

Forum 2

INNOVATIVE TECHNOLOGIEN ZUR UMSETZUNG DER WÄRMEWENDE

Moderation

Klaus Henschke

Clustermanager Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg
WFBB

GEO THERMIE

Eckard Veil

Geschäftsführer der Energie und Wasser Potsdam GmbH





Tiefengeothermie als Standbein der kommunalen Wärmeversorgung – Best Practice & Hürden

Donnerstag, den 23. Mai 2024

Eckard Veil,

Geschäftsführer Energie und Wasser Potsdam GmbH

Agenda



01

Start

Vorstellung EWP

Herausforderung für
Potsdam

02

Praxisbericht

Unser erstes
Tiefengeothermie-Projekt

03

Treiber & Hürden

Erfahrungen und
Lernmomente

Unterstützungsbedarf

Agenda

01

Start

Vorstellung EWP

Herausforderung für
Potsdam

02

Praxisbericht

Unser erstes
Tiefengeothermie-Projekt

03

Treiber & Hürden

Erfahrungen und
Lernmomente

Unterstützungsbedarf

Wärmewende: Die gesetzlichen Regelungen geben uns einen klaren & herausfordernden Pfad vor

Mindestanteile EE-Wärme in Wärmenetzen, §29 ff. WPG

	Bestehende Wärmenetze	Neue Wärmenetze
01.03.2025		▶ mind. 65 %
01.01.2030	▶ mind. 30 %	
bis 31.12.2034	Fristverlängerung / Ausnahmen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Abs. 2: unbillige Härte ▪ Abs. 3: komplexe Maßnahmen ▪ Abs. 4: gewerbl./ind. Wärmeabnehmer ▪ Abs. 5: Nutzwärme KWK-Anlage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ keine Ausnahmen ▪ Ab 01.01.2024 bei Netzen > 50 km Anteil Biomasse max. 25%
01.01.2040	▶ mind. 80 %	▶ mind. 80 %
bis 31.12.2044	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abs. 2: unbillige Härte 	
01.01.2045	▶ vollständige Klimaneutralität & Biomasse max. 15% wenn > 50 km	

Unsere zusätzliche Herausforderung:

„Die EWP soll in ihren Bemühungen unterstützt werden, die Strom- und Wärmeerzeugung im Stadtgebiet bis 2035 sozialverträglich fossilfrei zu gestalten. Investitionen sind zügig und konsequent umzusetzen!“

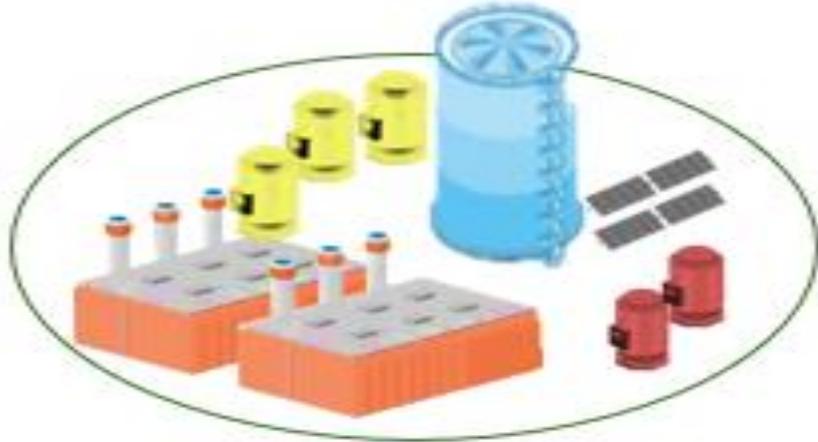
Stadtverordnetenversammlung der Stadt Potsdam im Januar 2024.

Wir reagieren mit einer umfassenden Klima- und Ressourcen-schutzstrategie

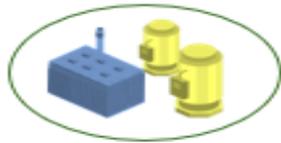
Investitionsvolumen bis 2035:
1,5 Mrd. €



Unser heutiges Erzeugerportfolio ist nicht mehr zukunftsfähig



Erzeugerpark Süd



Erzeugerpark Nord / Zeppelinstraße

2023

bis 2030

bis 2035

bis 2040



GuD alt



BHKW



Gas-Kessel



Power-to-Heat



Solarthermie/
PV-anlage



Tiefe
Geothermie
GT



Warmwasser-
speicher



Klarwasser-
wärmepumpe



Flusswasser-
wärmepumpe



Elektrolyse

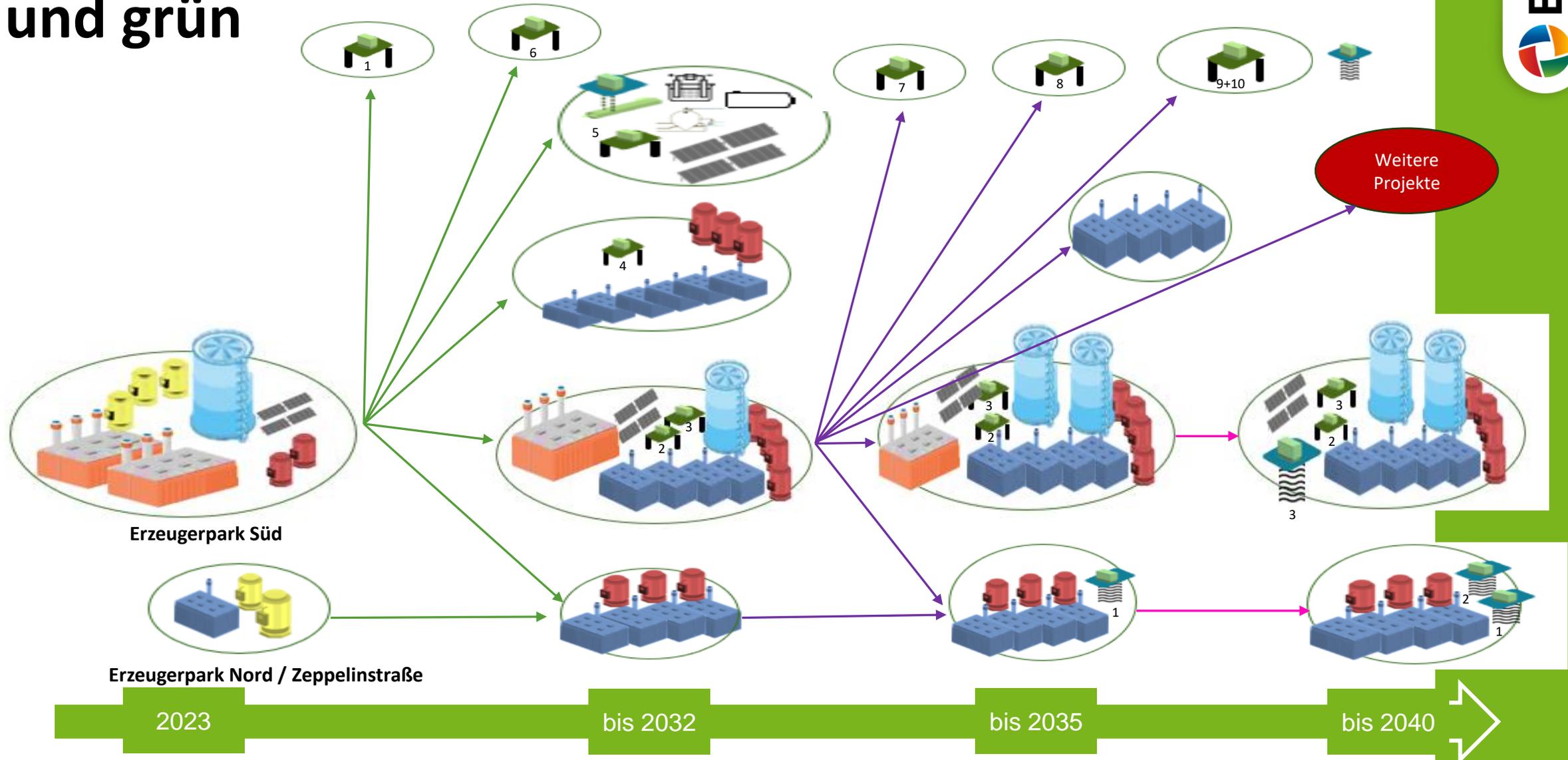


UV-Hygenisierung



Faulung

Unser Erzeugerportfolio wird deshalb dezentraler und grün



Agenda

01

Start

Vorstellung EWP

Herausforderung für
Potsdam

02

Praxisbericht

Unser erstes
Tiefengeothermie-Projekt

03

Treiber & Hürden

Erfahrungen und
Lernmomente

Unterstützungsbedarf

Erstes Projekt in der Potsdamer Heinrich-Mann-Allee

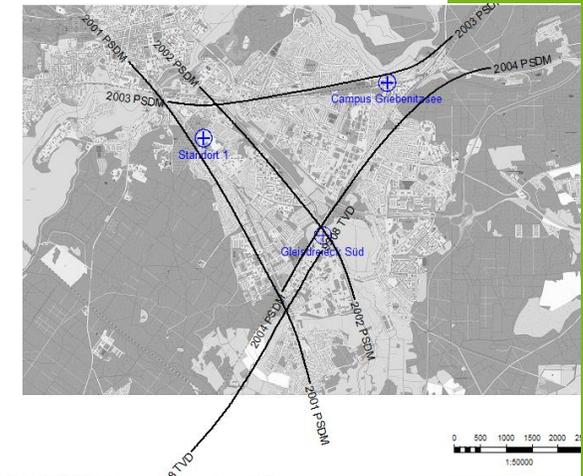
Projektentstehung und erste Schritte

2018

- Variantenuntersuchung geothermische Wärmeerzeugung (Erdsonden, Grundwasserwärme, Tiefe Geothermie)
- Ermittlung potenzielle Standorte für Tiefe Geothermie im Potsdamer Süden

2019 – 2020

- Aufsuchungsantrag und -erlaubnis (LBGR)
- Findung und Festlegung Standort Bohrplatz und endständige Anlagen
- Planung, Genehmigung (Betriebsplan beim LBGR)
- Durchführung einer 2D-Seismik in Potsdam südlich der Havel



Erstes Projekt in der Potsdamer Heinrich-Mann-Allee

Projektzeitplan

August 2021 – Dezember 2022

- Detailplanung Bohrplatz sowie Bohr- und Testplanung
- Genehmigungsverfahren Bohrplatz und Bohrungen
- Bau des Bohrplatzes

