

Industrie-Cluster

Kommunalen Wärmeverbund mit industrielle Abwärmenutzung

KoWa-Abschlusskonferenz, 22. März 2023
Christian Waldhoff, Hochschule Osnabrück



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

- Umriss Projektgebiet
- Industrielle Abwärme: ein überragendes Potenzial
- Notwendige Grundlagenarbeit: Energieanalysen, Konzeption und Variation
- Neue Wege und Rollen: Akteure
- Projektentscheidungsphase: Vorplanung, Kosten und Vertrauen
- Hemmnisse, Hürden und Herausforderungen
- Fazit

KoWa - Wärmewende in der kommunalen Energieversorgung

Landkreis Osnabrück
Bramsche und Georgsmarienhütte



Berlin
Mierendorff-Insel
und Alt-Friedrichsfelde

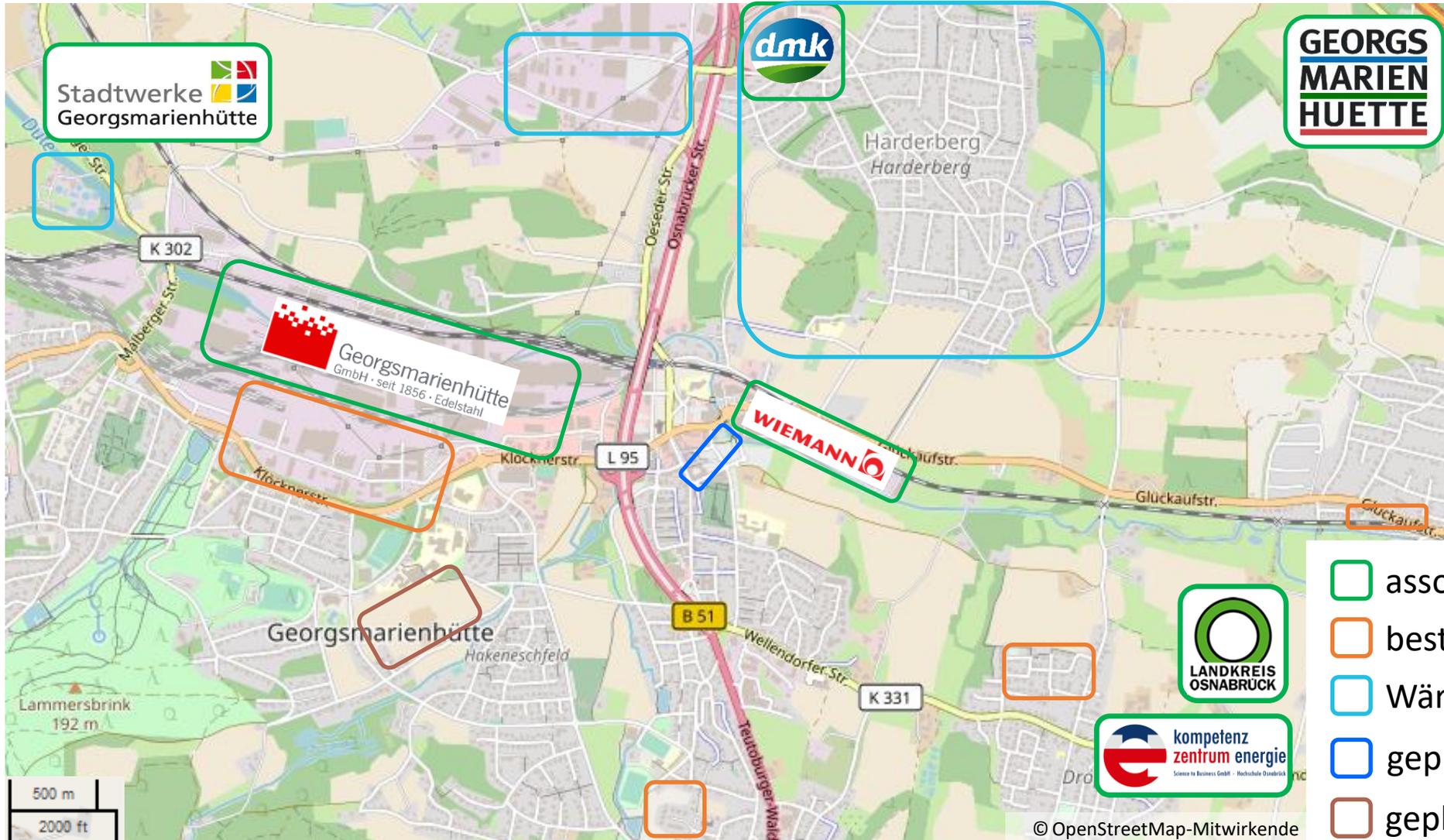
Senatsverwaltung
für Wirtschaft, Energie
und Betriebe | **berlin** Berlin

Sömmerda

Saarlouis
Steinrausch

Mittelstadt mit industrieller Prägung

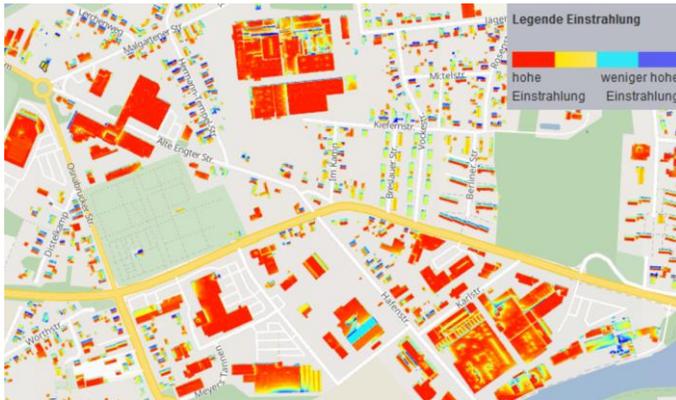
Beispiel Georgsmarienhütte



- assoziierte Partner
- bestehende Wärmenetze
- Wärmesenken Wohnen/Gewerbe
- gepl. Wärmenetz Rathaus/Schule
- gepl. Wärmenetz Neubaugebiet.

