

A photograph of a rural landscape. In the foreground, a dirt path winds through a field of tall, golden-brown grass. In the background, a dense forest of trees is visible under a bright sky. The sun is low on the horizon, creating a strong lens flare and illuminating the scene with a warm, golden light.

BIOGAS - VEREDELT AUF ERDGASQUALITÄT ALS ERNEUERBARE ENERGIE IM ÖFFENTLICHEN NETZ

Max Göbel



GRUNDLAGEN

BIOMETHAN GANZ EINFACH



- Biogas besteht zu 50-75% aus Methan
 - der Rest ist CO₂, Wasserdampf, Sauerstoff, Ammoniak, ...
- Nach der Aufbereitung Methananteil von >97%
 - Entspricht Erdgas-Qualität und kann somit ins Gasnetz eingespeist werden

ZENTRALE EIGENSCHAFTEN VON BIOMETHAN

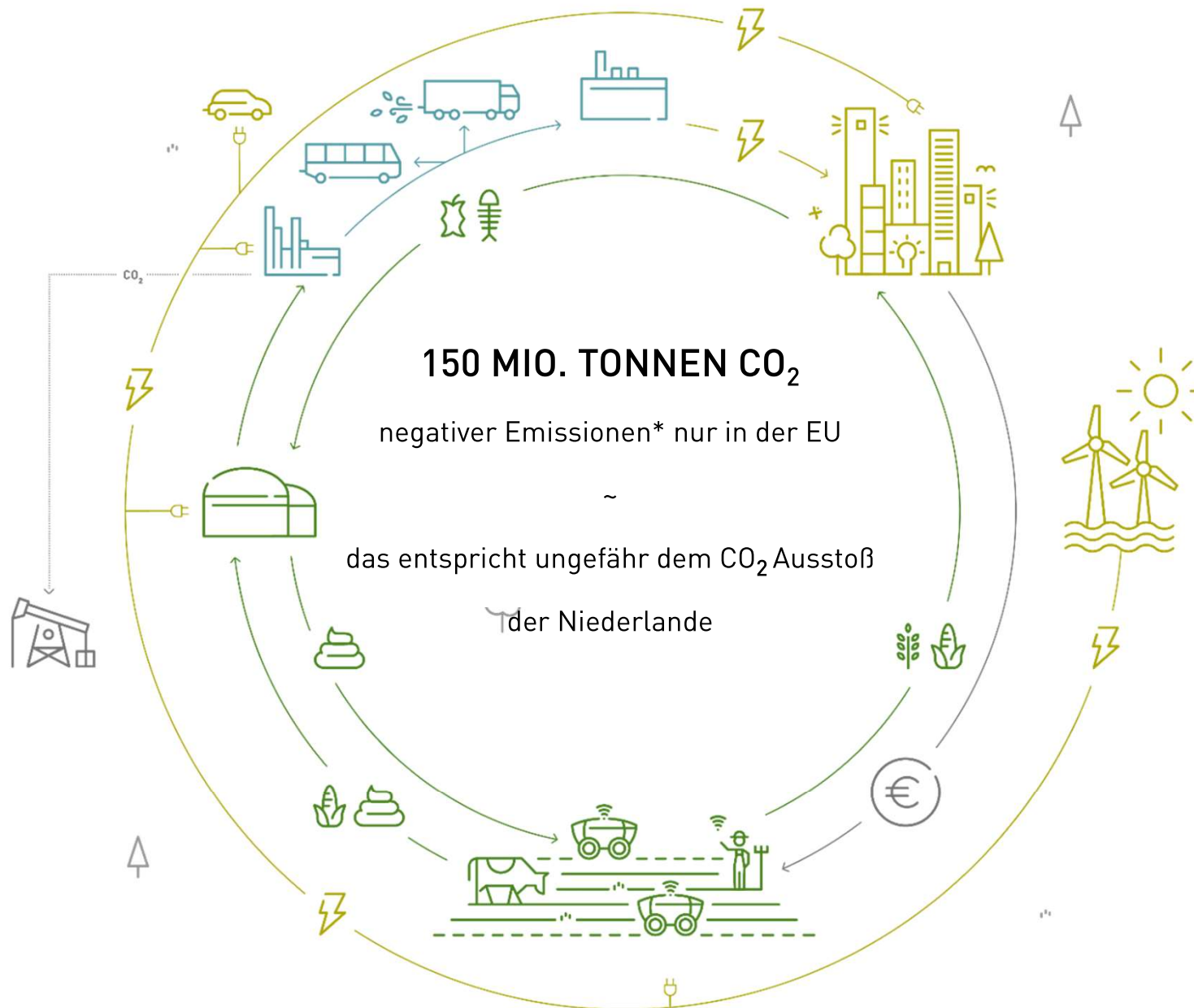


ERZEUGUNG UND NUTZUNG VON BIOMETHAN



Biomethanbezug aus über 100 Anlagen
Eigene Erzeugung an 4 Standorten

