

# Aktivitäten und Ergebnisse des Begleit- und Transfer- projekts Relnvent



Funded by  
the European Union  
NextGenerationEU

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research



Stand: Februar 2026

## POTENTIALANALYSE

Vorgelegt von  
Bernhard Fleischmann  
Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e.V. (HVG)

Dr. Andrei Barascu-Wilde

## Verwertungsabsichten der Forschungsprojekte

24. Februar 2026, Relnvent Abschlusskonferenz, Berlin



## Vernetzungs- und Transferprojekt Relnvent Reduzierung von Treibhausgasen durch Prozessinnovationen in der Grundstoffindustrie - GIS- Geographisches Informationssystem - Analysen -

23.-24.02.2026 Abschlusskonferenz, Berlin  
Anne Giese



liReInvent

GREENHOUSE GAS REDUCTION IN  
THE BASIC MATERIALS INDUSTRY

Stand: Februar 2026

# POTENTIALANALYSE

Vorgestellt von

Bernhard Fleischmann

Hüttentechnische Vereinigung der Deutschen Glasindustrie e.V. (HVG)

# POTENTIALANALYSE: AUFGABE UND ZWECK



Die im Rahmen der BMBF-Fördermaßnahme KlimPro-Industrie ermittelten  $\text{CO}_{2,\text{eq.}}$ -Minderungspotentiale von verschiedenen Sektoren und Branchen sowie die mit Hilfe unterschiedlichster Technologien erreichten Minderungen sollen in einer vergleichbaren Form zusammengeführt werden.

- ↪ **Leitfaden** als Hilfe und
- ↪ **Fragebogen** zur Weitergabe der Potentiale für die KlimPro-Industrie Projekte

# EMISSIONEN GRUNDSTOFFINDUSTRIE

## Direkte CO<sub>2,eq.</sub>-Emissionen der Grundstoffindustrie und der Energieerzeugung in D im Jahr 2024

Gesamt-Emissionen der Grundstoffindustrie (Tätigkeiten: 8 bis 29): 79.9 Mio. t CO<sub>2,eq.</sub> im Jahr 2024

Ausgangsdaten: jährliche VET-Berichte der DEHSt

Anlagen zur Energieerzeugung:  
171.5 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr  
Tätigkeiten 1 bis 6

Raffinerien:  
21.8 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr  
Tätigkeiten 7

Anlagen zur Energieerzeugung  
und der Grundstoffindustrien  
273.2 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr 2024  
(Tätigkeiten 1 bis 29,  
ohne Luft- und Schiffsverkehr)

Tätigkeiten 8 bis 11  
= 33.10 Mio. t CO<sub>2</sub>  
**Eisen- und Stahlindustrie**

**Nichteisenmetalle**  
Tätigkeiten 12 und 13  
= 2.50 Mio. t CO<sub>2</sub>

**Zementklinker**  
Tätigkeiten 14  
= 14.50 Mio. t CO<sub>2</sub>

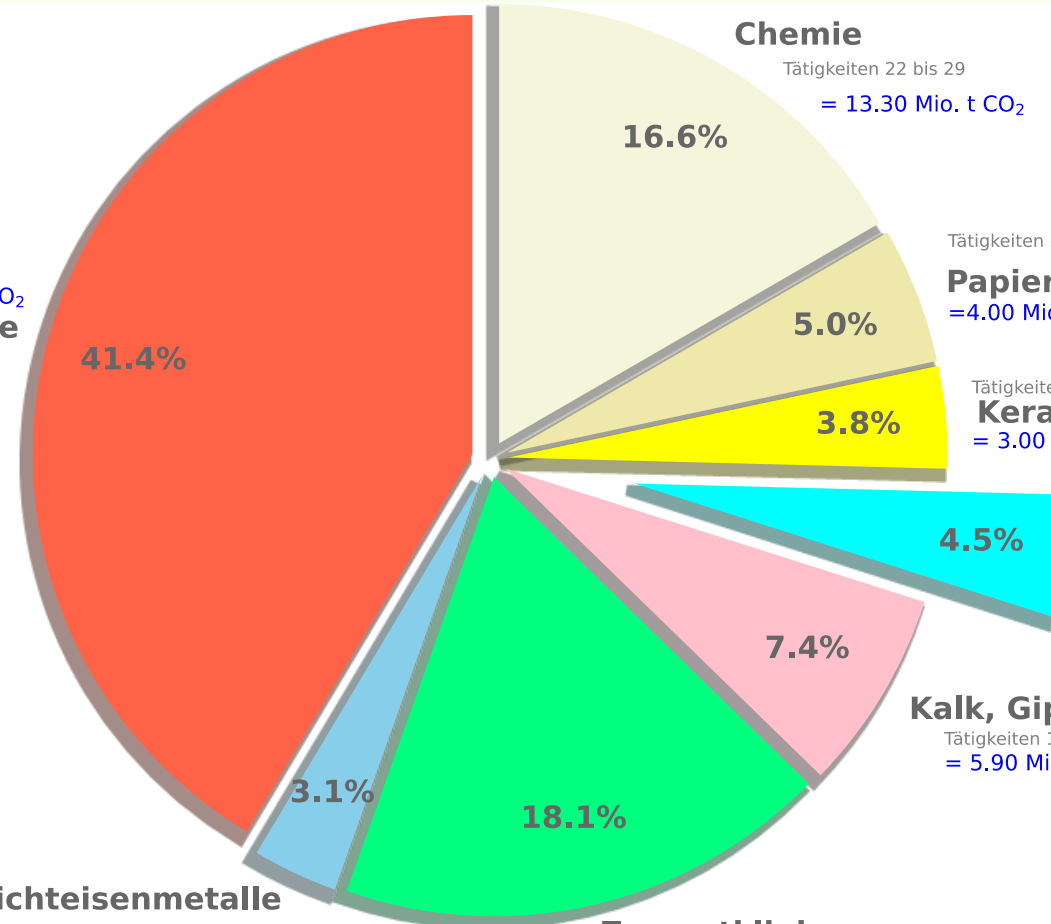
**Kalk, Gips, Zucker**  
Tätigkeiten 15 und 19  
= 5.90 Mio. t CO<sub>2</sub>

Tätigkeiten 16 und 18  
**Glas und Mineralfaser**  
entspricht 3.60 Mio. t CO<sub>2</sub> im Jahr

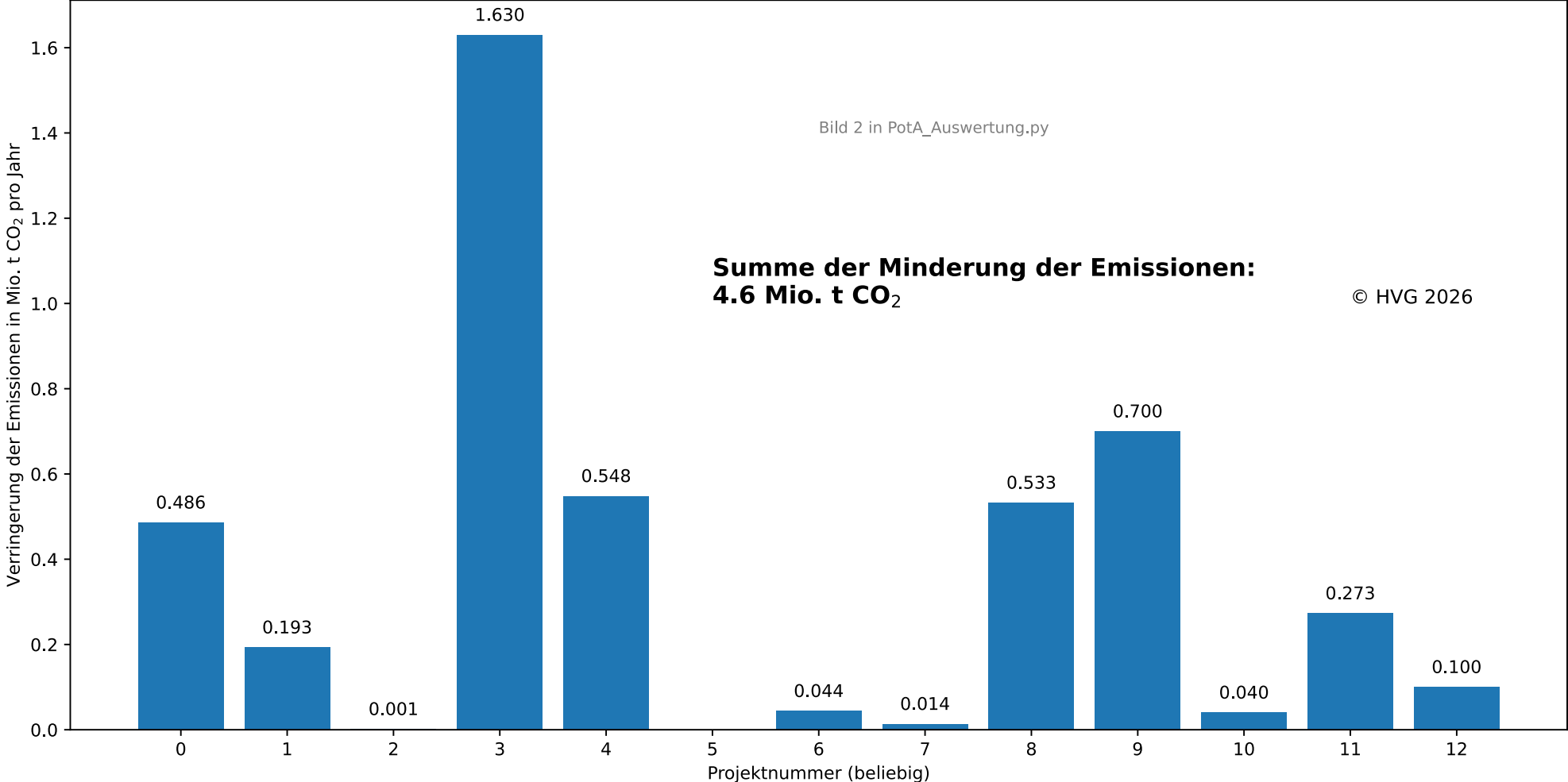
Tätigkeiten 17  
**Keramik**  
= 3.00 Mio. t CO<sub>2</sub> 5