Dezember 2022 – März 2023

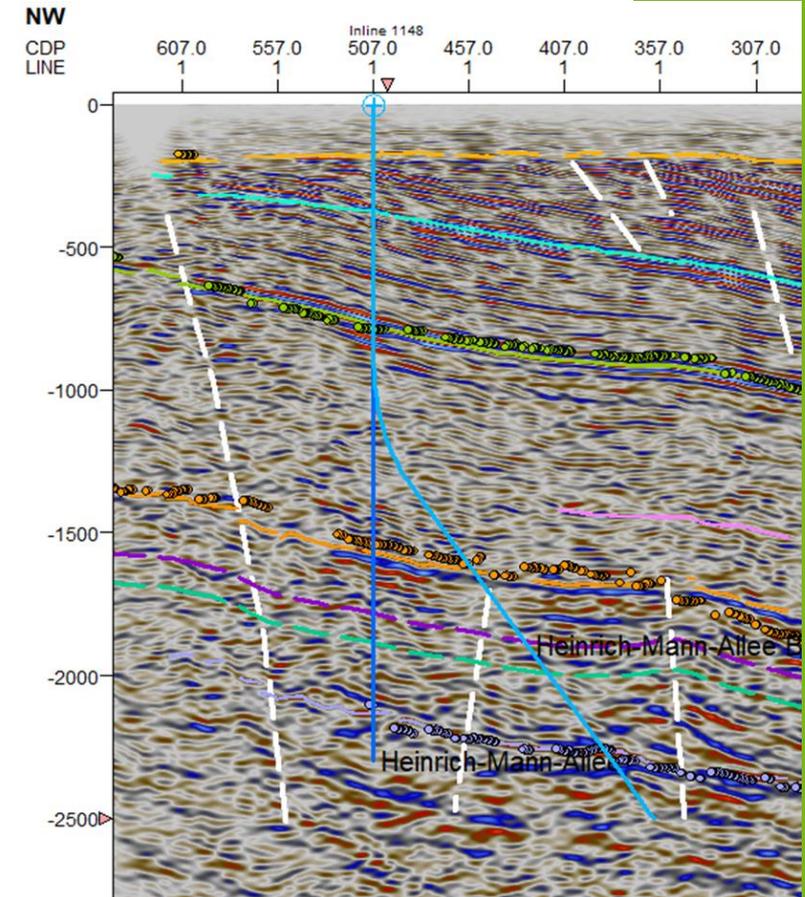
- Bohr- und Testphase Gt P 14 mit Bohrkontraktor und weiteren Servicefirmen

April 2023 – Dezember 2023

- Bohr- und Testphase Gt P 15
- Datenauswertung -> Produktionsprognose
- Planung und Genehmigung des obertägigen geothermischen Heizwerkes
- Antrag auf Genehmigung der Verwertung
- Rückbau Bohrplatz und Erstellung der endständigen Betriebsfläche

2024

- **Bau und Inbetriebnahme einer geothermischen Heizanlage**



Zentrale Herausforderung: Fündigkeit

„Vor dem Meißel
ist es dunkel!“



Das Zitat aus der Bergmannswelt deutet an, dass es unter Tage für Qualitäten des Erdreiches kaum Gewissheit gibt.

Die Ergebnisse der Bohrung waren zunächst anders als erwartet.

Wir haben etwa **2.100 Meter** in die Tiefe gebohrt. Der sog. „Teufenversatz“ lag bei ca. 600-700 Meter. Die Aalen-Sandstein-Formation liegt bei 1.100 m anstatt bei 400 m, **bietet aber bessere** Eigenschaften als zunächst erwartet.

- Der Förder- und Kreislaufstest diente der Bestimmung der Temperaturen, der Förderraten, der Drücke und der Thermalwasserbeschaffenheit
- Der Salzgehalt des Thermalwassers liegt unter den meisten Thermalbädern, Maßnahmen gegen Korrosion sind aber erforderlich



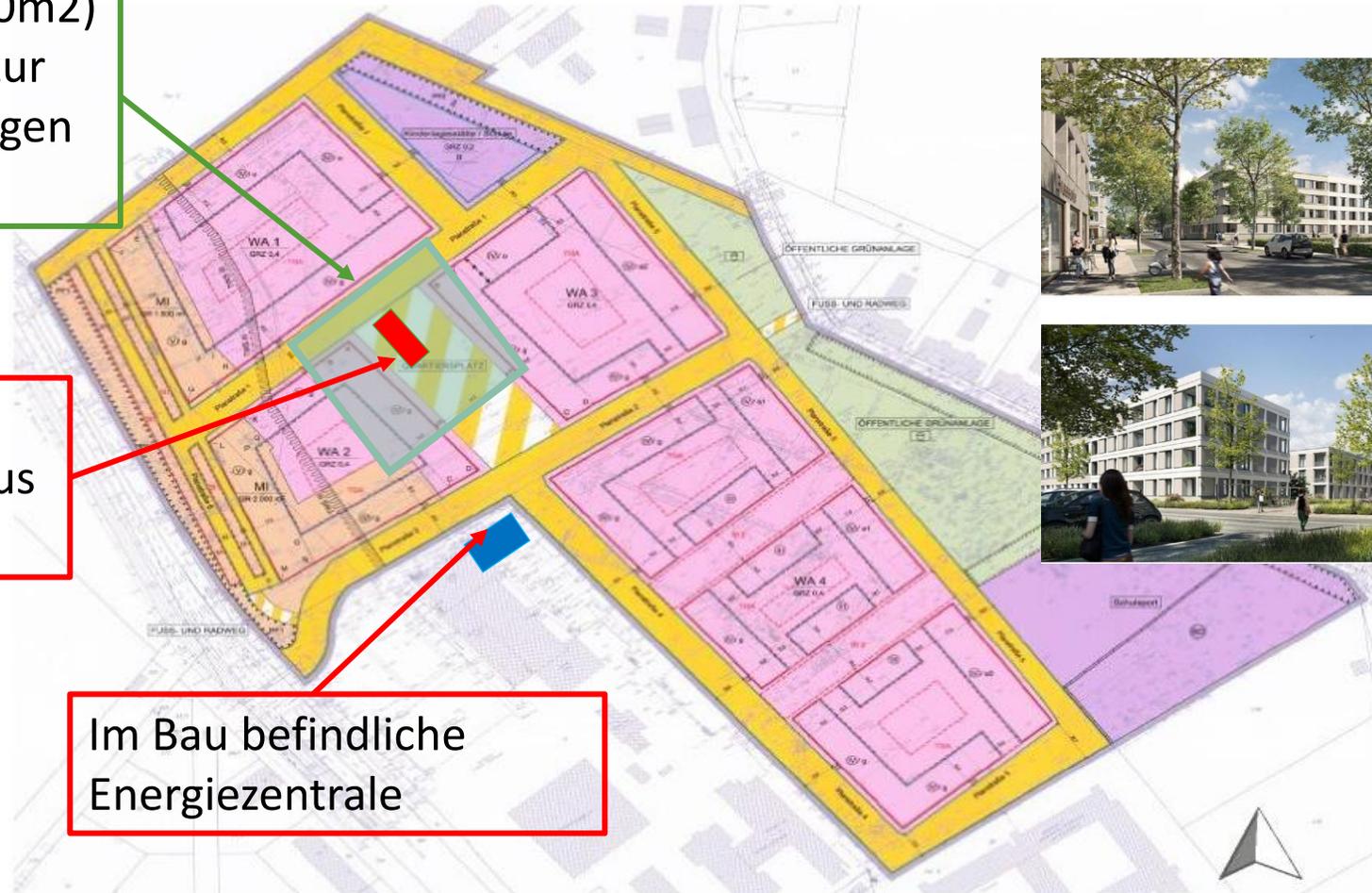
Das Potenzial der Anlage bietet deutlich höhere Leistung als geplant, verursacht zunächst aber auch höhere Kosten.

Das Projekt befindet sich unmittelbar im Neubauquartiers mit über 700 Wohneinheiten

Bohrplatzfläche (7.000m²) wurde nur temporär zur Erstellung der Bohrungen benötigt

Die endständigen Betriebsfläche ist weitaus geringer – 670 m²

Im Bau befindliche Energiezentrale



Impressionen des temporären Bohrplatzes



- Der temporäre Bohrplatz hat eine Größe von ca. 7.000 m²
- Davon 2.200 m² wasserundurchlässige Betonfläche (WHG-Fläche) für den Hauptarbeitsbereich
- Bauzeit Bohrplatzbau ca. 4 Monate



Die endständige Betriebsfläche wird vollständig integriert als Teil des Stadtplatzes im zukünftigen Wohngebiet

Agenda

01

Start

Vorstellung EWP

Herausforderung für
Potsdam

02

Praxisbericht

Unser erstes
Tiefengeothermie-Projekt

03

Treiber & Hürden

Erfahrungen und
Lernmomente

Unterstützungsbedarf

Eindrücke von der Baustelle



Herausfordernde Logistik

Wie bei jeder Baustelle müssen die Abläufe gut aufeinander abgestimmt sein. Wer 700 Tonnen schweres Gerät verschieben will, braucht ein gutes Team und etwas Zeit. Eine Verschiebung des Bohrers um 7 Meter dauert gute 2 Tage.

„Alles im Lot?“

Jeder Heimwerker kennt das: Wird die Bohrmaschine nur etwas schräg gehalten, ist die Schraube später schief. Unsere Bohrungen ging über 2.000 Meter tief, da zählt am Bohrwinkel jeder Millimeter.



„Schon wieder ein Fototermin ...“

Unsere Baustelle erlebte einen regelrechten Massentourismus. Von der Bundespolitik bis zur Schulklasse von Nebenan – immer wieder mussten die Arbeiten an der Baustelle unterbrochen werden. Und das haben wir gerne getan!

Treiber

Diese Faktoren haben unser Vorhaben vorangebracht.



Geoforschungszentrum Potsdam als starker Partner der EWP

Mit dem Potsdamer Geoforschungszentrum (GFZ) hatten wir **bereits früh einen starken Partner** an unserer Seite. So konnten wir die entsprechenden Potenziale der Stadt für die Tiefengeothermie professionell und schnell bewerten.



Ressourcen frühzeitig gesichert

Durch eine frühe Projektierung können **wichtige Ressourcen** insbesondere bei Bohrfirmen gesichert werden. Frühe Sammelbestellungen verbessern Lieferkonditionen.



Just in time – 100% schneller sein ...

Der Projektzeitplan und die zeitliche Abfolge der Meilensteine sind eng aufeinander abgestimmt. Die iKWK-Förderung gibt eine Projektrealisierung in **48 Monaten** vor – **üblicherweise brauchen solche Projekte die doppelte Zeit**. Dies ist eine Herausforderung und Spannung zugleich, führt aber auch zu erheblichen Mehrkosten.



Starke Öffentlichkeitsarbeit

Wir haben bei unserem ersten Projekt das hohe öffentliche Interesse am Thema Tiefengeothermie genutzt (Gäste: Olaf Scholz, Annalena Baerbock, Jörg Steinbach und viele mehr) um mehr **Akzeptanz** in der Bevölkerung und der Kommunalpolitik zu **fördern**.

Hürden

Diese Faktoren **bremsen** unsere Vorhaben.



Förderfristen & Bürokratie

Förderprogramme sind häufig mit festen Laufzeiten und Umsetzungsfristen verknüpft. Diese **Fristen können zu Fallstricken** werden, weil die Einholung der erforderlichen Genehmigungen den vorgegebenen Zeitrahmen sprengt. Zukunftsorientierte Projekte scheitern dann an bürokratischen Laufzeiten und Fristen.



Kommunalpolitische Überzeugungsarbeit als Kraftakt

Trotz des klaren gesetzlich vorgegebenen Pfades wird angesichts der Investitionen auf kommunalpolitischer Ebene langsam und verhalten reagiert. Hier **braucht es viel Überzeugungsarbeit**, die kräftezehrend ist.



