | 6% | 25% | 26% | 28% | 14% |
| EEG-Reform | 46% | 59% | 41% | 11% | 47% | 2% | 23% | 17% |
| Mittel | 51% | 50% | 50% | 12% | 32% | 5% | 30% | 20% |

➤ Flex-Seasonal & BioCH₄-Grid führende Konzepte aus Betriebssicht (Kapitalwert)

➤ Im Mittel über alle Szenarien 50% im Weiterbetrieb, jeweils 50% Vor-Ort-KWK und 50% Biomethan

Zusammenfassung: Flex saisonal ↔ Biomethanerzeugung zur Netzeinspeisung

| | Saisonale Flexibilisierung | Biomethanerzeugung zur Netzeinspeisung |
|-----------------|---|--|
| Bestes Szenario | <p>Flex III <i>Wert der Flexibilität steigt stark (Kapazitätsförderung + Marktwert)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ BGA im Weiterbetrieb: 77% ➤ Anteil KWK: 78% | <p>QuotaBoom <i>THG-Quoten Markt wächst stark (Höhere CO₂ Preise (THG-Quote))</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ BGA im Weiterbetrieb: 62% ➤ Anteil Biomethan: 89% |
| Vorteile | <ul style="list-style-type: none"> • Gesicherte EEG-Vergütung (Preis & Menge) • Flex-Zuschlag • Investitionen niedriger <p>Aus systemischer Sicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auf Netzebene im Zusammenspiel mit PV und Wind • Als komplementärer Partner zu Agri-PV auf Grünland, → Grassilage als saisonaler Speicher auf gleicher Fläche produziert | <ul style="list-style-type: none"> • Besonders geeignet für kleinere BGA mit viel Mist (Hohes THG Reduktionspotenzial und Einnahmen aus dem Quotenmarkt) • Wachsende Nachfrage aufgrund von: <ul style="list-style-type: none"> • Bedarf an grünen Kraftstoffen für HT-Industrieprozesse und den Transportsektor • Bedarf an wettbewerbsfähigen Brennstoffen angesichts geopolitischer Herausforderungen (und resultierendem Preisanstieg Erdgas) • Aktuelle Diskussion um klimaneutrale Brennstoffe für die Wärmeversorgung (GEG - Gebäudeenergie- bzw. Heizungsgesetz) |
| Risiken | <p>Die aktuelle Entwicklung negativer Strompreise → keine Marktprämie</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Infrastrukturentwicklung (Rückbau Gasnetze / Umbau zu H₂-Netzen) • Regulatorik (Existenz der THG-Quote nicht garantiert) |

Fazit für die Gestaltung der Rahmenbedingungen

➤ Allgemein

- Um Bestand zu erhalten (mehr als 50%) müssen sich Rahmenbedingungen deutlich verbessern, speziell wenn Anforderungen gleichzeitig weiter steigen
 - Marktvolumen (EEG-Ausschreibung/Kraftstoff/Biomethan) sowie hohe CO₂-Preise im Bereich 200 €/tCO₂ sind wichtigste Stellschrauben
 - Stärkere Anreizung der Wertigkeit, die BGA liefern können: Flexibilität/Kapazität, THG-Minderung, Öko-SDL
- Mehr Ausschreibungsvolumen für Vor-Ort-KWK (günstiges grünes Gas im System, Gas wird auch bei 100% EE benötigt)
- Gebot auf Bemessungsleistung umstellen, um allen BGA eine hohe Überbauung zu ermöglichen und mehr gesicherte Leistung im System zu gewährleisten
- Kostensteigerung → Degression aussetzen / absenken bzw. an bestimmten Preisindizes ausrichten
- Vereinheitlichung der Anforderung / Nachhaltigkeitskriterien in allen Sektoren und schrittweise Anpassung der CO₂-Bepreisungssysteme (→ ETSII)
- Bis dahin ein analoges Instrument für das Kraftstoffquotensystem für andere Sektoren oder allgemein für gasförmige Energieträger



Universität Stuttgart
IER Institut für Energiewirtschaft
und Rationelle Energieanwendung

Vielen Dank!

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.



Ludger Eltrop

Abteilungsleiter SEE — Systemanalyse
und Erneuerbare Energien, IER
Universität Stuttgart

Telefon +49 711 685 87816

Ludger.Eltrop@ier.uni-stuttgart.de



Joshua Güsewell

Commercial Project Manager Heat and
Districts, Stadtwerke Stuttgart GmbH

Joshua.guesewell@stadtwerke-stuttgart.de



Milad Rousta

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Abteilung SEE
—Systemanalyse und erneuerbare Energien,
IER Universität Stuttgart

Telefon +49 711 685 87855

milad.rousta@ier.uni-stuttgart.de

Literaturangaben

- [1] Agora Energiewende 2022: Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2021
- [2] Fachverband Biogas e.V. (FvB) (Hg.) (2021): Branchenzahlen 2020 und Prognose der Branchenentwicklung 2021. Stand: Mai 2018.
- [3] IPPC 2018: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/summary-for-policy-makers/>
- [4] Knebel, Alexander; Kunz, Claudia (2015): Nutzungspfade der Bioenergie für die Energiewende. Metaanalyse. Hg. v. Agentur für Erneuerbare Energien (AEE).
- [5] Fleischer, Benjamin (2017): Systemkosten von Bioenergie und fluktuierenden Erneuerbaren am Strommarkt. Energetische Biomassenutzung 7. Statuskonferenz. Leipzig, 21.11.2017.
- [6] Holzhammer, Uwe; Krautkremer, Bernd; Stelzer, Manuel; Jentsch, Mareike; van Oehsen, Amany; Kirchner, Dirk et al. (2014): Optimale Konzepte für eine steuerbare und bedarfsorientierte Stromerzeugung aus Biogas und Biomethan (OptiKobi2). Hg. v. Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer IWES). Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität (IKEM). Kassel.
- [7] Hauser, Eva; Baur, Frank; Noll, Florian (2014): Beitrag der Bioenergie zur Energiewende. Unter Mitarbeit von Lars Grote, Andreas Hemmerling, Uwe Leprich und Christoph Schneider. Bochum: Ponte Press.
- [8] Lauer, Markus; Thrän, Daniela (2017): Biogas plants and surplus generation. Cost driver or reducer in the future German electricity system? In: Energy Policy 109, S. 324–336. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.07.016.
- [9] Trommler, Marcus; Dotzauer, Martin; Barchmann, Tino; Matthischke, Steffi; Brosowski, André; Keil, Annette et al. (2016): RegioBalance – Bioenergie-Flexibilisierung als regionale Ausgleichsoption in deutschen Stromverteilernetzen. Hg. v. Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ).
- [10] Purkus, Alexandra; Gawel, Erik; Szarka, Nora; Lauer, Markus; Lenz, Volker; Ortwein, Andreas et al. (2018): Contributions of flexible power generation from biomass to a secure and cost-effective electricity supply—a review of potentials, incentives and obstacles in Germany. In: Energ Sustain Soc 8 (1), S. 151. DOI: 10.1186/s13705-018-0157-0.
- [11] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (Hg.) (2017): Strom 2030. Langfristige Trends – Aufgaben für die kommenden Jahre.
- [12] Thrän, Daniela; Arendt, Oliver; Braun, Julian; Millinger, Markus; Wolf, Verena; Banse, Martin et al. (2015): Meilensteine 2030. Elemente und Meilensteine für die Entwicklung einer tragfähigen und nachhaltigen Bioenergiestrategie. Endbericht zu FKZ 03KB065, FKZ 03MAP230. Hg. v. Daniela Thrän und Diana Pfeiffer. Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ) (Energetische Biomassenutzung, 18).
- [13] Erlach, Berit; Stepahnos, Cyril; Kost, Christoph; Palzer, Andreas (2018): Sektorkopplung und ihre Bedeutung für die Bioenergienutzung. In: Universität Rostock (Hg.): 12. Rostocker Bioenergieforum. 12. Rostocker Bioenergieforum. Rostock, 28. und 29. Juni 2018. Universität Rostock; Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei MV; Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ). 78 Bände. 1. Aufl., 13-25.



Open Data für Wissenschaft und Forschung
Annemarie Kronhardt | Deutsches Biomassforschungszentrum gGmbH

„Forschungsdatenplattform“

Ziel

Bereitstellung konsolidierter Daten
aus den Post-EEG-Projekten

Zielgruppe

Wissenschaft und Forschung

Fokus

Überwiegend systemische Sicht

Aufbau

Gliederung in Themenblöcken zur Beantwortung
spezifischer Fragestellungen

Highlights

Geschäftsfeldkatalog
Investitionskosten & Preise
Zertifizierung nach RED II Methodenkompendium



DBFZ: OpenData

Im DatenLabor finden Sie eine Auswahl von frei zugänglichen Forschungsdaten aus dem Themenfeld der Bioökonomie.

- Ressourcendatenbank**
- BioData (intern)**
- BioNET**
- Select-A-Plant**
- Forschungslandkarte**

- Biomethanbildungs-Kinetiken**
Die Untersuchung der Fermentierbarkeit und Biomethanbildungs-Kinetik von 12 ausgewählten landwirtschaftlichen Reststoffen erlauben die Abschätzung des biochemischen Methanpotenzials.
- BioNET**
Informationen zu biobasierten CO₂-Entnahmeverfahren in Deutschland.
- Dashboard Biomassepotenziale**
DBFZ-Dashboard Biomassepotenziale in Deutschland (BETA Version).
- DE-Biomassemonitor**
Biomassepotenziale, aktuelle Nutzung und Relevanz in einem Zielmarkt.
- EU-Biomassepotenzialatlas**
Theoretische Biomassepotenziale für 13 Biomassen in den EU-Staaten. Darstellung auf nationaler und regionaler Ebene und im zeitlichen Verlauf. Möglichkeit zur Anzeige von Zeitreihen und Vergleichen zwischen Ländern und Regionen.



BE Future
Open Data für Wissenschaft und Forschung rund um Post-EEG

Die Energiewende ist in vollem Gange, der Strom soll „grüner“ werden, die Verkehrsmittel emissionsarm und auch die Heizung verbraucht immer noch fossile Energieträger. Es wird zu allen Einsatzgebieten geforscht, eine Innovation jagt die nächste.

Da stellt sich die Frage: Wo steht die Forschung aktuell? Was sind gesicherte Erkenntnisse und was ist eher ein Ansatz für die fernere Zukunft?

Mit der vorliegenden Forschungsdatenplattform möchte das Projekt TRANSBIO Entscheidungsträgern, Wissenschaftlerinnen und Betreibenden einen Überblick über den Stand der gängigsten Forschungsvorhaben vorstellen. Gemeinsam ist allen hier dokumentierten Projekten der Bezug zur Nutzung von Biomasse und die Ausrichtung auf Maßnahmen, die auch nach Auslaufen einer staatlichen Förderung ökonomisch sinnvoll erscheinen. Eine große Auswahl an Daten steht zum Download bereit.

Zentrale verwendete Begriffe des Forschungsfelds sind im Glossar am Ende dieser Seite erläutert. Allgemeine Informationen zur Post-EEG-Frage und die Vorstellung des Projekts TRANSBIO finden Sie auf der [TRANSBIO-Projektseite](#).

TRANSBIO
Transferarbeitsgruppe für Bioenergieanlagen im zukünftigen Energiesystem

Funding and Partners:

- Gefördert durch: **GFNR** (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.) and **Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft** (aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages)
- DBFZ**, **Universität Stuttgart IER**, **IZES** (Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffstromsysteme), **KTBL**

In Kürze verfügbar: Synopse zu Post-EEG-Projekten & TRANSBIO Methodenkompendium

Deutsches Biomasseforschungszentrum

gemeinnützige GmbH



BE Future - Open Data für Wissenschaft und Forschung

Ansprechpartnerin

Annemarie Kronhardt

E-Mail: Annemarie.kronhardt@dbfz.de

**DBFZ Deutsches
Biomasseforschungszentrum
gemeinnützige GmbH**

Torgauer Straße 116

D-04347 Leipzig

Tel.: +49 (0)341 2434-112

E-Mail: info@dbfz.de

www.dbfz.de

Vorstellung des Geschäftsfeldes Biogasanlagen als Speicherkraftwerk – Erfahrung aus der Praxis

Bioenergieanlagen – Auslaufmodell oder Neue Perspektiven?



TRANSBIO - Abschlussworkshop, 06.03.2024



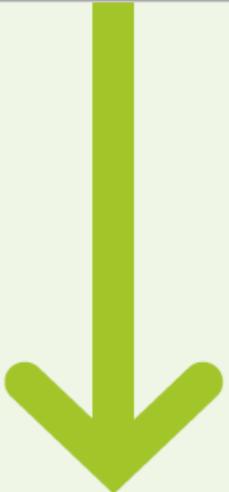
REGENERATIVES
SPEICHER –
KRAFTWERK



ASL

VON HIGHTECH
BIS HANDFEST.

**VON DER BIOGAS
-ANLAGE ZUM
CO₂-NEUTRALEN
QUARTIER**



**ODER: WIE DIE
ENERGIEWENDE
GELINGT**

BIOENERGIE
GETTORF

Agenda

1. Wer sind wir
2. Biogas - Strom oder Wärme?
3. Marktpotenzial & Kapitalbedarf



WOHER KOMMT UNSERE ENERGIE VON MORGEN?

JA

NEIN

VIELLEICHT

Agenda

1. **Wer sind wir**
2. **Biogas - Strom oder Wärme?**
3. **Marktpotenzial & Kapitalbedarf**

ASL - WIR STEHEN FÜR ENERGIE VON HIER.

- › Von Tüttendorf aus für ganz Norddeutschland
- › Biogasexpertise (2009)
- › Pionier der Regenerativen Speicherkraftwerke (2016)
- › Weiterentwicklung von Quartierskonzepten durch Sektorkopplung (2022)
- › Integration neuer Geschäftsfelder (z. B. Ladestrom für Gettorf)

ASL
ANWANDT
TECHNOLOGIE

BIOENERGIE
GETTORF





UNSERE GESCHÄFTS- BEREICHE

ASL
ANLAGEN
NETZWERKE

BIOENERGIE
GETTORF

TECHNIK

- › Service
- › Heizung
- › Elektrik

- › Anlagen
- › Leitungen / Netze
- › Metall

BAU

- › IoT
- › MSR
- › Leittechnik

IT

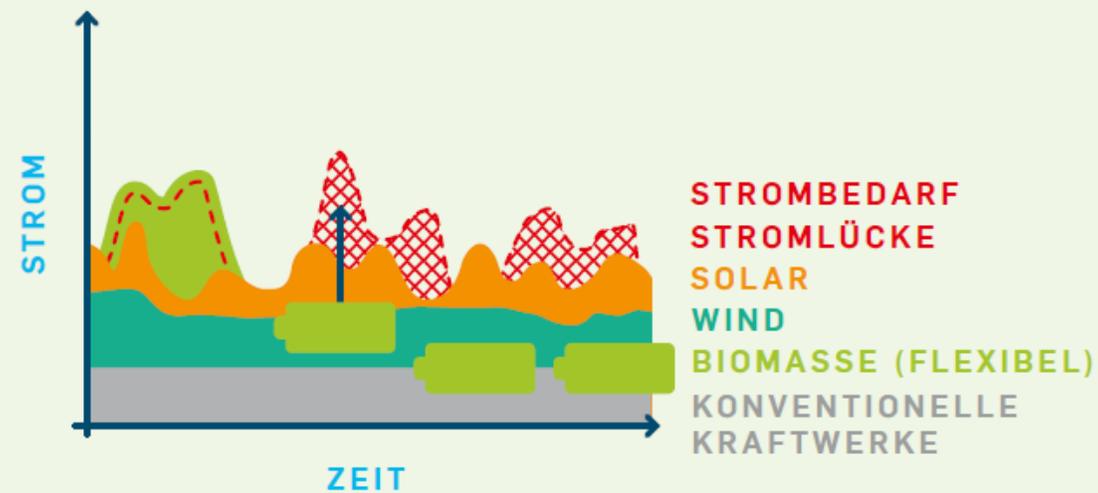
Agenda

1. Wer sind wir
2. **Biogas - Strom oder Wärme?**
3. Marktpotenzial & Kapitalbedarf

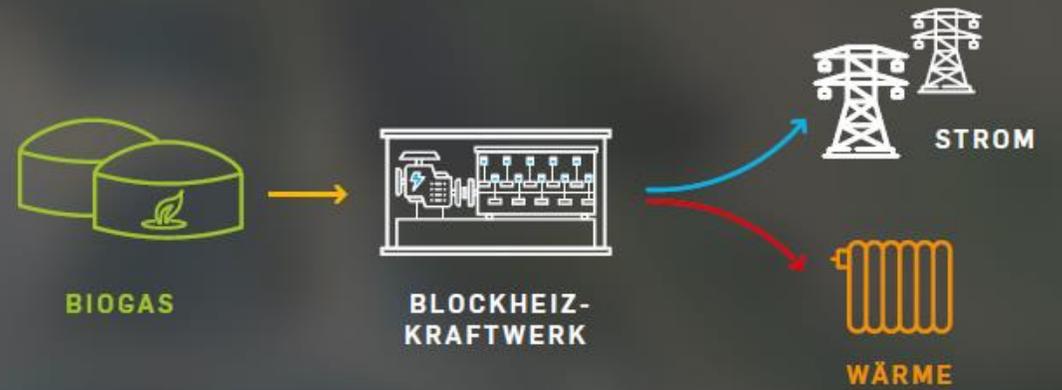
BIOGAS STATT ERDGAS – DIE LÖSUNG?

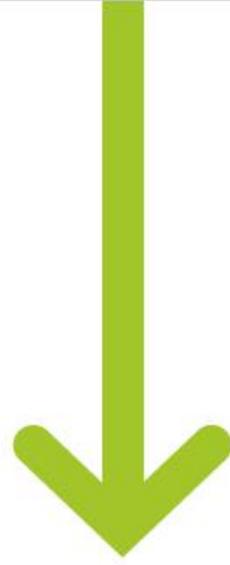


WIE EIN BRENNSTOFF ZUM GAMECHANGER WIRD: 100 % REGENERATIVE ENERGIEVERSORGUNG – BIOGAS MACHT'S MÖGLICH

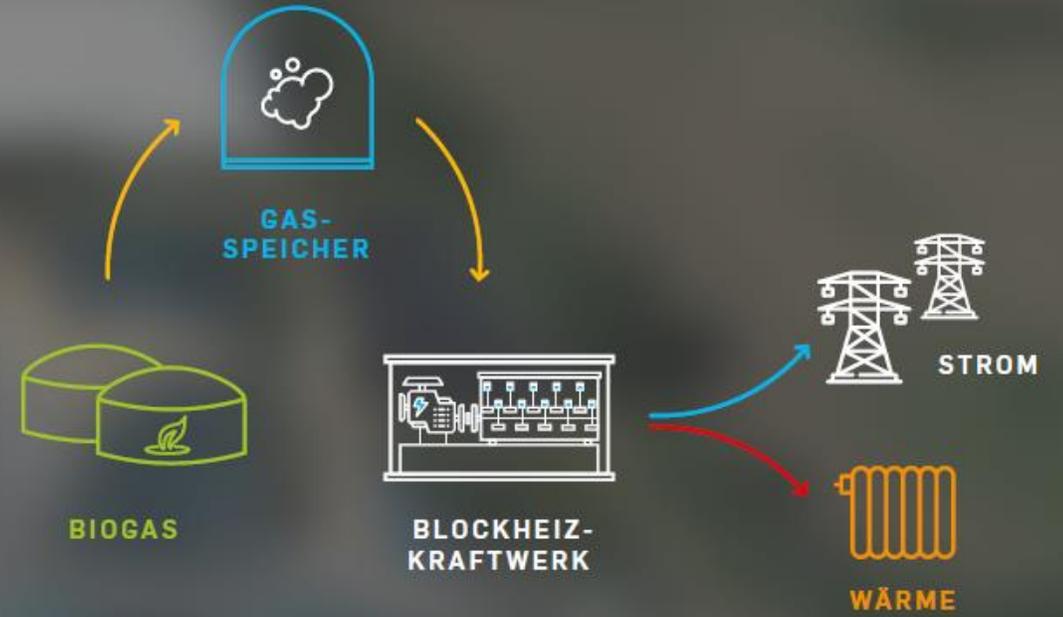


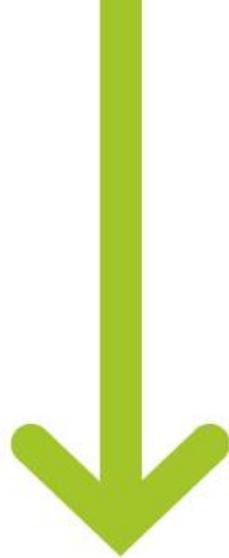
BIOGAS FRÜHER:



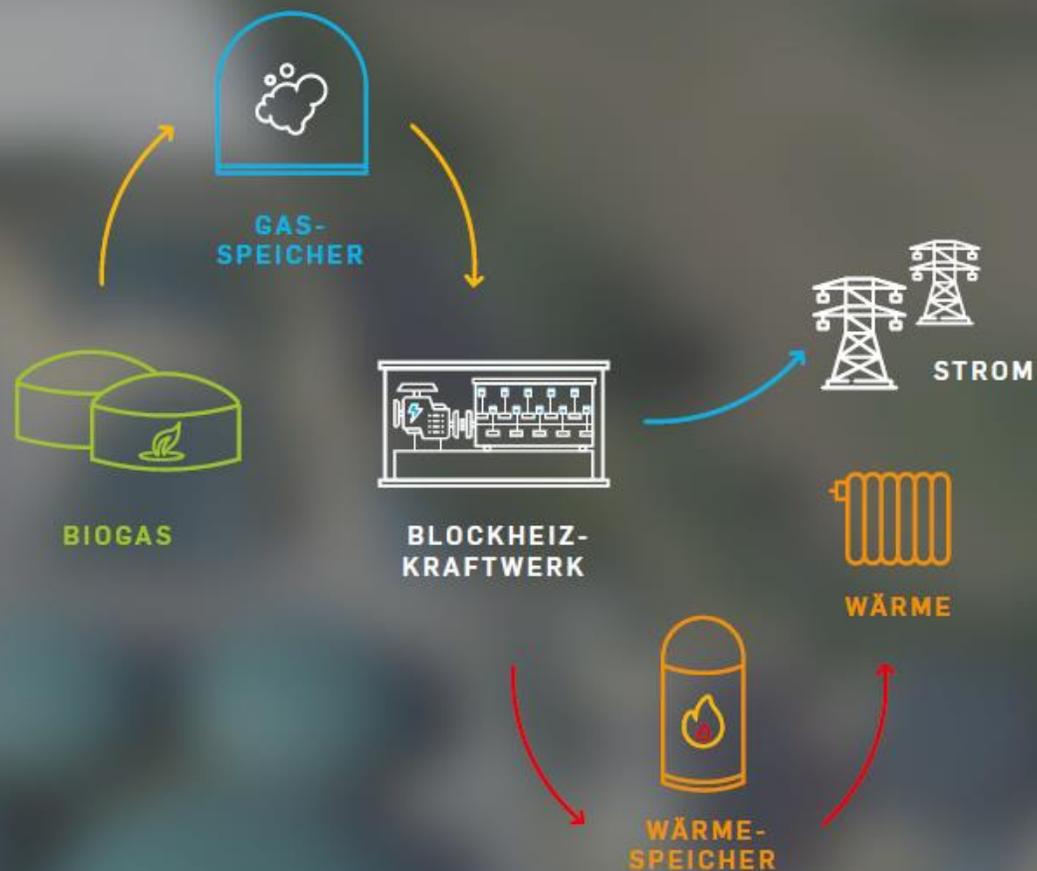


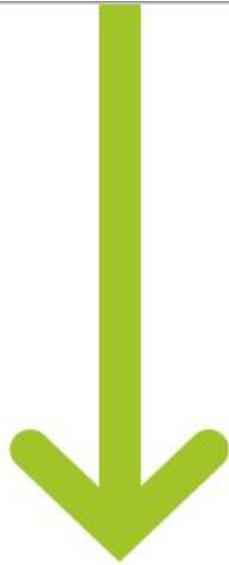
BIOGAS HEUTE:



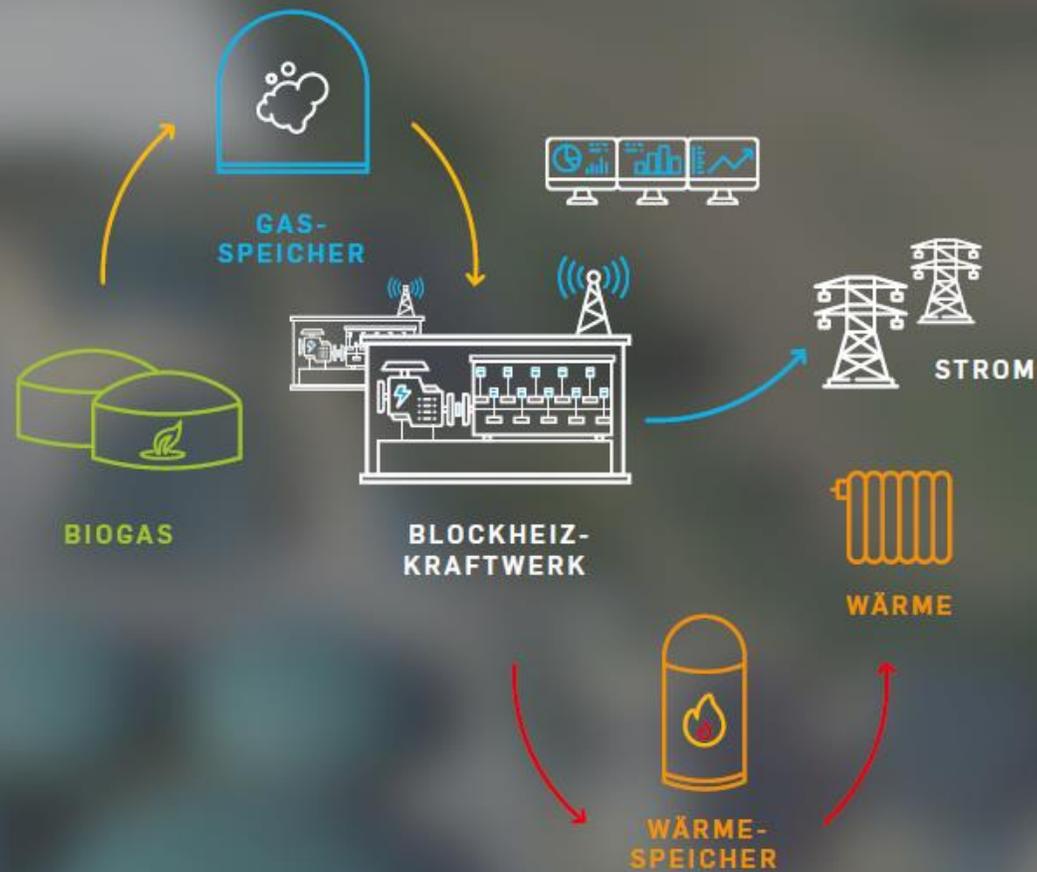


BIOGAS HEUTE:





BIOGAS HEUTE:





BIOGAS HEUTE: REGENERATIVES SPEICHER- KRAFTWERK

ASL
ANLAGEN-
SYSTEME

BIOENERGIE
GETTORF



ENERGIE FÜR EIN GANZES DORF:

1 FÜLLUNG =
14.000 SOLARSPEICHER

ASL

THE WASTE
BY WASTE

BIOENERGIE
GETTORF

HILFE, MONOKULTUR ?!?!?!?

VEREDELUNG STATT VERMAISUNG

- › Anbau Biomasse wird tendenziell zurückgehen
- › Mais zudem nicht der einzige regionale Rohstoff: durchwachsene Silphie, Ackerbohnen, Gras, Zuckerrübe, Triticale, Gülle ...

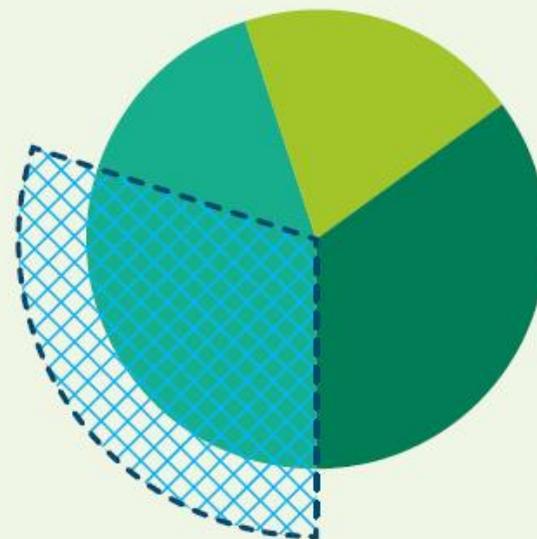


45 %

MAIS

30 %

MAIS VON HEUTE
KANN WASSERSTOFF
VON MORGEN SEIN



20 %

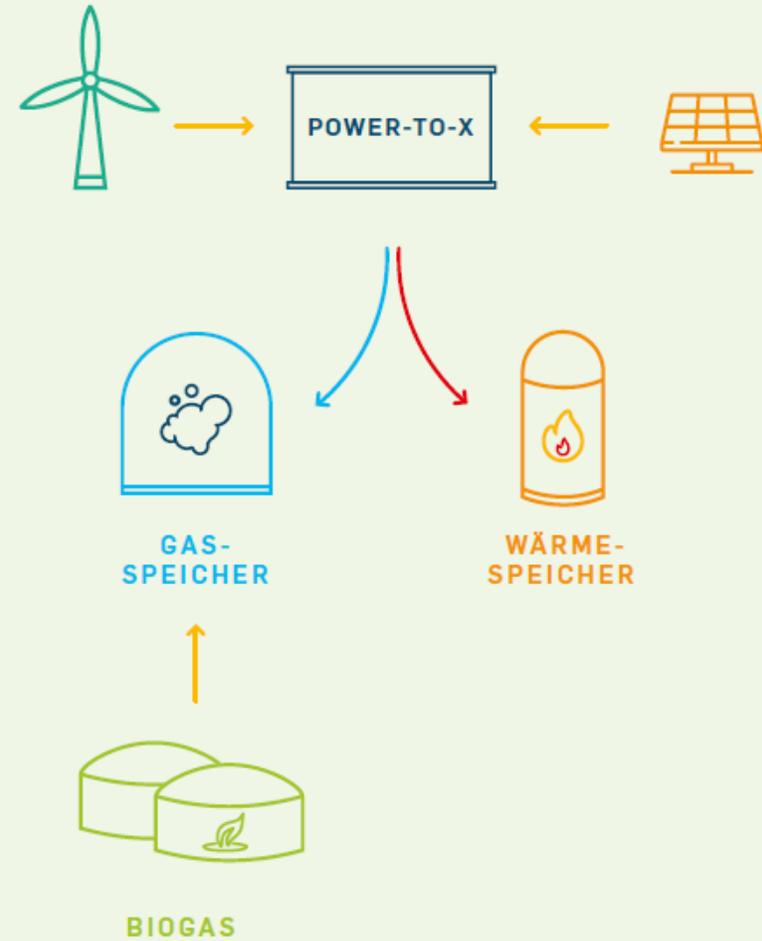
STROH
GPS
GRAS
SILPHIE
ZWISCHENFRUCHT

35 %

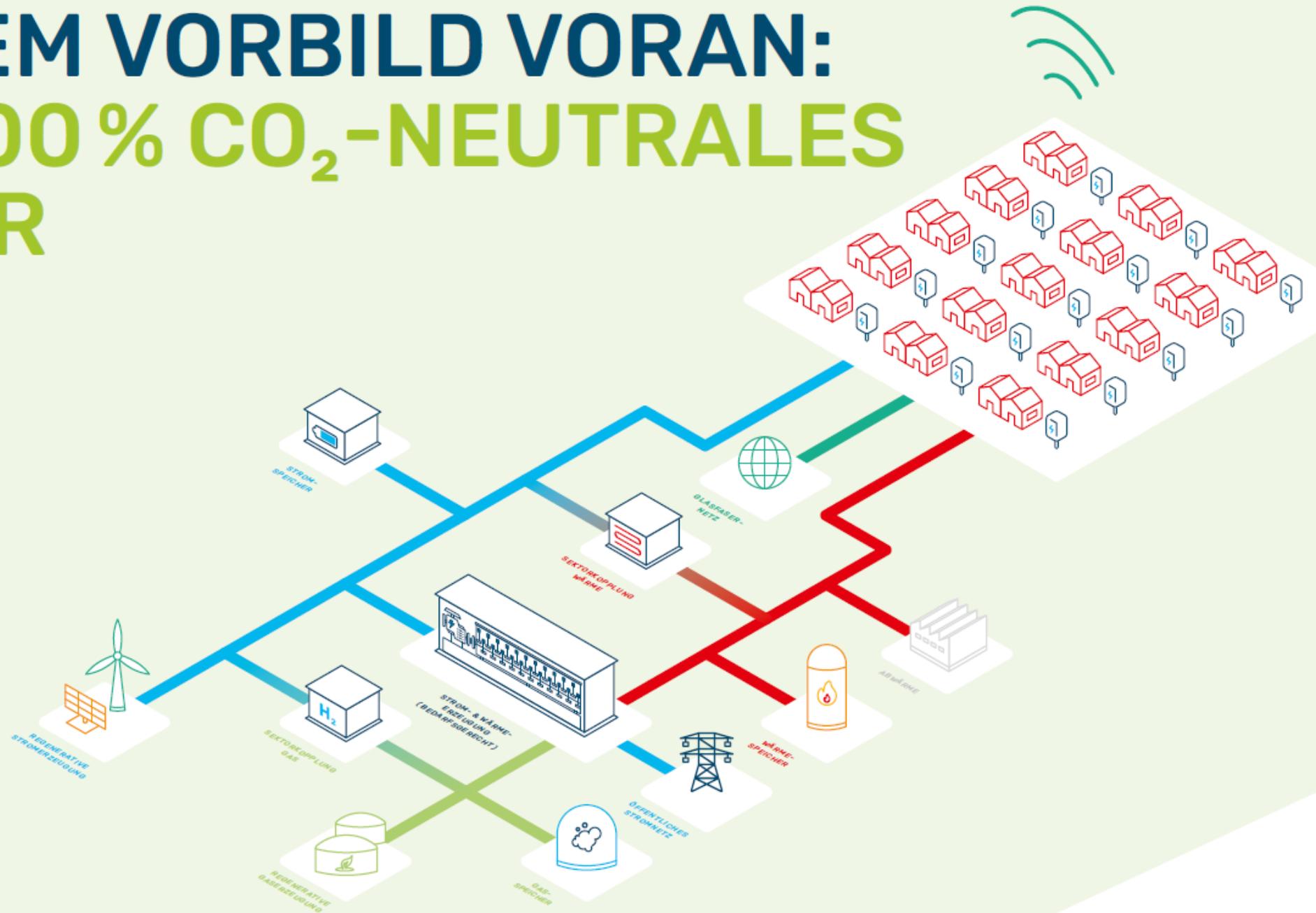
GÜLLE
MIST

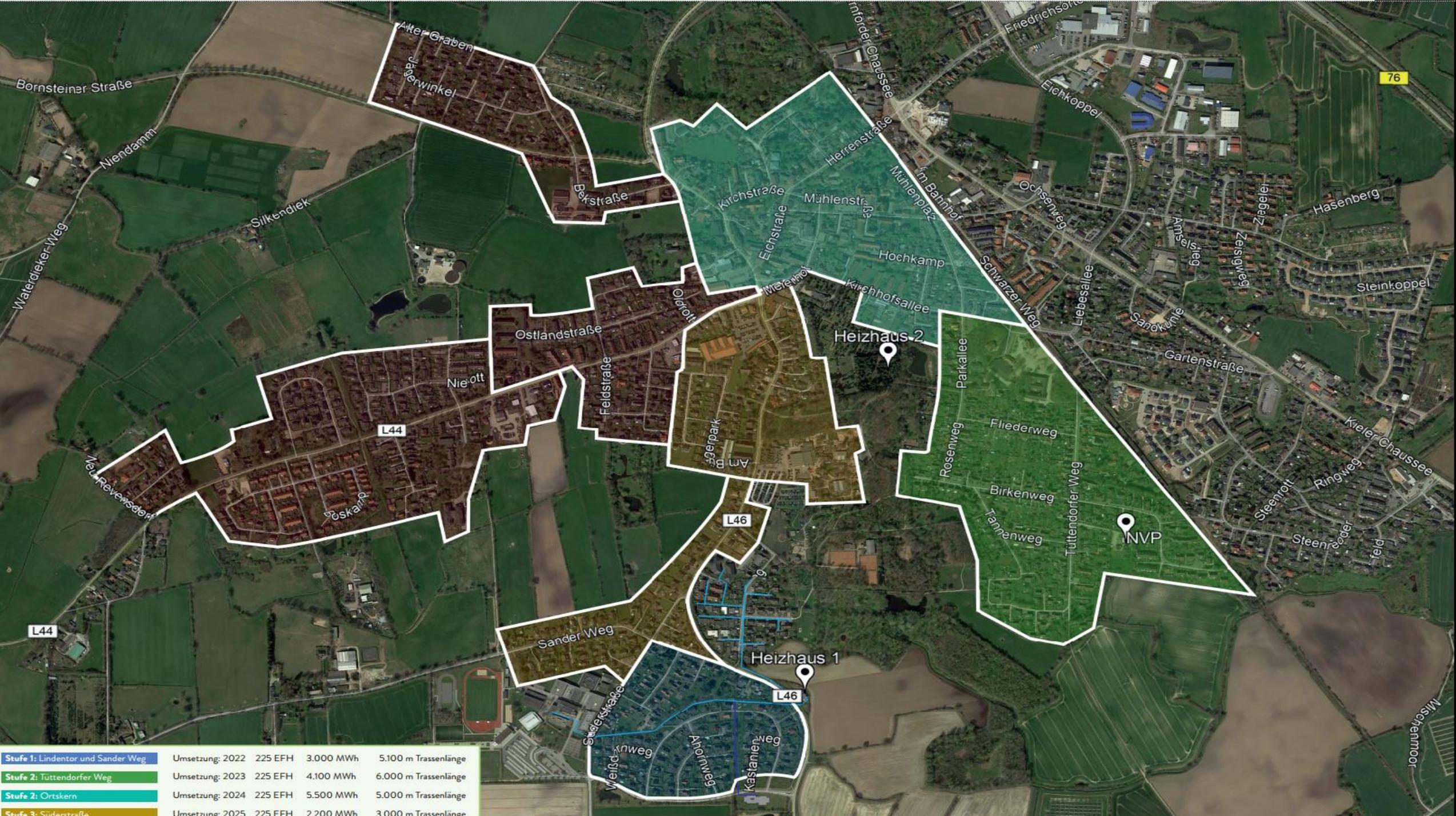
SEKTOR- KOPPLUNG ALS ZUKUNFTS- LÖSUNG

- › Massiver Zubau von Wind und PV in den nächsten Jahren
- › Devise: Nutzen statt ausregeln!
- › Ziel: ca. 60-70% Wind und Sonne, 30-40% Biomasse



MIT GUTEM VORBILD VORAN: UNSER 100% CO₂-NEUTRALES QUARTIER

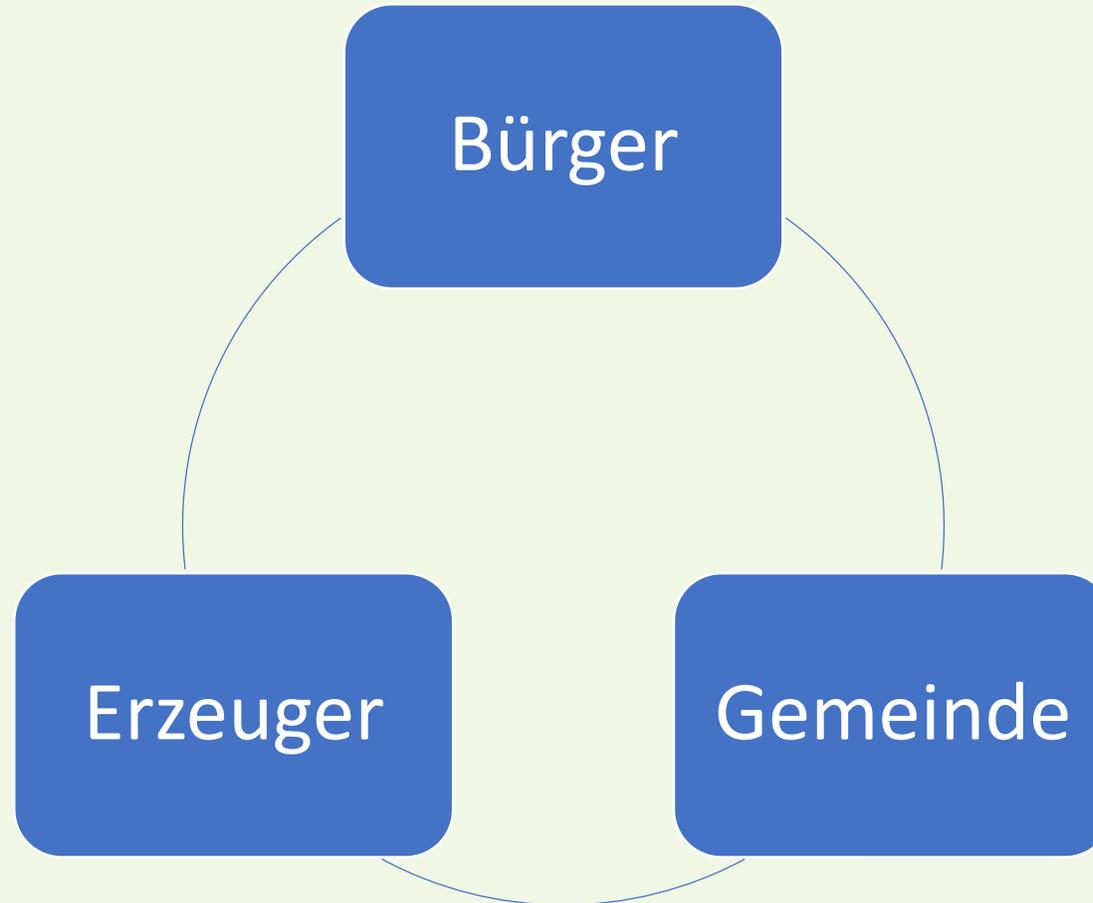




| | | | | |
|-----------------------------------|-----------------|---------|-----------|----------------------|
| Stufe 1: Lindentor und Sander Weg | Umsetzung: 2022 | 225 EFH | 3.000 MWh | 5.100 m Trassenlänge |
| Stufe 2: Tüttendorfer Weg | Umsetzung: 2023 | 225 EFH | 4.100 MWh | 6.000 m Trassenlänge |
| Stufe 2: Ortskern | Umsetzung: 2024 | 225 EFH | 5.500 MWh | 5.000 m Trassenlänge |
| Stufe 3: Südstraße | Umsetzung: 2025 | 225 EFH | 2.200 MWh | 3.000 m Trassenlänge |



Bürgernetz Gettorf



Quartierskonzept

Einbeziehung Dörpsmobil, ÖPNV, Hospiz und Glasfasernetz

Wir verbinden den Ausbau der 100%ig regenerativen Nahwärme, mit dem Aufbau der Ladestrominfrastruktur und der Digitalisierung!