Tätigkeiten 20 und 21  
**Papier- und Zellstoffindustrie**  
= 4.00 Mio. t CO<sub>2</sub>

**Chemie**  
Tätigkeiten 22 bis 29  
= 13.30 Mio. t CO<sub>2</sub>

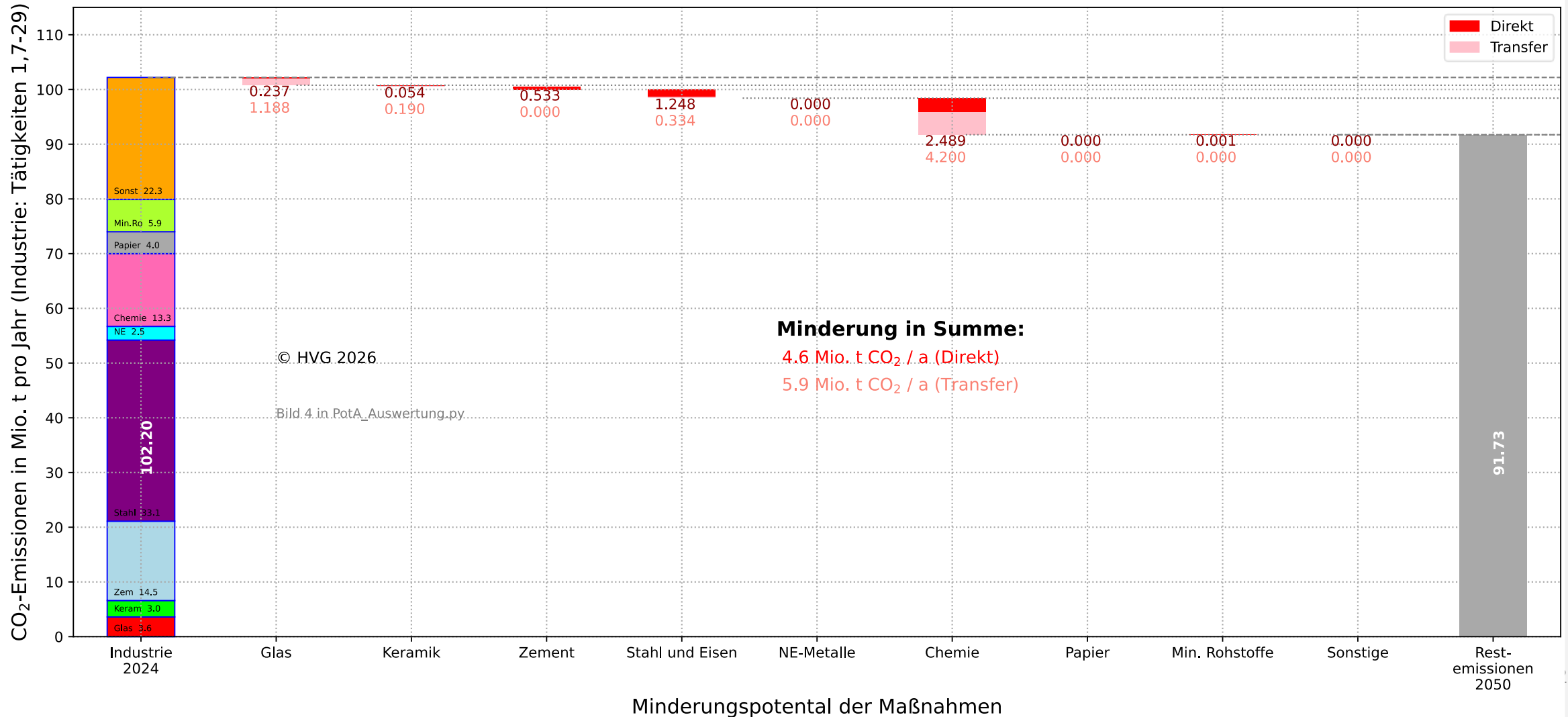


## Minderungspotential der direkten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch KlimPro-Maßnahme in Mio. t CO<sub>2</sub> pro Jahr

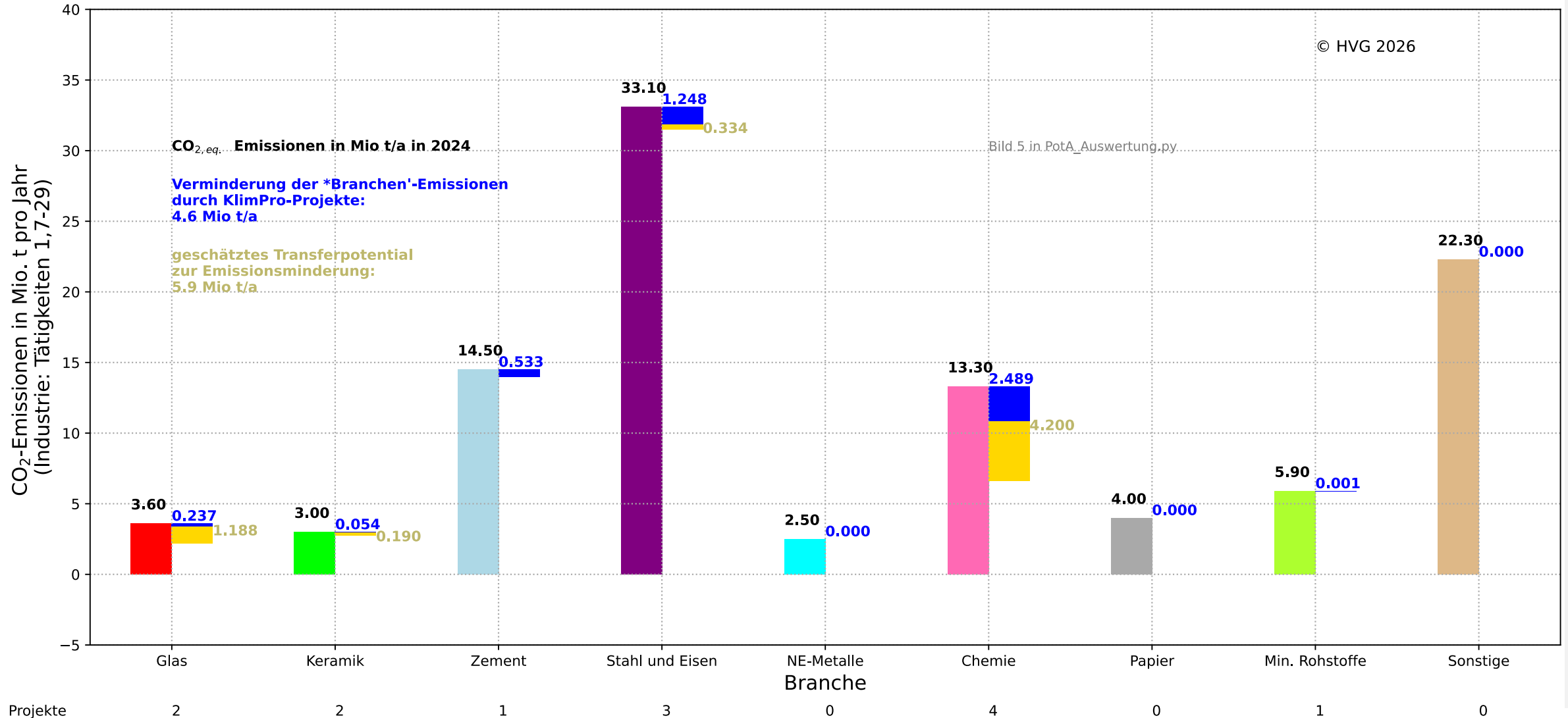


# POTENTIALANALYSE

## Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch KlimPro-Industrie Projekte



## Minderungspotential der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch KlimPro-Industrie Projekte



- ❖ Direkte THG-Emissionen der Grundstoffindustrie (Tätigkeiten 8 bis 29 nach DEHSt):  
2024                      80 Mio. t CO<sub>2,eq.</sub>
  
- ❖ Direktes vorläufiges Minderungspotential durch Massnahmen/Technologien mit KlimPro-Industrie gefördert:
  - > **10 % der THG-Emissionen der Grundstoffindustrie**
  - 4,6 Mio. t CO<sub>2,eq.</sub> durch den untersuchten Prozess/an der untersuchten Anlage
  - 5,9 Mio. t CO<sub>2,eq.</sub> bei vergleichbarer Vorgehensweise in der Branche
  - ? Mio. t CO<sub>2,eq.</sub> bei einem Transfer der Massnahme in andere Branchen
    - Bsp. H<sub>2</sub>-Verbrennung bei Hochtemperaturprozessen
  
- Bei zeitlich gestaffelter Umsetzung:

Dr. Andrei Barascu-Wilde

# Verwertungsabsichten der Forschungsprojekte

24. Februar 2026, RelInvent Abschlusskonferenz, Berlin

# Zielstellung der Analyse

Anonymisierte Darstellung von:

- Angestrebten **Ergebnisverwertungen**
- **Hemmnissen** mit Blick auf Kommerzialisierung und
- **Bedarfen** mit Blick auf Kommerzialisierung.

Anonymisierte Darstellung der

- **Zielerreichung** sowie
- **TRL-Sprünge**, die durch die Fördermaßnahme KlimPro-Industrie ermöglicht wurden.