KREISLAUFWIRTSCHAFT MIT BIOMETHAN



ENERGIESYSTEM DER ZUKUNFT MIT BIOMETHAN



GRÜNER WASSERSTOFF

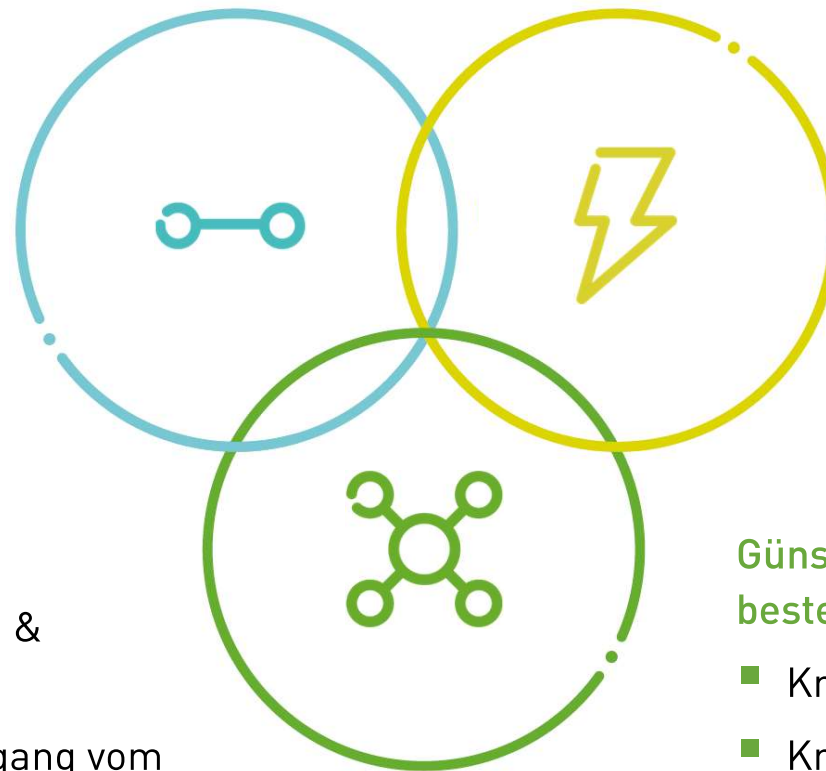
Elektrolyse von Wasserstoff
als sinnvollste Nutzung für
überschüssigen EE-Strom

Ergänzung zu H₂ & Strom

- Sektorenkopplung zu Abfall- & Landwirtschaft
- Ermöglicht fließenden Übergang vom Energieträger Erdgas
- Erzeugung aus Biogas, Holzgas und Wasserstoff möglich

ERNEUERBARER STROM

Fluktuierender, günstiger,
erneuerbarer Strom als
Primärenergie der Zukunft



GRÜNES METHAN

Günstiger als Wasserstoff in bestehenden Einsatzfeldern

- Kraft-Wärme-Kopplung
- Kraftstoff für Schifffahrt, Bus- und Schwerlastverkehr

KURZE EINORDNUNG DER DIMENSIONEN



- 9.200 Biogasanlagen in Deutschland
- Davon 221 Anlagen mit Biomethanaufbereitung
- Jahresproduktion ca. 10 TWh
- Damit ca. 1% des Erdgas-Marktes