Informations- und Energiewendebüro in Gettorfs Fußgängerzone

- Eröffnung Oktober 2021
- Information über alle Themen rund um die Nahwärme
- > über 500 interessierte Haushalte
- rund 300 Wärmelieferverträge
- Vermittlung kostenloser Termin mit Heizungsfachmann
- Kein Energieberater notwendig
- Unterstützung bei Förderanträgen (Bafa)
- Reparaturservice bis zum Umstellungszeitpunkt ab Vertragsunterschrift
- Durchschnittlich 1 Vertrag pro Öffnungstag
- Geöffnet an den Markttagen und einem Nachmittag



Agenda

1. Wer sind wir
2. Biogas - Strom oder Wärme?
3. **Marktpotenzial & Kapitalbedarf**

Marktpotenzial in SH

300 Orte in SH bis 2035 klimaneutral

- 300 Orte mit durchs. 4.900 EW (1.300 – 25.000, Zensus Sep.22)
- 1,5 Mio. Einwohner (50% v. SH) bzw. 750.000 Haushalte
- 9 TWh Wärmebedarf durch 100% Erneuerbare Energien gedeckt
- EE-Anteil in der Wärme steigt von 14% auf > 40% im Land

Marktpotenzial in SH

Fernwärme ist die günstigste Alternative:

| | | |
|---|-------|--------------------|
| ■ ca. 10-12.000 km Wärmenetzausbau | → | 8,5 Mrd. € |
| ■ 2,4 GW Speicherkraftwerke KWK | → | 3,6 Mrd. € |
| ■ 7,9 GW Sektorkopplungsleistung im Mix | → | <u>5,9 Mrd. €</u> |
| | Summe | <u>18,0 Mrd. €</u> |

- **Insgesamt < 25.000 € / Hausanschluss!**

Marktpotenzial in SH

... z.B. günstiger als die Wärmepumpe:

- 750.000 Haushalte x 25.000 € Wärmepumpe → 18,6 Mrd. €
 - Ausbau Stromnetz nötig → x Mrd. €
 - weitere Residuallastversorgung woher? → x Mrd. €
- Summe > 25 Mrd. €
- **Sanierungsbedarf?**
 - **Stromnetzausbau?**

Marktpotenzial in SH

300 Orte in SH bis 2035 klimaneutral

- 50% der heutigen Biomasse sichert die Existenz der „Wärmewende“ in SH ab!
- Entnahme von 280MW „Grundlast Biomasse“ aus dem Stromnetz
→ 0,8 TWh weniger Abregelung von EE (Redispatch)!
- > 2 GW Residuallast mit 1.000 Betriebsstunden pro Jahr
→ 1 RSK je 4-5 Windenergie-Anlagen
- NUR 7% der Wind- und PV-Strommenge im Ausbaupfad bis 2030 versorgen dann 300 Quartiere mit EE-Wärme

Marktpotenzial in SH

300 Orte in SH bis 2035 klimaneutral

Ergebnis:

- 50% der Einwohner SH werden klimaneutral mit derzeitigem Ausbaupfad & einem Teil der vorhandenen Biomasse
- Über 2,2 Mio. t CO₂-Einsparung p.a.

100 % QUARTIERS- ERSCHLIESSUNG MIT 0 % MEHR BIOGAS

- › Regional
- › Nachhaltig
- › Sicher

AHA!

ASL

VON HIGHTECH
BIS HANDFEST.

**PACKEN WIR
ES GEMEINSAM
AN!**



**VIELEN DANK
FÜR IHRE AUF-
MERKSAMKEIT!**

BIOENERGIE
GETTORF

Felix Fischer

Die Zukunft gestalten: Reversible Brennstoff- zellen in Biogasanlagen zur Maximierung von Effizienz und Ertrag

TRANSBIO Abschlussveranstaltung -
06.03.2024

 Reverion





Starkes Team von
81 Mitarbeitern –
stetig wachsend



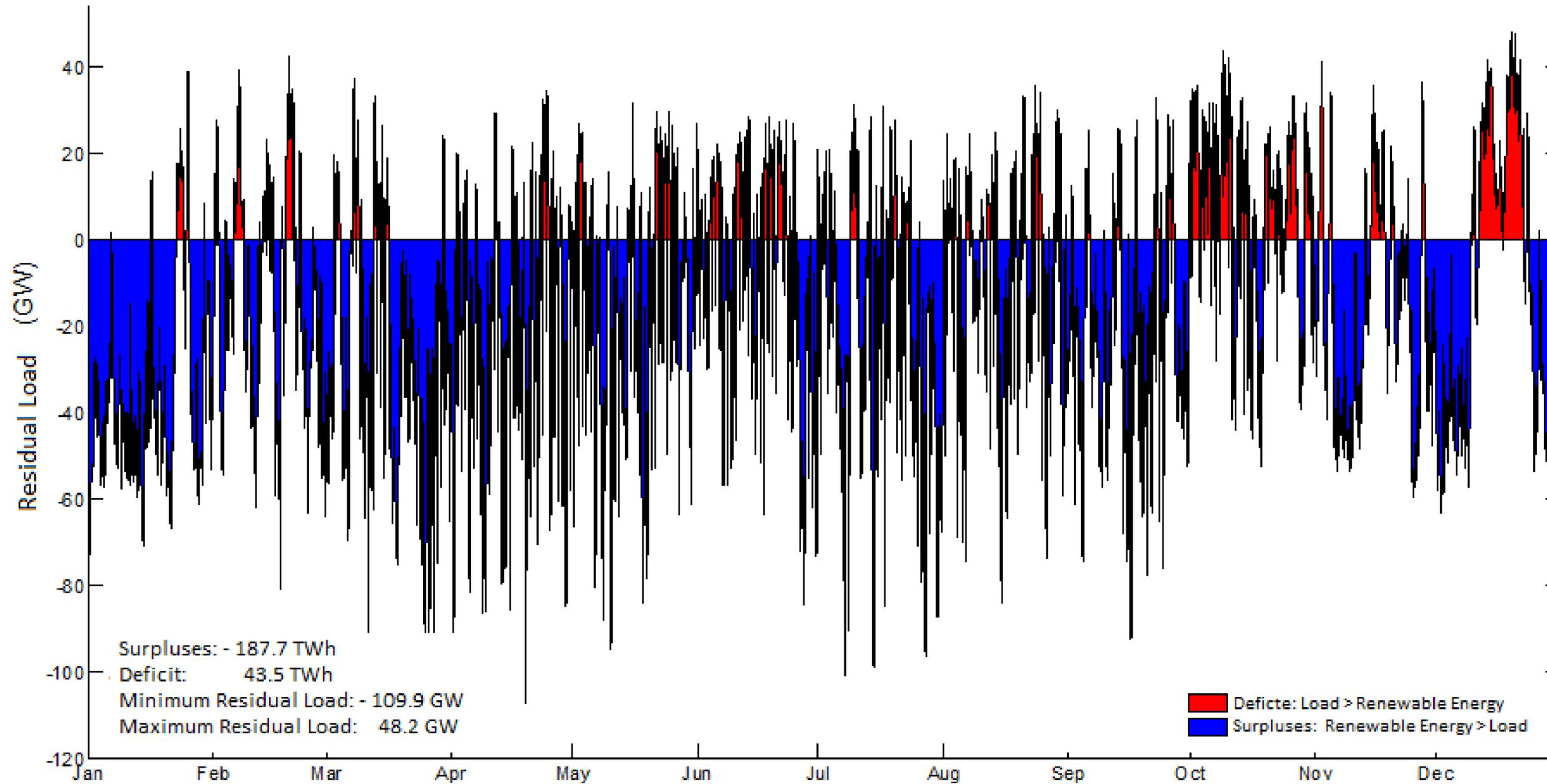
Über 35 Jahre
Teamerfahrung mit
Brennstoffzellen



400 m²
Produktionsfläche

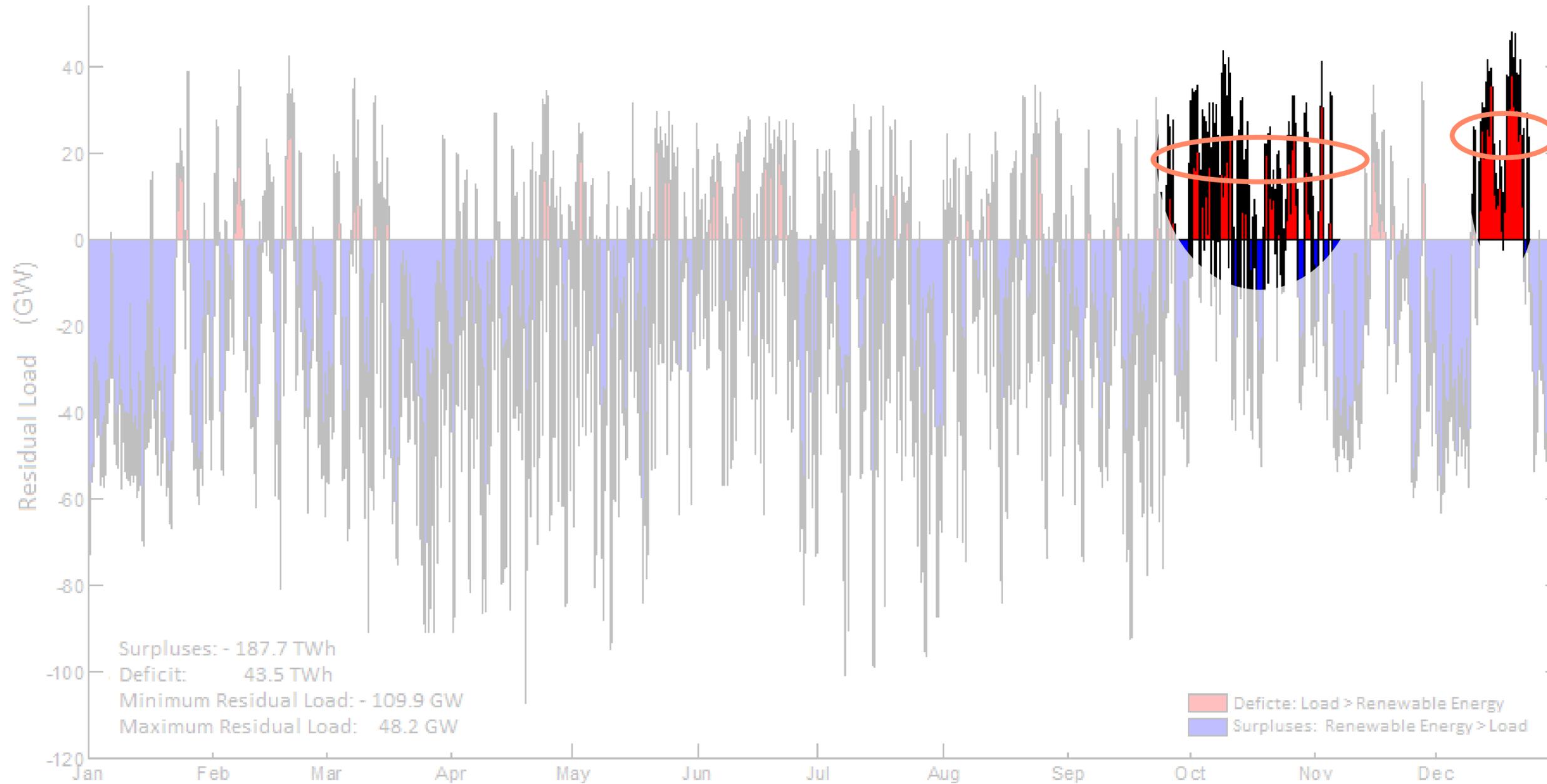
SZENARIO

100 % erneuerbarer Strom im Jahr 2050



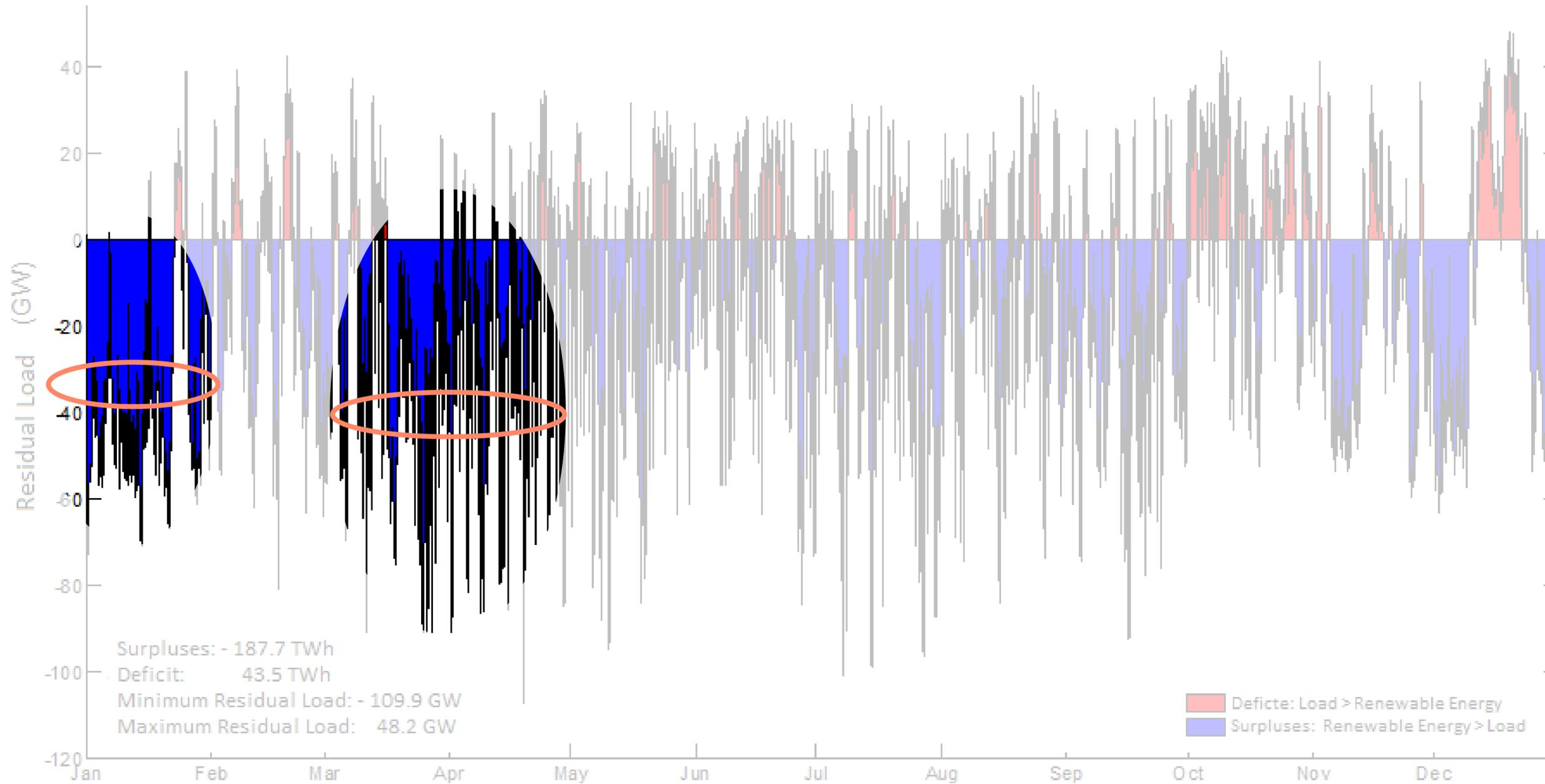
SZENARIO

100 % erneuerbarer Strom im Jahr 2050



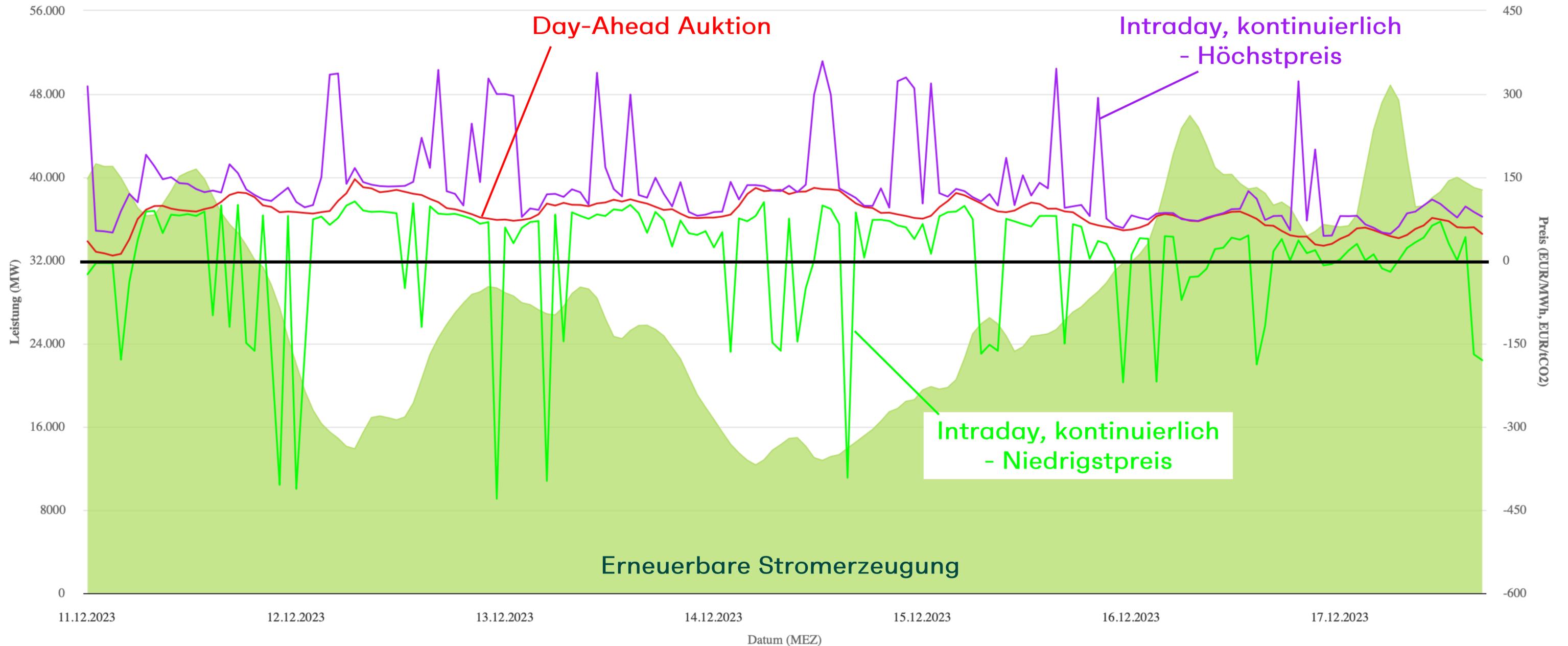
SZENARIO

100 % erneuerbarer Strom im Jahr 2050

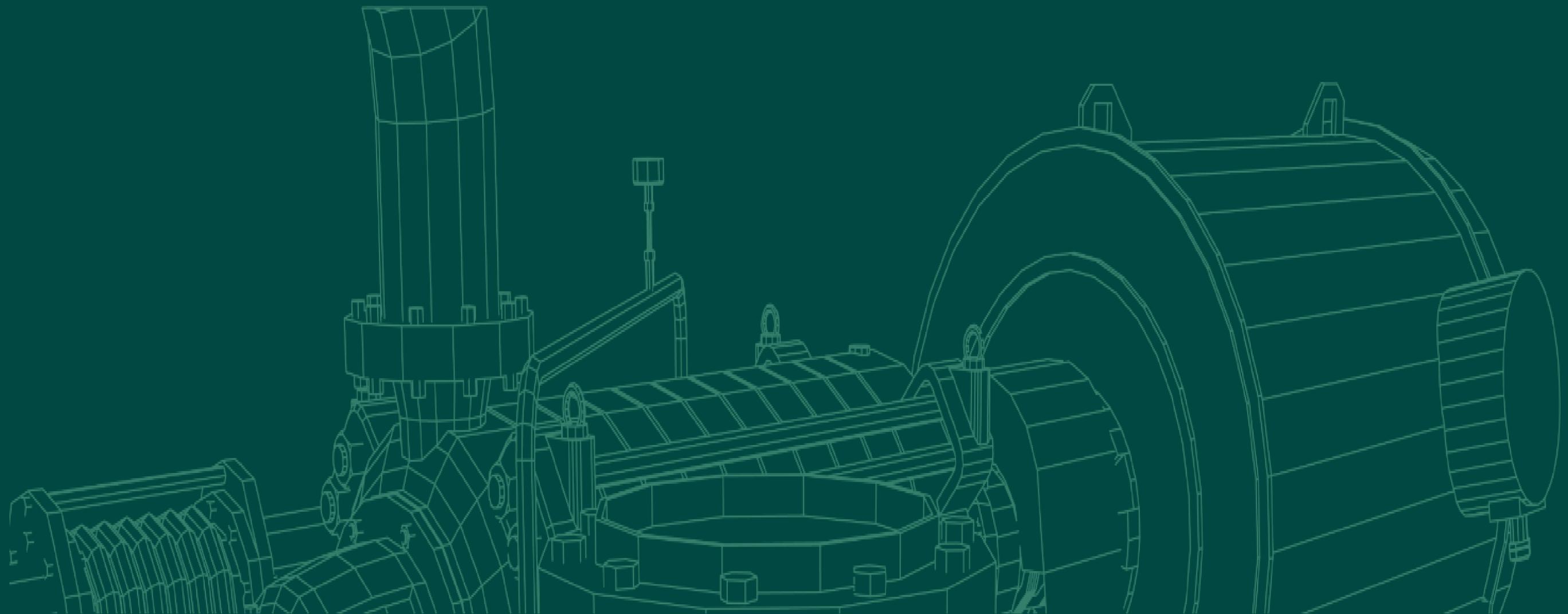


STROMPREISE

Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland in Woche 50 2023



WAS WÄRE, WENN DAS KRAFTWERK HEUTE ERFUNDEN WORDEN WÄRE?