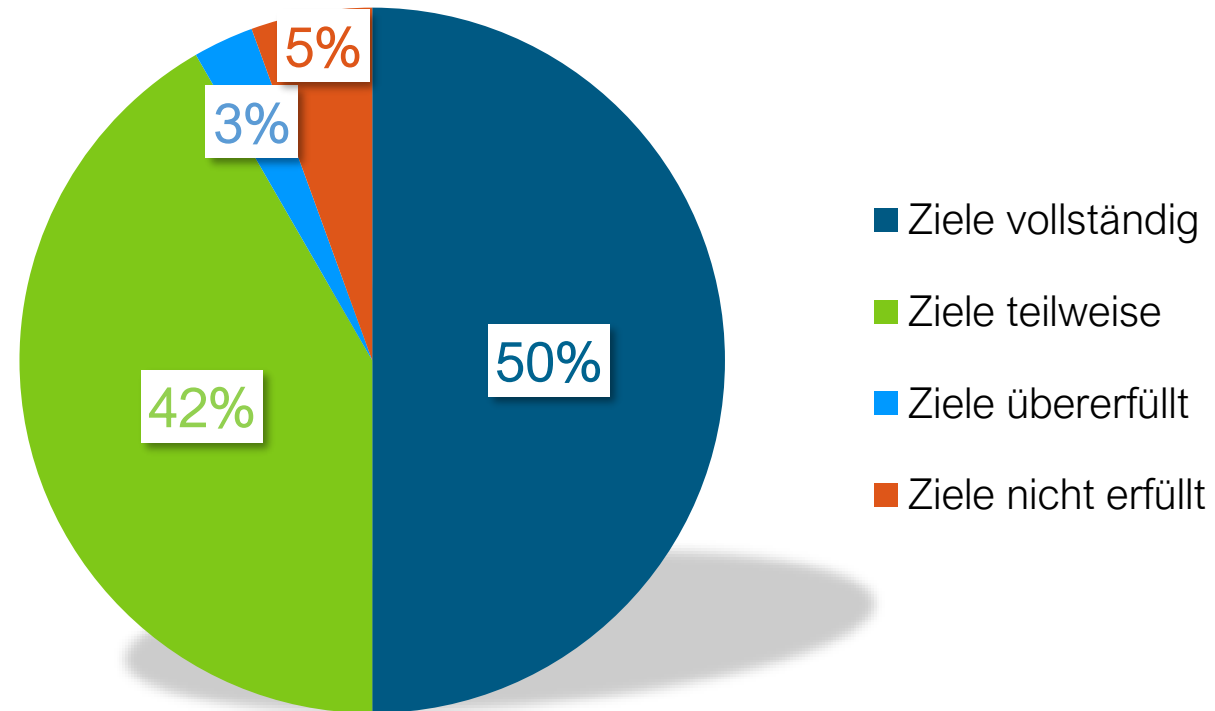


# Meta-Analyse und Zielerreichung



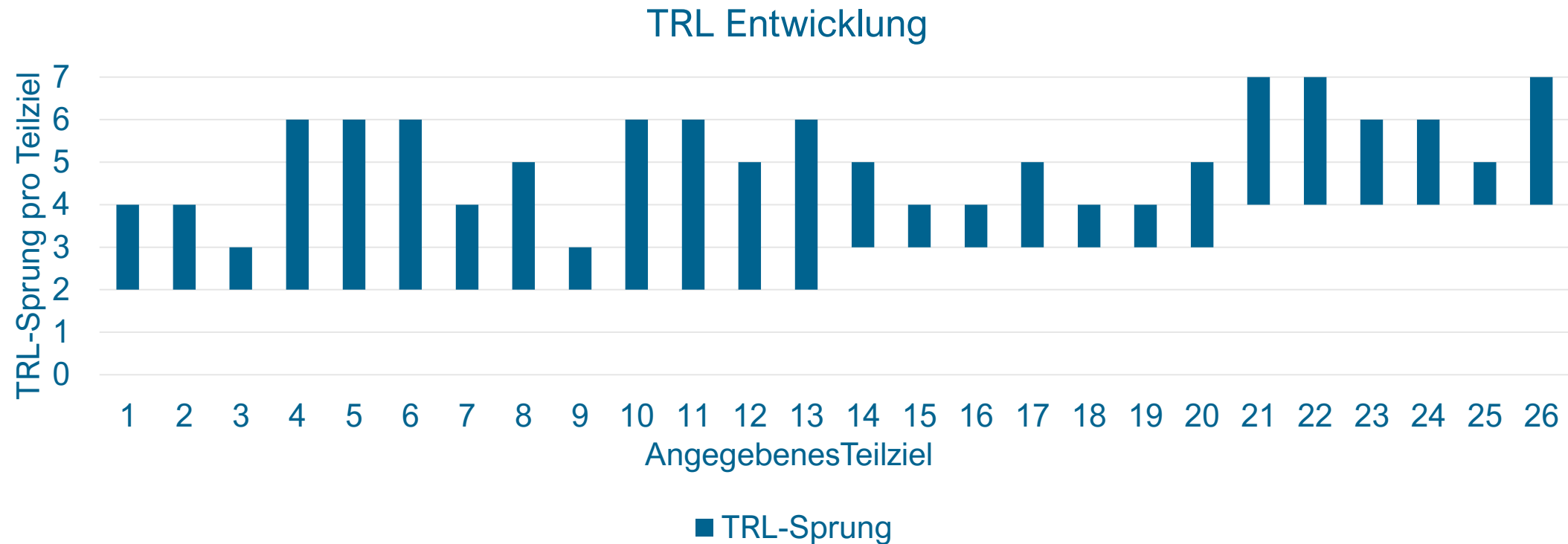
Anteil der Ziele nach Zielerfüllungsgrad

33 Teilziele  
formuliert



- 50% der Teilziele wurden vollständig erfüllt.
- Hauptgrund der Untererfüllung: Betriebsversuche / Langzeitversuche o.ä. laufen noch oder standen noch ganz aus.

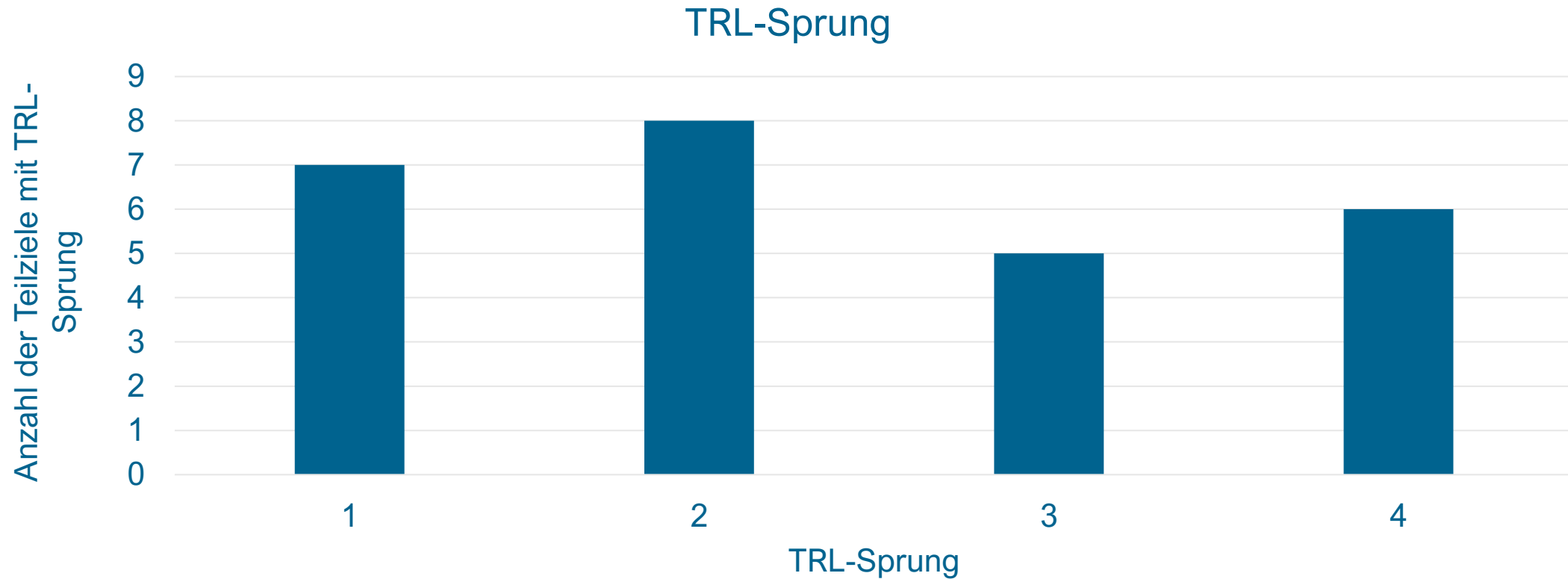
# TRL-Entwicklung per Teilziel



- Start-TRL 2? Beispiel: „Neue Brenner“, „Neues Katalysatorrecycling“, „Kreuzverschaltung von Prozessen/Reaktoren“



# TRL-Entwicklung per Teilziel



- Alle Projekte konnten Ihre TRL signifikant erhöhen.



# Verwertungsabsichten

Kommerzialisierung (3x)

Technologietransfer an Anwender (1x)

**Folgeprojekte (4x)**

interne Weiterentwicklung &  
Skalierung (3x)

Wiss. Publikationen (3x)



# Hemmnisse

konservativer Zielmarkt /  
Unsicherheit der  
Anwender/Abnehmer (4x)

geringe Akzeptanz aufgrund  
hoher CAPEX (3x)

hohe H<sub>2</sub>-Preise (1x)    hohe Strompreise (2x)

**Zu geringes TRL (10x)**

prozesstechnische Hürden (3x)

fehlende H<sub>2</sub>-Infrastruktur / -  
Verfügbarkeit (3x)

Regulatorik Abgasströme (2x)

Zulassungsverfahren (1x)



# Bedarfe

Kundeninteresse (2x)

H<sub>2</sub>-Verfügbarkeit (3x)

**Weitere  
Forschung (5x)**

CCfDs zur Förderung von  
Investitionen und Markteintritt (1x)

Steuerliche Anreize (1x)

**Wirtschaftliche Rahmenbedingungen  
für nachhaltige Energie (4x)** (sinkende H<sub>2</sub>-  
und Strompreise, steigende Erdgaskosten)

**Fördermittel (5x)**

**regulatorische  
Anpassungen (5x)**  
(u.a. Abgasströme)



# Fazit

- Der TRL der Technologien wurde im Durchschnitt um 2,1 gesteigert.
  - Dabei reichten die TRL-Sprünge  $\Delta\text{TRL}$  von 1 bis 4.
  - Die höchsten finalen TRL waren 7 (3 Teilziele) und 6 (8 Teilziele).
- Erwartungsgemäß ist der TRL der meisten Technologien nicht ausgereift.
  - Weitere **finanzielle Mittel benötigt** (Fördergelder & privatwirtschaftliche Investitionen).
  - Weiterentwicklung - sowohl über **Förderprojekte als auch interne Maßnahmen** angestrebt.
- In den meisten Fällen wird eine **Kommerzialisierung angestrebt**.
  - Um dies zu erreichen, ist jedoch auch **Handlungsbedarf** im Sinne regulatorischer Anpassungen, sinkender Energiekosten und Infrastruktur notwendig.