Eigenkapital ist das Nadelöhr der Energiewende

Als Energieversorger stehen wir in den kommenden Jahren vor großen Investitionen. Die Projekte lassen sich wirtschaftlich darstellen und Fremdkapitalgeber zeigen Interesse. Die Projekte erfordern allerdings eine Stärkung der Eigenkapitalbasis. Als mehrheitlich kommunaler Energieversorger mit Verpflichtungen innerhalb eines Stadtwerkeverbands ist dies **aktuell unsere größte Herausforderung**.



Fehlende spartenübergreifende Förderprogramme

Heutige Förderprogramme konzentrieren sich auf ein Medium. Als Unternehmen, die Energie, Wärme und Wasser bereitstellen, denken wir alle Medien zusammen. **Es gibt keine geeigneten Förderinstrumente** für unsere Projekte.

Unterstützungsbedarf

Um die Energie- und Wärmewende voranzutreiben, brauchen wir die Unterstützung aus Politik, Finanzwirtschaft und Gesellschaft.

Unsere Vorschläge

Weniger Bürokratie

- Förderfristen sollten erst nach Vorliegen der Genehmigung beginnen.
- Für Projekte der Energiewende und des Netzausbaus empfehlen wir standardisierte Genehmigungsverfahren. Das vereinfacht die Antragstellung und beschleunigt die Bearbeitung und damit auch die Realisierung.

Finanzierung & Eigenkapitalstärkung

- Kommunale Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreiber erhalten Unterstützung bei der Finanzierung.

Öffentliche Förderprogramme

- Entwicklung von Förderprogrammen für spartenübergreifende Projekte der Energiewende.
- Förderprogramme für den Ausbau eines grünen Fernwärmenetzes durch Bund, Länder und Kommunen.

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**



SOLARTHERMIE

Katrin Sprenger

Geschäftsführerin der AKOTEC
Produktionsgesellschaft mbH Angermünde





AKOTEC
SOLARTHERMIE

AKOTEC

- Firmensitz: 16278 Angermünde, Brandenburg
 - Gegründet im Januar 2008
- Hersteller für hochwertige Voll-Vakuumröhrenkollektoren
 - Eigene Entwicklung (Produkte und Maschinen)
- Über 30 Jahre Erfahrung für solarthermische Produkte
 - Weltweiter Vertrieb



KERNKOMPETENZEN

Entwicklung und Produktion von Voll-Vakuumröhrenkollektoren:

- direct flow Weiser Power
- heat pipe Weiser Protect
- heat pipe MEGA Segmente
- zzgl. der für die Produktion benötigten Maschinen

Entwicklung von Planungstools:

- Easy-Anlagenplaner
- Easy-Fachplaner

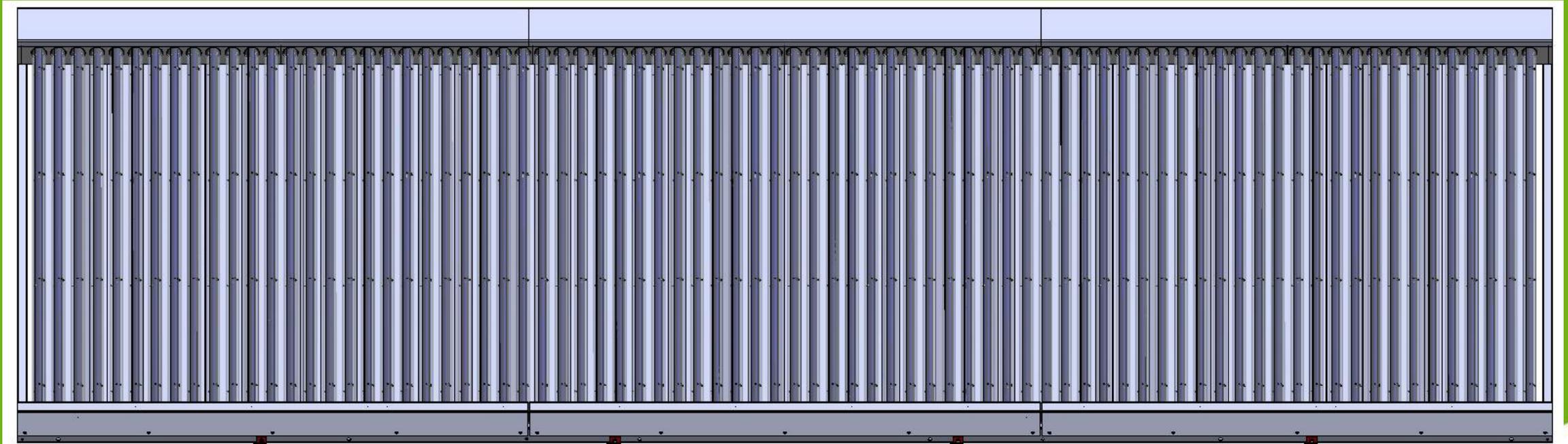
Dienstleistungen:

- Planungsunterstützung
- Ertragssimulationen (Polysun)
- Anwendungsberatung



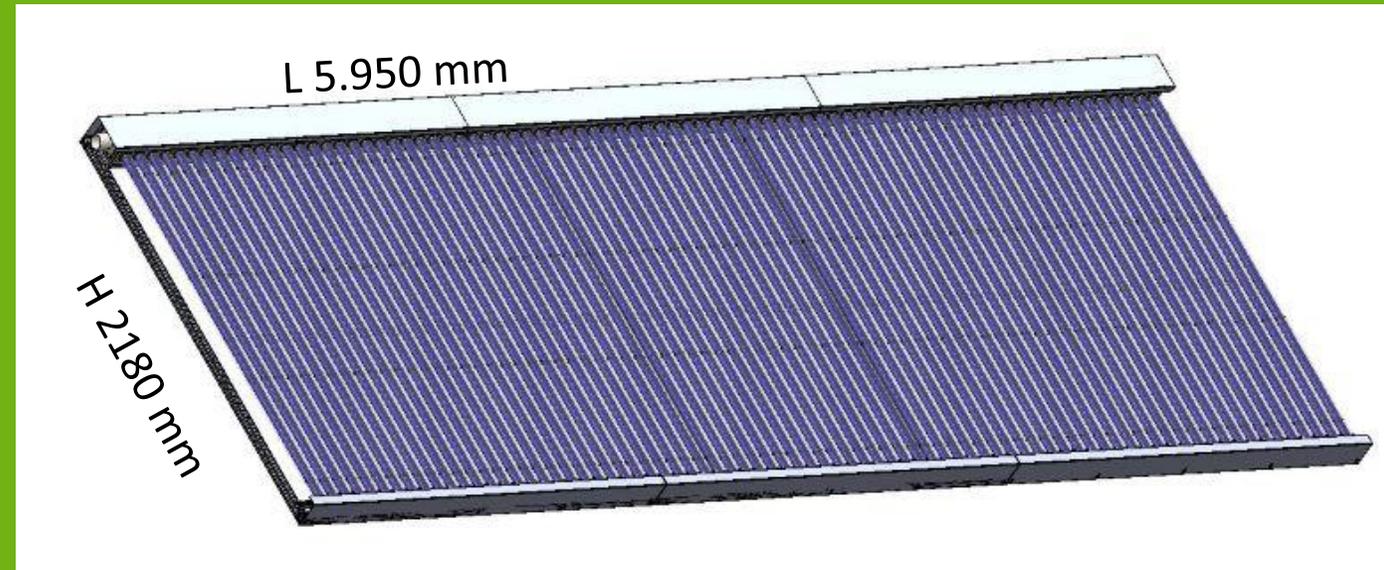
UNSER PRODUKT FÜR INNOVATIVE WÄRMENETZE UND
PROZESSWÄRME:

MEGA Kollektorsegment



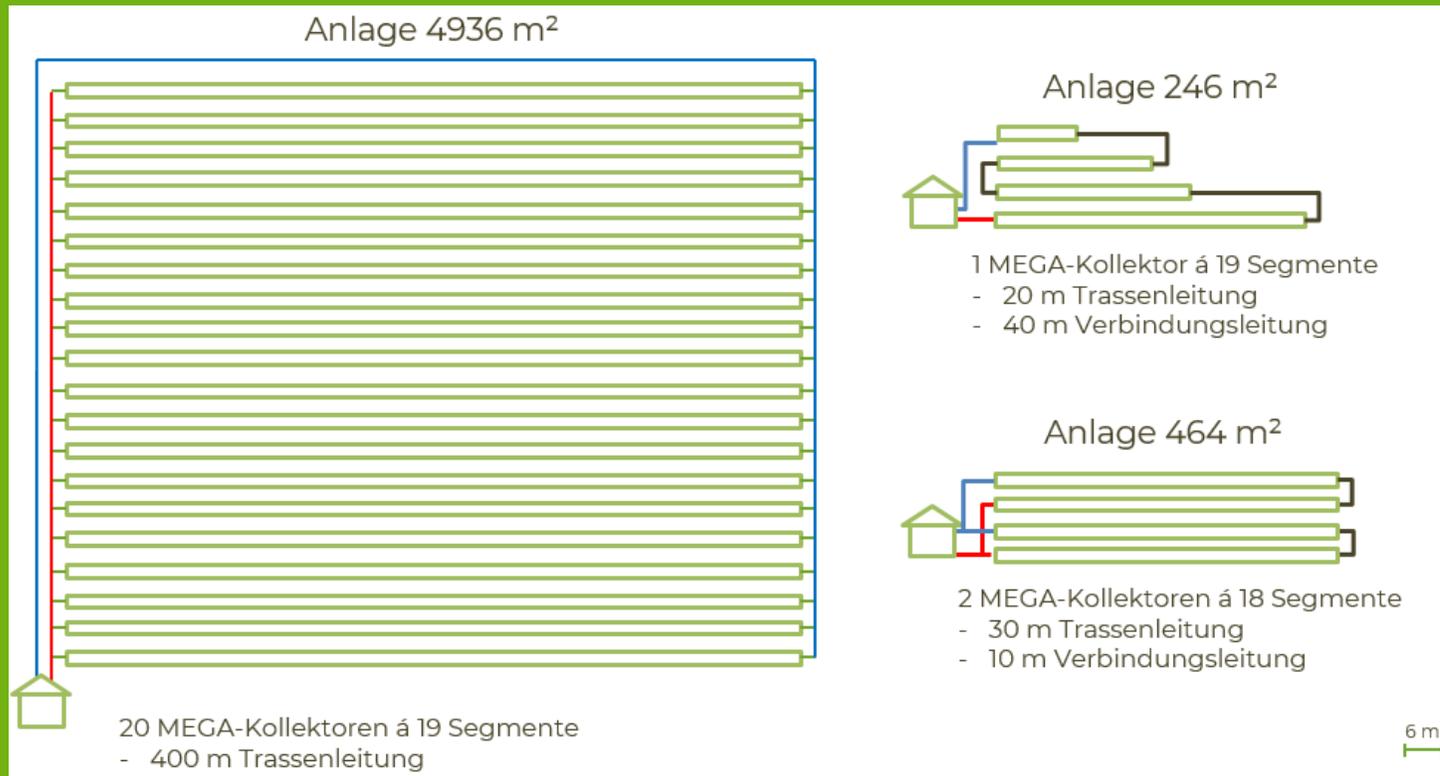
MEGA Kollektorsegment

- Bruttofläche: 12,99 m²
- Leistung pro Segment: 8,2 kW
- Gewicht: 368 kg
- Inhalt: 17,1 l
- 100%ige Abschalttemperatur:
 - 120°C / 140°C / 160°C
- Dimension Sammlerrohr: DN65 / 68 x 2 mm
- Heat-Pipe Röhrenanbindung trocken
- Min. Volumenstrom 600 l/h
- Max. zulässiger Betriebsdruck 16 bar
- Max. Betriebstemperatur 180 °C
- Kollektorneigung 10° bis 80°
- Solar Keymark zertifiziert