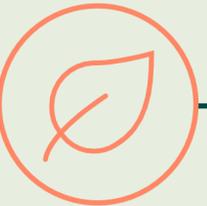
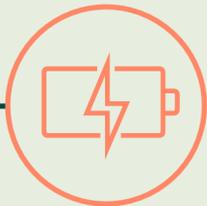


DAS REVERION KRAFTWERK



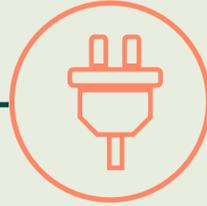
80 % EFFIZIENZ

REVERSIBEL



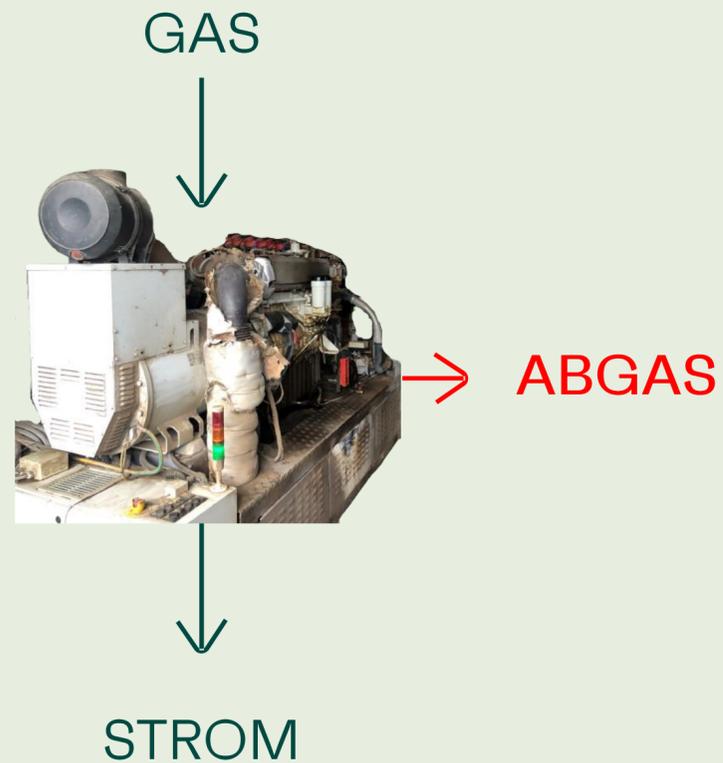
CO₂ NEGATIV

PLUG & PLAY



VERGLEICH STROMERZEUGUNG

MOTOR-BHKW



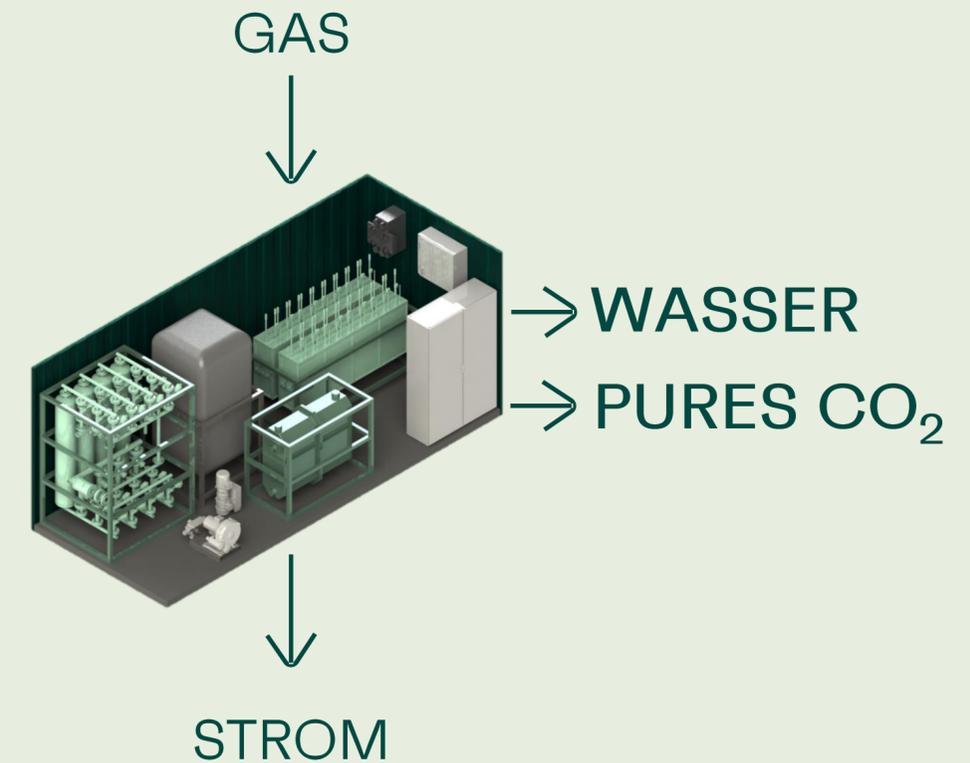
<40 %
EFFIZIENZ

SOFC



<60 %
EFFIZIENZ

Reverion

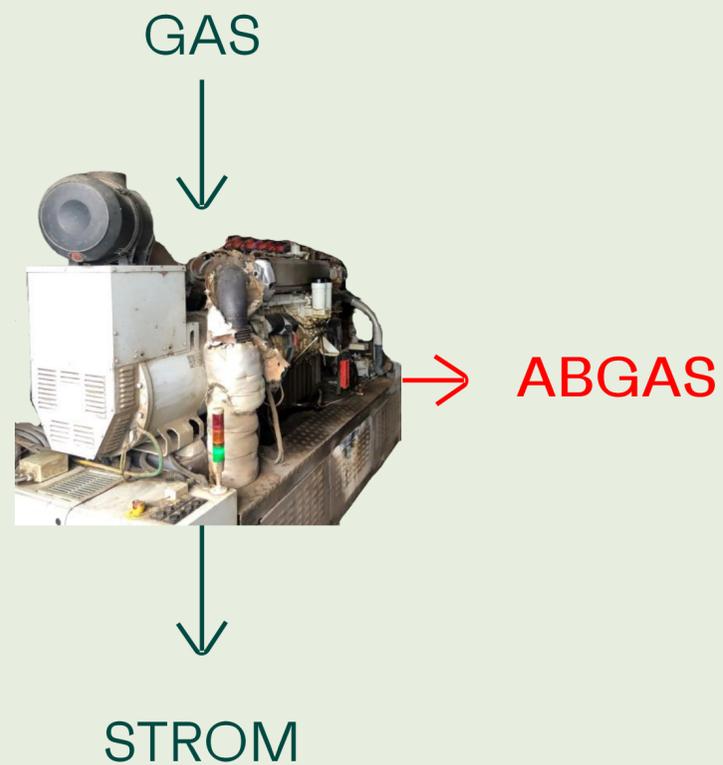


80 %
EFFIZIENZ



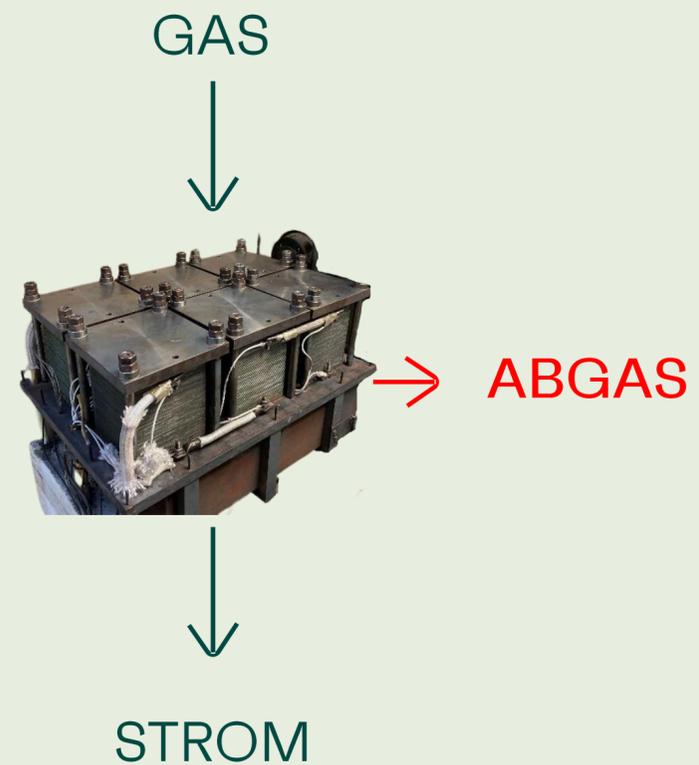
VERGLEICH STROMERZEUGUNG

MOTOR BKHW



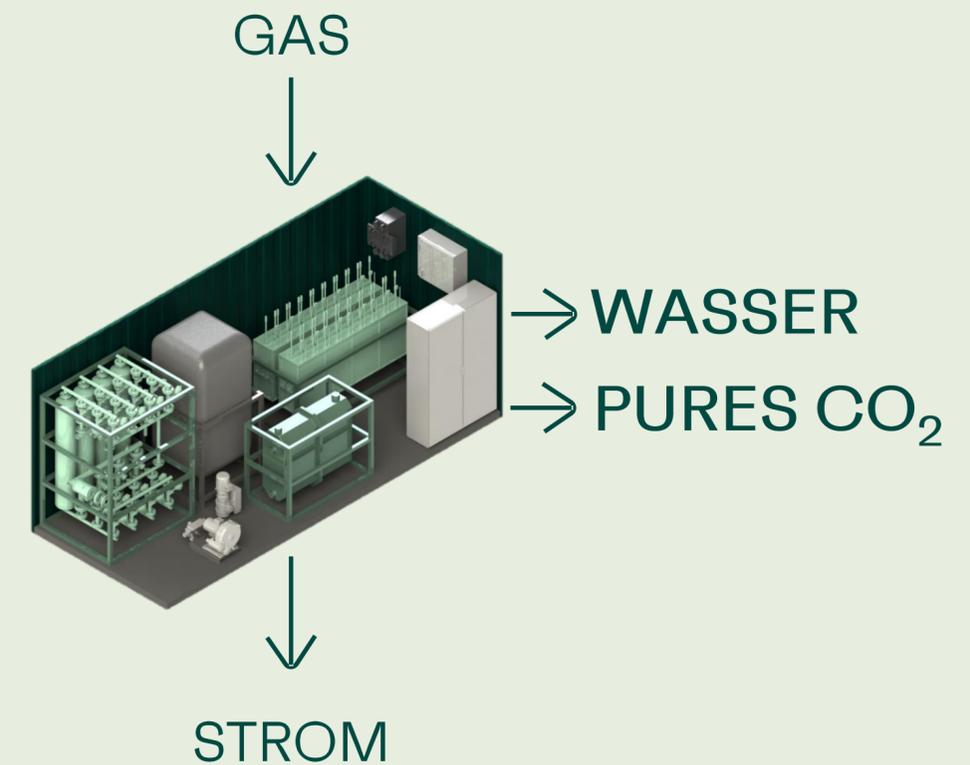
<40 %

SOFC



<60 %

Reverion

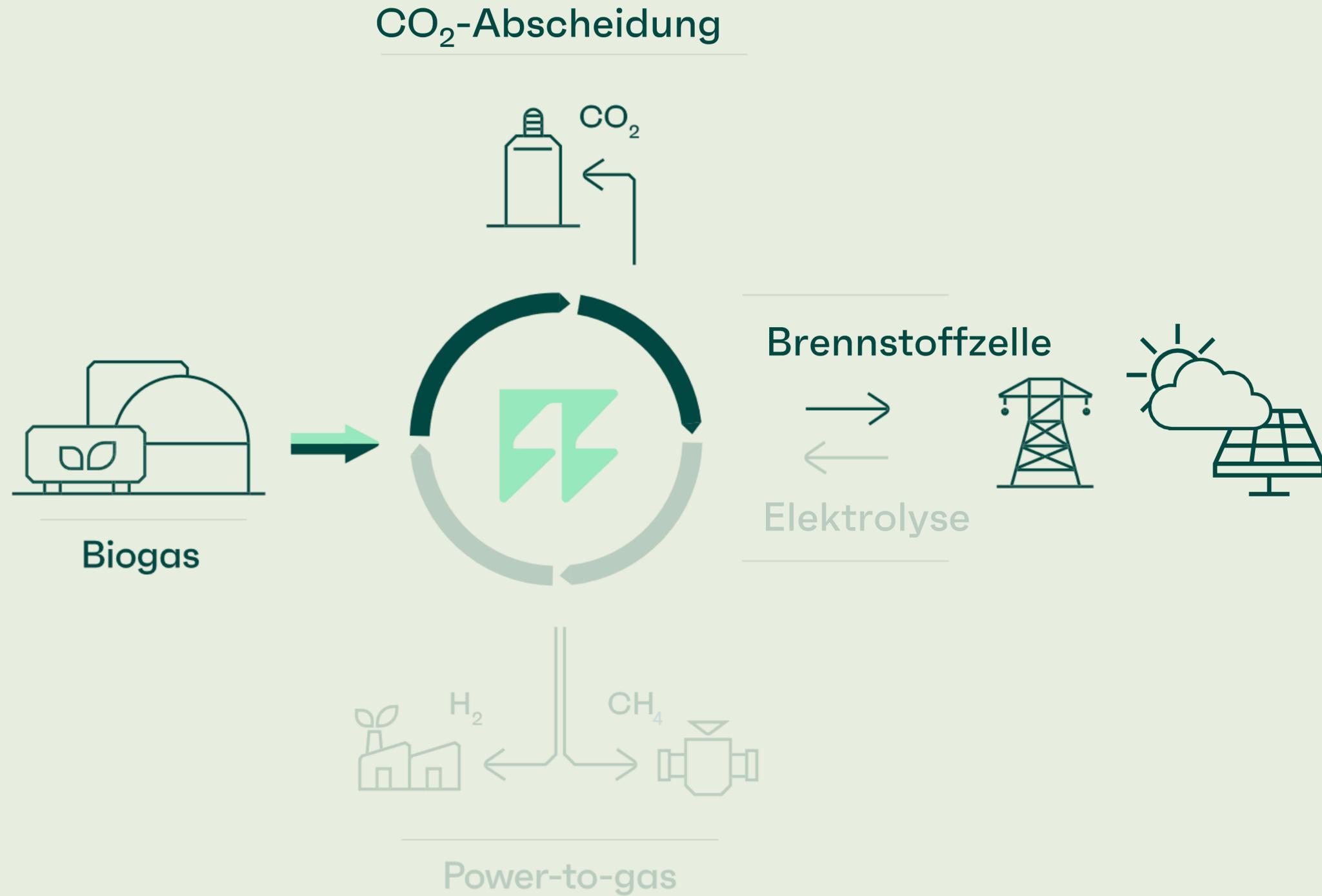


80 %



SYSTEMDESIGN

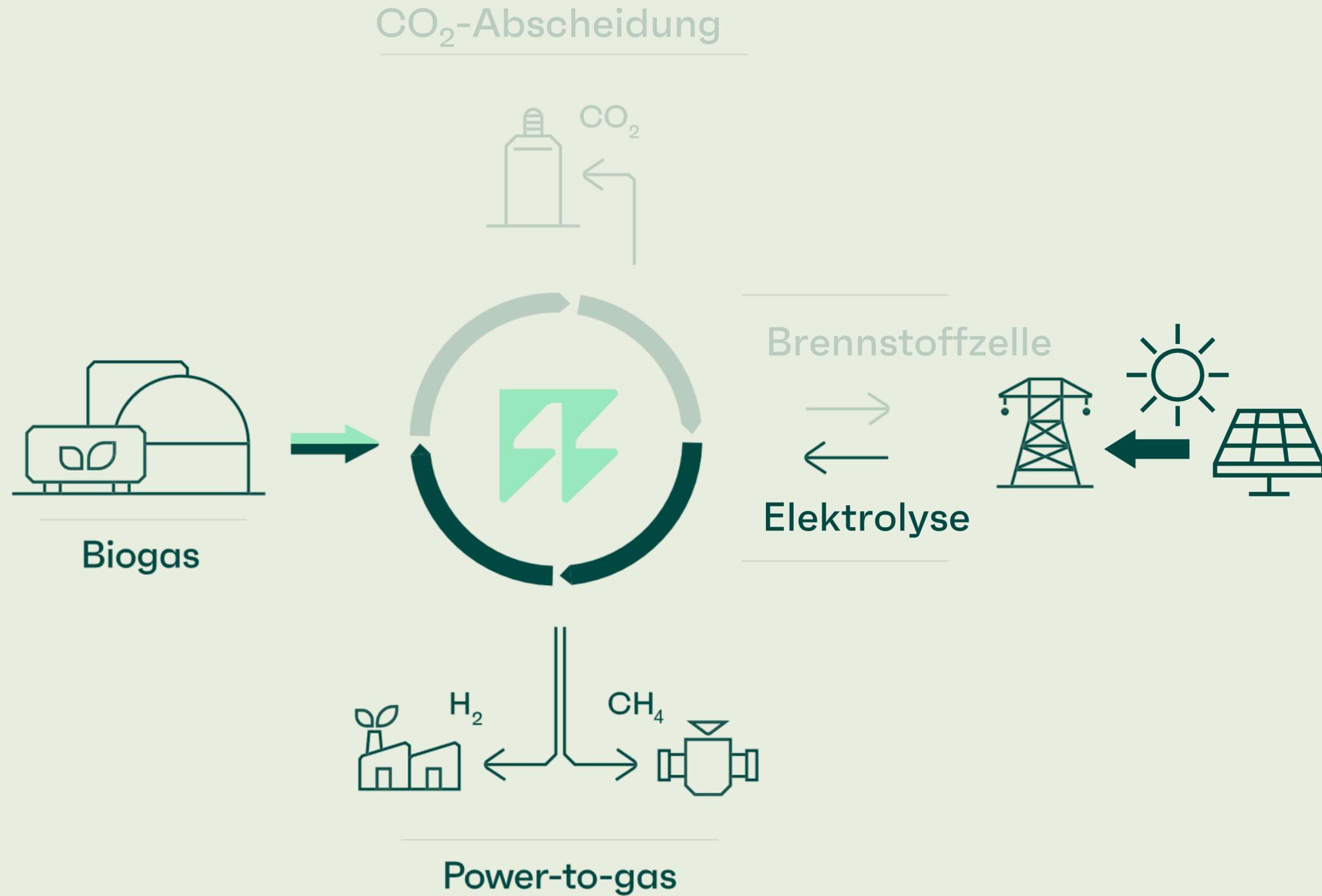

STROMPRODUKTION



SYSTEMDESIGN



GASPRODUKTION



Netzteil ▾



N1_DcCurrentSet N1_DcVoltSet N1_IRms N1_PRms N1_VRms



REVERSIBLER BETRIEB

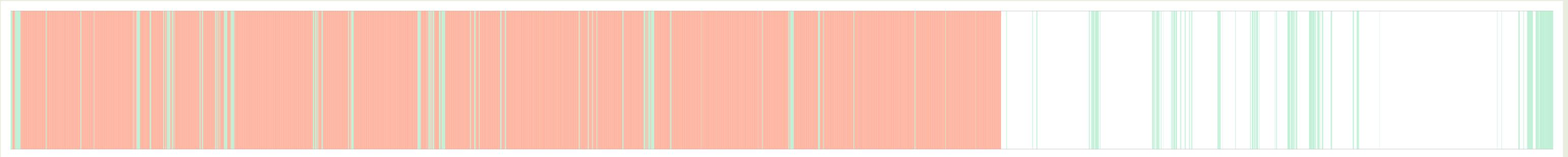
2020



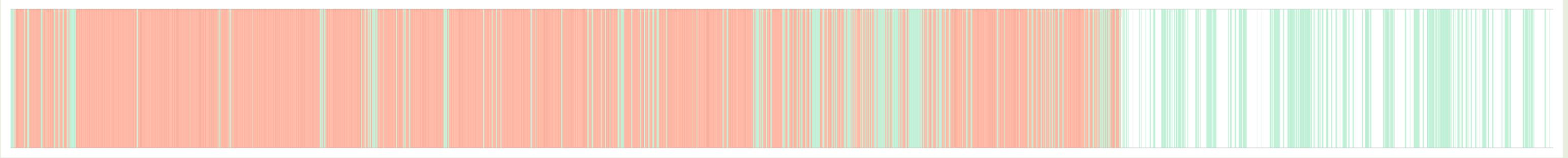
2021



2022



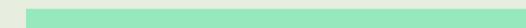
2023



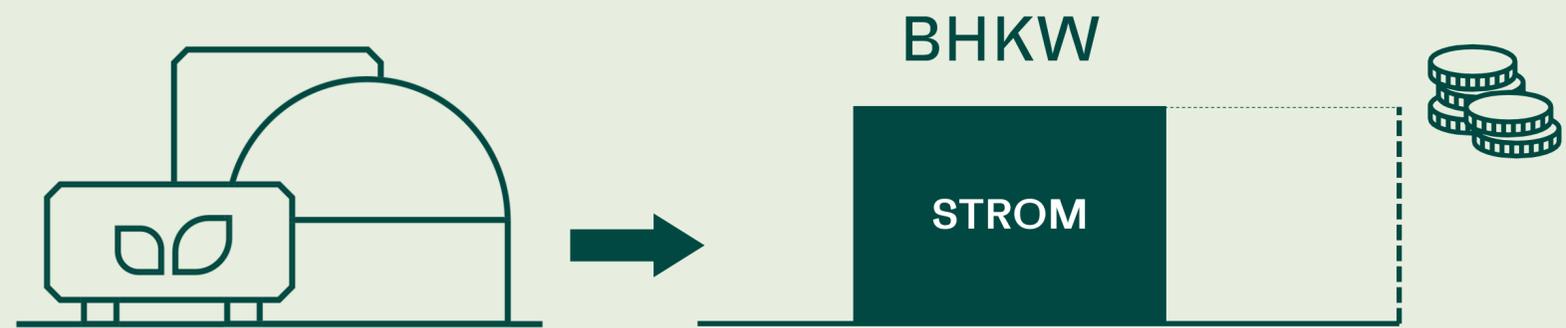
STROMERZEUGUNG



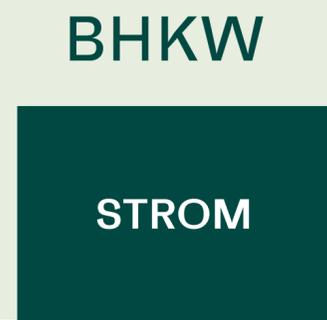
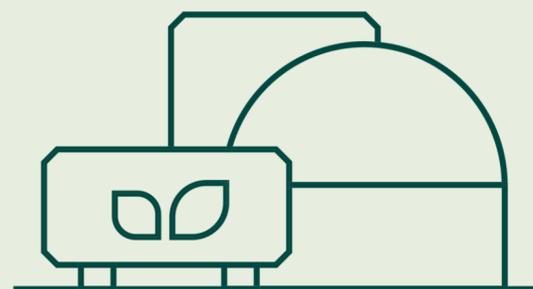
STROMSPEICHERUNG