ENTWICKLUNG BIOMETHANPRODUKTION

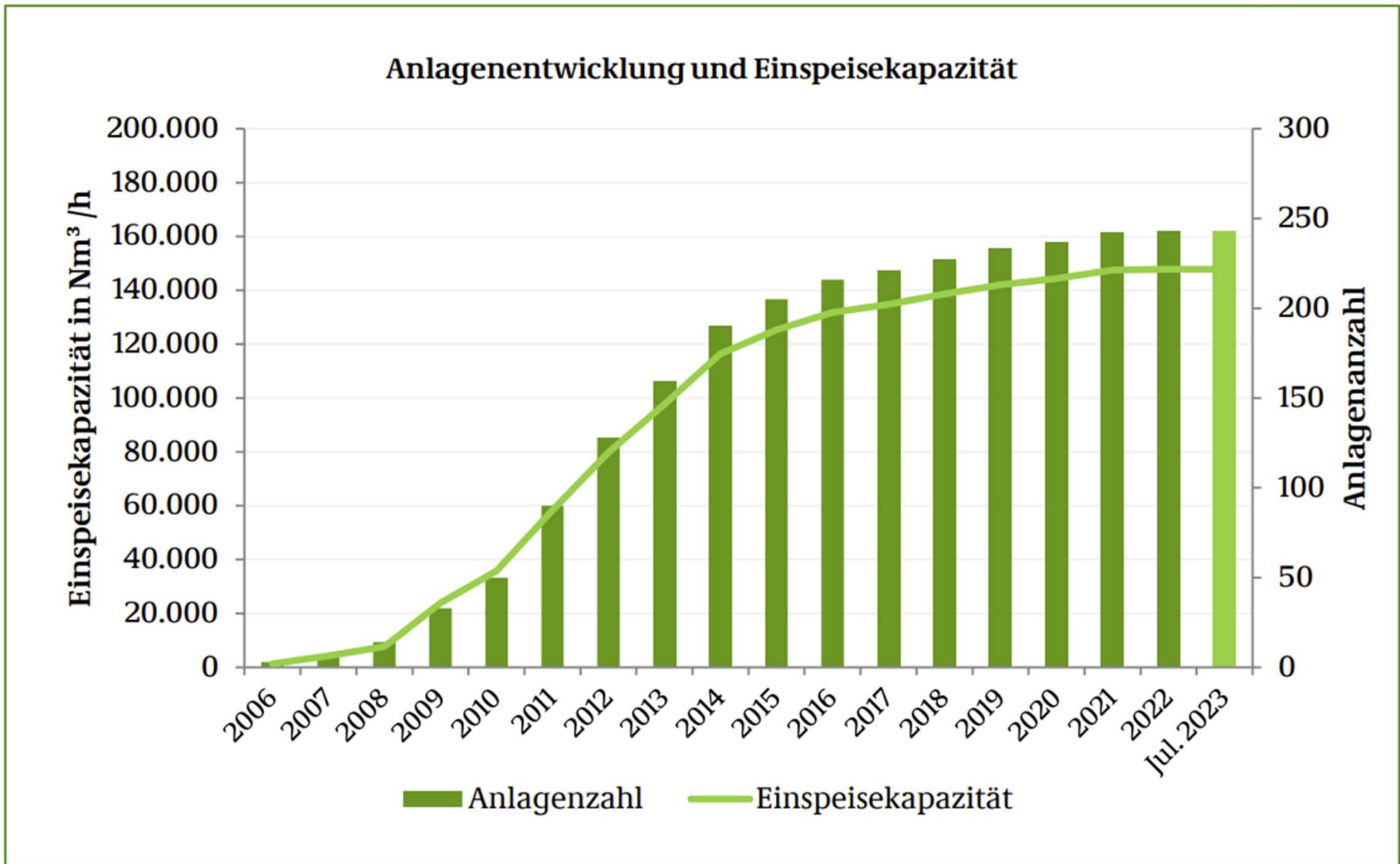


Abbildung 2: Anzahl und Einspeisekapazität von Biogasaufbereitungsanlagen 2006 bis 2021 (Stand Mai 2021, dena)