MEGA VORTEILE: 100% CO₂-frei

- Geringerer Verrohrungsaufwand als große Felder mit Standardkollektoren
- 260m² kompaktes Kollektorfeld (und größer) mit nur 3m Kollektoranschlussleitung DN50 (VL&RL)
- Signifikante Reduzierung der Anschaffungskosten im Vergleich zu herkömmlichen Kollektorsystemen durch effiziente Montage, Installation und Wegfall von Sekundärverrohrung



**Vergleich Rohrleitung bei 2.800m²
Bruttofläche Kollektor in einem Feld:
Standard 1.410m**

MEGA

70m

MEGA VORTEILE: 100% CO₂-frei

- Vielfältig kombinierbar mit anderen Wärmeerzeugern (Holzvergaser, Wärmepumpen etc.)
- Effizienterer Anlagenbetrieb durch große und kompakte Kollektorfelder
- Geringer Strombedarf durch Hocheffizienzpumpen, Netzdienlich
- Wärmegestehungskosten zwischen 3 bis 7 €/kWh (bei großen Feldern)
- Nutzung zur Abkühlung von Dachflächen oder Freiflächen (Wärme wird absorbiert und durch Voll-Vakuumröhre nicht wieder nach außen abgegeben)

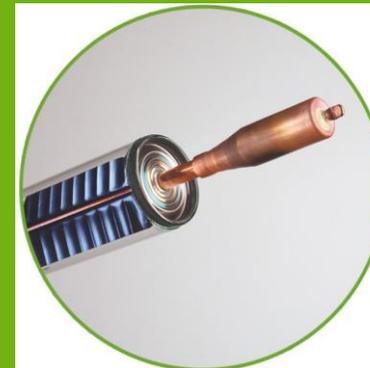


UNSER PRODUKT FÜR INNOVATIVE IM privaten oder gewerblichen Bereich:

WEISER PROTECT

HEAT PIPE Kollektor

- **ÜBERHITZUNGSSCHUTZ (physikalisch)**
 - 120°C Stagnationstemperatur
- Einfache Montage (Steckverbindungen)
- Trockene Anbindung der Röhre
- Individuell einsetzbar (Dach, Fassade, Freiland)
- Modular aufbaubar
- Wartungsarm
- Kompatibel mit fast allen Heizungen (Öl, Gas, WP, Holz usw.)
- Solar Keymark zertifiziert
- Hergestellt in Deutschland
- 20 Jahre Garantie



made
in
Germany

AKOTEC SOLARTHERMIE:

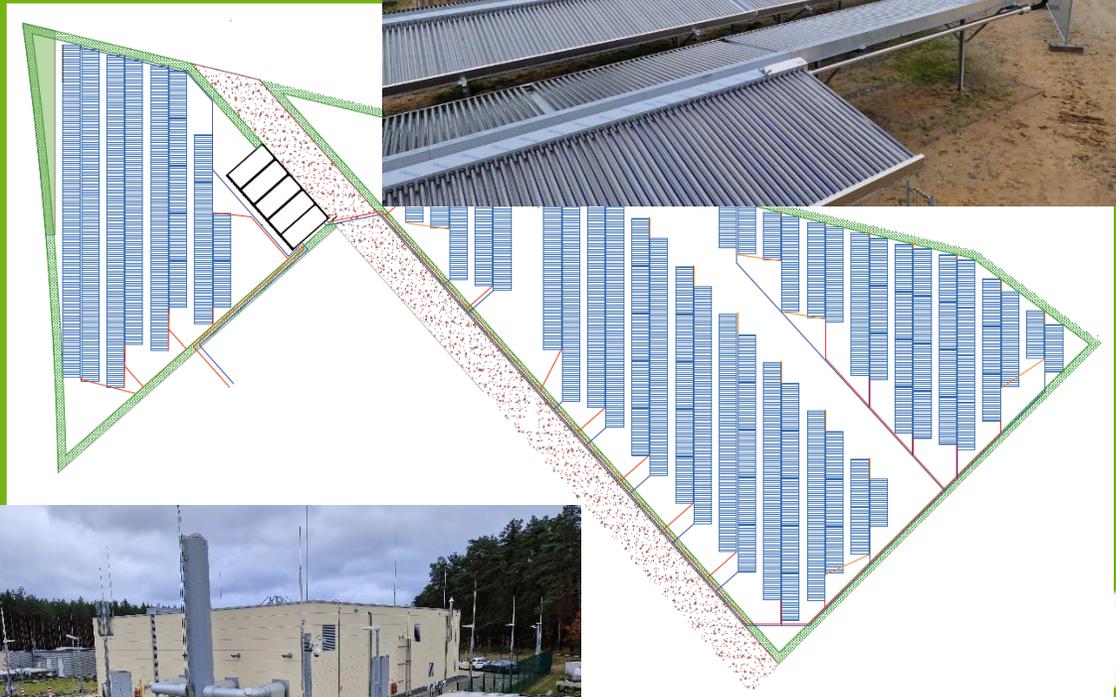
- Unabhängiger von steigenden Energiekosten (Gas, Öl, Strom, CO₂-Preis)
 - Netzdienlich
 - Kein Fremdzugriff auf die Anlagen
 - Kompatibel mit fast allen Heizungsarten
- Keine Konkurrenz zu PV, da wenig Platz notwendig wegen höherer Flächeneffizienz (5 – 15m² bei EFH)
 - 100%CO₂-freie Wärme
 - Lässt sich einfach speichern
 - Überhitzungssicher im Sommer
- Langlebig mit gleichbleibend hohen Erträgen



GDRA Gasdruckregelanlage Kienbaum



- 165er MEGA Kollektoranlage für Prozesswärme
- 2.144 m²
- 12.870 Röhren
- 1.185 MWh/a
- Nutzung zur Vorerwärmung des Gases um Beeinträchtigungen der Gasdruckregelanlage bei der Entspannung des Gases zu verhindern
- Erw. Einsparung: ca. 160.000 Norm m³ Gas / J
- Entsprechend: ca. 370.000 kg CO₂/Jahr



Solares Nahwärmenetz Neuruppin WK III

1. Bauabschnitt von 5

- 30er MEGA Kollektoranlage
- 390 m²
- 2.340 Röhren
- 184 kW
- 215,6 MWh/a

Alle Bauabschnitte

- Insgesamt 150er MEGA Kollektoranlage
- 1.949m²
- 11.700 Röhren
- 920 kW
- 1,18 GWh/a



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



AKOTEC
S O L A R T H E R M I E

OBERFLÄCHENGEWÄSSER ALS WÄRMEQUELLE MITTELS GROSSWÄRMEPUMPEN

René Schreiber

Geschäftsführer der HKW Heizkraftwerksgesellschaft Cottbus mbH



Heizkraftwerk Cottbus

24. BRANDENBURGER ENERGIETAG 2024

OBERFLÄCHENGEWÄSSER ALS WÄRMEQUELLE

MITTELS GROSSWÄRMEPUMPEN

23. MAI 2024

Ein Student springt im Abschlussexamen auf und ruft aufgeregt:

„Aber, Herr Professor, das sind ja die gleichen Fragen, die Sie uns bei der letzten Klausur gestellt haben!“

„Stimmt“, sagt der Professor, „aber die Antworten haben sich geändert“.

Der Standort Heizkraftwerk Cottbus im Wandel – Die Frage nach der bestmöglichen Wärmeversorgung der Stadt Cottbus

1968



1999



2022



????



Der Bedarf an „grüner Fernwärme“ wächst aktuell von allen Seiten erheblich

Neuansiedler* verlangen
ökologische Lösungen als
Ansiedlungsvoraussetzung

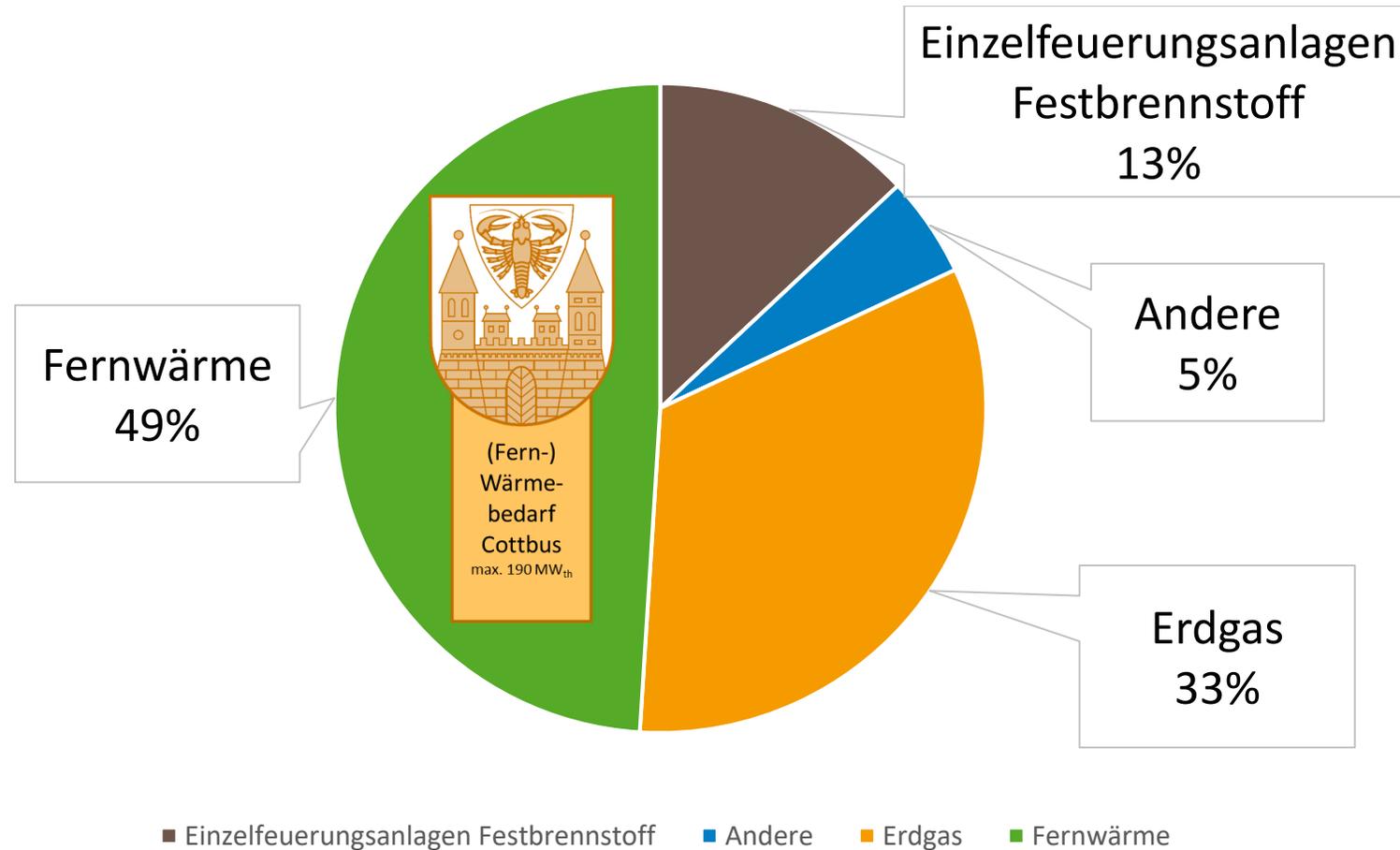
- Deutsche Bahn ICE - Instandhaltungswerk
- Universitätsklinikum
- Lausitz Science Park
- Quartier am Cottbuser Ostsee
- Fraunhofer Institute
- Deutsches Institut für Luft- und Raumfahrt

Wohnungsgesellschaften sind gesetzlich verpflichtet
Energiebedarfe von Gebäuden
zu verringern oder zu
verändern.