Dr. Andrei Barascu-Wilde  
Scientific Project Manager

DECHEMA e.V.

Theodor-Heuss-Allee 25  
60486 Frankfurt am Main

Tel. +49 69 7564-344

E-Mail: [andrei.barascu-wilde@dechema.de](mailto:andrei.barascu-wilde@dechema.de)

Website: [www.dechema.de](http://www.dechema.de)



# Vernetzungs- und Transferprojekt ReInvent

## Reduzierung von Treibhausgasen durch Prozessinnovationen in der Grundstoffindustrie

- GIS- Geographisches Informationssystem - Analysen -

23.-24.02.2026 Abschlusskonferenz, Berlin

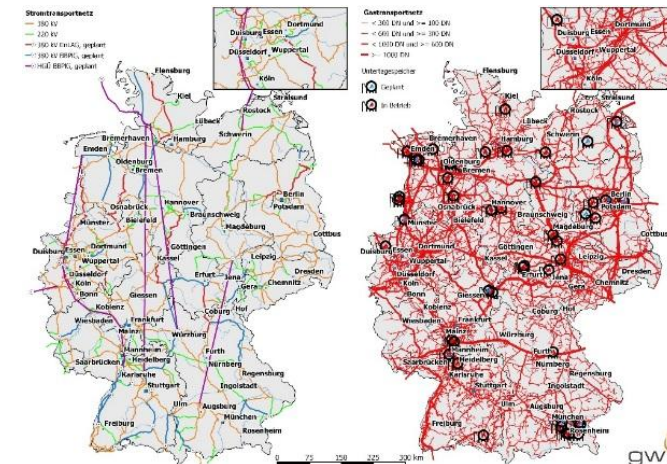
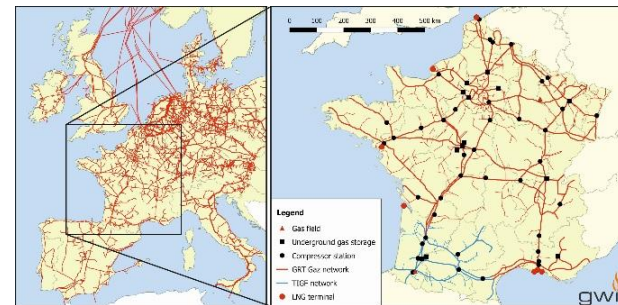
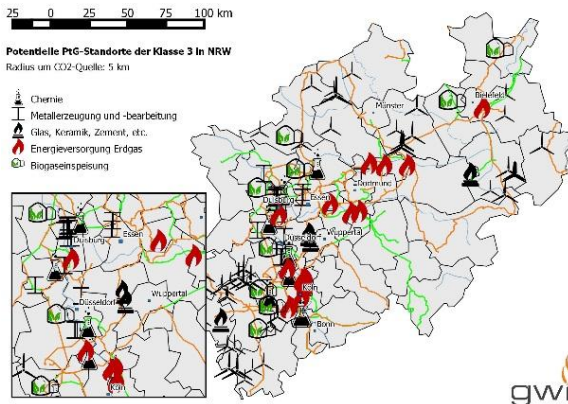
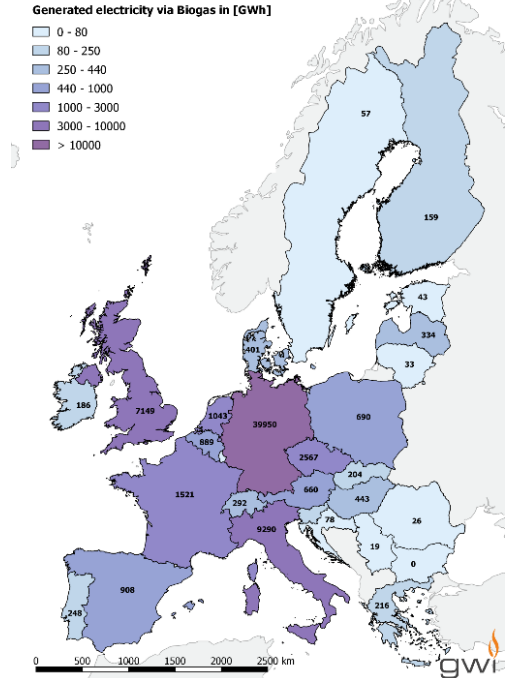
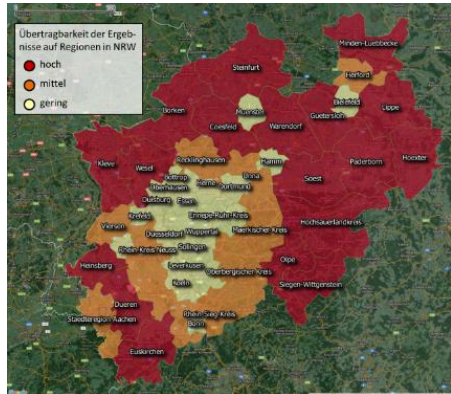
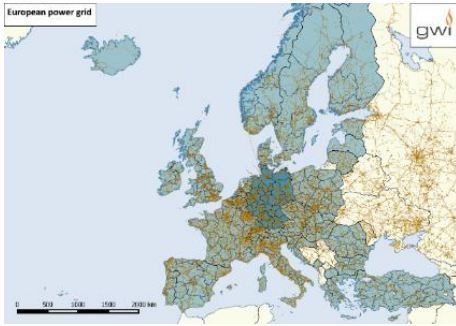
Anne Giese

# GIS – Geographisches Informationssystem

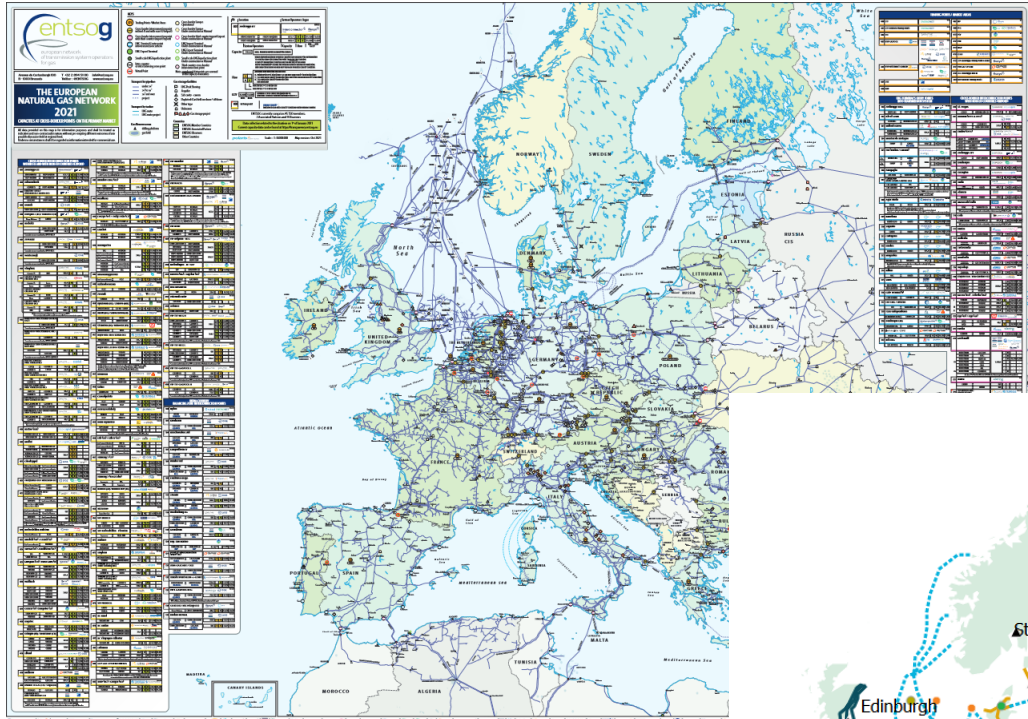
## Räumliche Analyse, Infrastrukturen

GIS 'Geoinformational Energy Transformation Model for the Smart Integration of Renewable Energies'

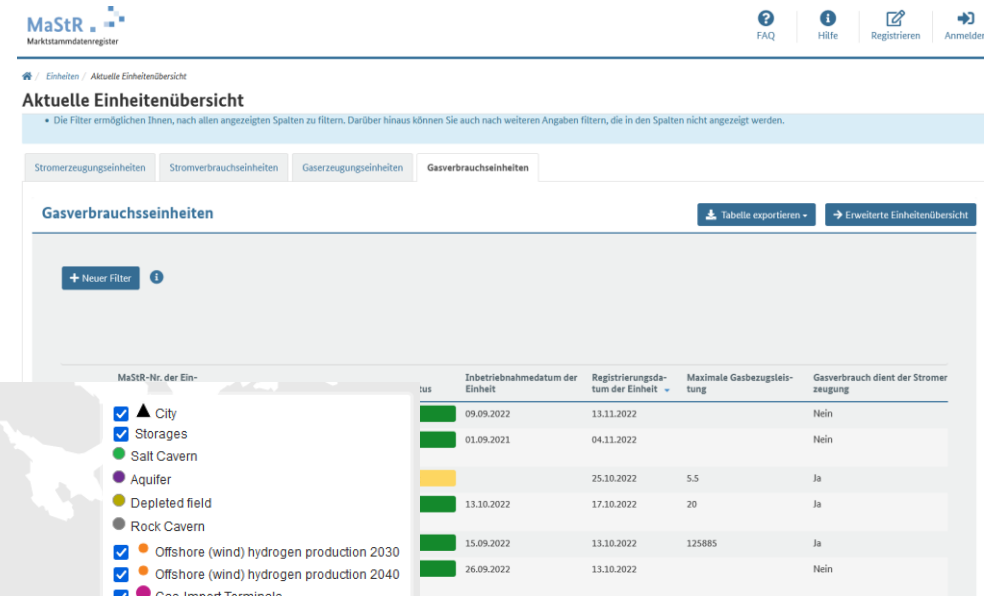
Vielseitiges und flexibles Werkzeug zur Untersuchung von geospazialen Fragestellungen in der Energiewissenschaft, basierend auf Open-Source-GIS-Software QGIS, Python-Skripten, Datenbanken, offenen und kommerziellen Daten.