ROHSTOFFE ZUR BIOMETHANERZEUGUNG

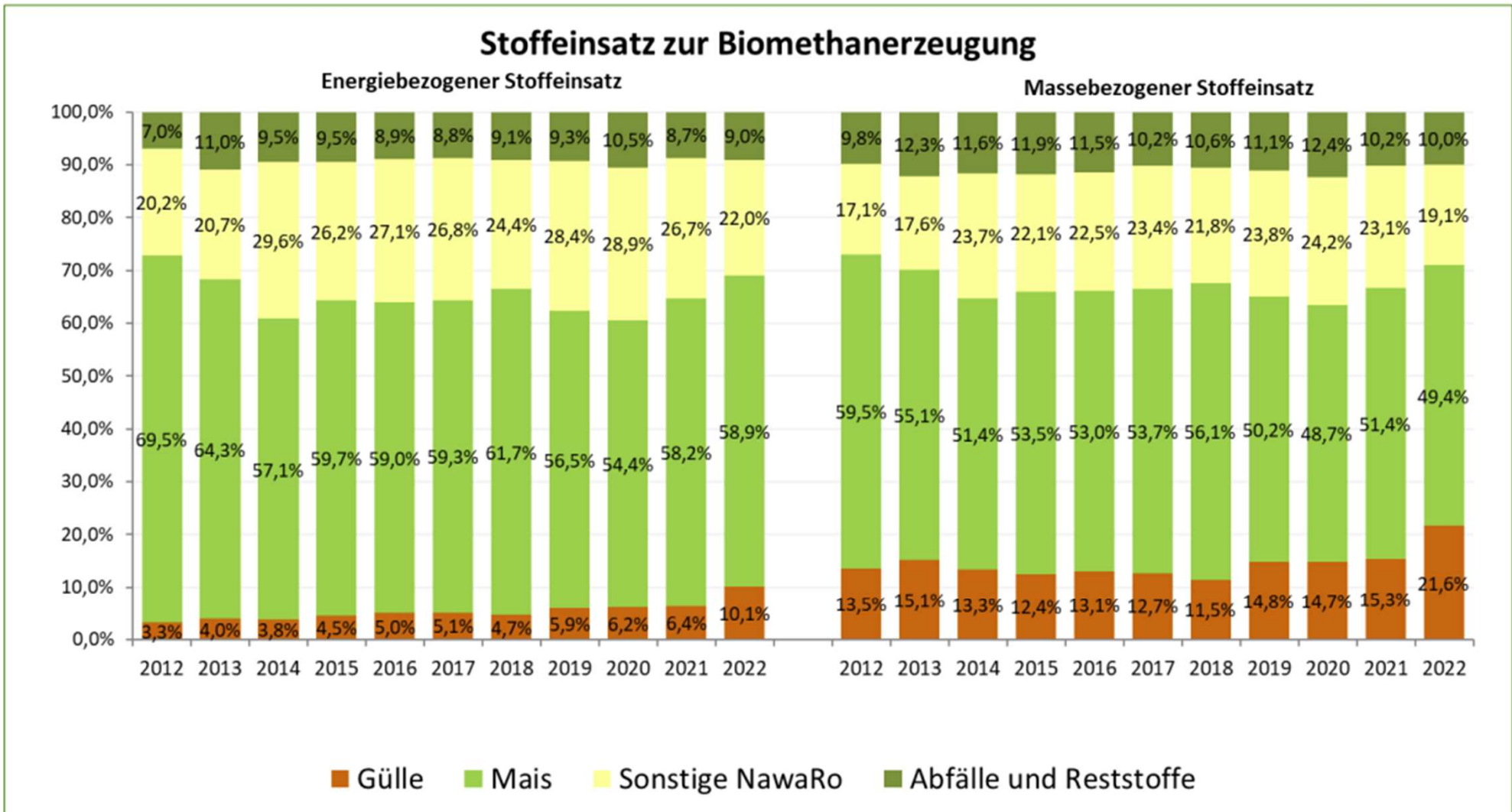


Abbildung 3: Entwicklung des energie- und massebezogenen Stoffeinsatzes zur Biomethanherzeugung $n_{2022}=180$ (Stand Juni 2023, dena)