Energetische Analysen in den Untersuchungsgebieten

Beispiele Bramsche und Georgsmarienhütte

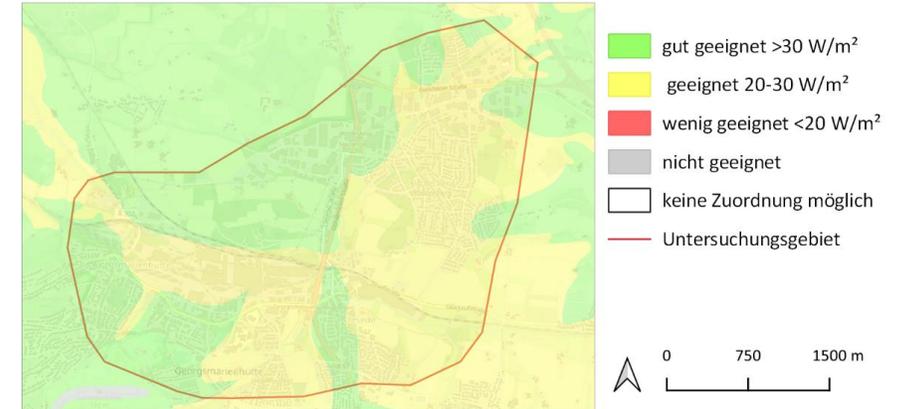


Eignung der Dachflächen: Solardachkataster

Quelle: Landkreis Osnabrück 2020a.

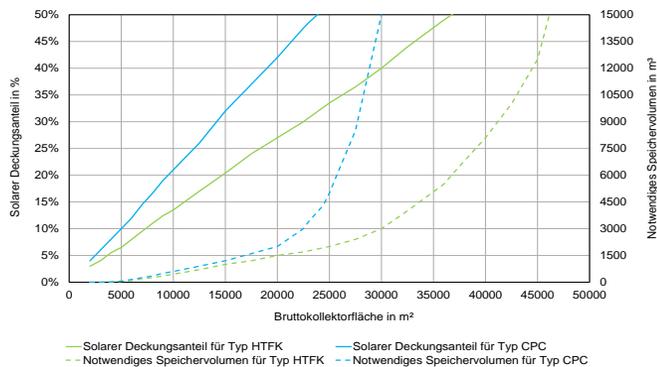
Lokale Potenziale

- Solarthermie
- Geothermie
- Umweltwärme
- Abwärme
- ...



Potenziale Geothermie

Quelle: Eigene Darstellung nach LBEG 2020, Karte OpenStreetMap-Mitw. 2021

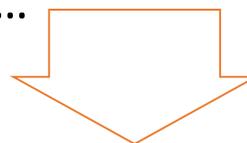


Solarthermisches Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs mit Ankerverbraucher

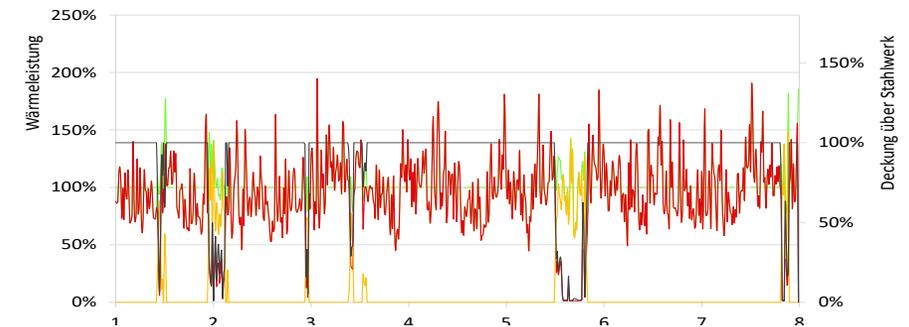
Quelle: Eigene Darstellung KoWa (Solites)

Bedarfsanalysen

- Heizwärme
- Industrielle Prozesswärme
- ...



Bausteine der kommunalen Wärmeplanung!