# Quellen: Übertragungskapazität und Netzentwicklungskarten, MaStR – Marktstammdatenregister und European Backbone Map, ...

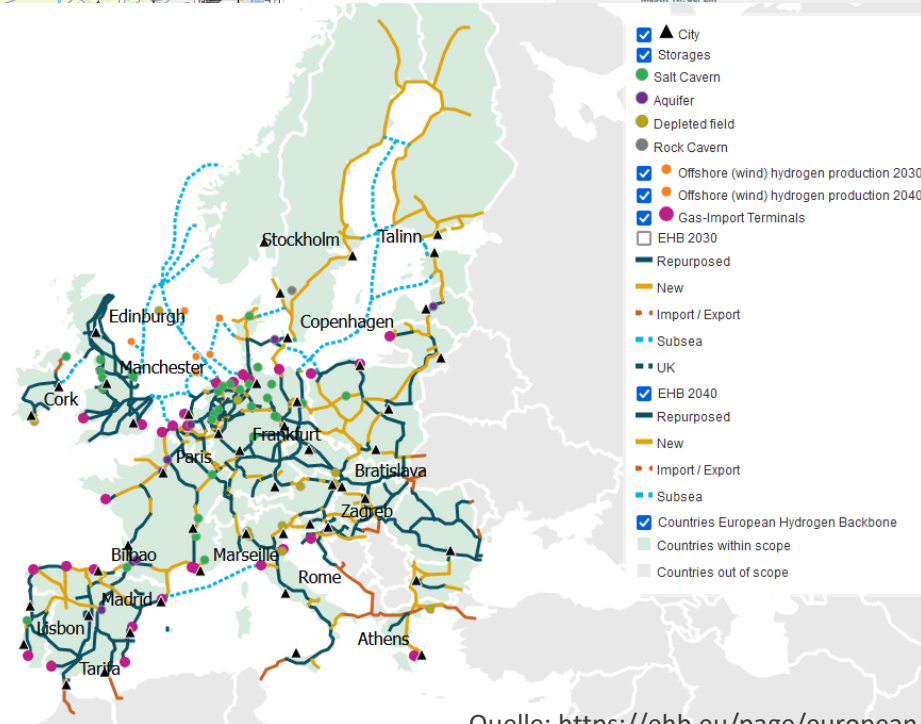


Quelle: <https://www.entsog.eu/maps#transmission-capacity>



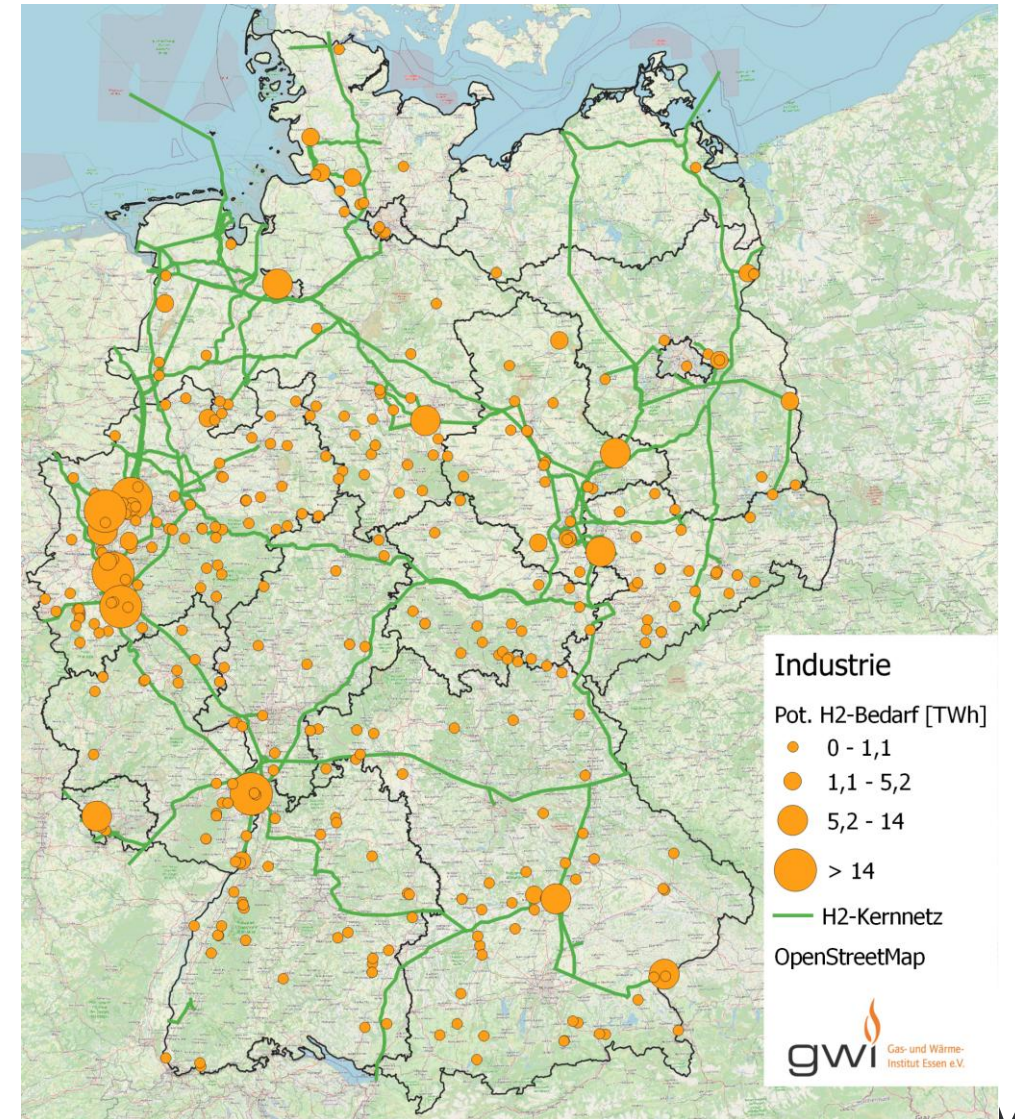
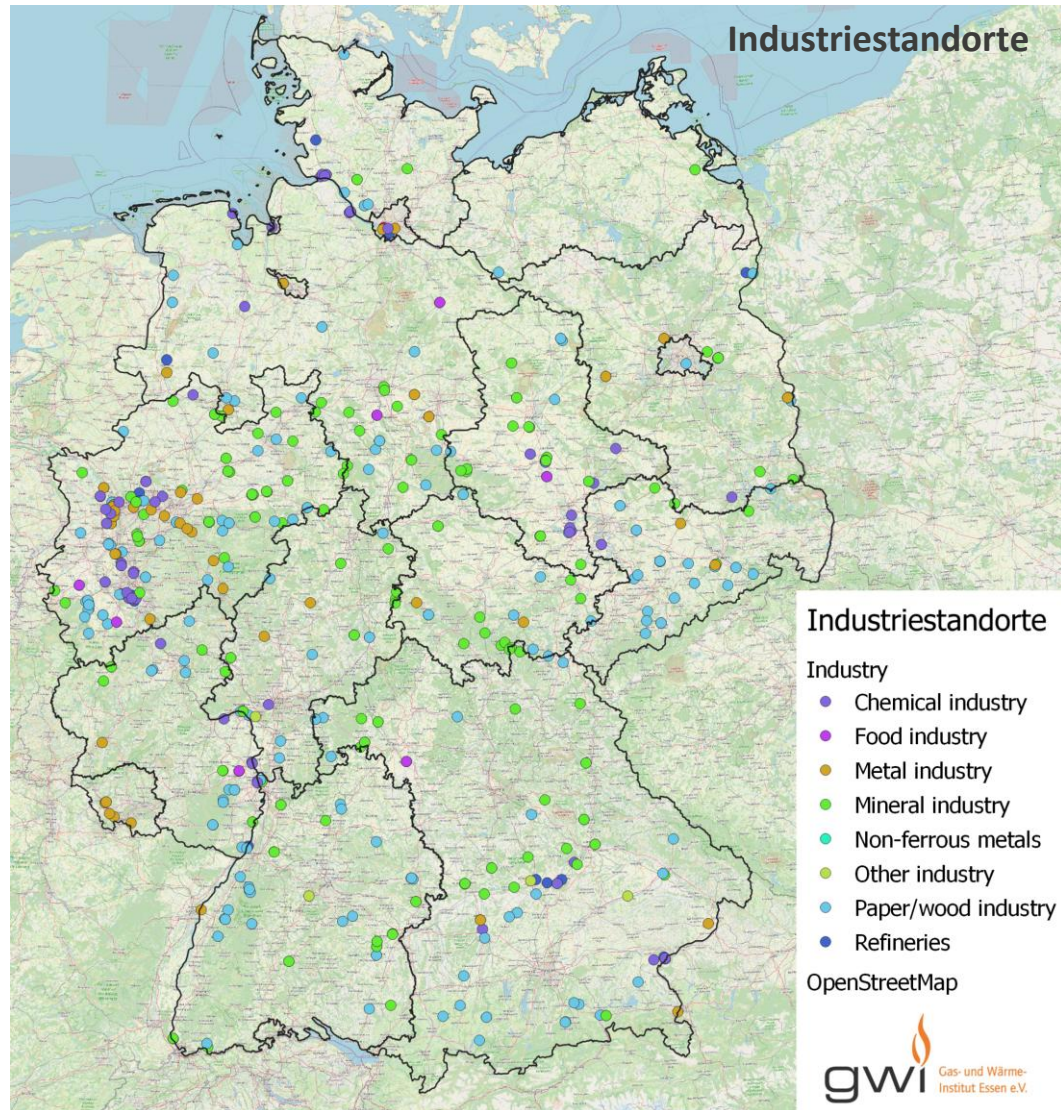
[www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht#gasverbrauch](https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht#gasverbrauch)

Woher kommen die Daten?!