VORTEILE FÜR DEN KUNDEN



VORTEILE FÜR DEN KUNDEN



x2

x5

⚡ Reverion



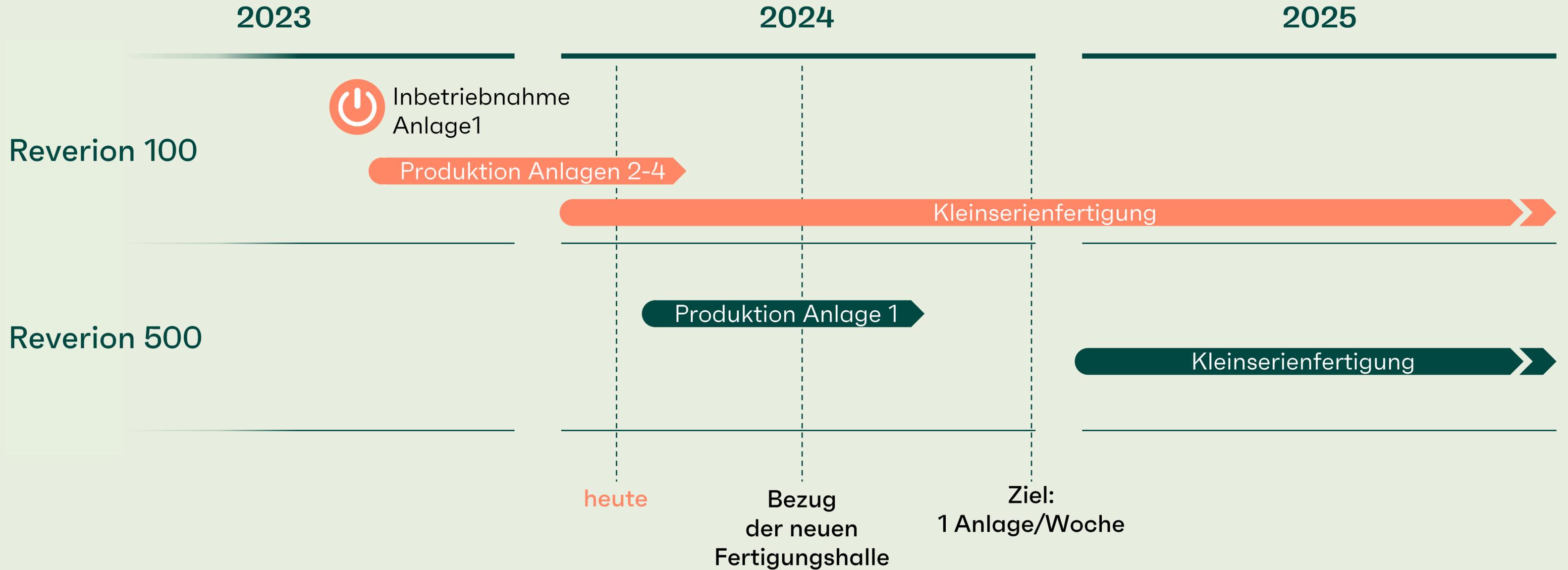
READY

TO

SCALE



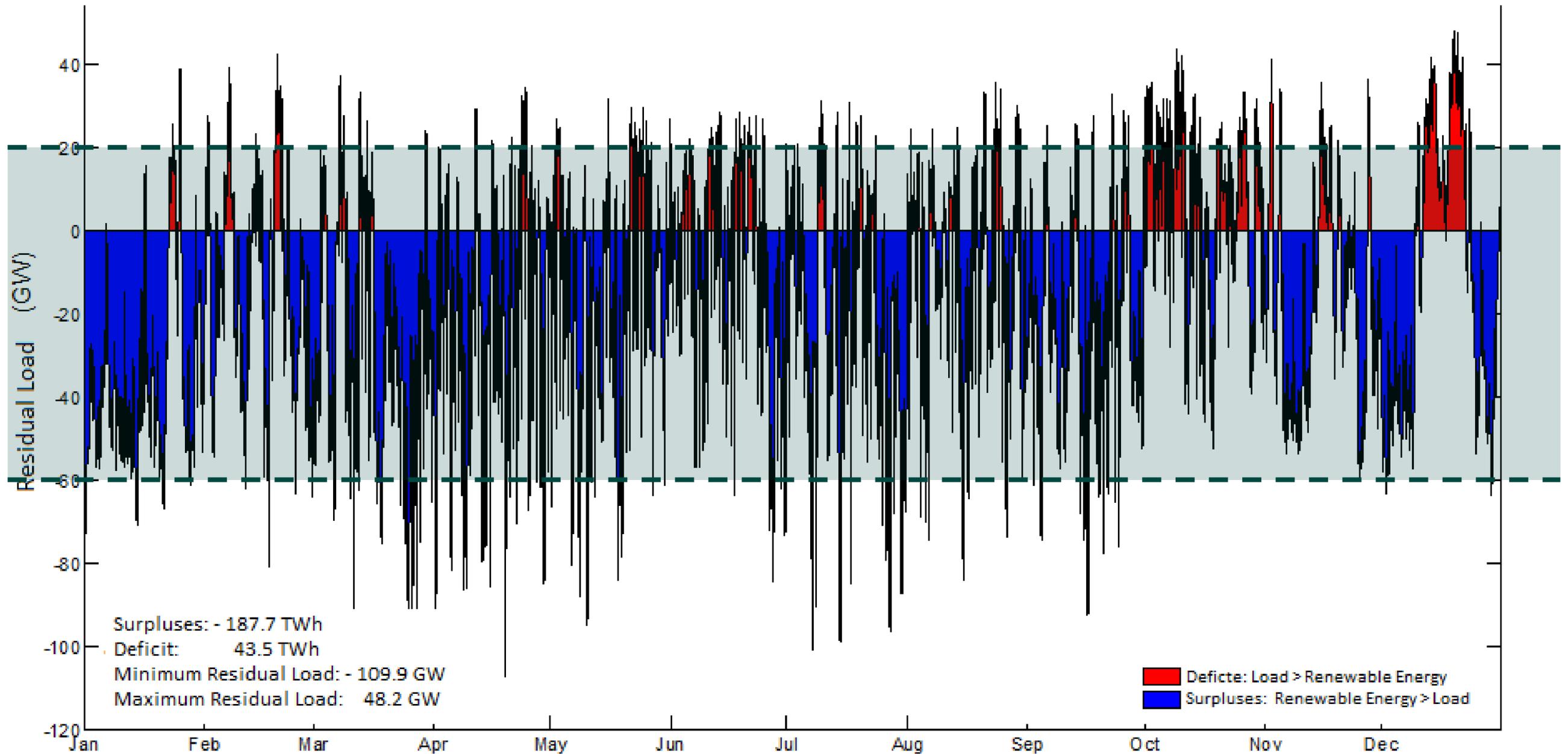
READY TO SCALE



CHALLENGE ACCEPTED

100 % erneuerbarer Strom im Jahr 2050

Reverion



Source: Fraunhofer IEE, StEnSea – Storing Energy at Sea
IEE-calculation for UBA Energy goal 100% electricity from RE



UNSERE MISSION

100% Climate Positive Power
flexibel • dezentral • effizient

 Felix Fischer

 sales@reverion.com

 <https://reverion.com>

Post-EEG: Herausforderungen und Chancen aus Sicht eines Direktvermarkters

M.Sc. Martin Dotzauer
Produktmanager Biogas

Energy2market
ist Teil der EDF-Gruppe



Agenda



1. Post-EEG aus Sicht der e2m
2. Vermarktungsoptionen der e2m
3. e2m - Wegbereiter für Mehrerlöse



1. Post-EEG aus Sicht der e2m-Kunden



Workshop-Ergebnisse von der e2m-Wintertagung mit 4 Kleingruppen

- Teilnahme an EEG-Ausschreibungen
- Wechsel in den Kraftstoffmarkt durch Umrüstung auf Biomethaneinspeisung
- Produktion von grünem Gas für den Wärmemarkt (Biomethan außerhalb des Kraftstoffmarktes, GEG)
- Stromvermarktung ohne EEG-Förderung, sonstige DV oder / und zur Eigenstromdeckung

1. Post-EEG aus Sicht der e2m-Kunden

Teilnahme an EEG-Ausschreibungen

- Betreiber: Wirtschaftliche Untergrenze für Gebot ermitteln
- Rahmenbedingungen:
 - Nicht bezuschlagte Volumen aus der Biomethanausschreibung sollten auf die Biomasseausschreibung übertragen werden
 - Ausschreibungsrestmengen aus dem EEG 2021 (2021 & 2022) reaktivieren
 - Südquote ist ein echter Hemmschuh für Anlagen im Norden

1. Post-EEG aus Sicht der e2m-Kunden



Wechsel in den Kraftstoffmarkt / Umrüstung auf Biomethaneinspeisung

- regulatorische Freiheitsgrade durch Ausstieg aus dem EEG
- Distanz zu einem potentiellen Gastnetzanschluss beeinflusst die Kosten
- Unsicherheit über die Entwicklung der Quotenpreise durch unterschiedliche Erfüllungsoptionen in der RED II, Marktunruhen im Jahr 2023 exemplarisch

1. Post-EEG aus Sicht der e2m-Kunden

Produktion von grünem Gas für den Wärmemarkt

- Absatz für Industrie oder spezielle Gebäude im Rahmen des GEG haben
- Stadtwerke bevorzugen kurze Lieferverträge, erhöhtes Preisrisiko
- Mehrzahlungsbereitschaft beim Verbraucher nicht gesichert
- Sehr lange Vorlaufzeiten für Genehmigung, Netzanschluss, Realisierung
- Cluster- / Poolingprojekte mit Koordinierungsaufwand zwischen Einzelbetreibern

1. Post-EEG aus Sicht der e2m-Kunden

Stromvermarktung ohne EEG-Förderung

- Regionale Strom- und Wärmekonzepte
- Flexible Vermarktung am DA und ID
- Einsatzstoffpalette erweitern
- Einsatz anderer Gassorten im BHKW
- Bürokratieabbau, weil das auch die Stromgestehungskosten in die Höhe treibt

1. Perspektive der e2m als Direktvermarkter

e2m vermarktet 2.880 MW aus **5.000 dezentralen Anlagen.**

Die Leistung entspricht 7 großen Gaskraftwerken.

Weitere 1.912 MW von konventionellen Kraftwerken werden vermarktet.

1.906 MW
Biogas/Biomasse



395 MW
Wind

376 MW
PV/Solar

104 MW
Batteriespeicher

95 MW
KWK

4 MW
Wasser

1. Perspektive der e2m als Direktvermarkter



Indirekte Herausforderungen für die zukünftige Ausrichtung

- Kaum Neubau und damit wachsender Wettbewerb zwischen DV's
- Wenig direkte Einflussmöglichkeiten auf Betreiberentscheidungen
- Vermarktungsprodukte für zusätzliche Erlöse aus Regelenergie und Fahrplanbetrieb, Zusatzerlöse essentiell bei sinkender Vergütung
- Bereitstellung von Prozesse und Funktionen die unsere Kunden dazu befähigen hohe Erlöse bei moderatem Aufwand zu erwirtschaften

Agenda



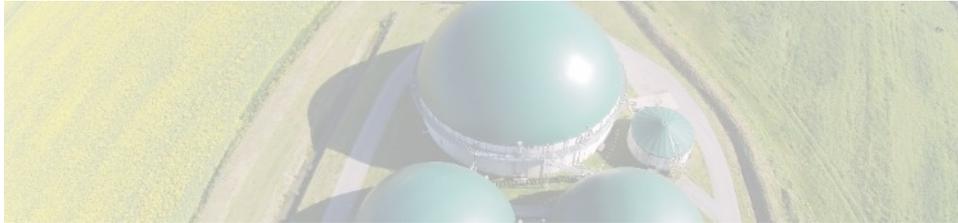
1. Post-EEG aus Sicht der e2m
2. Vermarktungsoptionen der e2m
3. e2m - Wegbereiter für Mehrerlöse



Alles aus einer Hand bei e2m



Direktvermarktung



- Grundlast-Einspeisung wie gewohnt
- Garantierte Abnahme der Stromproduktion
- Erlöse: durchschnittlicher Monatsmarktwert, ggf. höher

Fahrplanbetrieb



- Einspeisung nach Fahrplan; optimiert nach Marktbedarf, je nach Voraussetzungen der Anlage
- selbst oder automatisiert durch e2m
- Erlöse: je nach Möglichkeiten der Anlage

Regionalnachweise



- zusätzliche Vermarktungsform unabhängig von der Direktvermarktung
- Vorteile: Sichtbarkeit in der Region und höhere Akzeptanz

Regelenergie

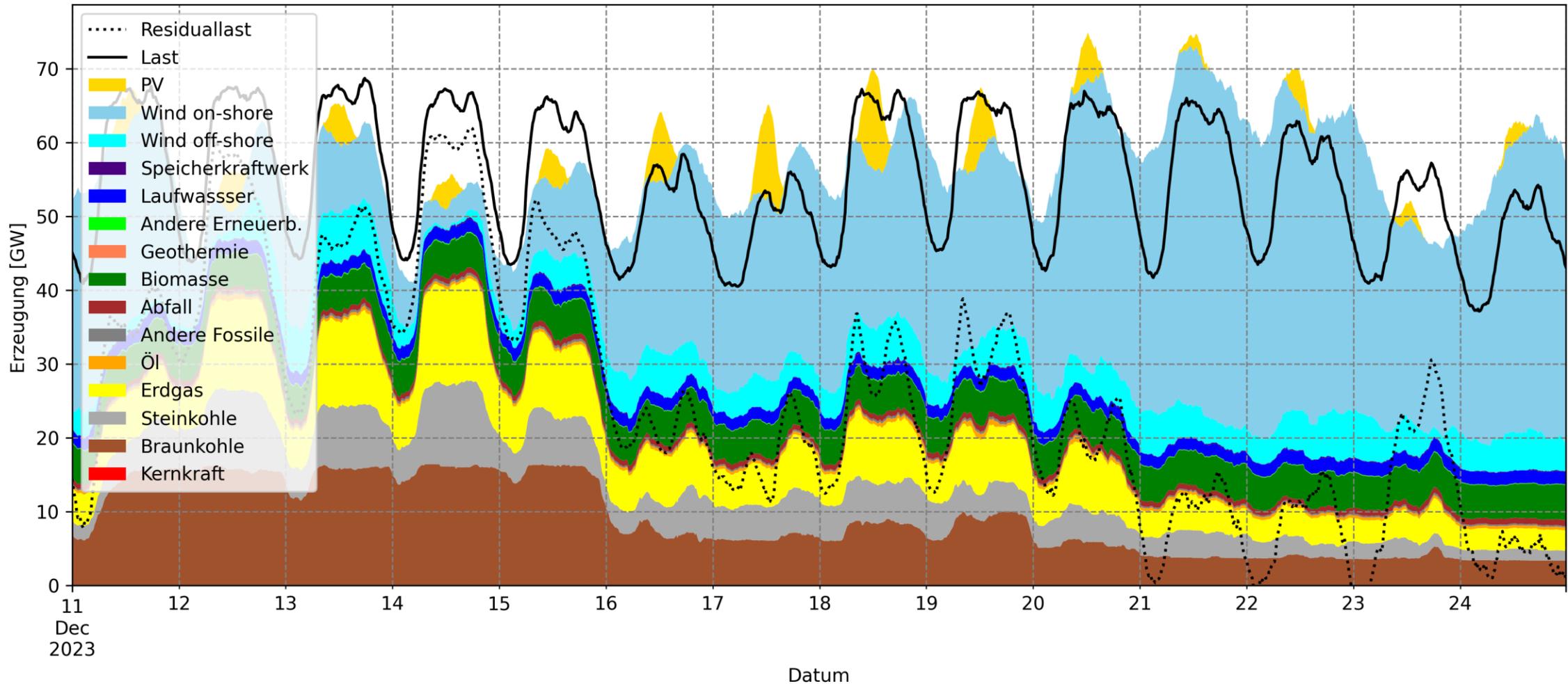


- automatisierte Steigerung/ Drosselung der Leistung auf Abruf
- e2m: Präqualifikation und Gebotsplatzierung
- Erlöse nach Möglichkeiten der Anlage

3. Fahrplanbetrieb – Residuallast gibt den Takt vor



Erzeugung [GW] Periode: 11.12.23-24.12.23

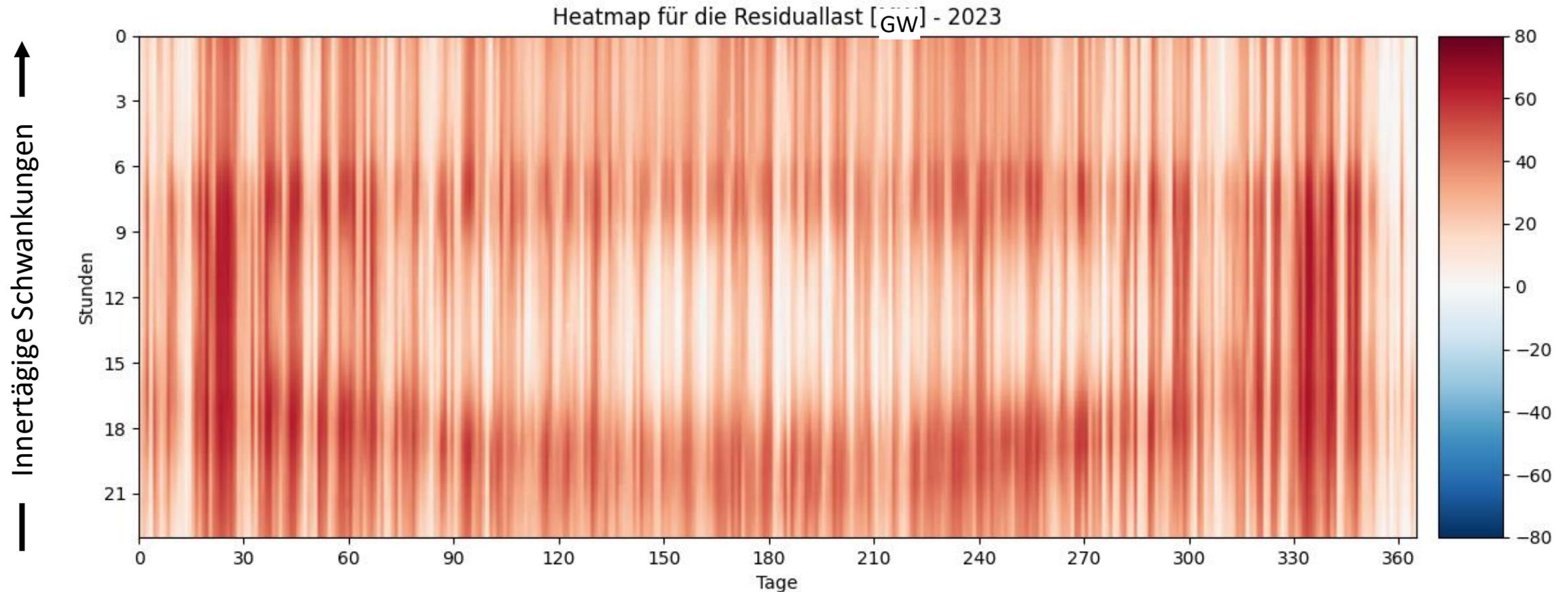


Primärquelle: transparency.entsoe.eu/
Sekundärquelle: gpm.db | 2024-02-06 10:36:40
source code @ gitlab.com/M.Dotzauer/gpm_dbtb