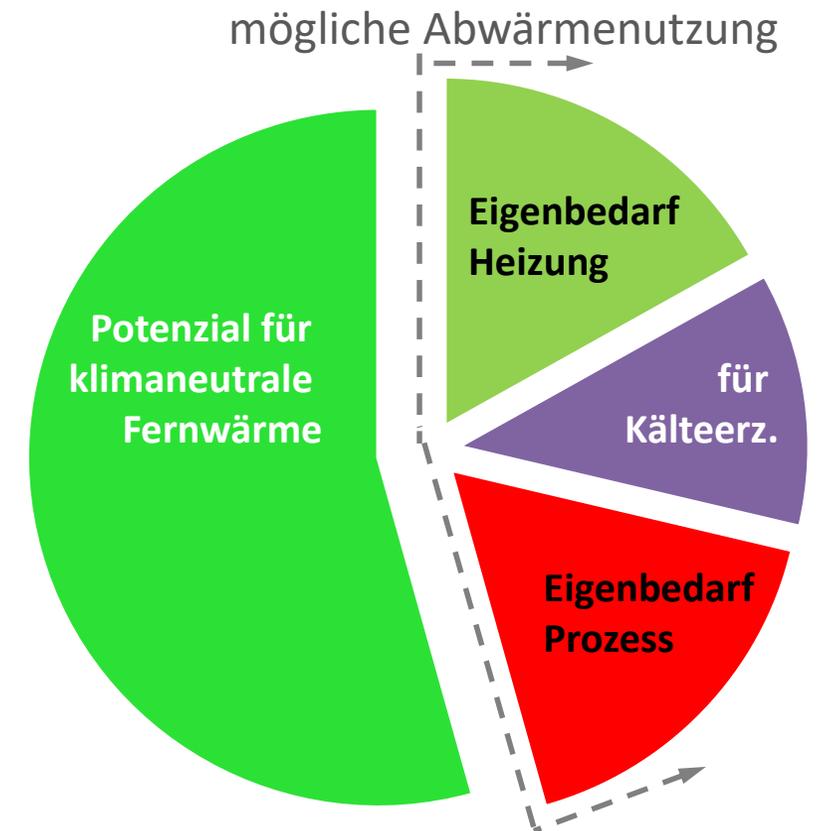
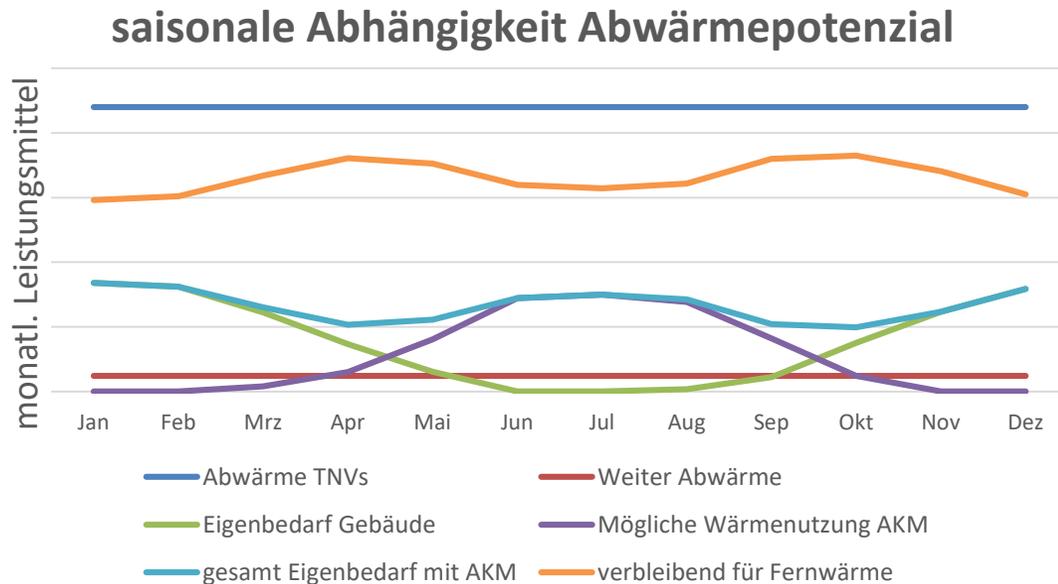
Industrielle Potenziale: Abwärme und Prozesswärmebedarf

Quelle: Eigene KoWa (enable energy solutions GmbH) Darstellung

Analyse „echtes“ Abwärmepotenzial Industrie

Beispiel Bramsche

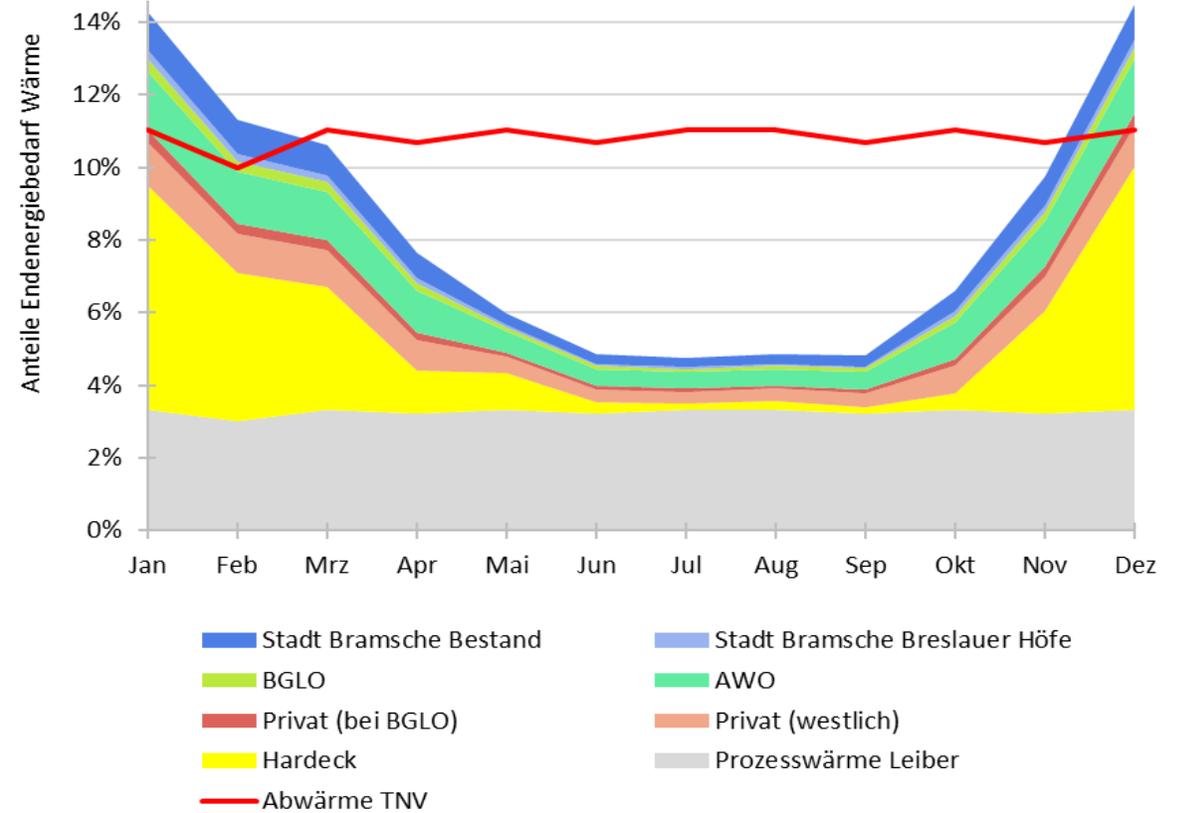
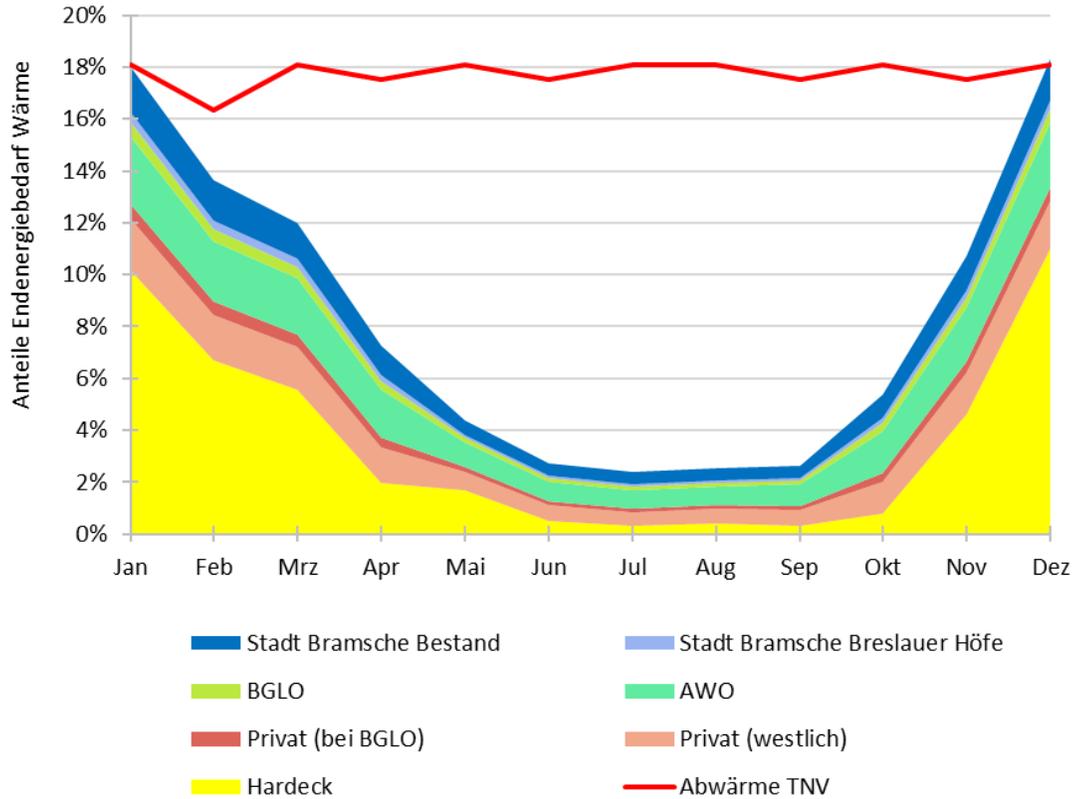
- Abwärmepotenzial in den Untersuchungsgebieten ist dominant.
- Detaillierte Energieanalysen sind schon früh notwendig, um Sicherheit zu gewinnen.
- Effizienzanalysen und Prüfung zur Zukunftssicherheit der Produktion sind absolut notwendig.
- Die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten sind groß und müssen erkannt werden.