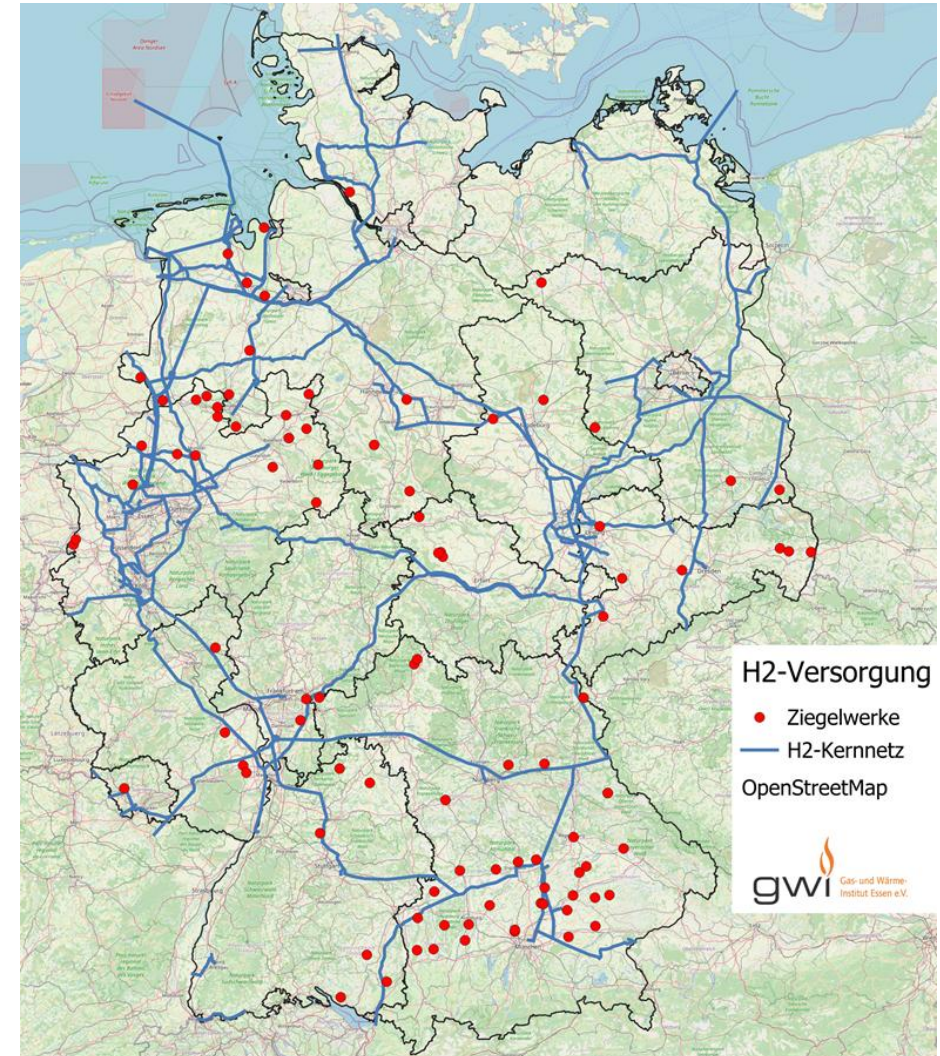
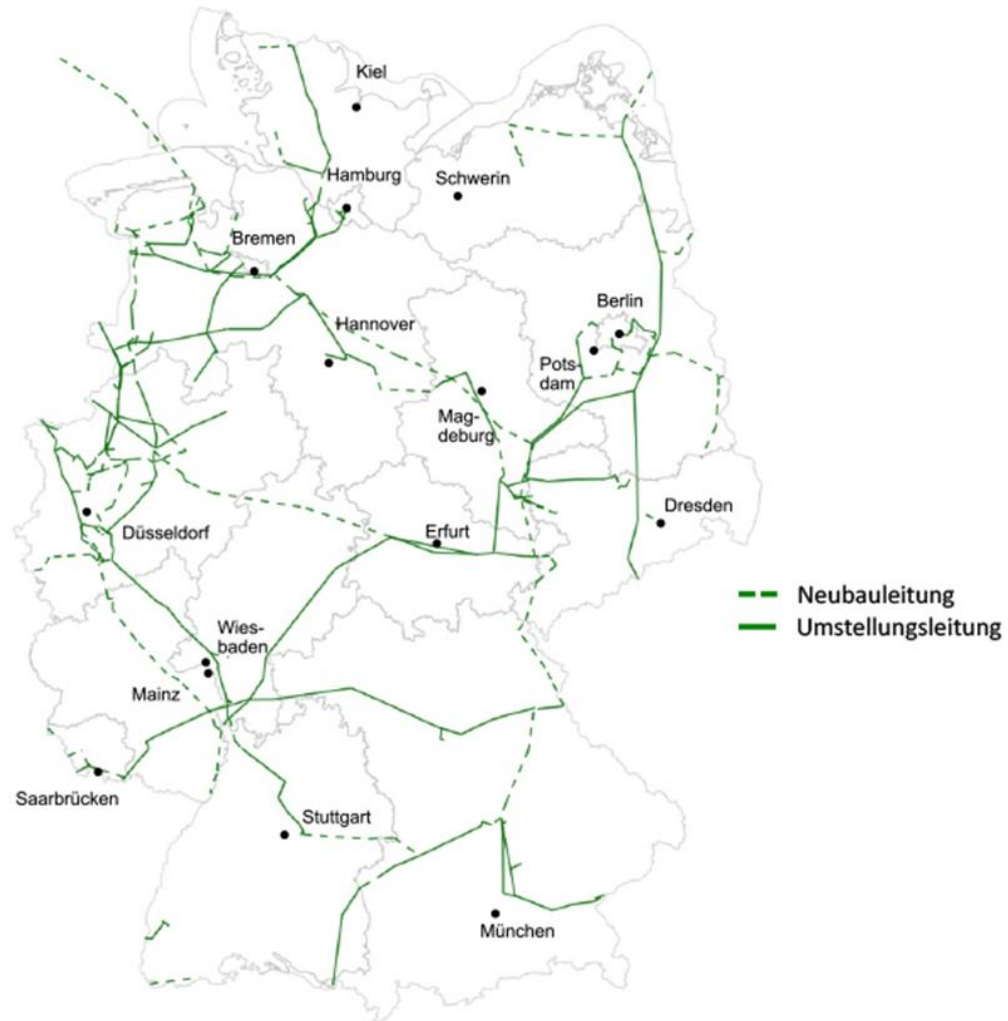


Quelle: <https://ehb.eu/page/european-hydrogen-backbone-maps>

# Industriestandorte und CO<sub>2</sub>-Emissionen – Bezug: Relnvent

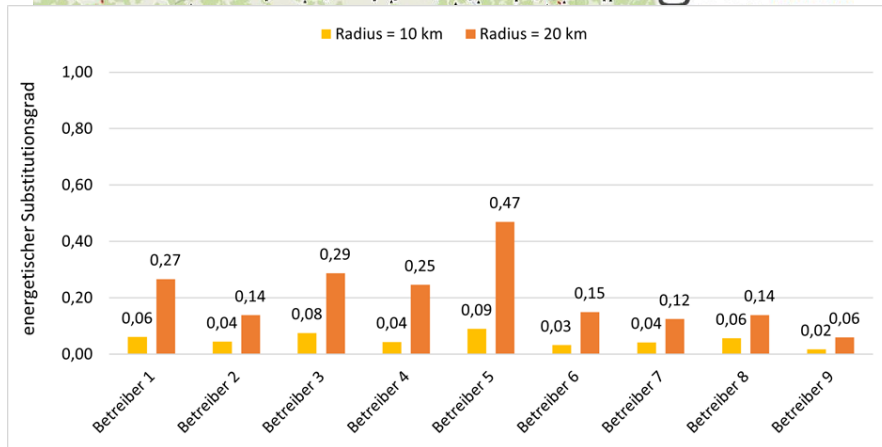
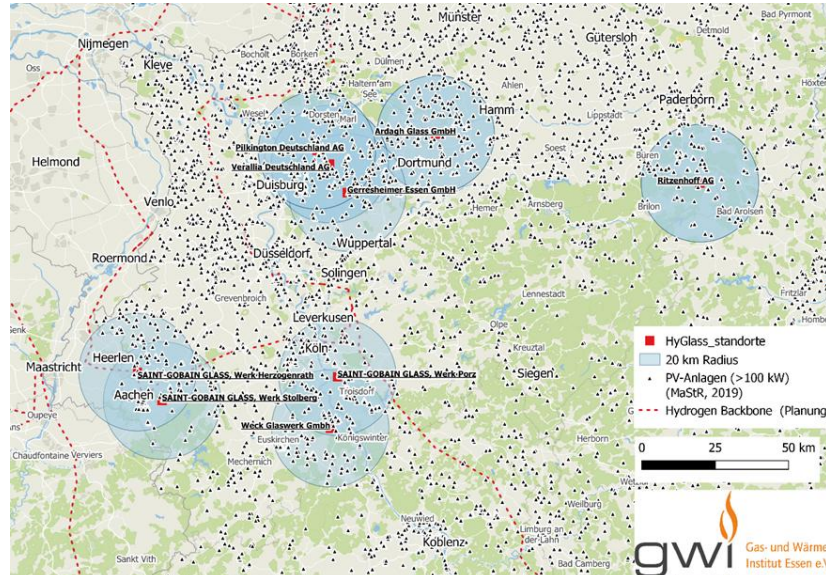