Copyright Martin Dotzauer 2023
Creative Commons Attribute 4.0
creativecommons.org/licenses/by/4.0



3. Fahrplanbetrieb – Residuallastmuster in 2023

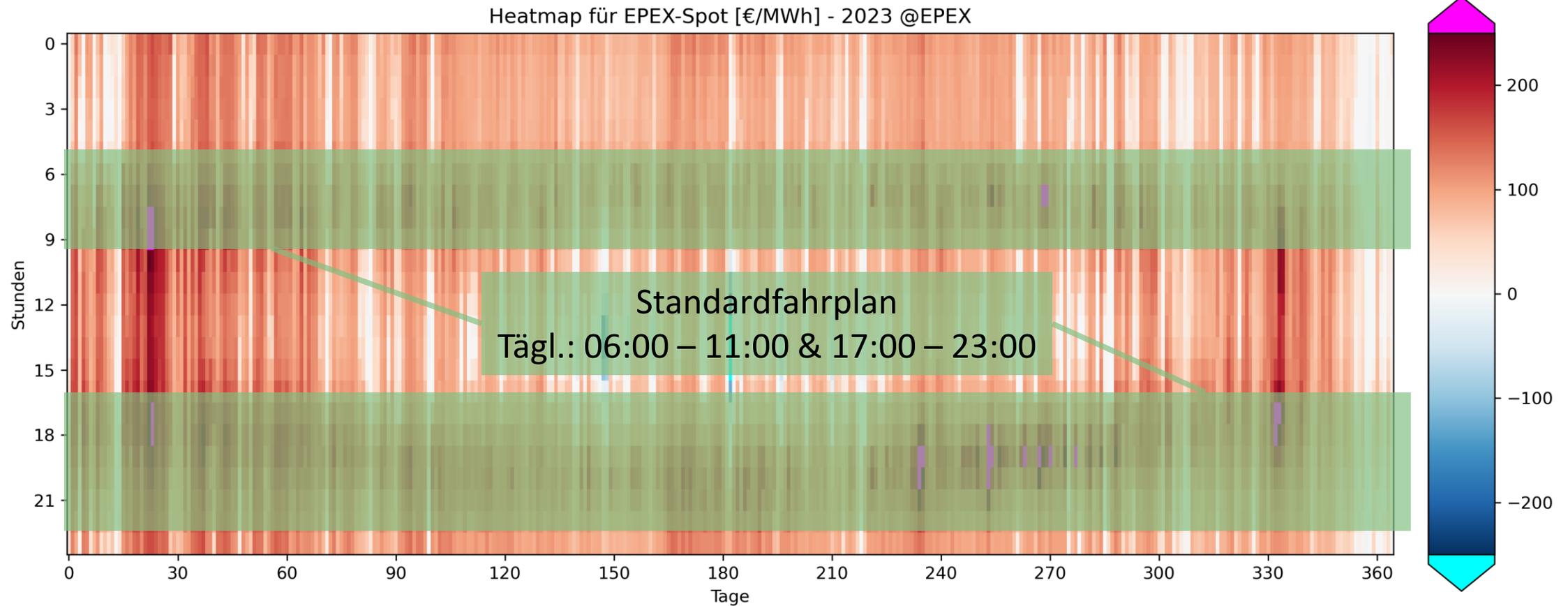


Primärquelle: transparency.entsoe.eu/
Sekundärquelle: gpm.db | 2024-01-08 17:57:31
source code @ gitlab.com/M.Dotzauer/gpm_dbtb

Copyright Martin Dotzauer 2023
Creative Commons Attribute 4.0
creativecommons.org/licenses/by/4.0



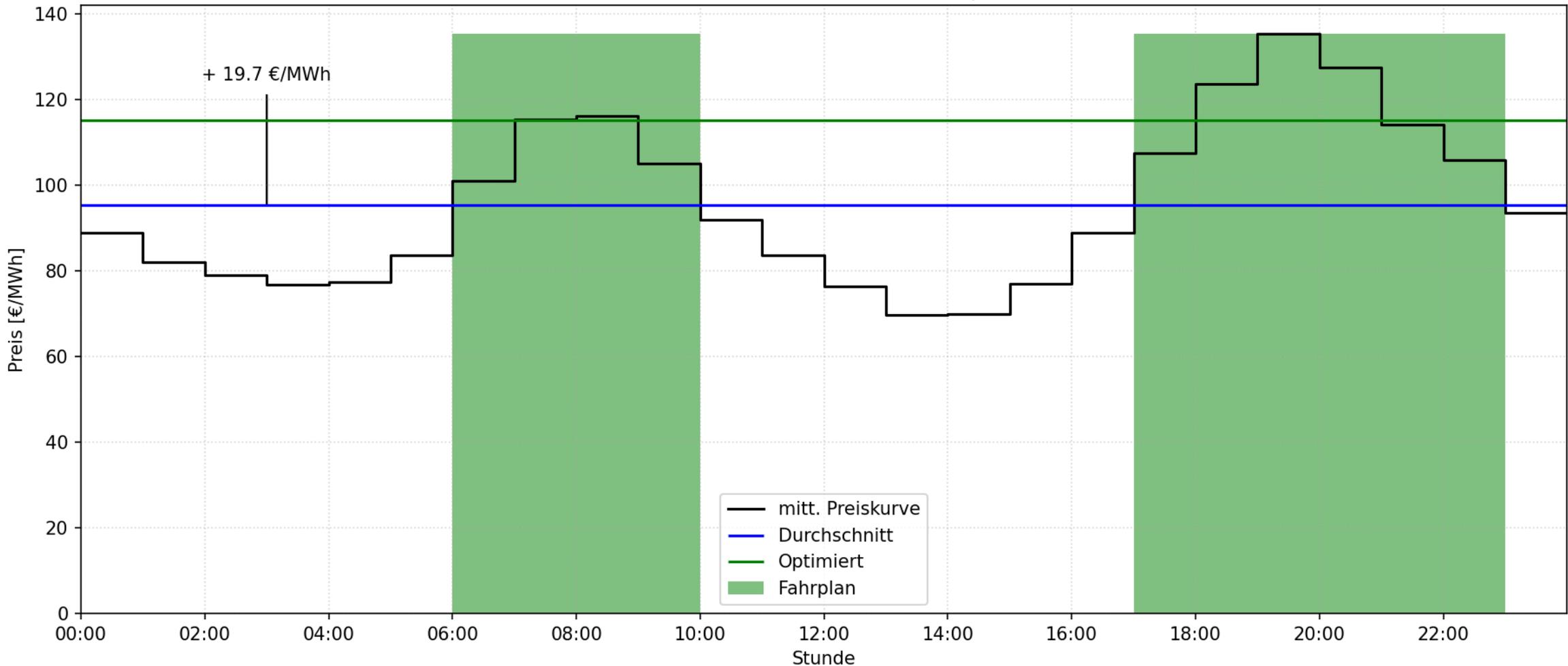
3. Fahrplanbetrieb – Strompreismuster in 2023



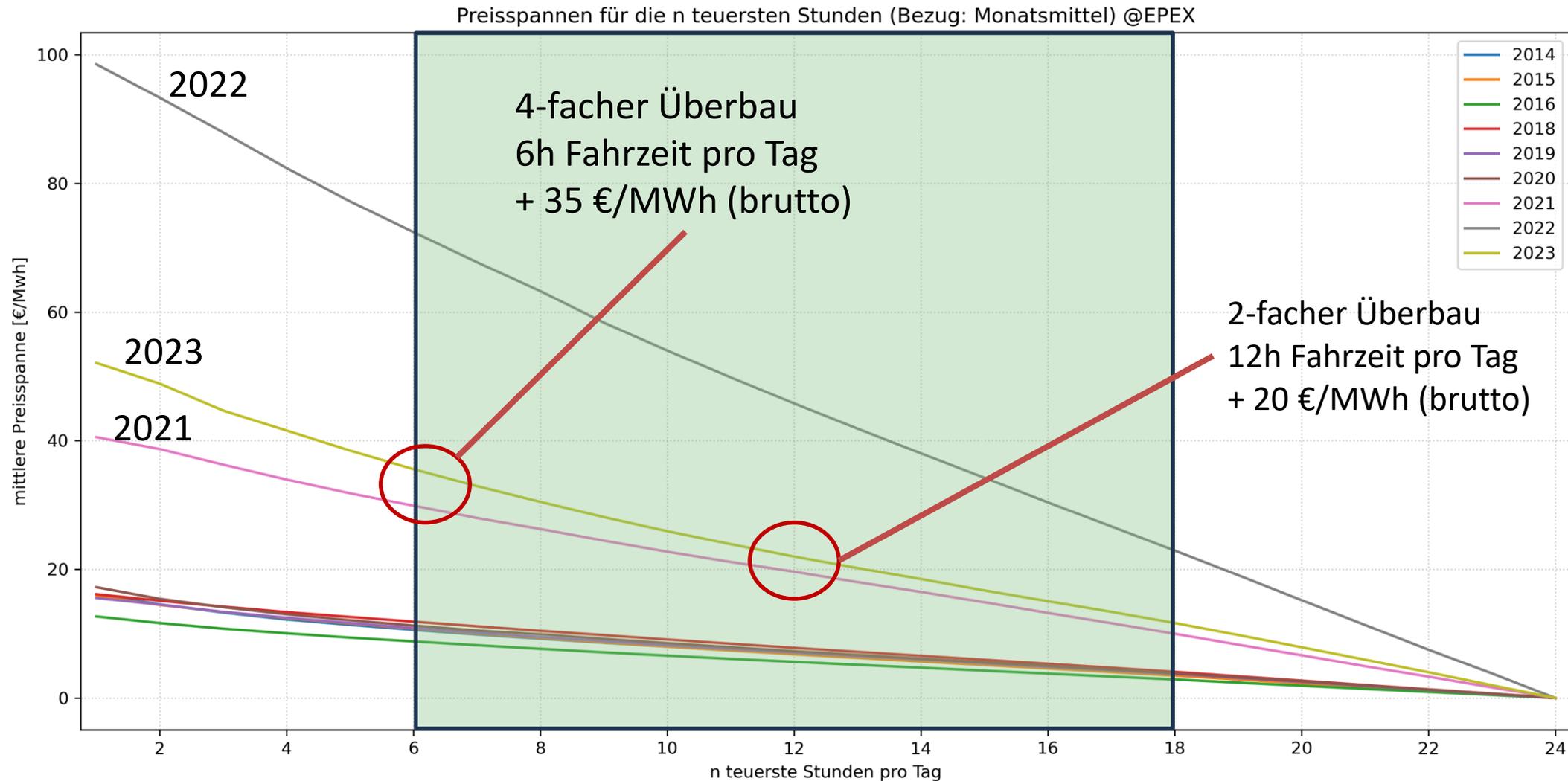
3. Fahrplanbetrieb – Mehrerlöse generieren



Fahrplan für die Stundenmittel [€/MWh] in 2023 @EPEX | LF = 2.4 / 10 beste Stunden



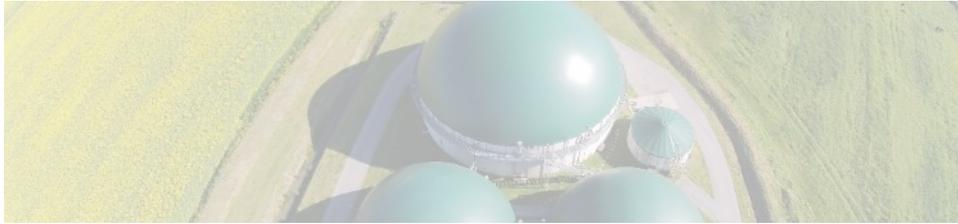
3. Fahrplanbetrieb – Schwankungen ausnutzen



Alles aus einer Hand bei e2m



Direktvermarktung



- Grundlast-Einspeisung wie gewohnt
- Garantierte Abnahme der Stromproduktion
- Erlöse: durchschnittlicher Monatsmarktwert, ggf. höher

Regionalnachweise



- zusätzliche Vermarktungsform unabhängig von der Direktvermarktung
- Vorteile: Sichtbarkeit in der Region und höhere Akzeptanz

Fahrplanbetrieb



- Einspeisung nach Fahrplan; optimiert nach Marktbedarf, je nach Voraussetzungen der Anlage
- selbst oder automatisiert durch e2m
- Erlöse: je nach Möglichkeiten der Anlage

Regelenergie



- automatisierte Steigerung/ Drosselung der Leistung auf Abruf
- e2m: Präqualifikation und Gebotsplatzierung
- Erlöse nach Möglichkeiten der Anlage

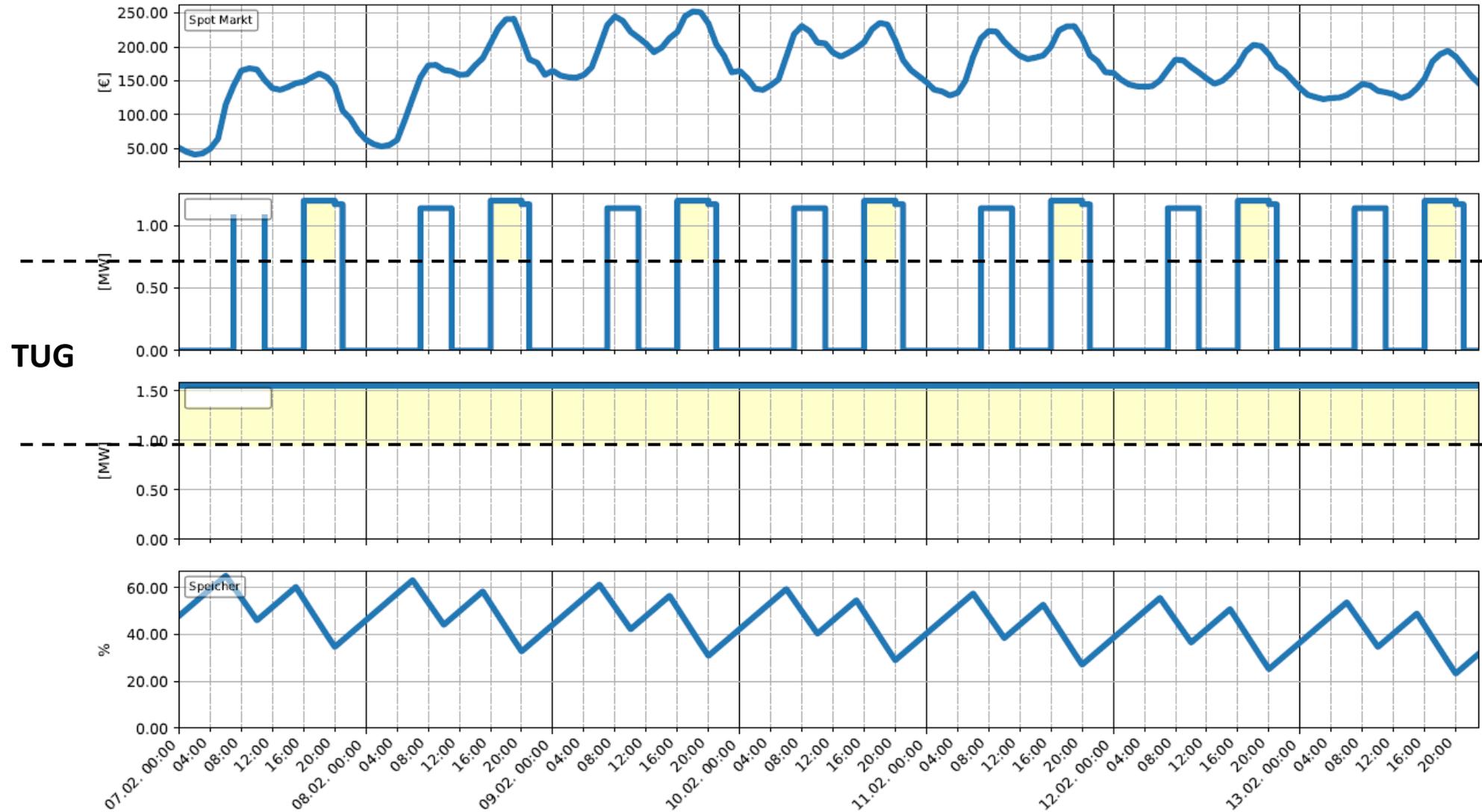
3. Regelleistung

- Regelleistung mit flexibler Fahrweise kombinierbar
- Auch „Dauerläufer“ können (negative) SRL anbieten
- Abrufe können ohne Start/Stop realisiert werden
- Anlage muss durch die e2m fernsteuerbar sein
- Anlage muss für SRL (re-) präqualifiziert sein
- Abrufhäufigkeit durch den Betreiber über Grenzpreis steuerbar

3. Regelleistung im Fahrplanbetrieb



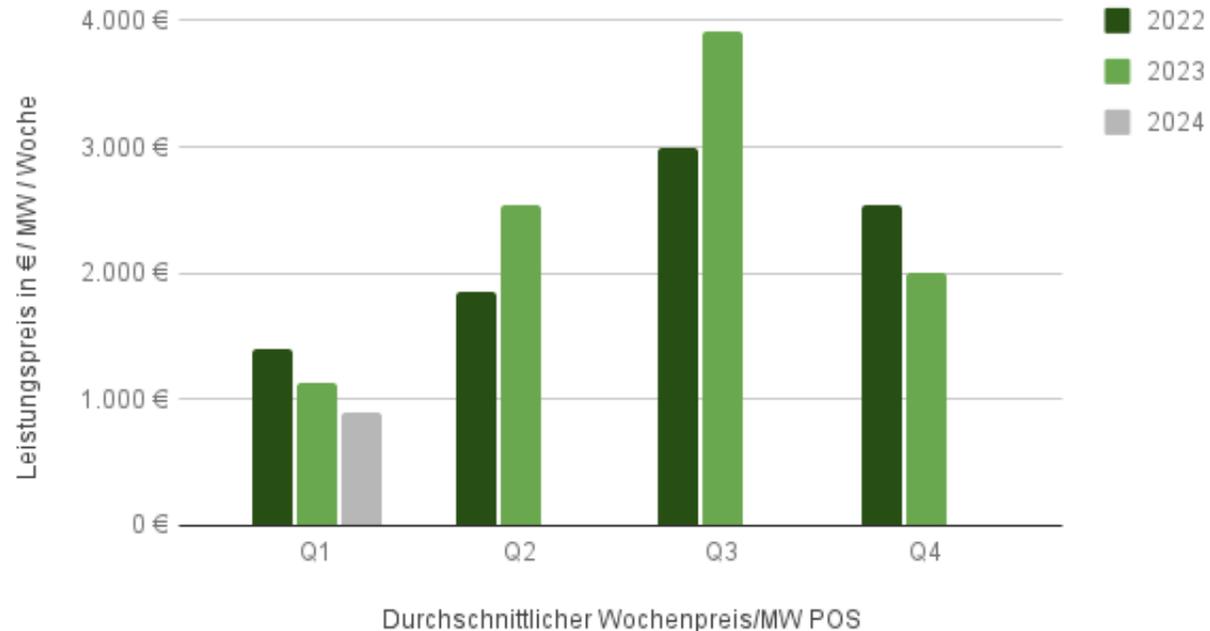
Technische
Untergrenze
(TUG)
bestimmt
das Regel-
energie-
Band



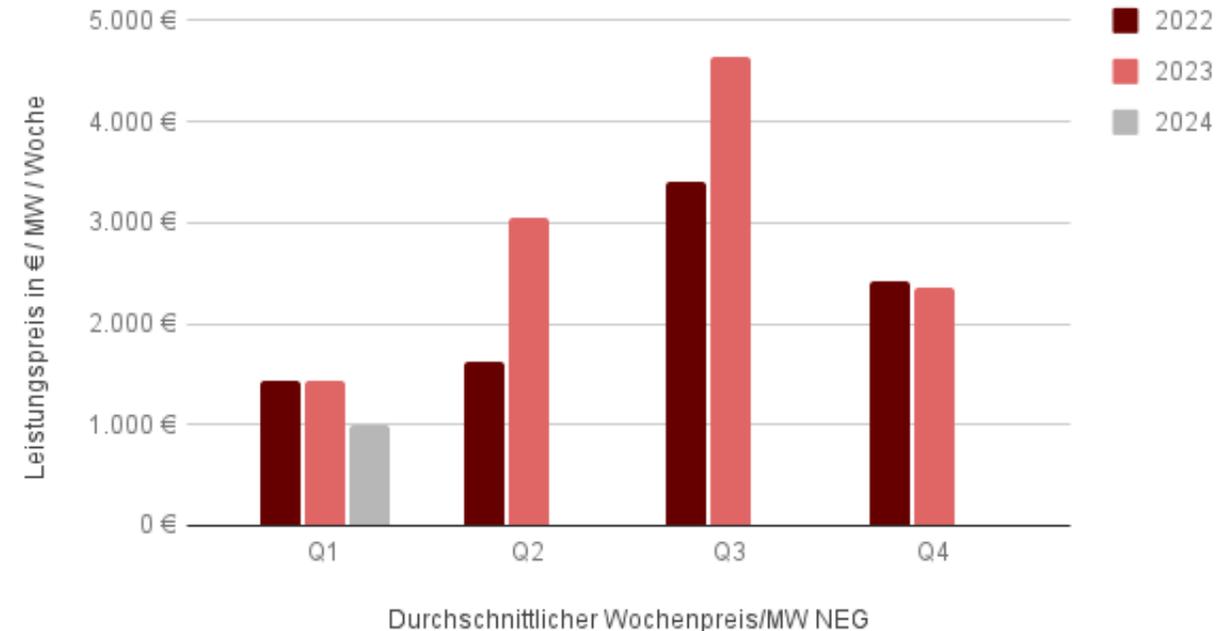
2. Systemdienstleistungen / Regelenergie