Quelle: Eigene Darstellung KoWa (enable energy solutions GmbH)

Wärmebedarf (Heizen und Prozesse) und Abwärmepotenzial

Beispiel Bramsche



Quelle: Eigene Darstellung KoWa

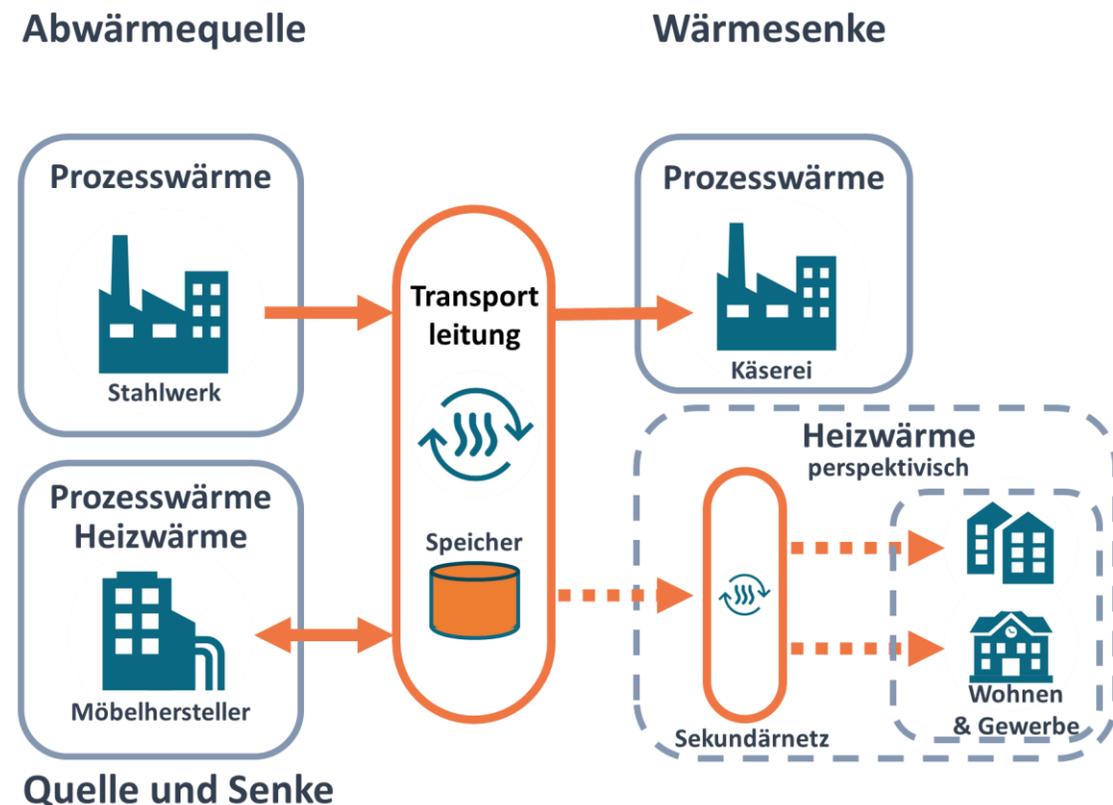
Relative Darstellung des monatlichen Wärmebedarfs Heizen (Wohnen/Gewerbe) und Prozesswärme und Abwärme