EINSATZZWECKE VON BIOMETHAN

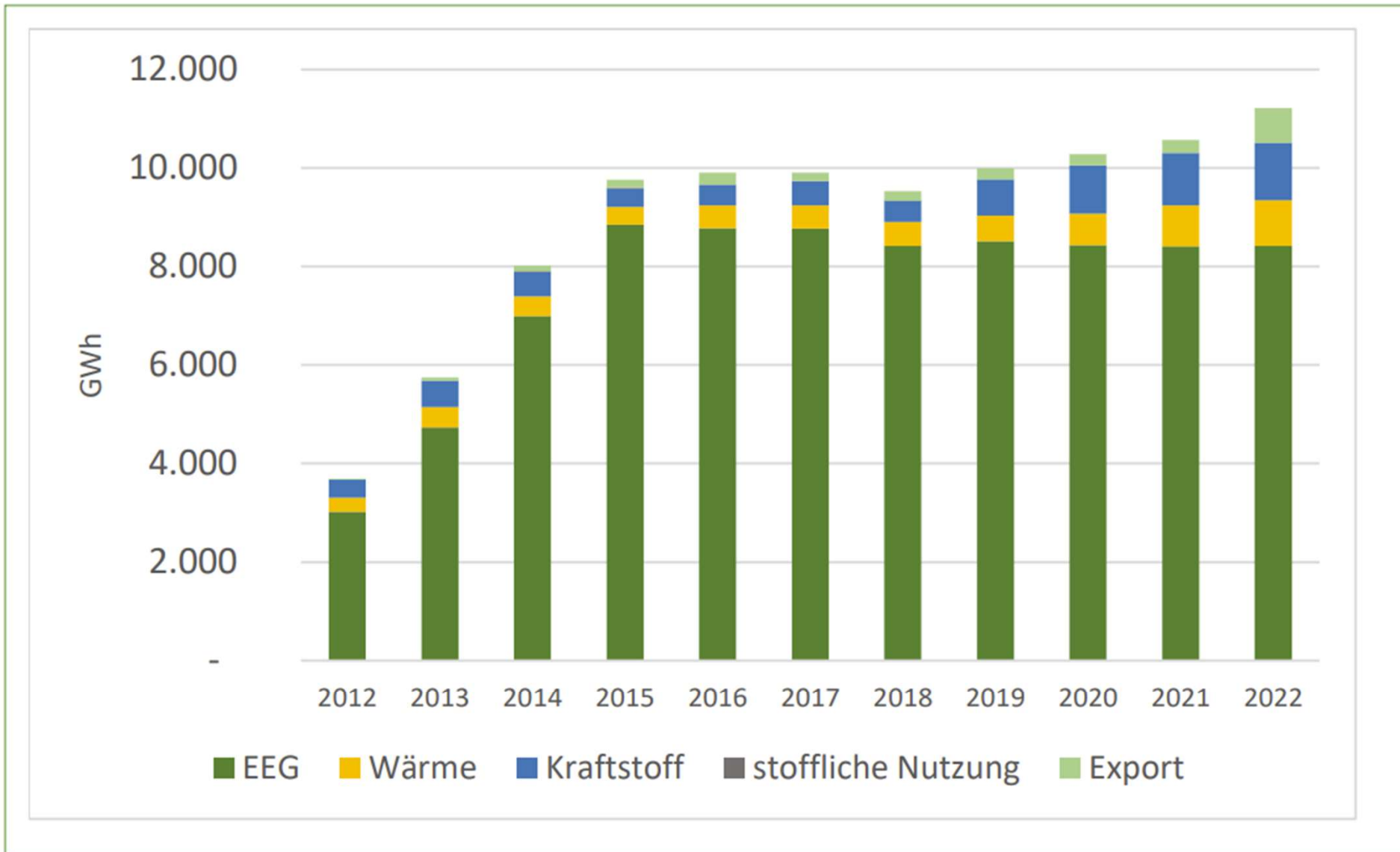
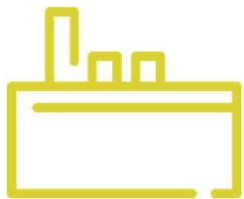


Abbildung 6: Vermarktung von Biomethan für unterschiedliche Anwendungsbereiche 2012 bis 2022 (in GWh_{HS}) (Stand Juni 2023, dena)



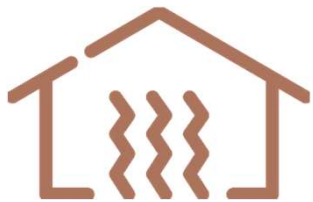
ANWENDUNGSBEREICHE

ANWENDUNGSBEREICHE IM ÜBERBLICK



STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG IN BHKW

- Stromeinspeisevergütung gemäß EEG bei Einsatz von Biomethan in BHKW



WÄRMEERZEUGUNG IN KESSEL/THERME

- Einsatz von Biomethan als freiw. Ökogas oder gemäß EWärmeG bzw. GEG



EINSATZ ALS KRAFTSTOFF

- Vertankung von Biomethan, Vermarktung der THG-Quote gem. BImSchG

STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG IM BHKW



- Marktgröße: ca. 8,5 TWh, rückläufige Prognose
- Grundprinzip: Einspeisevergütung für Strom, fix für 20 Jahre + Jahr der Inbetriebnahme
- Alte EEGs sukzessive auslaufend / EEG2023 ff. ungewiss
- Akutelles EEG 2023:
 - Neuprojekte im Ausschreibungsverfahren
 - Flexbetrieb