Entwicklung SRL POS - Quartalsweise



Entwicklung SRL NEG - Quartalsweise



- Preisschwankungen mit saisonaler Komponente (im Sommer weniger Wärmekraftwerke in Betrieb)
- Trotz Schwankungen zwischen den Jahren ist SRL ein attraktives Produkt für Biogasanlagen

Agenda



1. Post-EEG aus Sicht der e2m
2. Vermarktungsoptionen der e2m
3. e2m - Wegbereiter für Mehrerlöse



4. Kundenportal: Restriktionen für Fahrplanbetrieb



Partnerbezeichnung: Firma Muster GmbH

[← Übersicht Konfigurationen](#) **Konfiguration**

Bezeichnung
Release 1.0.23

Musterfahrplan berechnen

Speichern

Release 1.0.23
Erzeugungsleistung inkl.
Eigenbedarf (kW): 400
Dauerleistung (kW):

| Parameter | BGTesta001 - 500 (kW) ⓘ | BGTesta002 - 500 (kW) ⓘ |
|------------------------------------|---|---|
| ▼ Technische Parameter | | |
| Motor aus | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Wirkungsgrad [Elektrisch] (%) | <input type="text" value="40"/> | <input type="text" value="40"/> |
| Wirkungsgrad [Thermisch] (%) | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Dauerleistung (kW) | TUG: 250 (kW) <= <input type="text"/> | TUG: 250 (kW) <= <input type="text"/> |
| Untergrenze [Fahrplanbetrieb] (kW) | TUG: 250 (kW) <= <input type="text" value="250"/> | TUG: 250 (kW) <= <input type="text" value="300"/> |
| Obergrenze [Fahrplanbetrieb] (kW) | TUG: 250 (kW) <= <input type="text" value="500"/> | TUG: 250 (kW) <= <input type="text" value="500"/> |
| Täglich gleicher Fahrplan? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Startstufe (kW) | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Zeitpläne | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4. Kundenportal: Fahrplan nach der Optimierung



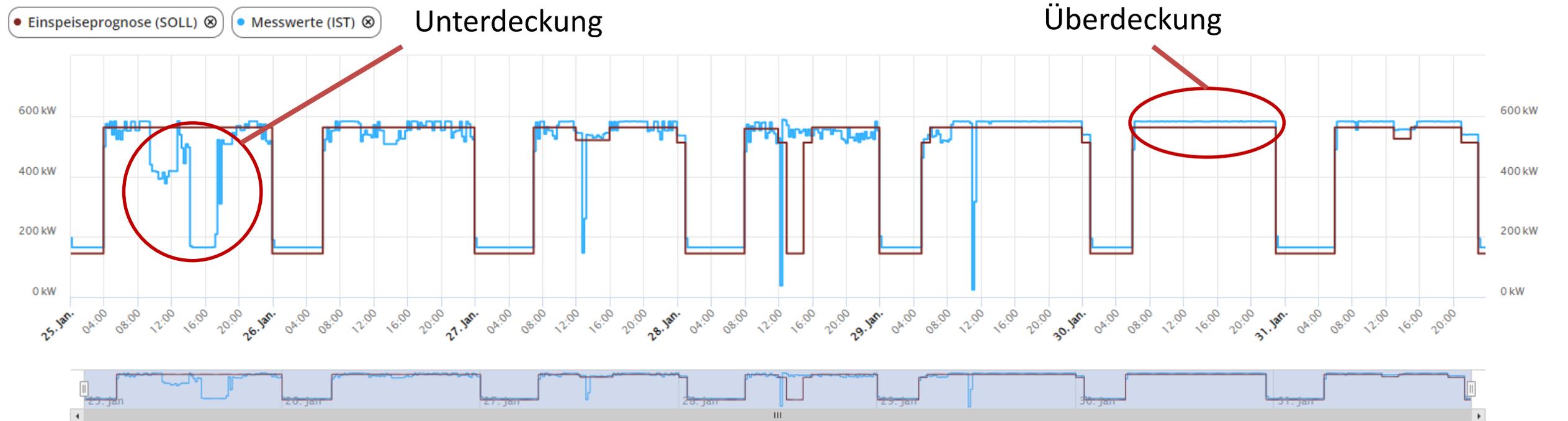
| Technische Einheit TE_BGGötti001 ^ | Energienmenge (kWh/Woche) 40.320 kWh | | Leistung (kW/Stunde) 240 kW | | Fahrplan anpassen | | Fahrplan fortschreiben | | Ausfall melden | |
|---------------------------------------|---|------------|--------------------------------|------------|-------------------|------------|------------------------|--|----------------|--|
| | Mo, 05.02. | Di, 06.02. | Mi, 07.02. | Do, 08.02. | Fr, 09.02. | Sa, 10.02. | So, 11.02. | | | |
| Energienmenge (kWh) | 5.760 | 5.760 | 5.760 | 5.760 | 5.760 | 5.760 | 5.760 | | | |
| Leistung (kW) | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | 240 | | | |
| 00:00 - 01:00 | 38€ 240 | 45€ 240 | 57€ 240 | 65€ 240 | 58€ 240 | 48€ 240 | 53€ 240 | | | |
| 01:00 - 02:00 | 35€ 240 | 41€ 240 | 55€ 240 | 63€ 240 | 54€ 240 | 43€ 240 | 49€ 240 | | | |
| 02:00 - 03:00 | 33€ 240 | 38€ 240 | 53€ 240 | 61€ 240 | 51€ 240 | 39€ 240 | 46€ 240 | | | |
| 03:00 - 04:00 | 34€ 240 | 36€ 240 | 52€ 240 | 60€ 240 | 50€ 240 | 37€ 240 | 45€ 240 | | | |
| 04:00 - 05:00 | 37€ 240 | 36€ 240 | 53€ 240 | 61€ 240 | 50€ 240 | 36€ 240 | 44€ 240 | | | |
| 05:00 - 06:00 | 44€ 240 | 40€ 240 | 59€ 240 | 67€ 240 | 53€ 240 | 38€ 240 | 45€ 240 | | | |
| 06:00 - 07:00 | 59€ 240 | 54€ 240 | 72€ 240 | 79€ 240 | 64€ 240 | 44€ 240 | 49€ 240 | | | |
| 07:00 - 08:00 | 77€ 240 | 69€ 240 | 85€ 240 | 90€ 240 | 76€ 240 | 53€ 240 | 54€ 240 | | | |
| 08:00 - 09:00 | 83€ 240 | 74€ 240 | 88€ 240 | 96€ 240 | 79€ 240 | 56€ 240 | 55€ 240 | | | |
| 09:00 - 10:00 | 80€ 240 | 73€ 240 | 86€ 240 | 94€ 240 | 79€ 240 | 58€ 240 | 56€ 240 | | | |
| 10:00 - 11:00 | 73€ 240 | 67€ 240 | 82€ 240 | 90€ 240 | 75€ 240 | 57€ 240 | 55€ 240 | | | |
| 11:00 - 12:00 | 67€ 240 | 64€ 240 | 80€ 240 | 86€ 240 | 72€ 240 | 54€ 240 | 53€ 240 | | | |
| 12:00 - 13:00 | 61€ 240 | 61€ 240 | 77€ 240 | 82€ 240 | 68€ 240 | 52€ 240 | 50€ 240 | | | |
| 13:00 - 14:00 | 61€ 240 | 60€ 240 | 74€ 240 | 80€ 240 | 66€ 240 | 49€ 240 | 46€ 240 | | | |
| 14:00 - 15:00 | 62€ 240 | 61€ 240 | 76€ 240 | 82€ 240 | 66€ 240 | 51€ 240 | 50€ 240 | | | |
| 15:00 - 16:00 | 63€ 240 | 64€ 240 | 79€ 240 | 84€ 240 | 68€ 240 | 56€ 240 | 56€ 240 | | | |
| 16:00 - 17:00 | 71€ 240 | 70€ 240 | 88€ 240 | 88€ 240 | 73€ 240 | 64€ 240 | 66€ 240 | | | |
| 17:00 - 18:00 | 79€ 240 | 78€ 240 | 96€ 240 | 96€ 240 | 80€ 240 | 74€ 240 | 77€ 240 | | | |
| 18:00 - 19:00 | 83€ 240 | 84€ 240 | 99€ 240 | 97€ 240 | 82€ 240 | 77€ 240 | 82€ 240 | | | |
| 19:00 - 20:00 | 82€ 240 | 84€ 240 | 98€ 240 | 94€ 240 | 81€ 240 | 77€ 240 | 82€ 240 | | | |
| 20:00 - 21:00 | 69€ 240 | 76€ 240 | 89€ 240 | 83€ 240 | 72€ 240 | 69€ 240 | 76€ 240 | | | |
| 21:00 - 22:00 | 59€ 240 | 68€ 240 | 79€ 240 | 73€ 240 | 62€ 240 | 62€ 240 | 70€ 240 | | | |
| 22:00 - 23:00 | 54€ 240 | 63€ 240 | 74€ 240 | 67€ 240 | 57€ 240 | 58€ 240 | 67€ 240 | | | |
| 23:00 - 24:00 | 48€ 240 | 58€ 240 | 68€ 240 | 60€ 240 | 51€ 240 | 54€ 240 | 62€ 240 | | | |

Standardfahrplan
Tägl.: 06:00 – 11:00 & 17:00 – 23:00

4. Kundenportal: Kontrolle der Fahrplantreue



25.01.2024 bis 31.01.2024 📅 Letzte 7 Tage Letzte 30 Tage Letzte 90 Tage Downloads



4. Kundenportal: Transparenz durch Mehrerlöskonto

Beispiel für Januar 2024

- ~ 312 MWh bei 1MW installierter Leistung
- 2,4 x überbaute Anlage (1 MW * 744 h / 312 MWh)
- 1,29 ct/kWh spezifischer Mehrerlös (netto)
- Fahrplantreue vermeidet Ausgleichsenergiekosten

| | Menge | Preis | Betrag |
|----------------------------------|----------------|------------|--|
| Gesamterlös | | | |
| Vertragspreis * | 312,358185 MWh | 74,32€/MWh | 23.214,80 €  |
| Redispatch * | 0,000000 MWh | 74,32€/MWh | 0,00 €  |
| anteiliger Mehrerlös ** | | 72,00% | 2.903,76 €  |
| Einzelpositionen | | | |
| Fahrplanmanagement ^ | | | 3.355,17 €  |
| Vermarktungserlöse v | | | 26.733,49 €  |
| Handelskosten v | | | -163,52 €  |
| Ergebnis | | | 26.569,97 € |
| Vertragspreis (separat vergütet) | | | -23.214,80 €  |
| Redispatch (separat vergütet) | | | 0,00 €  |
| Ergebnis Fahrplanmanagement | | | 3.355,17 € |
| Regelenergie v | | | 677,83 €  |
| Mehrerlös ^ | | | 4.033,00 €  |
| anteiliger Mehrerlös ** | | 72,00% | 2.903,76 €  |

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

M.Sc. Martin Dotzauer
Produktmanager Biogas





Online-Beratungsangebot zum möglichen Weiterbetrieb von Bestandsbiogasanlagen

Mark Paterson | Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

TRANSBIO-Abschlussveranstaltung „Bioenergieanlagen – Neue Perspektiven oder Auslaufmodell?“
6. März 2024 | Leipzig & Online

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.

- Institutionell gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)
- Geschäftsstelle in Darmstadt
- Über 100 Mitarbeiter/-innen
- Partner in div. inter-/nationalen Forschungsvorhaben und Gremien

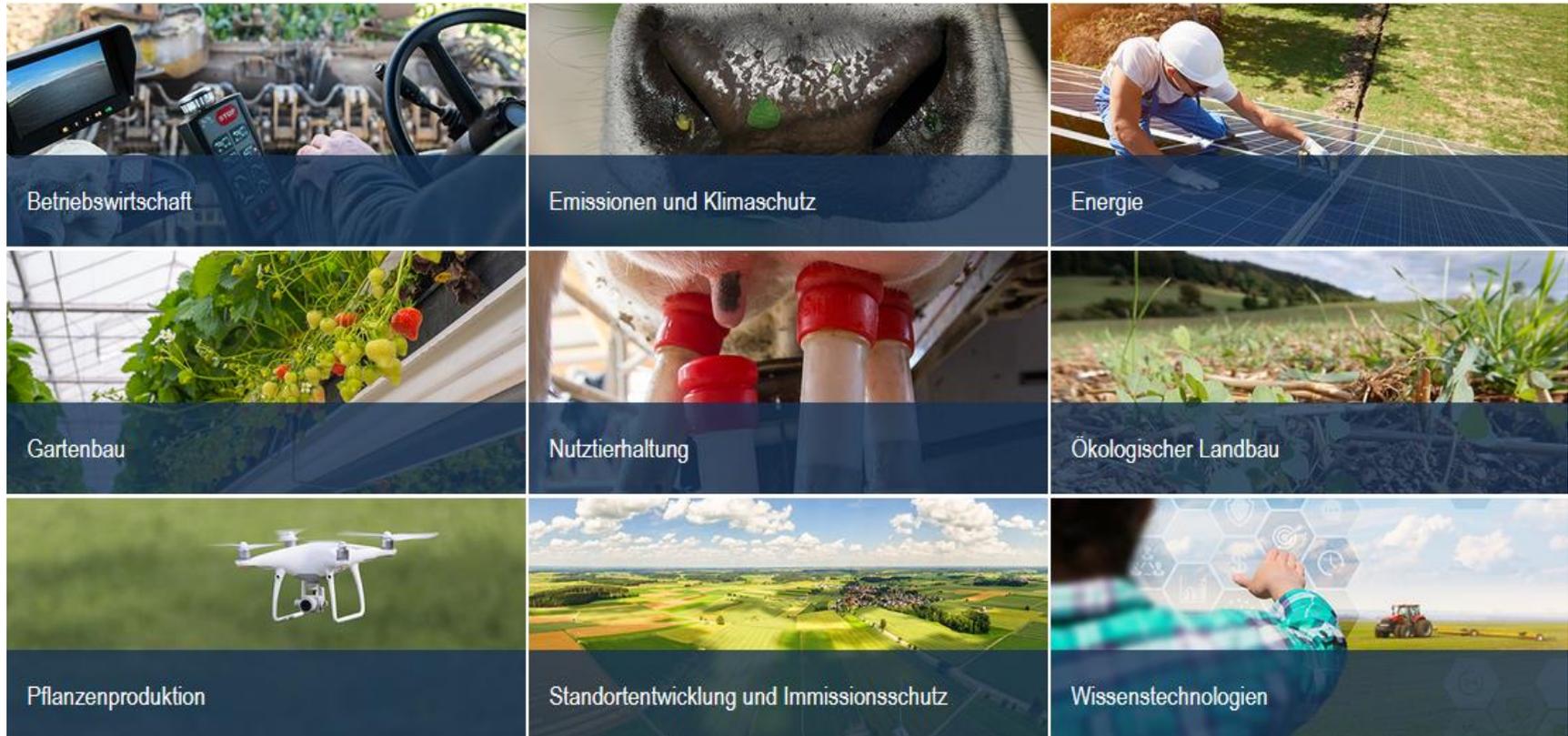


Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Auftrag des KTBL:

**Wissenstransfer aus Forschung
und Entwicklung in die Landwirtschaft**









Veröffentlichungen, z.B.

- Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen
- Biogasanlagen effizient betreiben
- Schwachstellen an Biogasanlagen verstehen und vermeiden



Online-Anwendungen, z.B.

- Planungshilfe für neue BGA
 - Substratanpassungsrechner Biogas
 - Planungshilfe für Bestands-BGA
- >> www.ktbl.de/webanwendungen <<

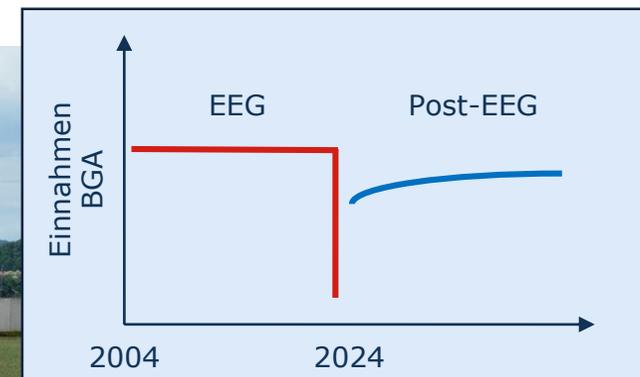


Konferenzen und Workshops, z.B.

- FNR/KTBL Biogas-Kongress (alle 2 Jahre)
- >> www.ktbl.de/themen/biogastagung <<



- Die EEG-Vergütungsgarantien für Bestandsanlagen (1. Förderperiode) enden nach 20 Jahren
→ Wie kann es nach 20 Jahren EEG-Förderung weitergehen?
- „Post-EEG-Problematik“ gewinnt zunehmend an Relevanz
→ wie können Betreiber nach Ablauf der 1. Förderperiode rentabel EE produzieren?
- Die Weiterbetriebskonzepte sind grundsätzlich möglich, aber technisch / ökonomisch herausfordernd
→ Diversifizierung der Erlöse: Zusatzerlöse durch Gärprodukt, CO₂, Systemdienstleistung, etc.?



Agenda

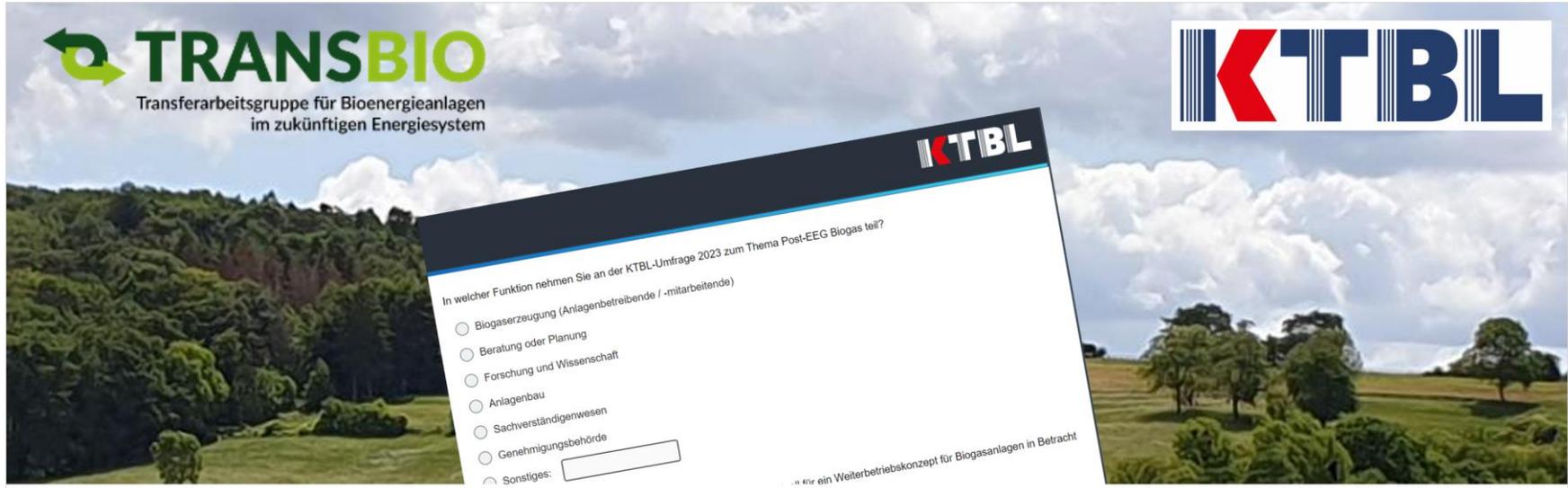
Online-Umfrage 2024

Post-EEG Biogas-Rechner

Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas (Bestandsanlage)

Fachportal

Erklärfilm



TRANSBIO
Transferarbeitsgruppe für Bioenergieanlagen
im zukünftigen Energiesystem

KTBL

In welcher Funktion nehmen Sie an der KTBL-Umfrage 2023 zum Thema Post-EEG Biogas teil?