Bezugsgröße: gesamter jährlicher Bedarf Heizwärme (links) bzw. und Summe aus Heiz- Prozesswärme (rechts)

Industrieller Prozesswärmeverbund mit Abwärmenutzung

Beispiel Georgsmarienhütte

- Drei Industrieunternehmen und örtliches Stadtwerk
- Wärmequelle:
Unvermeidbare Abwärme plus alternative Wärmequelle
- Wärmesenke: industrielle Prozesswärme
- Möbelhersteller ist hochwertiger, flexibler Partner als Wärmesenke und -quelle
- Konzepte resultieren aus intensiven, datenbasierten Energieanalysen und Prozesssimulationen
- Wärmeverbund mit vielen Anhängigkeiten ermöglicht viele Vorteile für alle Partner
- Emissionsreduktionen und weitere Synergien
- Perspektive Sekundärwärmenetze:
Klimaneutrale Heizwärme für Wohnen und Gewerbe



Grafiken: WERNERWERKE GbR, Berlin

Gemeinsam können so im ersten Schritt ca. 7.500 t CO₂ im Jahr eingespart werden!

In Zukunft vergleichbares Potenzial mit Wärmenetzen für Wohnen und Gewerbe erschließbar!

Konzept, Alternativen und Back-Up Lösungen

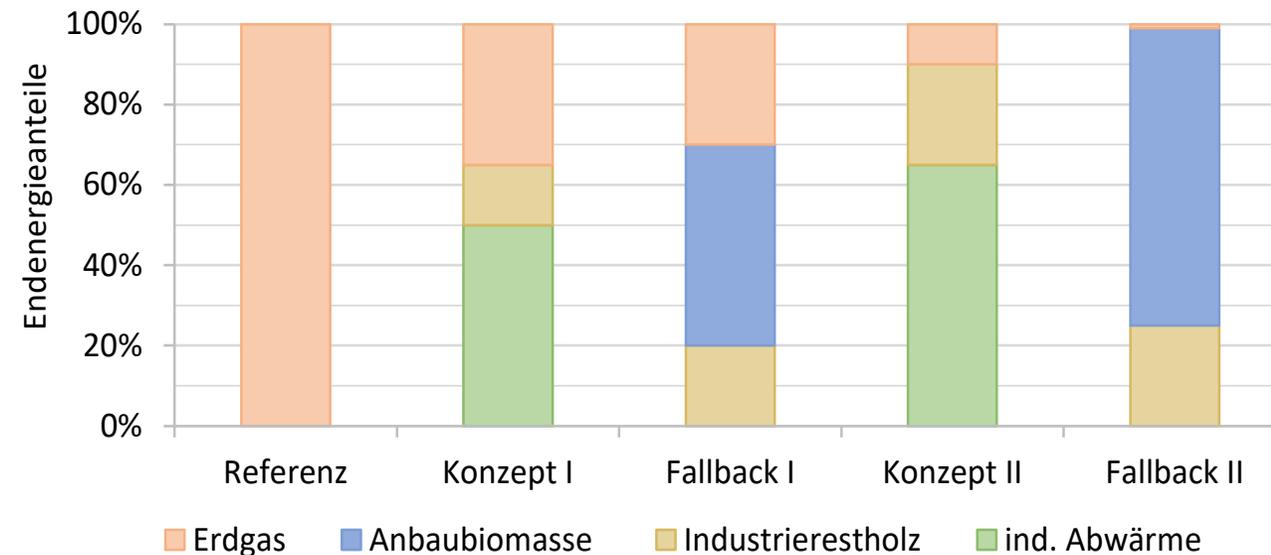
Beispiel Georgsmarienhütte

- Varianten und Szenarien erhöhen die Umsetzungswahrscheinlichkeit.
- Sie erhöhen die Flexibilität.
- Verschiedene Optimierungen sind möglich, z.B. Kosten, Umfang, techn. Parameter, ...
- Kosten sollten für alle transparent dargestellt werden.

Besonders bei Abwärmenutzung

- Durchdachte Back-Up Lösungen sind notwendig, um das Ausfallrisiko zu minimieren.
- Förderbedingungen müssen auch außerhalb des Regelbetriebes eingehalten werden können, z.B. CO₂-Quote o.ä. sonst droht eine Rückzahlung

Verschiedenen Optionen für die Wärmeverbund Bsp. Georgsmarienhütte



Konzept I: Niedertemperaturnetz

Konzept II: Hochtemperaturnetz

mit jeweiliger Fall-Back Lösung

Quelle: Eigene Darstellung.