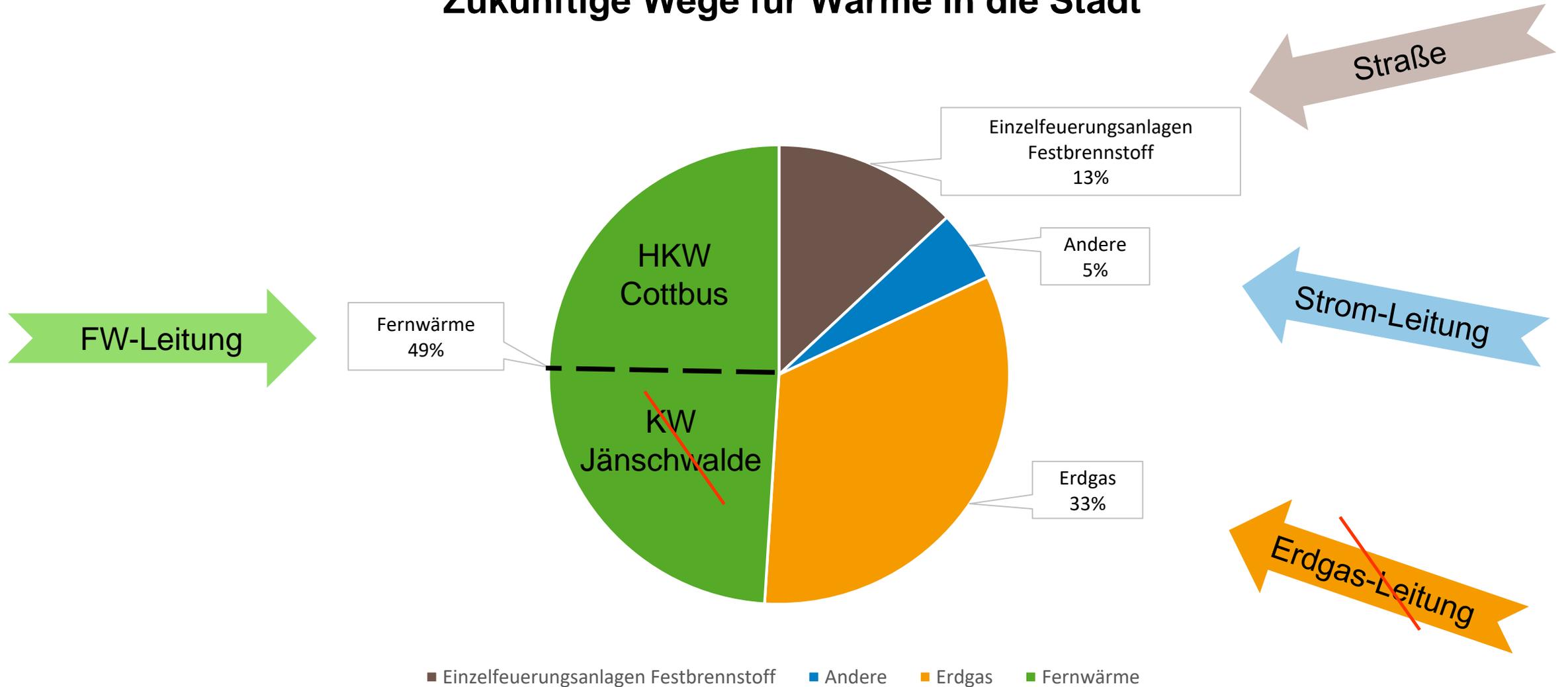
Bund und Land brauchen
schnelle und umfangreiche
Lösungen für die
**Bewältigung geopolitischer
Rohstoff- und Klimakrisen**

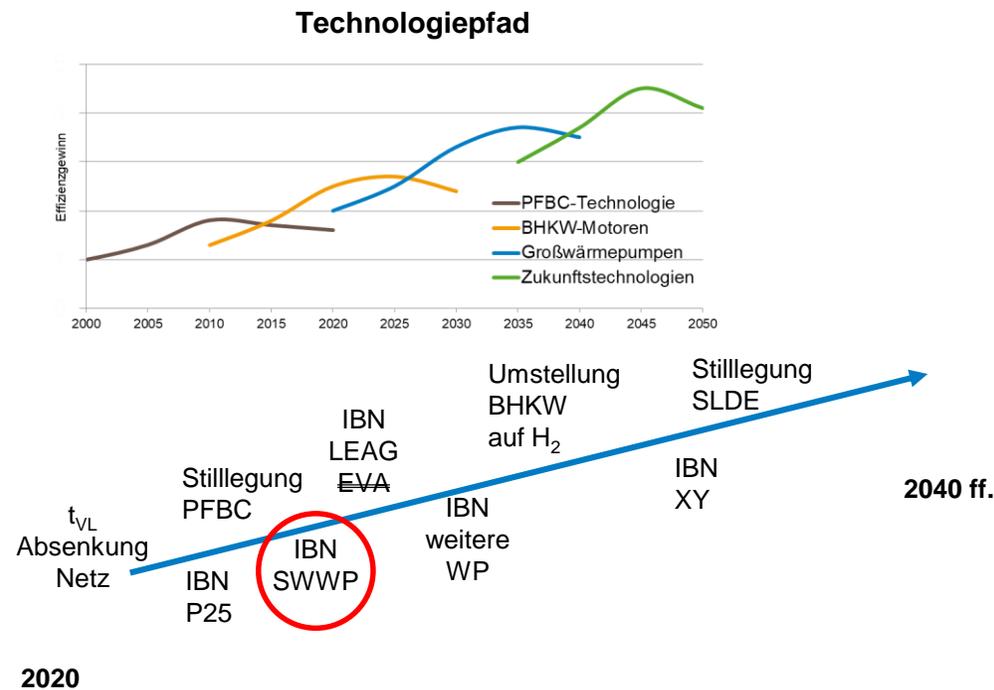
*beispielhaft

Der Bedarf an „grüner Fernwärme“ wächst aktuell von allen Seiten erheblich



Zukünftige Wege für Wärme in die Stadt





Die Realisierung einer Seewasser-Wärmepumpe als bedeutender Bestandteil der **Transformation des Erzeugungsparks der SWC**

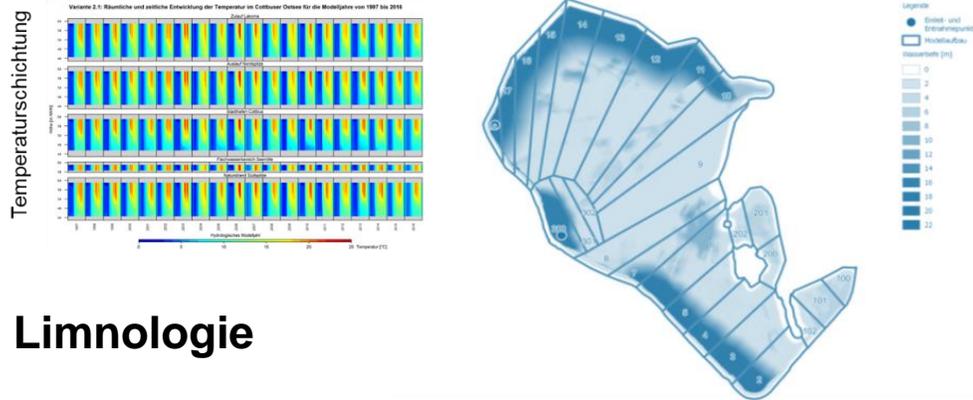


1.900 ha / 126 Mio. m³



Die Stadtwerke Cottbus haben kontinuierlich die Frage zu beantworten, wie die **Cottbuser Bürger und Unternehmen in Zukunft mit Wärme versorgt** werden können.

Besondere Beachtung findet hierbei immer der hohe Anspruch an **Versorgungssicherheit, Preiswürdigkeit und Ökologie**.



Limnologie

Untersuchungsgegenstand

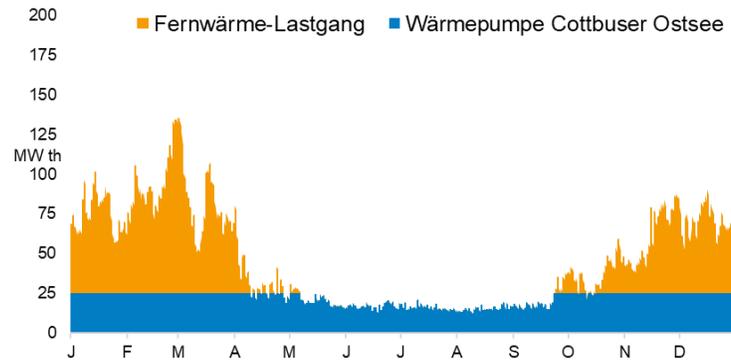
- partielle Abkühlung aufgrund des Wärmeentzugs
- Schichtungsverhalten des Seewasserkörpers
- Einfluss auf die Dauer der winterlichen Eisbedeckung
- unterschiedliche Entnahme- und Einleitungsvarianten

Ergebnisse

- keine gesamtheitliche Wirkung auf Gewässer erwartet
- nur Einfluss auf Entnahme- und Einleitungsstelle
- keine relevanten Auswirkung auf die Dauer der winterlichen Eisbedeckung
- Wärmepumpenbetrieb an über 330 Tagen pro Jahr möglich

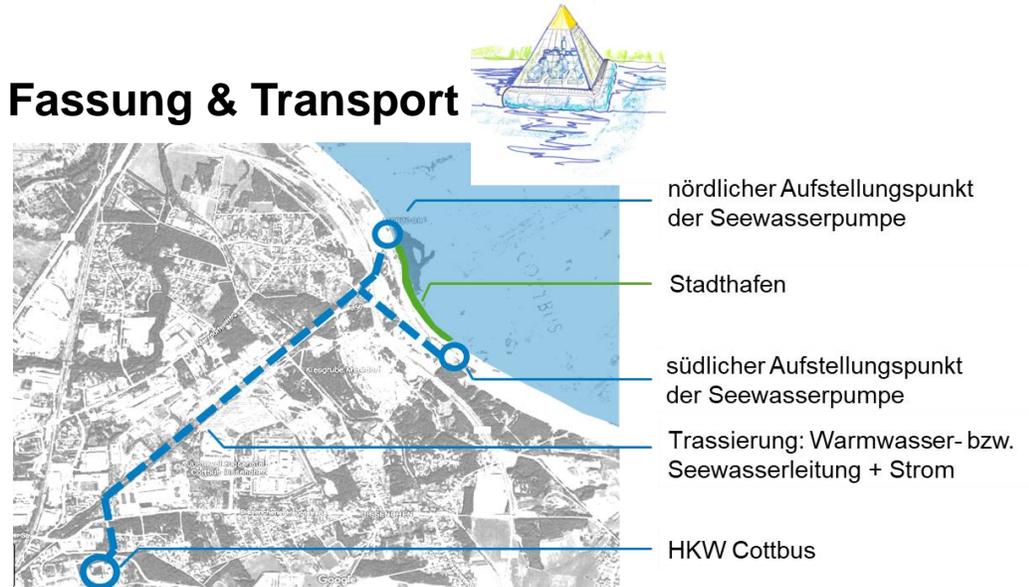
[Lehrstuhl Gewässerschutz der BTU Cottbus – Senftenberg
Institut für Wasser und Boden (Dresden)]

Auslegung



Verfügbarkeit > 95%
ca. 25 MW_{th}
ca. 195 GWh_{th}
ca. 40 % Deckungsanteil vom Fernwärmebedarf

Fassung & Transport



Technisch machbar?