WÄRME FÜR ZUHAUSE



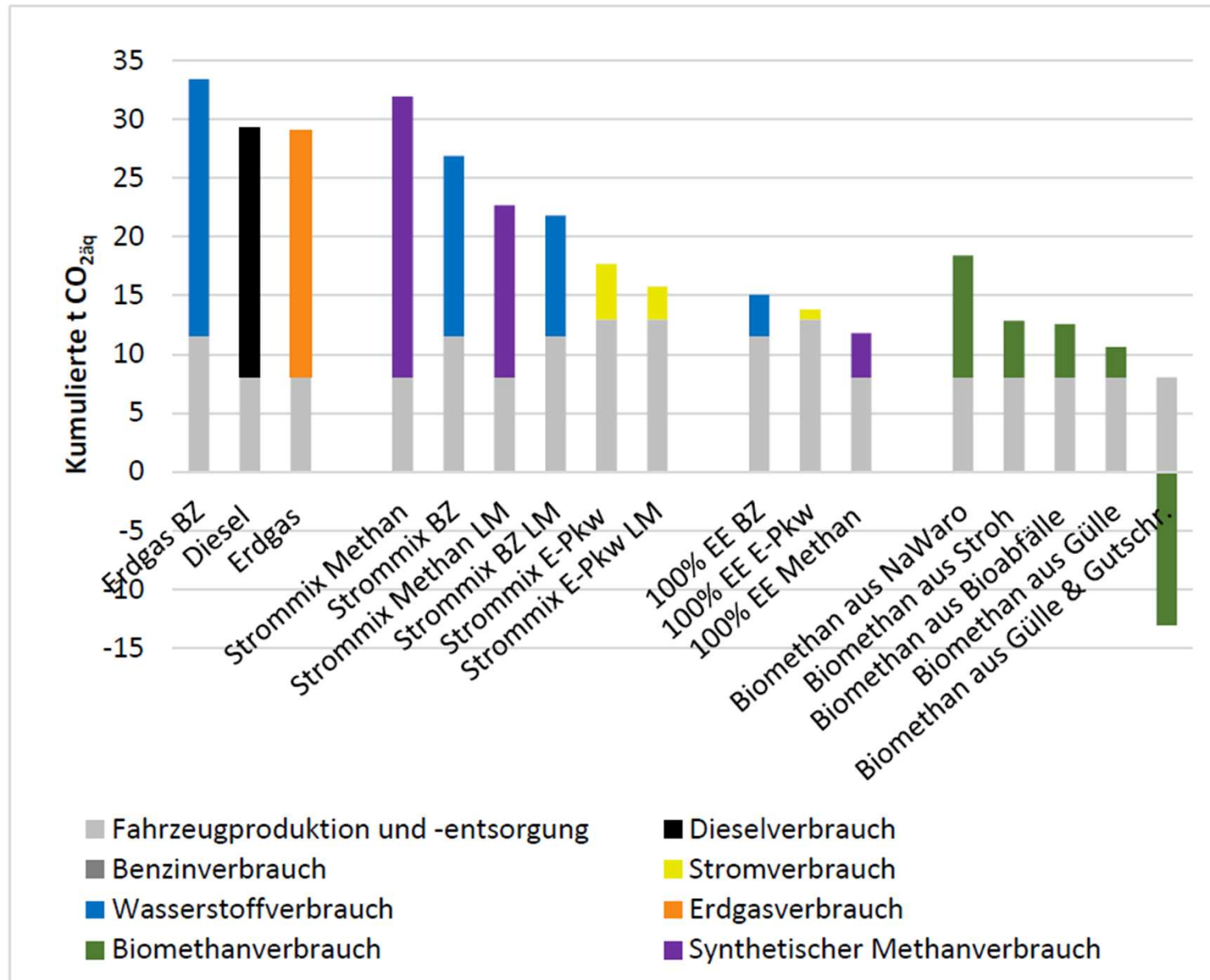
- Marktgröße: ca. 0,7 TWh, leicht steigende Prognose
- Grundprinzip: freiwillige Beimischung, Erfüllungsoption GEG & EWärmeG
- Schwerpunkt BaWü, zunehmend Bundesweit
- Einige wenige große Ökogas-Anbieter




BIOMETHAN ALS KRAFTSTOFF

- Marktgröße: ca. 1,3 TWh
- Bedeutung für LW: ~ 20% des Handelsvolumens
- Grundprinzip: Anrechnung auf Treibhausgasminderungsquote
- Potential: steigend (CNG eher stagnierend, LNG großes Potential)
- Relativ junger Markt, signifikante Volumina seit 2019
- Markt inzwischen aufgeteilt, 99% der CNG-Tankstellen auf Biomethan

THG-EMISSIONEN PKW ÜBER LEBENSZYKLUS



A photograph of a rural landscape at sunset. In the foreground, there are several tall, thin plants with clusters of bright yellow flowers. The background shows rolling green hills under a warm, golden sky with the sun low on the horizon, creating a lens flare effect. A dirt path or road is visible on the right side of the image.