KoWa: Entwicklung und Bewertung der Konzepte

Beispiel Georgsmarienhütte

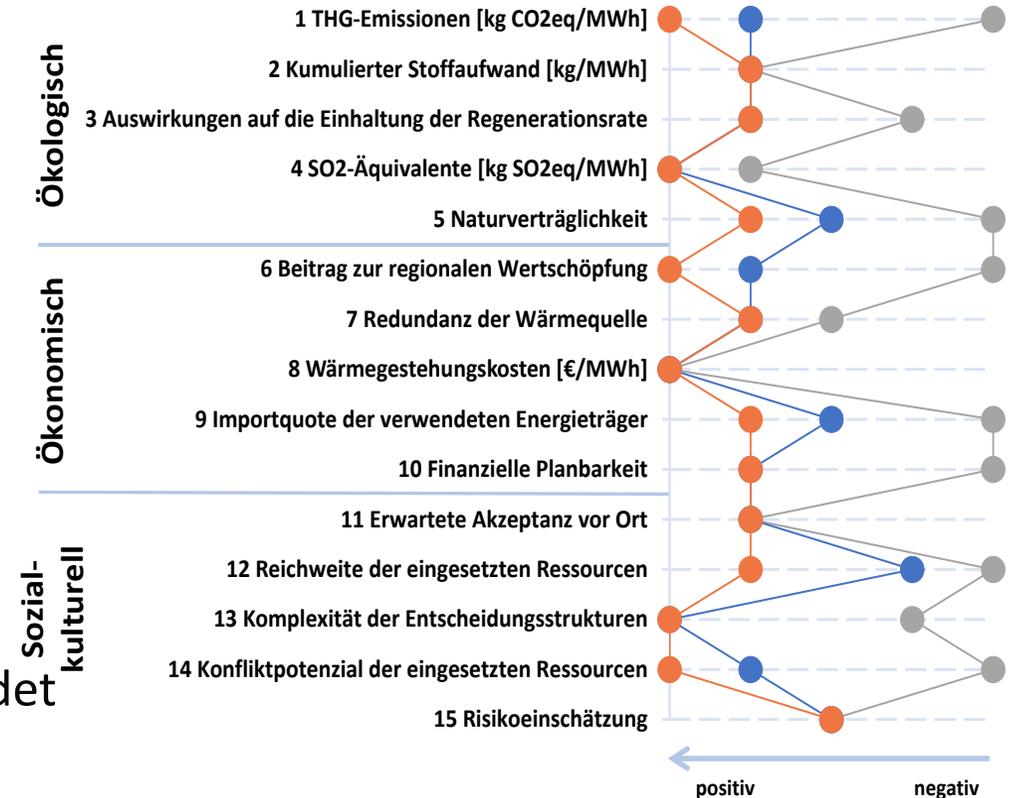
- Basis ist die technisch-wirtschaftliche Konzeption des Wärmeverbunds in den Untersuchungsgebieten
- Begleitung und Moderation der Entwicklungs- und Entscheidungsprozesse mit den Beteiligten

Nachhaltigkeit

- Multikriterielle Bewertung der entwickelten Konzepte entlang der UN Sustainable Development Goals
- Dazu wurden die Ziele (SDG) auf die kommunale Wärmewende bezogen und vergleichend auf Konzepte angewendet -> Methodenbericht auf www.kowa-projekt.de



Grafik: UN



- Referenz: Weiterbetrieb der bestehenden Versorgung (fossil)
- Konzept I: Abwärme aus Industrie und Reststoffen auf Niedertemperaturniveau
- Konzept II: Abwärme aus Industrie und Reststoffen auf Hochtemperaturniveau

Bewertung verschiedener Konzepte eines lokalen Wärmeverbundes für Heiz- und Prozesswärme

Quelle: Eigene Darstellung KoWa



Akteure im klimaneutraler Prozesswärmeverbund

Beispiel Georgsmarienhütte

Stadtwerke Georgsmarienhütte

- Aufbau und Betrieb der Wärmetrasse
- Investition in Trasse
- großer Wärmeumsatz

dmk Group

- Niedertemperaturtransformation dampfbeh. Produktionsprozesse
- Investition in Anlagentechnik
- großer Wärmebezug, Ersatz von fossiler Prozesswärme

GMH GRUPPE

- produktionsabh. Auskopplung Abwärme, Fernwärmeanschluss und Speicher
- Investition Anlagentechnik und teilw. Trasse
- umfassende Abwärmeauskopplung

WIEMANN

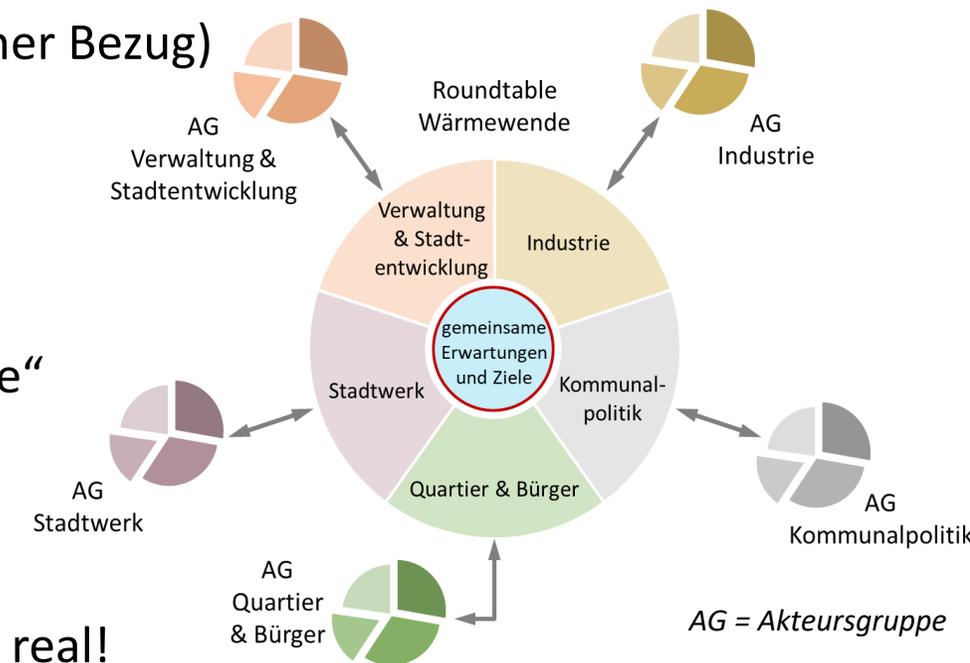
- Um- und Ausbau der Logistik für Produktionsreste samt Speicherung
- Investition in Anlagentechnik
- Wärmebezug Heizung und Produktion
- flex. Wärmelieferung aus Reststoffen

Akteurs- und Hemmnisanalysen, Begleitung vor Ort

Analyse

Viele Erwartungen in Bezug auf Kommunikation und Koordinationsbedarf haben sich bewahrheitet!