- (im Ausland) erprobte und verfügbare Anlagentechnologie
- wenige Fallbeispiele in Deutschland für Großwärmepumpen (MW-Leistungsklasse)

Netzkompatibel?



- in der Fernwärme „low-ex“- Maßnahmen vorausgesetzt
- in zukünftigen Fern- und Nahwärmenetzen direkt nutzbar

Wirtschaftlich betreibbar?



- Wärmegestehungskosten vergleichsfähig und angemessen
- „grüne Wärme“ als Produkt

Regulatorisch begünstigt?



- niedriger Primärenergiefaktor für Fernwärme (möglich)
- sehr komplex
- Invest- und Betriebskosten teilweise förderfähig



LAND BRANDENBURG

Lausitz-Beauftragter des Ministerpräsidenten | Magazinstraße 28 | 03046 Cottbus
Zagronity ministrarskego prezidenta za Lužycu | Skladowna droga 28 | 03046 Chóšebuz

Stadtwerke Cottbus GmbH
Vlatko Knezevic
Karl-Liebknecht-Straße 130
03046 Cottbus

Versand per E-Mail
rene.schreiber@stadtwerke-cottbus.de

Cottbus/Chóšebuz, 11. Oktober 2021

Bestätigung der Förderwürdigkeit

Projekt: Seewasserwärmepumpe Cottbuser Ostsee

Sehr geehrte Damen und Herren,

gemäß Richtlinie der Staatskanzlei des Landes Brandenburg vom 24.11.2020 zur Umsetzung der Finanzhilfen des Strukturstärkungsgesetzes für den Teil Investitionsgesetz Kohleregion – (siehe Abschnitt VII Punkt 1) festgelegtem Verfahren, hat die Interministerielle Arbeitsgruppe Lausitz (IMAG) eine Bewertung der Projekte vorzunehmen und die Förderwürdigkeit zu bestätigen.

Innerhalb der Tagung der IMAG am 29.09.2021 wurde die Förderwürdigkeit des Projektes bestätigt. Sie sind somit berechtigt, das Projekt bei der Investitionsbank des Landes Brandenburg zur Förderung einzureichen. Eine Online-Antragstellung kann über das Kundenportal der ILB <https://kundenportal.ilb.de/inj/portal> erfolgen.

Die Wirtschaftsregion Lausitz GmbH steht Ihnen gern, gemeinsam mit der ILB, zur Begleitung der Antragstellung zur Verfügung.

Mit bestem Gruß

Dr.-Ing. Klaus Freytag

Staatskanzlei

Lausitz-Beauftragter
des Ministerpräsidenten

Statna kancelja

Zagronity ministrarskego prezidenta
za Lužycu

Magazinstraße / Skladowna droga 28
03046 Cottbus / Chóšebuz

Bearbeiter: Frau Kotzur
Telefon: 0355 494634-16
Internet: www.brandenburg.de
Annabelle.kotzur@stk.brandenburg.de

Förderwürdigkeit vs. AGVO



Einzelnotifizierung in Brüssel

Dauer (geschätzt): > 18 Monate

Erfolgsquote (geschätzt) : < 10%

6.2 Verfügbarkeit von Haushaltsmitteln „ein Rechtsanspruch...besteht nicht...“

Richtlinie (BEW)

Ein Rechtsanspruch des Antragstellers auf die Förderung besteht nicht. Die Gewährung der Förderung erfolgt aufgrund pflichtgemäßen Ermessens. Die Gewährung der Förderung steht unter dem Vorbehalt der Verfügbarkeit der Haushaltsmittel.

vs.

„Der Anspruch auf Zuschlagszahlung besteht...“

Gesetz (z. B. KWKG)

Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz - KWKG 2009) § 5 Anspruch auf Zuschlagzahlung für KWK-Anlagen

(1) Der Anspruch auf Zuschlagzahlung besteht

1. nach den §§ 6 bis 8 für KWK-Strom aus
 - a) neuen KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis einschließlich 500 Kilowatt oder mehr als 50 Megawatt,
 - b) modernisierten KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung bis einschließlich 500 Kilowatt oder mehr als 50 Megawatt,
 - c) nachgerüsteten KWK-Anlagen,

Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung (Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz - KWKG 2023) § 12 Vorbescheid für neue KWK-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von mehr als 50 Megawatt

(1) Auf Antrag entscheidet das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle vor Inbetriebnahme von neuen KWK-Anlagen im Sinn des § 5 Absatz 1 Nummer 1 mit einer elektrischen KWK-Leistung von mehr als 10 Megawatt über die Frage der Zuschlagberechtigung durch schriftlichen oder elektronischen Vorbescheid. Die Bindungswirkung des Vorbescheides umfasst Höhe und Dauer der Zuschlagzahlung ab Aufnahme des Dauerbetriebs der Anlage gemäß der zum Zeitpunkt der Stellung des Antrags auf den Vorbescheid geltenden Fassung dieses Gesetzes, soweit die Voraussetzungen nach § 6 Absatz 1 Nummer 1 bis 5 sowie in den Fällen der §§ 7a bis 7c deren Voraussetzungen im Rahmen der Zulassung bestätigt werden und bis zum 31. Dezember 2026 eine verbindliche Bestellung der KWK-Anlage oder im Fall einer Modernisierung eine verbindliche Bestellung der wesentlichen die Effizienz bestimmenden Anlagenteile im Sinn des § 2 Nummer 18 erfolgt ist oder für das Vorhaben bis zum 31. Dezember 2026 eine Genehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz in der jeweils geltenden Fassung vorgelegen hat.

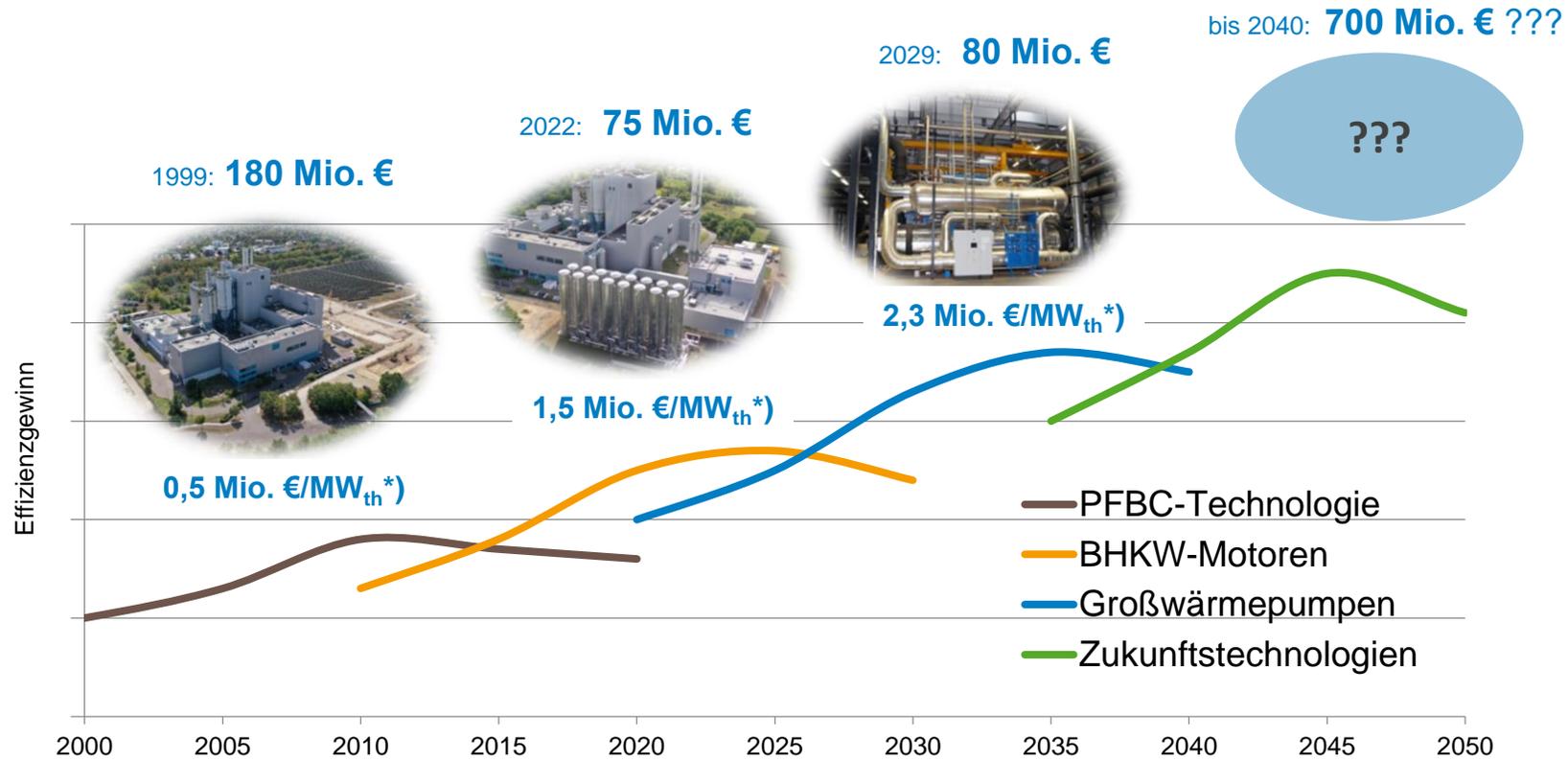
(2) Der Antrag muss die nach § 6 Absatz 1 Nummer 1 bis 4 und § 10 Absatz 2 Satz 1 erforderlichen Angaben auf Grundlage der Planungen für die KWK-Anlage zum Zeitpunkt der Antragstellung enthalten.

(3) Der Antrag muss vor Baubeginn der Anlage gestellt werden.