BIOMETHAN MIT CO₂-ABSCHEIDUNG - KLIMAPOSITIV DURCH NEGATIVEMISSIONEN

MIT BIOMETHAN SIND DRINGEND NÖTIGE NEGATIVEMISSIONEN EINFACH MÖGLICH



CARBON CAPTURE

ist bereits Teil der
Biomethanproduktion



USAGE

Ersetzen von fossilem
CO₂ durch biogenes CO₂
im Anwendungsfall

STORAGE

über die bestehende
Gasinfrastruktur
zu Speicherstätten wie leere
Erdgasfelder

SCHRITTE DER CO₂-AUFBEREITUNG IN EINER BIOMETHANANLAGE



CO₂ wird während der Biogasaufbereitung von CH₄ gespalten und verflüssigt



Reinigung abhängig von Rohgas und Einsatzstoffen:
Entfernung unerwünschter Gase; Reinheit von bis zu 99,9 %



Trocknung und Filterung führt zu geschmacks-, geruchs- und farblosem Endprodukt



Kondensation separiert nicht-kondensierbare Gase und verflüssigt CO₂ bei (gewöhnlich) 18 bar und -24° C

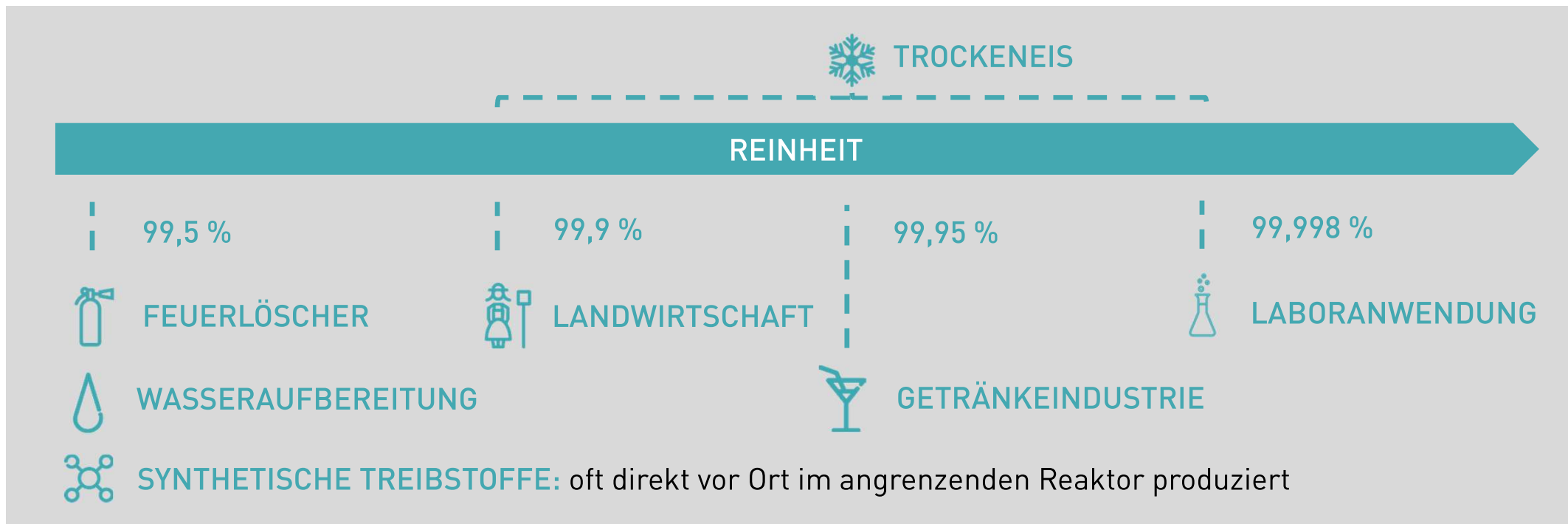


finale Reinigung in flüssiger Form führt zu Reinheit von bis zu 99,998 % zur Speicherung oder Nutzung in Industrieprozessen als biogenes CO₂

CCU – NEUE ANWENDUNGEN FÜR BIOGENES CO₂



Carbon Usage kann bei hohem Reinheitsgrad in Anlagen mit stabiler Produktion erreichbar sein.