- **Start in Corona-Zeit** 2020 war schwierig.
Vorteil: Einige Akteure kannten sich und auch Teile des KoWa-Teams schon.
- Vorstellung der Projektidee und der Ziele bei bekannten Stakeholdern
Wo möglich: in Präsenz!
 - > **Kommune und Landkreis Osnabrück** (politischer und fachlicher Bezug)
Verwaltungsspitzen und Fachabteilung
kommunale Stadtwerke
 - > **Unternehmen** (Geschäftsführungen und „Arbeitsebene“)
Werksleiter und Energiemanagement
- Etablierung **regelmäßiger Treffen der Kernakteure** „Arbeitsebene“
 - Start der systematischen Energieanalysen
 - gemeinsame Zielentwicklung
 - Konzepterstellung
- **Tatsächlicher Umsetzungsbezug** wurde für viele erst mit der Zeit real!



Akteursaufstellung aus der Antragsphase

Quelle: Eigene Darstellung KoWa

Notwendige Transparenz und offene Kommunikation

Analyse

Nur die Akteure machen es möglich! Und zwar auf allen Ebenen.

- Kommune, Industrie, Stadtwerke, Planende, ...
- Auf Arbeitsebene und Entscheidungsebene!
- Es braucht Menschen die sich kümmern, moderieren, kommunizieren, ...
- Technik und Wirtschaftlichkeit erscheinen als „lösbare Probleme“!

KoWa: Erstes Zwischenziel wurde in beiden Gebieten erreicht!

Unterzeichnung einer gemeinsamen Absichtserklärung durch die Geschäftsführungen (LOI)

Mai 2022, Georgsmarienhütte

- Großer Vorteil:
Motivation, Grundlagen, Ziele und gemeinsame Interessen sind auch in den Unternehmen auf allen Ebenen kommuniziert und entschieden worden. Es herrscht Verbindlichkeit!
- Rückendeckung für die „Arbeitsebene“ der Energiemanager:
Freigabe Zeit- und Investitionsbudget für nächste Phase
- Ziel: gemeinsame Entscheidung zur Umsetzung in absehbarer Zeit!



Fotos: Eigene Aufnahmen

Entscheidungsphase im KoWa-Projekt: Prozesswärmeverbund

Beispiel Georgsmarienhütte

- Absichtserklärung **gemeinsam** die Grundlagen für eine Entscheidung zu erarbeiten: bis Sommer 2023!
Vorerst: Konzentration auf **reines Prozesswärmenetz**
- Basis:
 - **gemeinsam entwickelte** Konzeptvarianten KoWa
 - erste Wirtschaftlichkeits- und Preisüberlegungen KoWa
 - Bachelor und Masterarbeit
(thermohydraulisches Konzept und Energiesimulation)



Fotos: Eigene Aufnahmen

Entscheider*Innenworkshop aller Geschäftsführungen in Georgsmarienhütte Frühjahr 2022 (in Corona-Zeit)

Aktueller Stand:

- Alle vier Unternehmen haben parallel zum KoWa-Projekt Planungsbüros mit einer **technischen Vorplanung und Investitionskostenermittlung** beauftragt
- Alle vier Unternehmen haben **ein Beratungsbüro** zur kommerziell-juristischen Weiterentwicklung beauftragt:
Rollenentwicklung – Preismodelle – Risikobewertung – Vertragsgestaltung - ...

Hemmnisse und Herausforderungen: Förderung

Beispiel Georgsmarienhütte

Förderung

- ohne **finanzielle** Förderungen sind vergleichbare Projekte zur Zeit noch nicht wirtschaftlich zu entwickeln!
- geforderte **Amortisationszeiten** der Unternehmen sind häufig kurz, u.a. wegen konkurrierenden Alternativen in den unternehmerischen Investitionen
- Fokus in der Förderlandschaft:
 - „Energieeffizienz in der Wirtschaft“ (**EEW**) -> Bezug Unternehmen
 - „Bundesförderung Effiziente Wärmenetze“ (**BEW**) -> Bezug Heizwärmenetze



Aber: Förderlücken im EEW (samt Merkblätter)

- **Keine Multiakteursnetzwerke** (mehr als **2**) in der externen Abwärmenutzung vorgesehen!
- Durch feste **Deckelung der Fördersumme** in €/t CO₂ und Festlegung als Maß der Fördereffizienz werden Projekte mit Wärmenetzen systematisch benachteiligt.
- Extern genutzte **Wärme aus Biomasse** (Georgsmarienhütte: unvermeidbare biogene Reststoffe) wird nicht gefördert, auch nicht wenn sie für einen ansonsten geförderten Wärmeverbund entscheidend ist. Zur Zeit ist auch eine Anrechnung der CO₂ -Ersparnis aus solchen (nicht förderfähigen) Anlagen in einem größeren Förderprojekt auch nicht anrechenbar (Fördereffizienz!).

Hemmnisse und Herausforderungen: Förderung

Beispiel Georgsmarienhütte

BEW:

- Förderbedingungen zielen auf Heizwärmenetze:
Minimum von 16 Gebäude bzw. 100 Wohneinheiten sind harte Grenze
-> unpassend für Georgsmarienhütte (reine Prozesswärme)
- **10 Jahre** Nachweispflicht über regulären Betrieb
-> unattraktiv für Industrieunternehmen
- Unklarheit: Ist eine BEW-Förderung für ein **nachgelagertes Heizwärmenetz** als Subnetz an einem EEW-geförderten Netz möglich? Auch schon zu Projektbeginn Prozesswärmenetz (EEW)?



Fazit:

- Fokus der Förderlandschaft ist oft richtig, aber Wärmewende-Transformationen sind sehr **heterogen**.
Durch enge Ausformulierungen in Merkblättern tun sich auch **Lücken** auf.
- Wir haben Gespräche mit Ansprechpartner aus dem BMWK, KfW, etc. auf allen Ebenen als sehr konstruktiv und zielführend wahrgenommen.
Wir hoffen auf die Novellierung EEW im März!