- Biogaserzeugung (Anlagenbetreibende / -mitarbeitende)
- Beratung oder Planung
- Forschung und Wissenschaft
- Anlagenbau
- Sachverständigenwesen
- Genehmigungsbehörde
- Sonstiges:

... für ein Weiterbetriebskonzept für Biogasanlagen in Betracht

KTBL-Umfrage zum Weiterbetrieb von Bestandsbiogasanlagen

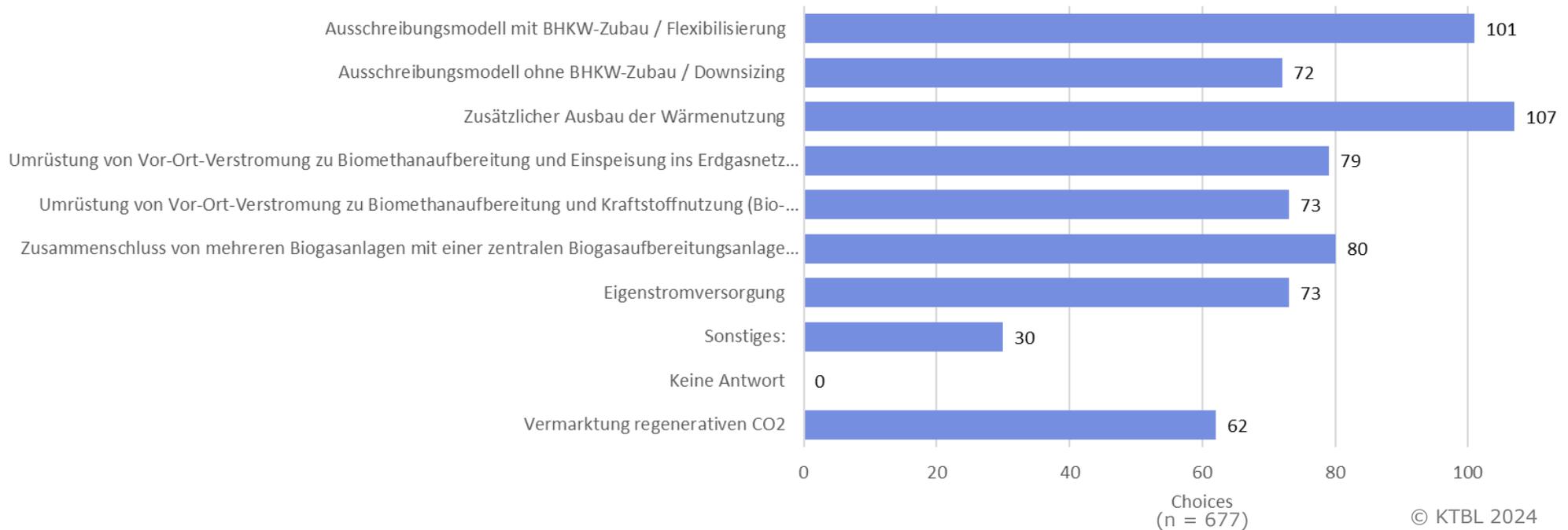
Zur Post-EEG-Umfrage gelangen Sie über den QR-Code



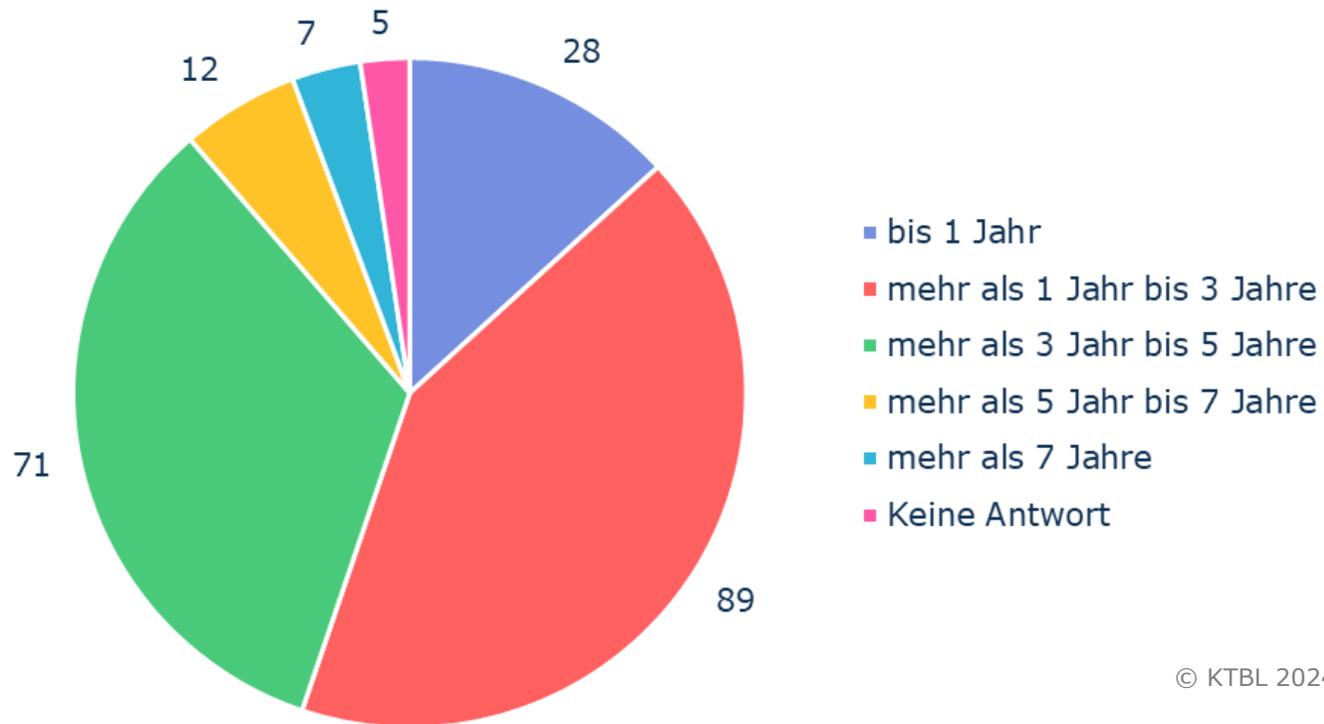
- Zeitraum: Mitte November 2013 – Mitte Januar 2024
- Anzahl vollständige Antworten: 212 (teilw.: 72)
- Abschlussquote: 75 %
- Durchführung: KTBL

! rd. 63% der vollst. Antworten stammt von Betreibenden

Welches Geschäftsfeld würden Sie aktuell für ein Weiterbetriebskonzept für Biogasanlagen in Betracht ziehen (Mehrfachnennungen)



Wann würden Sie beginnen, sich mit der Post-EEG-Planungen zu beschäftigen?



© KTBL 2024

Welches sind die größten Herausforderungen für die Realisierung? (Auswahl)

- Bürokratie (“Behörden die keinerlei Kenntnisse von einer BGA haben und mich Kontrollieren wollen”)
- Fehlende Planungssicherheit (“Biogas/Biomethan wird von der deutschen Politik nicht als alternative wahrgenommen”)
- Steigende Betriebskosten; Wirtschaftliche Unsicherheit
- “Durch Ausschreibung werden größere Anlagen bevorteilt. Kleine dezentrale Anlagen sind Zielführend”

Genannte Themen in Falle einer Post-EEG-Erstberatung (Auswahl)

- Generelle Möglichkeiten des Weiterbetriebes (Risiken der verschied. Optionen)
- Wirtschaftlichkeit, Förderkulissen, Recht
- Inputänderungen, Fütterungsoptimierung, RED II / RED III
- Biogasaufbereitungs-Verfahren
- Wärmenetze, Wärmenutzungskonzepte
- Vermarktung von Nebenleistungen (CO2 Zertifikate etc.)
- Wie überzeuge ich meine Bank von mögliche Investitionen
- Rohgasbündelung mit anderen Anlagen

<https://www.ktbl.de/webanwendungen>

Kostenlose
Nutzung



Neuanlagen



© Mark Paterson | KTBL

Planungshilfe für neue
landw. Biogasanlagen

Bestandsanlagen (Post-EEG)



© M. Stadelmann | KTBL

Planungshilfe für landw.
Bestandsbiogasanlagen

Planungshilfe zur Identifikation von Weiterbetriebsoptionen für landwirtschaftliche Biogasanlagen (Bestandsanlagen)

Erstellt 2021 durch FNR-Projekt „BIOGAS PROGRESSIV – Zukunftsweisende Strategien für landwirtschaftliche Biogasanlagen“ (ProBiogas)

1. Dynamischen Modellierung einer individuellen Bestands-Biogasanlage – Rohgasproduktion [IST-BGA]
2. Auswahl von (Teil-)Anlagen für Weiterbetrieb [SOLL-BGA]



- inkl. Wärmeauskopplung
- Flexibilisierung (4fach)
- Biogas-Leitung und Satelliten-BHKW



- Biomethan (gängige BGAA-Verfahren)
- CNG-Tankstellen (optional)

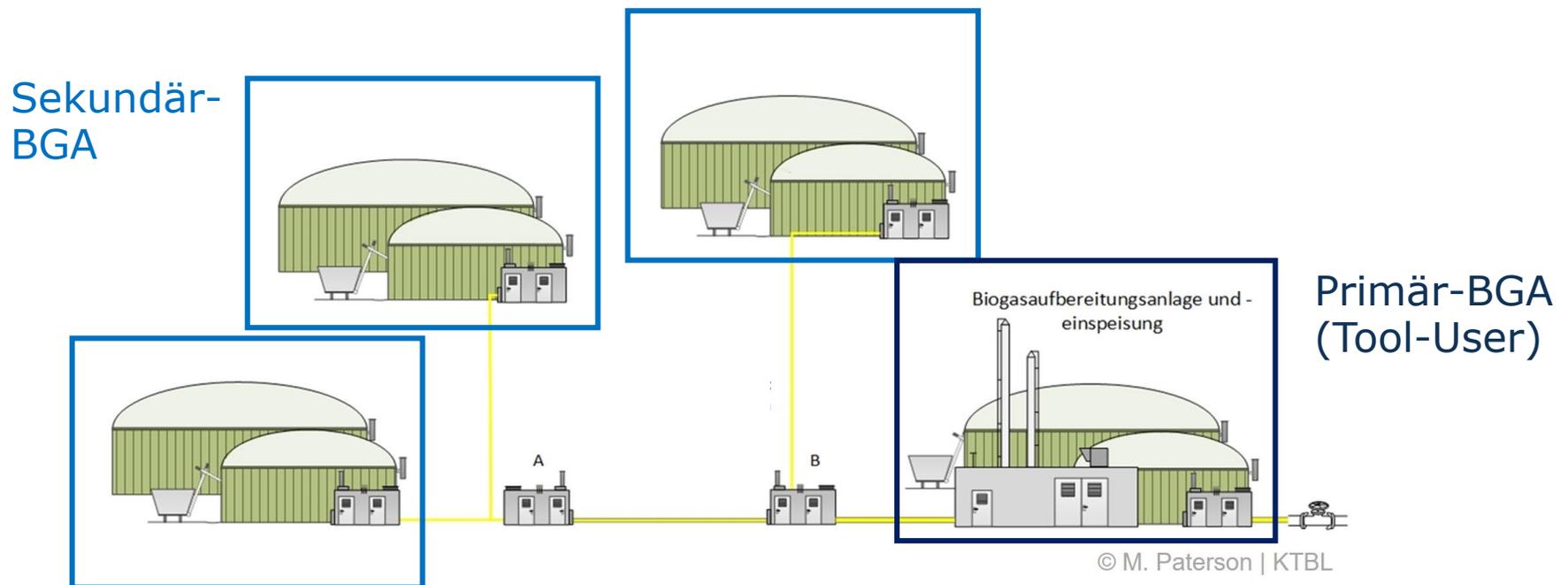


- Ermittlung der Aggregatsleistungen und weiterer Kenndaten erfolgt:
 - **ORACLE**® -gestützt
 - unter Berücksichtigung jährlicher Preisindex für Anlagenteile
 - verfahrenstechnisch / -biologisch plausibel Auslegung
 - dynamisch, im Wertebereich der jeweiligen TA/AE bzw. anhand verfahrenstechnischer Grenzwerte / Abhängigkeiten
- Abschreibungsdauer: +10 Jahre (2. EEG-Förderperiode)
- Restwertbestimmung für gewisse Anlagenkomponenten
- Berücksichtigung individueller Betriebsangaben
- Optionale Retrofit-Kostenposition
- „Post-EEG-Version“ der Anlage [SOLL-BGA] wird anhand relevanter Kenngrößen, z.B. :
 - Investition und Betriebskosten
 - Strom-/ Biomethangestehungskosten
 - Kalkulatorischer Gewinnbeitrag

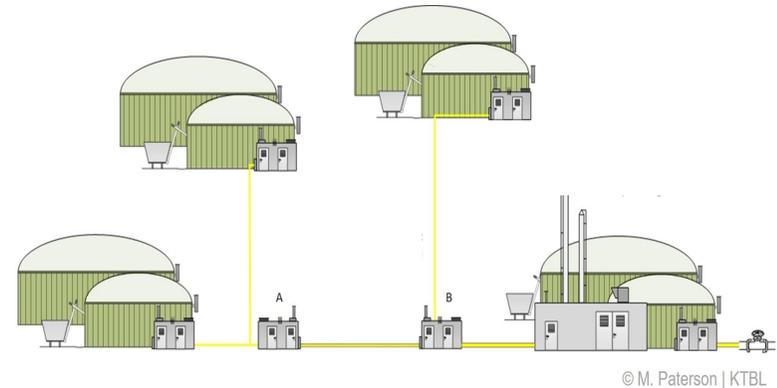


Tool-Erweiterung „BGA-Cluster“

- Arbeiten an der Oracle-Datenbank **ORACLE**
 - Strukturelle Verbesserungen
 - Daten-Update; z.B. spezifischen Kosten von AE (Gasspeicher, BHKW, Wärmespeicher, Biomethanaufbereitung)
- Erweiterung um Modul „Biogasanlagen-Cluster“ (Rohgasbündelung)



- Erweiterung um „BGA-Cluster“ (Rohgasbündelung)
- Modul als 3. Option frei wählbar
 - bis zu 4 sekundär BGA definierbar
 - je sekundär BGA
 - Substratauswahl
 - Verweilzeit gasdicht. System
 - Auslegung Rohgasleitung
 - Verwertungspfade:
 - Biomethan-Markt
 - Kraftstoff-Markt
 - THG für Kraftstoffmarkt wird berücksichtigt (Substratabhängig, Substrattransport, Methanverluste)
 - Ausgabe ökon. Kenngrößen wie :
 - Investition und Betriebskosten
 - Biomethangestehungskosten (Primär-BGA sowie Cluster)
 - Aufteilung je BGA



>> noch in der Umsetzung <<

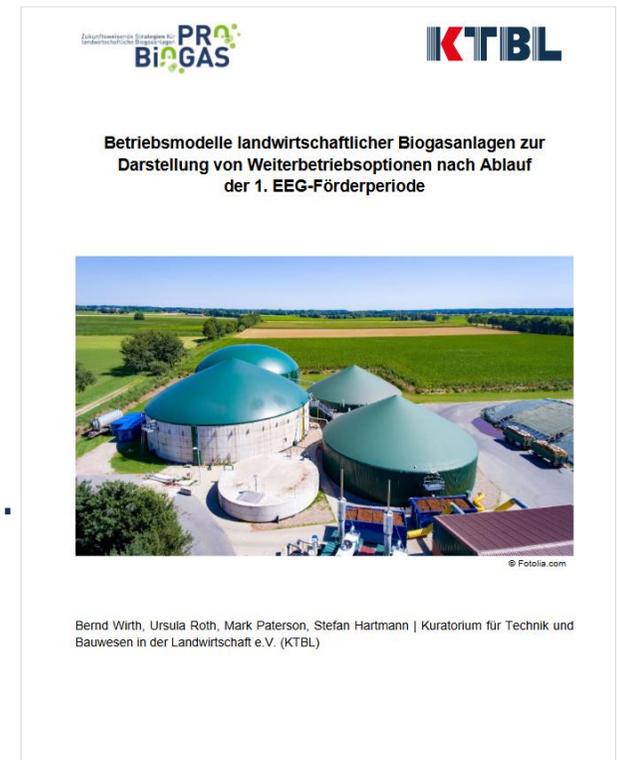
Post-EEG-Betriebsmodelle Biogas

- 112-Seiten Bericht aus Vorhaben „ProBiogas“ (2021)
- 17 Modelle zu Weiterbetriebsoptionen
 - Flexibilisierung
 - Biomethan
 - Wärmenetzausbau / Biomethan-Cluster
 - Substratanpassung

>> TRANSBIO-Aktualisierung

- Neuberechnung auf Grund angepasster ökonomischer Kenndaten (Stand 2023/2024), u.a.
 - Investition,
 - Energie- & Betriebskosten,
 - Zinslast,
 - THG-Quote, Erlöse
 - etc

>> noch in der Umsetzung <<





Empfehlungen für die Praxis



KTBL-Betriebsmodelle

[» mehr lesen](#)



Machbarkeitsstudien

[» mehr lesen](#)



Konzeptbeschreibungen

[» mehr lesen](#)



Post-EEG-Rechner Biogas

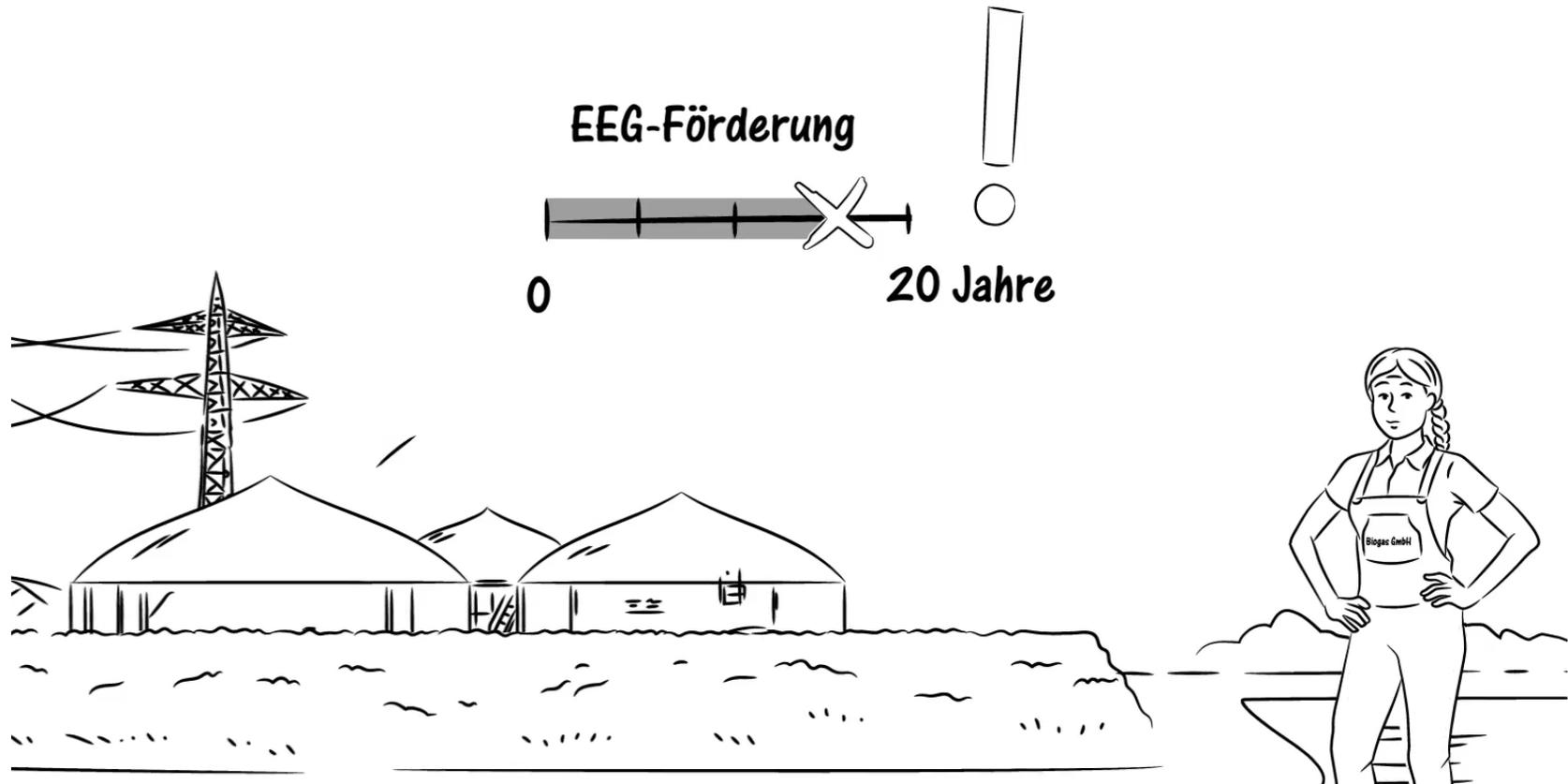
[» mehr lesen](#)



Forschungsdatenplattform

[Freischaltung erfolgt in Kürze]

www.zukunftbiogas.de



“Post-EEG für Biogasanlagen” auf Youtube

(>><https://www.youtube.com/watch?v=oO3ZqrOzSdQ> <<)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)
Team Energie, Emissionen und Klimaschutz
Mark Paterson
Tel.: 06151 / 7001-142
Mail: m.paterson@ktbl.de

Save the Date 2024



| | | |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| 28. Mai. 2024 | Biokraftstoff-Fachgespräch | Leipzig |
| 10. Sep. 2024 | Bioraffinerietag | Leipzig |
| 11./12. Sep. 2024 | DBFZ Jahrestagung 2024 | Leipzig & Livestream |
| 27. November. 2024 | Biogas-Fachgespräch | Leipzig & Livestream |

www.dbfz.de/veranstaltungen