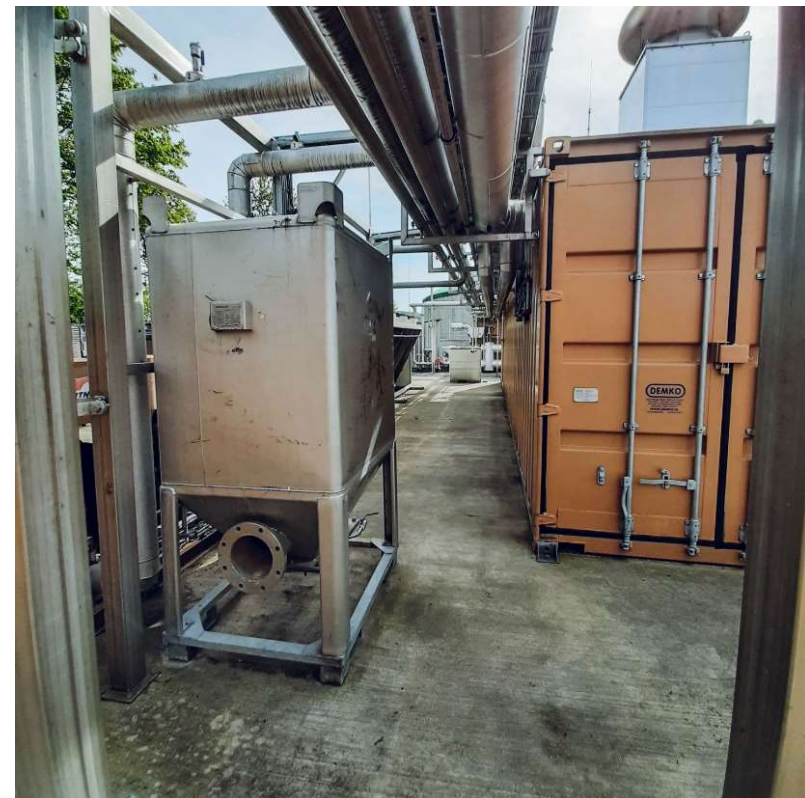


- profitabelste Anwendungsfälle (Lebensmittel- und Getränkeindustrie) setzen **Zertifizierung** und **Überwachung** voraus
- Wir unterstützen Sie bei der Evaluation von Anwendungsfällen in Ihrer Umgebung, um den optimalen Kompromiss zwischen Investition und Ertrag für Sie zu finden.

BGAA REIMLINGEN: REALLABOR DER ENERGIEWENDE



- BGAA in Reimlingen, Betreiber Carbon CO2ncepts GmbH
- Ergänzung um hocheffiziente Festoxid-Brennstoffzellen von Reverion
- Möglichkeit überschüssigen Solar- und Windstrom in grünen Wasserstoff oder Methan umzuwandeln
- Forschungsprojekt
- sowohl Nutzung als auch Speicherung
- 8.000 t CO₂
- Projektteam des H₂ Reallabors der Energiewende



ERSTE MINERALISCHE SPEICHERUNG BEI DRESDEN



- BGAA in Dresden, Betreiber MVV AG
- Biogaserzeugung aus Bioabfall
- Projektpartner: Landwärme, MVV, Neustark
- erste Speicherung in Deutschland durch Mineralisierung von CO₂ im Recyclingprozess von Abbruchbeton
- Neustark-Verfahren zur Mineralisierung bindet CO₂ permanent
- Abbruchbeton ist als (Speicher-)Produkt nutzbar





NA UND...?

NA UND...?



...was bringt mir das?

- Sinnvoller Einsatz als Wärmeträger, Kraftstoff (Strom bedingt bzw. indirekt)
- Lösung für Bestandsgebäude GEG ohne / mit eingeschränkten Alternativen
- Sofort verfügbar und technisch ausgereift

...trotzdem:

- Kleiner Baustein mit großer Hebelwirkung für Energiemix der Zukunft
- Wirtschaftliche Stärkung des ländlichen Raumes
- Und vor allem: Negativemissionen jetzt!

...ja aber!

- Begrenzte Mengenpotentiale
- Negative Folgen der Produktion (Monokulturen, Massentierhaltung, ...)
- Keine lokale Lösung

...und dennoch:

- Weitere Verbesserung Anbaubedingungen Biomasse
- Ausbau Nutzung von Rest- und Abfallstoffen



FERTIG 😊