(4) Der Vorbescheid erlischt, wenn der Antragsteller

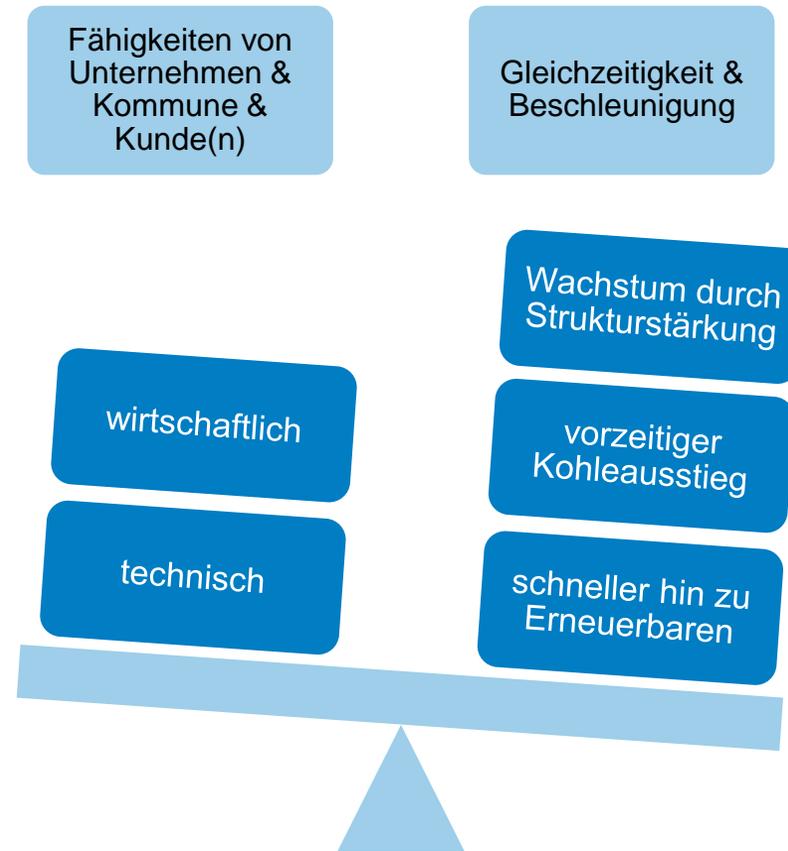
1. nicht innerhalb eines Jahres nach Eintritt der Unanfechtbarkeit des Vorbescheides mit dem Bau der Anlage beginnt und
2. nicht innerhalb von drei Jahren ab Baubeginn die Anlage in Dauerbetrieb genommen hat. Die Frist zur Inbetriebnahme der Anlage kann auf Antrag bei dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle innerhalb der ab Baubeginn laufenden Frist von drei Jahren einmalig um bis zu einem Jahr verlängert werden.

„...Unanfechtbarkeit des Vorbescheides...“



*) spezifische Investitionskosten je installiertes MW - Wärme

Auch wenn man Positives stapelt, kann trotzdem ein Dilemma entstehen



Welches Preisschild für die Energiewende erträgt der Endkunde?



Bedürfnispyramide nach Maslow

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Werner-von-Siemens-Straße 16
03052 Cottbus
Fon 0355 351-0
Fax 0355 351-999
hkw.info@stadtwerke-cottbus.de

René Schreiber
Geschäftsführer
Fon 0355 351-930
Fax 0355 351-999
rene.schreiber@stadtwerke-cottbus.de



HOCHTEMPERATURWÄRME- PUMPENTECHNOLOGIE

Prof. Dr. Uwe Riedel

Direktor des DLR-Instituts für CO₂-arme Industrieprozesse
Cottbus

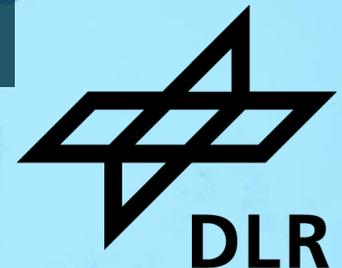


Hochtemperatur-Wärmepumpen für industrielle Prozesswärme

Prof. Dr. Uwe Riedel

Institut für CO₂-arme Industrieprozesse

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

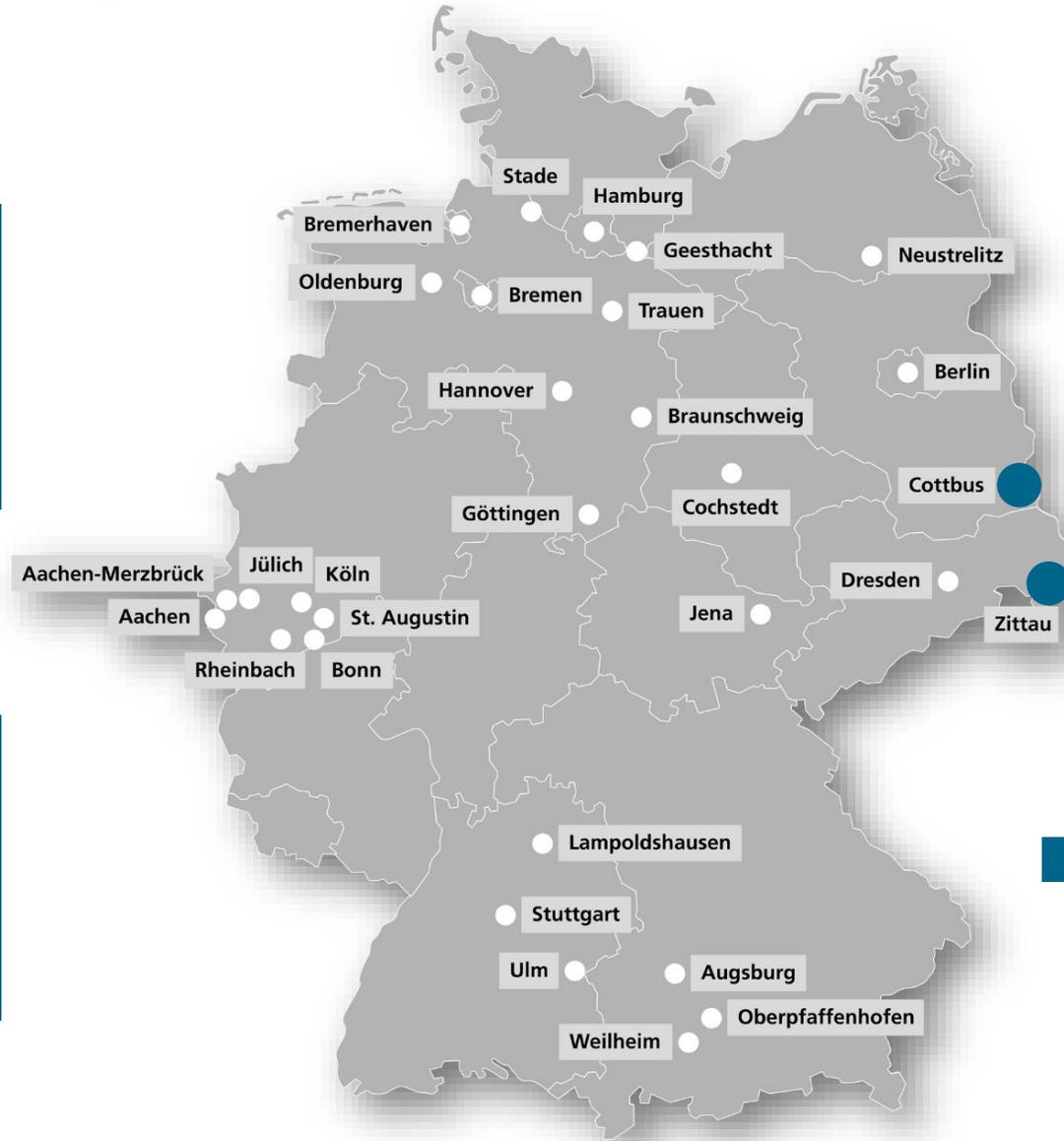


DLR-Institut für CO₂-arme Industrieprozesse



Mission
Lösungen im Bereich der
Energieforschung und der
Energiewende für die
Industrie anbieten

Ziel
Minderung von CO₂- und
Schadstoffemissionen aus
industriellen Prozessen und
Kraftwerken



Universitätsbibliothek Cottbus



Innenstadt Zittau

Herausforderungen der industriellen Dekarbonisierung



1/3 Prozessbedingte
Emissionen

Lange
Anlagenlebensdauer
50 - 70 Jahre

**Emissionen aus
Wärmebedarf**

Verflechtung der
Wertschöpfungsketten

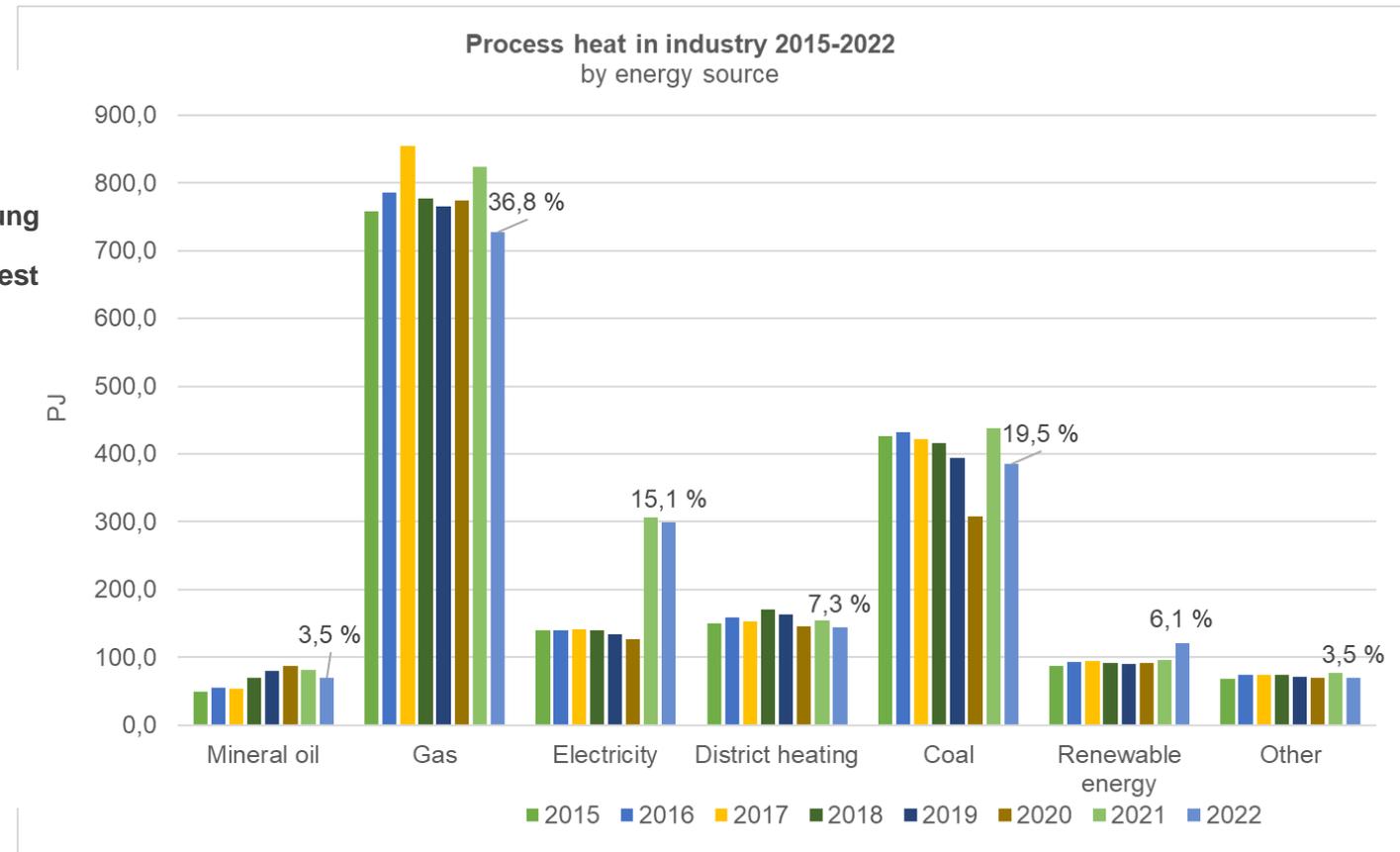
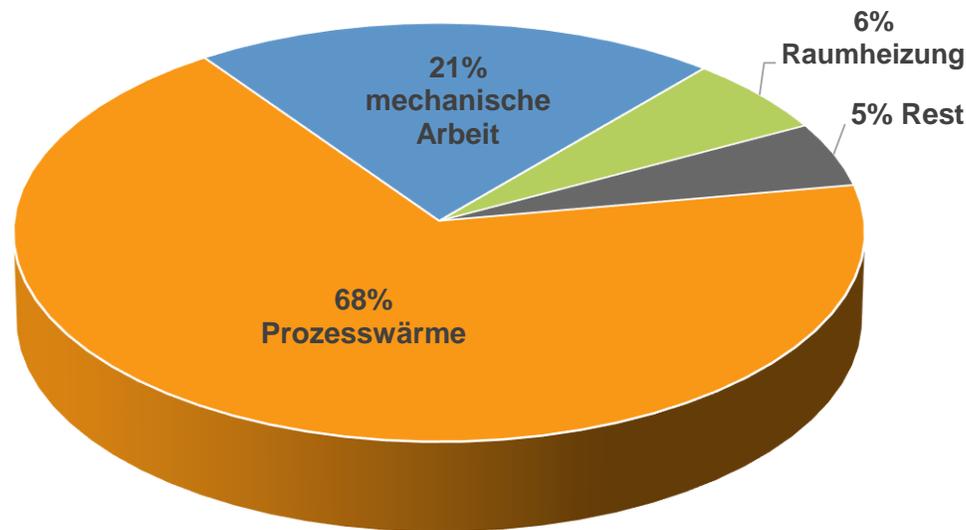
Wettbewerb
Globaler Markt