# Wasserstoffkernnetz und Ziegelproduzenten

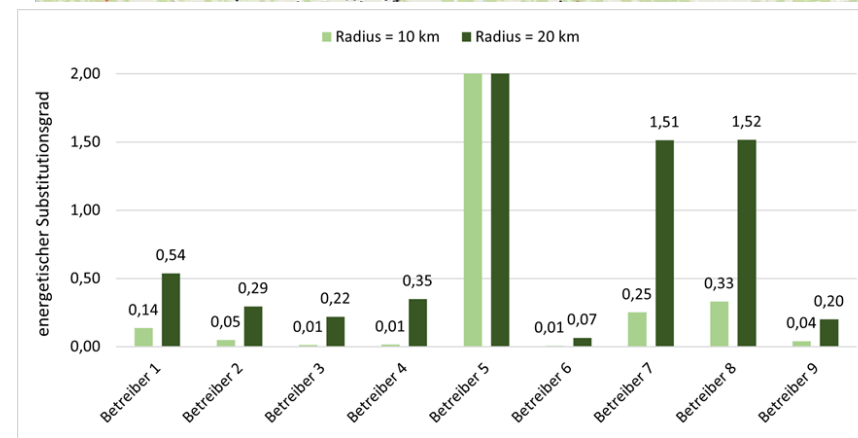
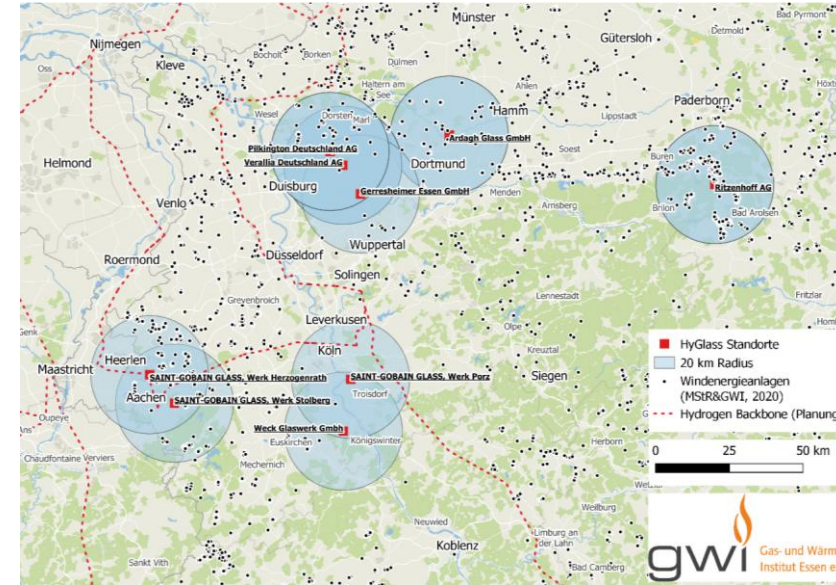


Ziegelwerke

## H<sub>2</sub>-Erzeugungspotenziale im Umkreis von 10 und 20 km vom Glasherstellungsstandort durch Solaranlagen



## Windkraftanlagen

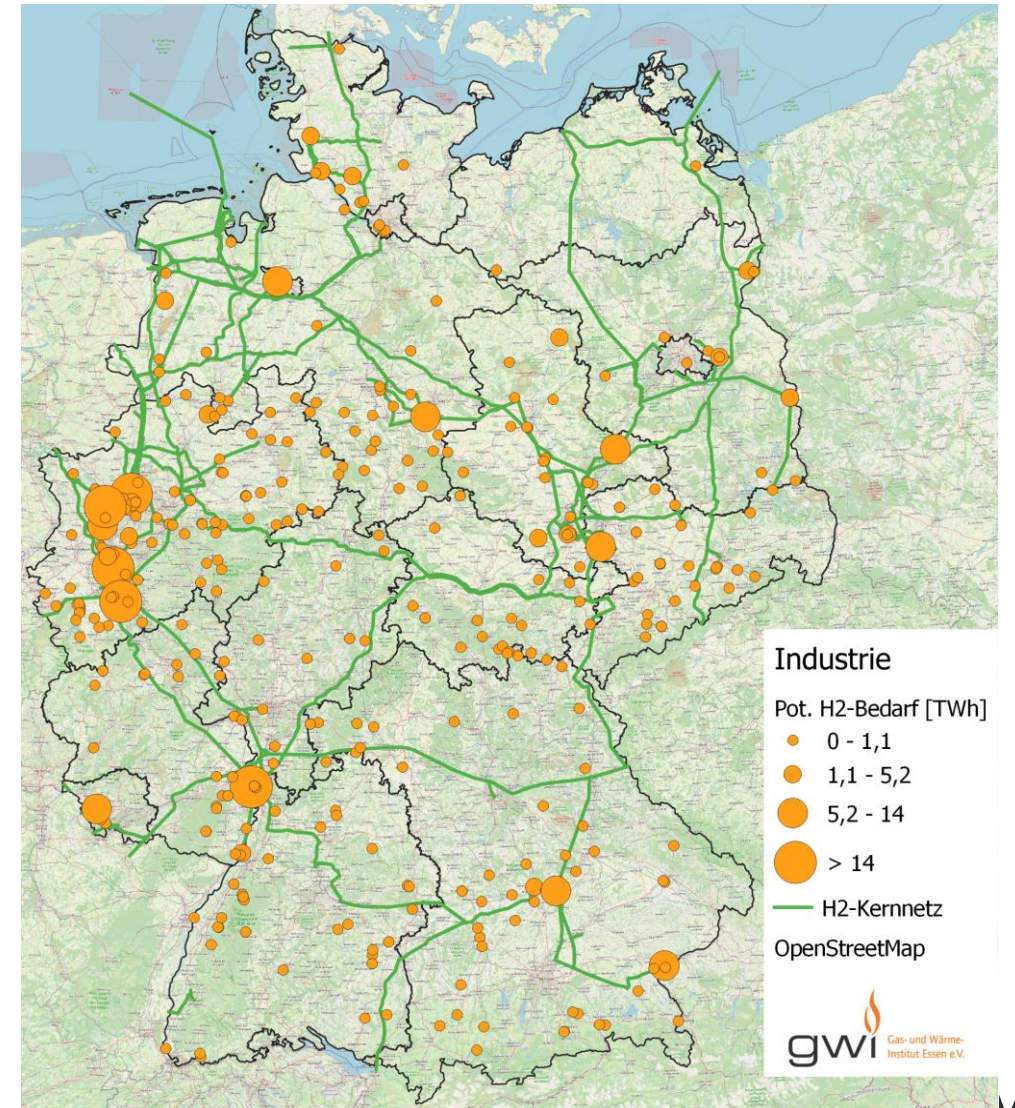


# Ergebnisse: GIS basierte Standortanalysen

GIS – Analyse- und Entscheidungswerkzeug kann zur strategischen Bewertung genutzt werden.

- Erstellung definierter Karten je nach Fragestellung;
- Räumliche Darstellung von Abhängigkeiten;
- Beliebige Szenarien können bewertet werden.

Abhängig von: **Datenqualität**



# Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Anne Giese

Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.

Hafenstraße 101 | 45356 Essen

T +49 201 3618 – 257

E [anne.giese@gwi-essen.de](mailto:anne.giese@gwi-essen.de)





# Transferpotenzial und Stoffsybiosen

Technologiepfade im Rahmen der BMFTR  
Fördermaßnahme KlimPro-Industrie I

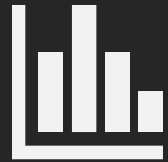
Alexandra Koch

24. Februar 2026

Forschungs-  
Gemeinschaft  
Feuerfest e.V.