Hemmnisse und Herausforderungen: Ausfallrisiko

Beispiel Georgsmarienhütte

Absicherung des Ausfallrisikos / Bürgschaft

- In Projekten muss eine **Minimierung des Ausfallrisikos** einzelner Akteure zuerst auf **technisch-konzeptioneller** Art und anschließend auch auf **kommerzieller Ebene** der Preismodellierung o.ä. erfolgen!
- Aber: Für kleinere Unternehmen und besonders z.B. für kommunale Stadtwerke, ist eine Investition in ein Wärmenetz und die Anlagentechnik häufig immer noch mit einem nicht zu verantwortenden **Risiko des Ausfalls des zentralen Wärmegebers oder -nehmers** verbunden (Adressrisiko).
- Es gibt aber zur Zeit **keine standardisierten Produkte** für eine finanzielle Risikobeteiligung/-absicherung von Land, Bund oder Banken.
Dies kann schon zu einer sehr **frühen** Projektentwicklungszeit ein K.O.-Kriterium werden!



Bürgschaftsübernahme

- Kontaktaufnahme auf vielen Ebenen, auf vielen Wegen in Richtung **Land, Bund, Banken, ...** :
Anschreiben durch Unternehmen, Branchenverbände, auf kommunaler Ebene, Kreisebene, ...
- Wir sind bei den Anfragen auf viel Verständnis und guten Willen getroffen, bes. beim BMWK.
An einem Standardprodukt „Bürgschaft/Ausfallrisikoübernahme“ wird mittelfristig gearbeitet!

Abwärme: Energiesteuer und Energieaudit

allgemein

Abwärme und Energiesteuer

- Es **gibt textliche Unklarheiten** bei der Formulierung im Energiesteuergesetz:
Eine nachträgliche Versteuerung z.B. von Heizwärme aus steuerbegünstigt entstandener Abwärme etwa durch Erdgasbefeuerung, ist nicht wörtlich ausgeschlossen.
- Probleme durch **Unklarheiten** bei der frühen Projektentwicklung sind unausweichlich.
- Neben kurzfristiger **Einzelfalllösungen**, z.B. mit dem Hauptzollamt, muss eine **Klarstellung** im Gesetz erreicht werden.

Abwärme und DIN 50001

- Bisher galt die Einschätzung: Eine Abwärmenutzung kann **nicht vorteilhaft in das Energieaudit** einbezogen werden.
- Abstimmung seitens KoWa mit dem **nat. Normenausschuss** Grundlagen des Umweltschutzes (NAGUS).
In den zukünftigen FAQs zur DIN ISO 50.001 wird dargelegt, wie eine Bilanzierung erfolgen kann!
- Extern genutzte Abwärme **kann bilanziell vom abgebenden Unternehmen berücksichtigt** werden und damit die Effizienz steigern.
- Aber: Weiterhin kein Vorteil in der eigenen CO₂-Bilanzierung.



Frage:

"Wie stellt sich die S
sie

a) Abwärme ab
b) Abwärme ein

Wie ist die externe Abwä
Verbesserungsprojekt ge

Antwort der AG:

Durch den Energieeinsatz in
Umwandlungsverlusten (letz

1. gewonnen,
2. genutzt und
3. hierdurch ein Teil

erhöht sich die Energieeffizienz.

Abwärmenutzung innerhalb eines
Gleichbleibendem Energieinput
wird verbessert.

Wenn die Abwärme in einer Organisat
Organisation_B weitergeleitet und in die
weiterleitende Organisation_A einen nüt
substituierten Energiemenge dar.

Bilanziell wäre die in Organisation_B subst
Organisation A zu subtrahieren. Hierdurch
ihre energiebezogene Leistung.

Für die übernehmende Org
Ein Wechsel de

Fazit

- Die neuen, nachhaltigen Energiesysteme werden kommen und werden **komplexer**. Es entstehen deutlich mehr Wechselwirkungen zu anderen **Akteuren**, mehr Abhängigkeiten zu **volatilen Energiequellen**, etc...
- Die **kommunale Wärmeplanung** ist im Grunde eine Voraussetzung für vergleichbare Projekte der Wärmewende. Sie muss zügig in der Fläche umgesetzt werden!
- Alle Akteure müssen ihre **Komfortzone (auch mal) verlassen** um **neue Wege, Partner und Lösungen** zu finden!
- Es werden **neue Akteure und ihr Engagement** gebraucht, um die Wärmewende zu beschleunigen und erst zu ermöglichen: Kümmerer – Ermöglichende – Kommunikator*Innen, ...
- Neue **Rollen, Preisbilder und Geschäftsmodelle** müssen sich etablieren, um die Wärmewende attraktiv zu machen.
- Die **Förderlandschaft und Risikoabsicherung** muss flexibel angelegt werden, um zeitnah Projekte in die Umsetzung zu bringen.
- **Gesetze und Normen** müssen auch kurzfristig so flexibel formuliert werden, dass nachhaltige Projekte schnell umgesetzt werden können. Fokus auf CO₂, Effizienz, Energiesteuer, ...



Danke!



Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Hochschule Osnabrück

Prof. Dr.-Ing. Matthias Reckzügel
0541 969 2069
m.reckzuegel@hs-osnabrueck.de

Erik Meyer, B. Sc.
0541 969 2408
erik.meyer@hs-osnabrueck.de

Dipl.-Ing. Christian Waldhoff
0541 969 2404
c.waldhoff@hs-osnabrueck.de

enable energy solutions GmbH

Dipl.-Ing. Olaf Kebschull
05424 221 576 12
o.kebschull@enable-e-s.de

Dipl.-Ing. Dietmar Thiemann
05424 221 576 11
d.thiemann@enable-e-s.de

Projektbeteiligte



<https://www.kowa-projekt.de>