# Ziele



Analyse potenzieller **Synergien** zwischen Projekten und Branchen

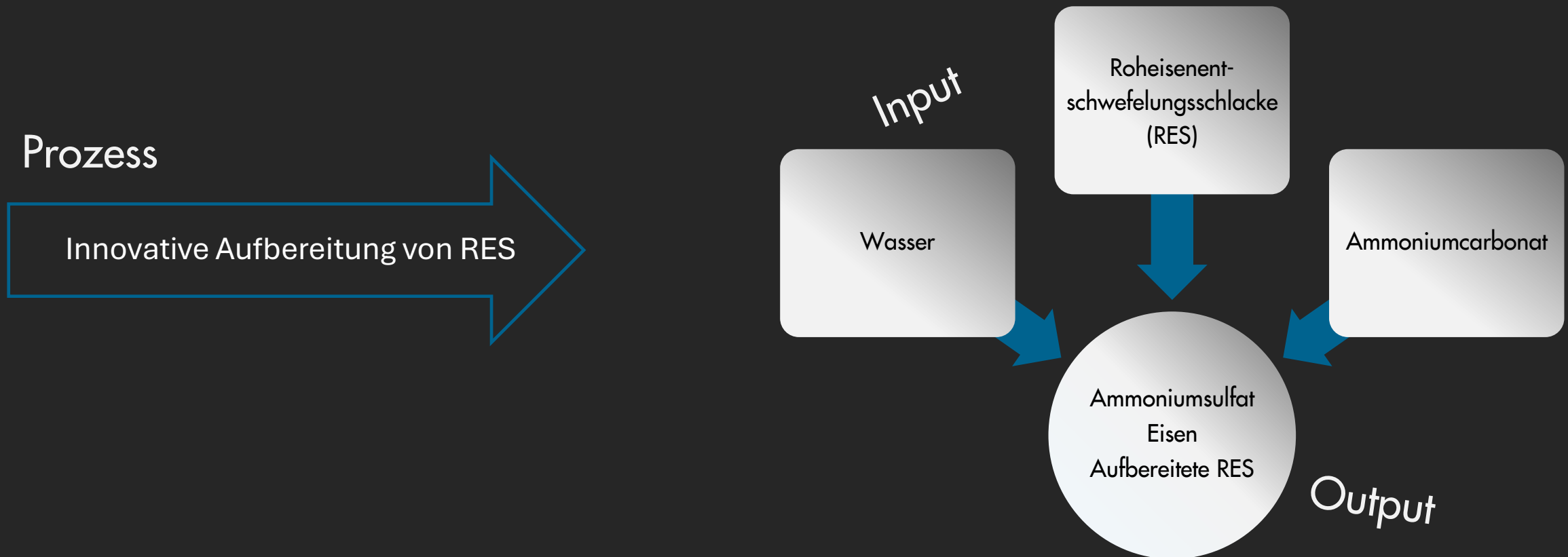


Evaluation des **Transferpotenzials** der betrachteten Technologien

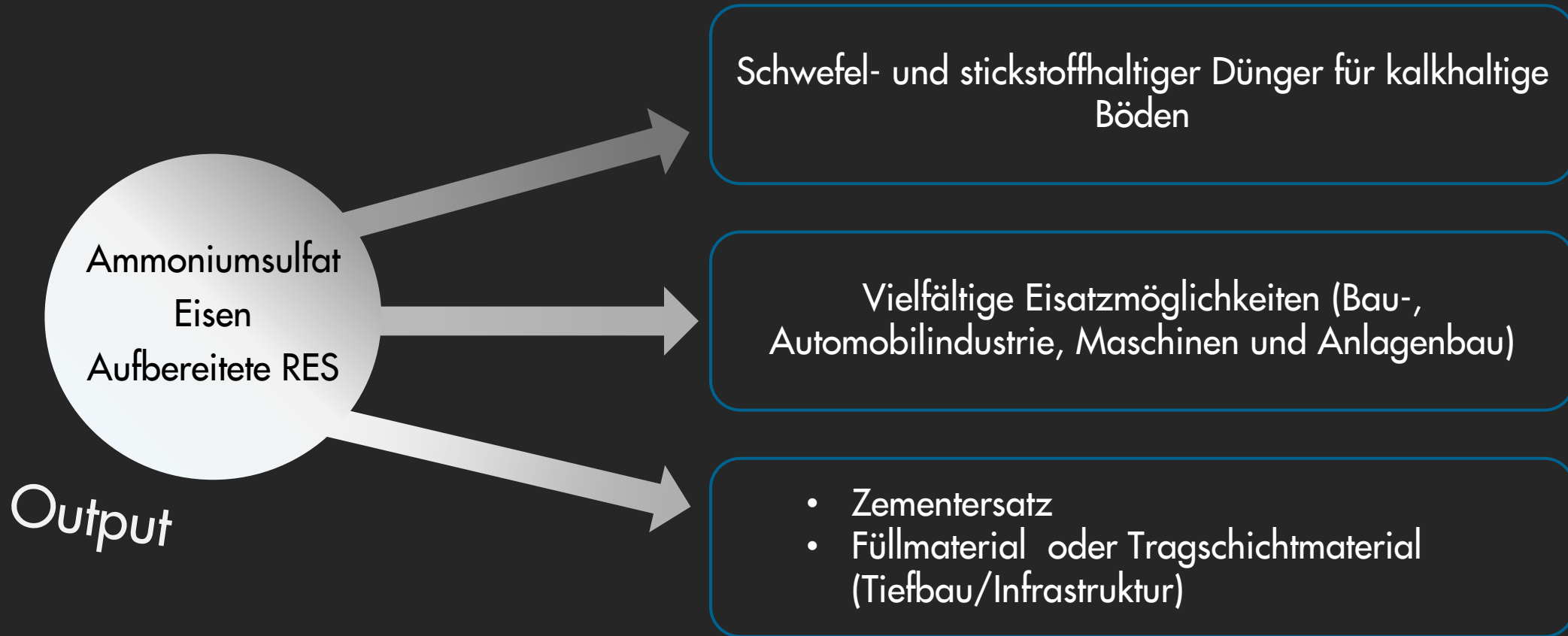
Welche Innovationen oder Produkte können transferiert werden?

# Beispiel 1: RESycling

Ziel: Reduzierte Prozessemissionen in der Stahl- und Zementherstellung – Aufbereitung und Nutzung von Roheisenentschwefelungsschlacke (RES)

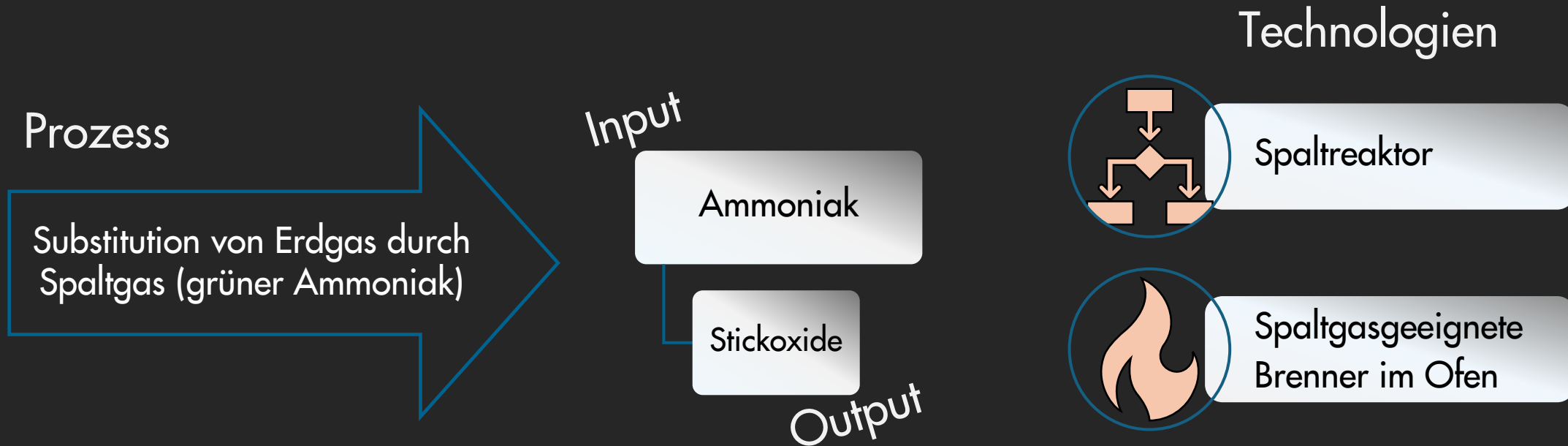


# RESycling - Symbiosen



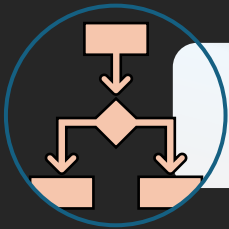
# Beispiel 2: Spaltgas

Ziel: Grünes Spaltgas als Brenngas zur Ziegelherstellung

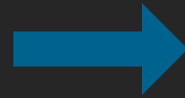


# Spaltgas - Symbiosen

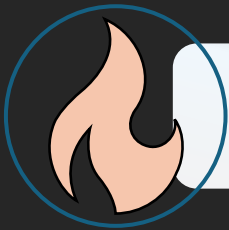
## Technologien



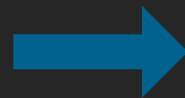
Spaltreaktor



In der Keramikindustrie wird weitere Verwendung untersucht und angestrebt



Spaltgasgeeignete  
Brenner im Ofen



- Einsetzbar in allen Prozessen, in denen bisher Erdgasverbrennung stattfindet
- Voraussetzung: Produkt ist unabhängig von  $\text{NH}_3$  Einfluss
- Stahl (Wiedererwärmung)

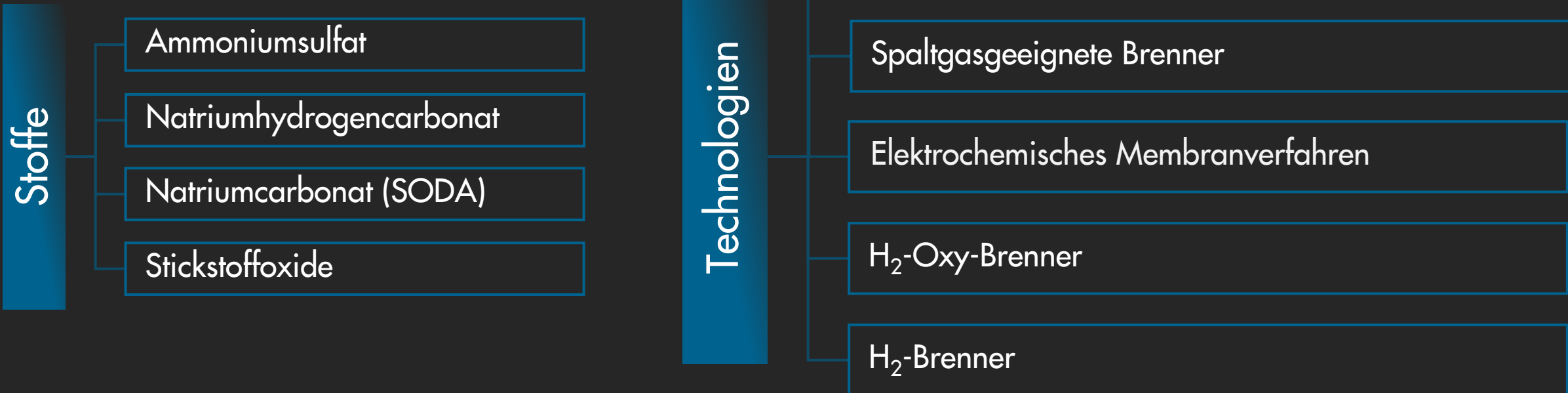
# Symbiosen - Technologien

Innovative Technologien	Verwendung in anderen Industriezweigen
Spaltgasreaktor	Keramik
Spaltgasgeeignete Brenner	In allen Industrien, um Erdgasnutzung zu ersetzen
H <sub>2</sub> -Oxy-Brenner	Aluminium, Zement, Stahl, Chemie
H <sub>2</sub> -Brenner	Keramik, Glas, Zement, Stahl
Elektrochemisches Membranverfahren	CO <sub>2</sub> -Verwertung für z. B. SODA und Natron

# Symbiosen - Prozessstoffe



# Welche Innovationen oder Produkte können transferiert werden?



# liReInvent

TREIBHAUSGASREDUZIERUNG  
IN DER GRUNDSTOFFINDUSTRIE



## Alexandra Koch



Wissenschaftliche Mitarbeiterin bei der  
Forschungsgemeinschaft Feuerfest e. V.

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt



+49 2624 9433 166



koch@fg-feuerfest.de



Homepage FGF



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