Industrielle Prozesswärme

Herausforderungen

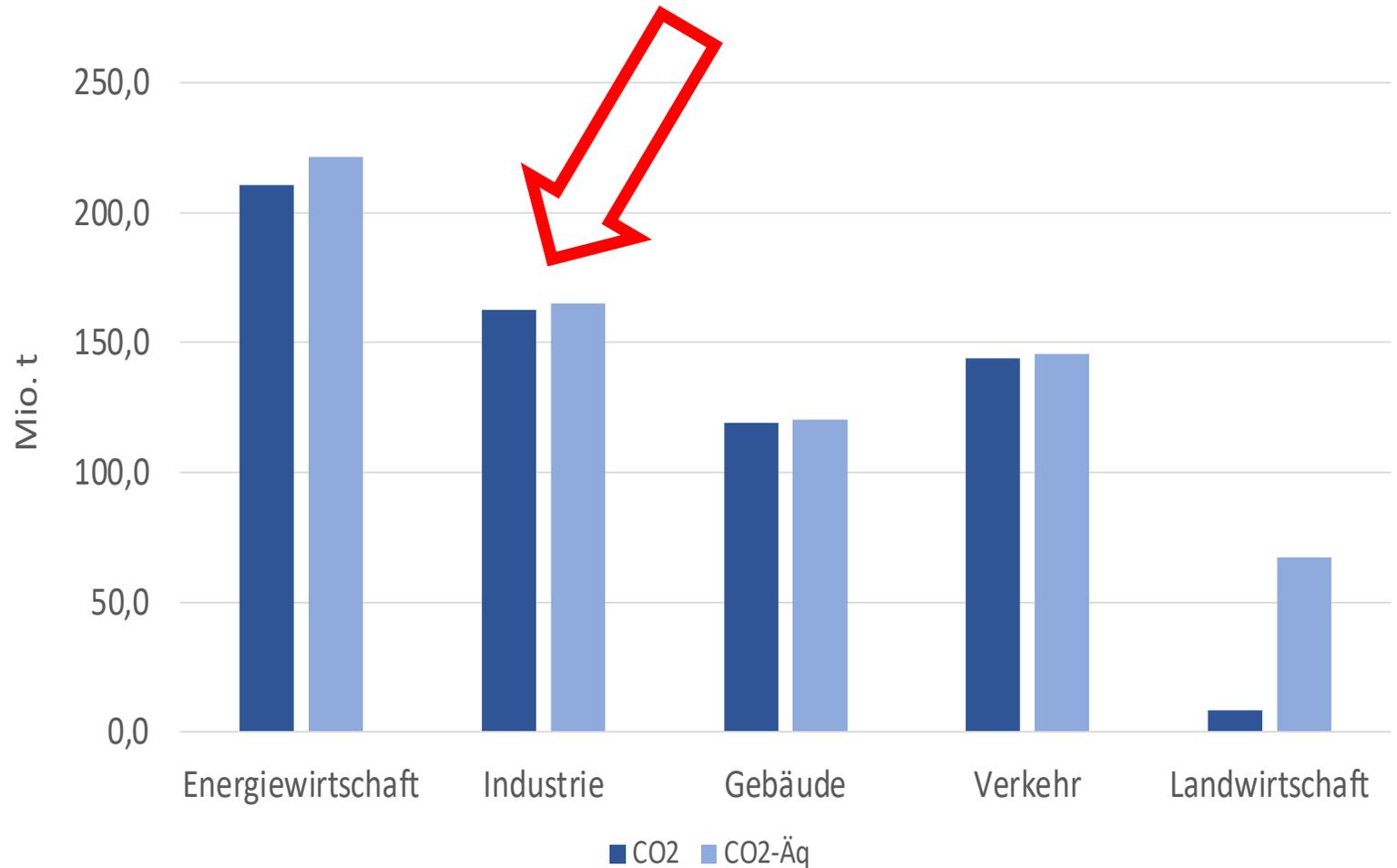
- Energiebedarf der Industrie besteht zu ca. **70% aus Wärmebedarf**
- Wird zu ca. **90% aus fossilen Energieträgern** erzeugt



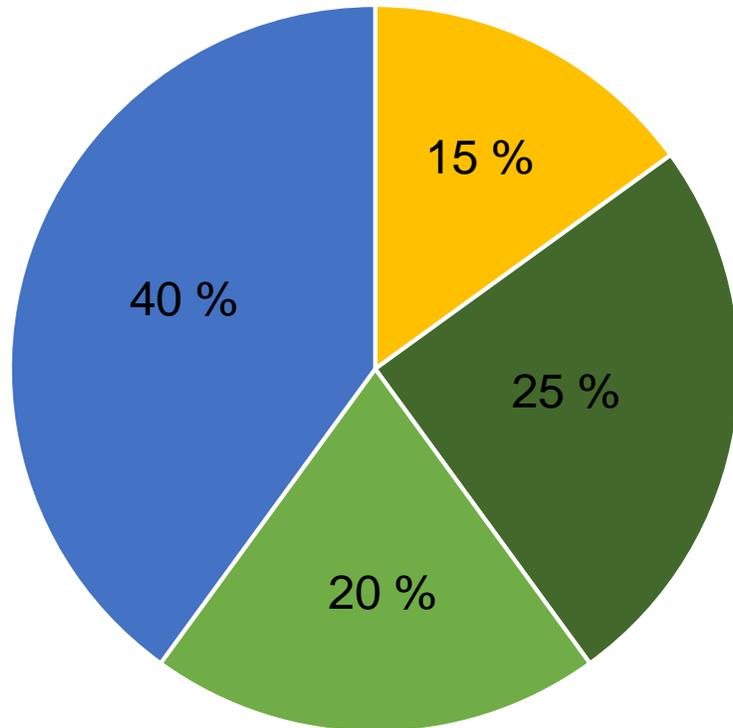
CO₂- und CO₂(Äq)-Emissionen nach Sektoren

- Herausforderung für alle Sektoren!
- Fokus: **CO₂**!
- Ausnahme Landwirtschaft
 - Methan, Lachgas

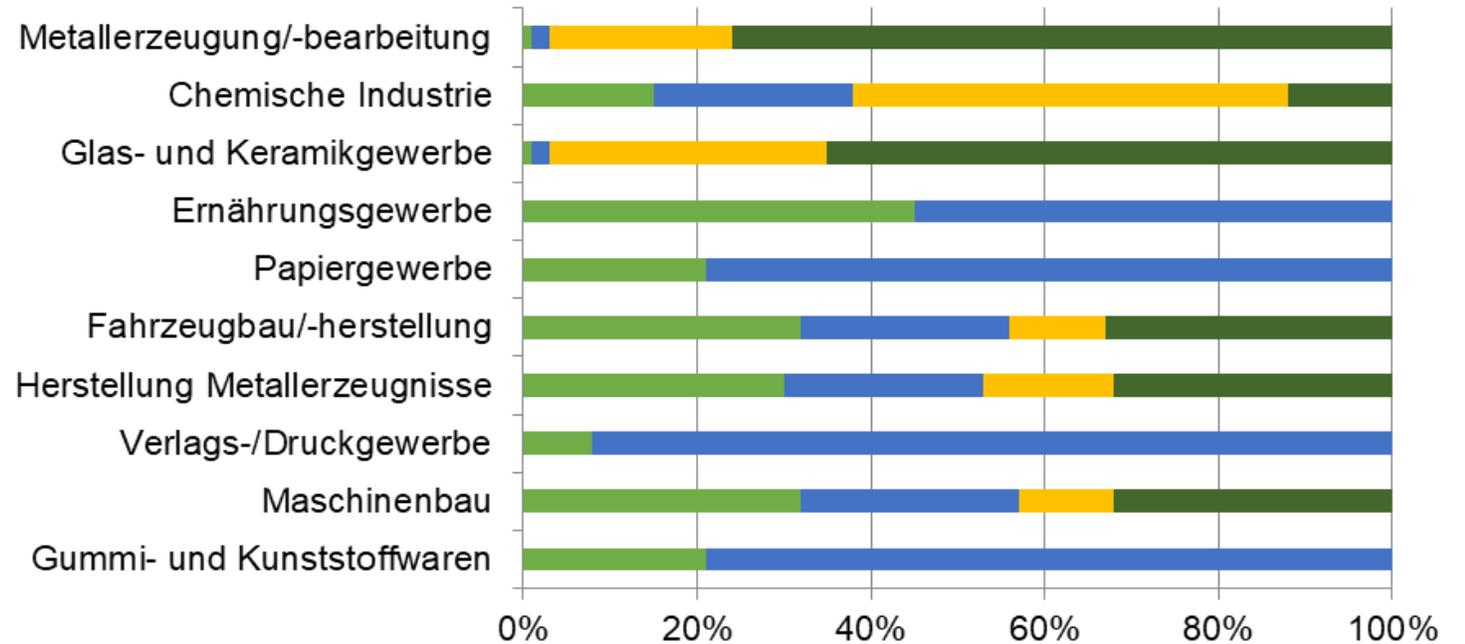
Industriesektor:
Zweitgrößter Emittent in Deutschland



Prozesswärmebedarf der Industrie



■ < 100 °C ■ 100-500 °C ■ 500-1.000 °C ■ > 1.000 °C



■ 500°C-1000°C ■ >1000°C ■ <100°C ■ 100-500°C

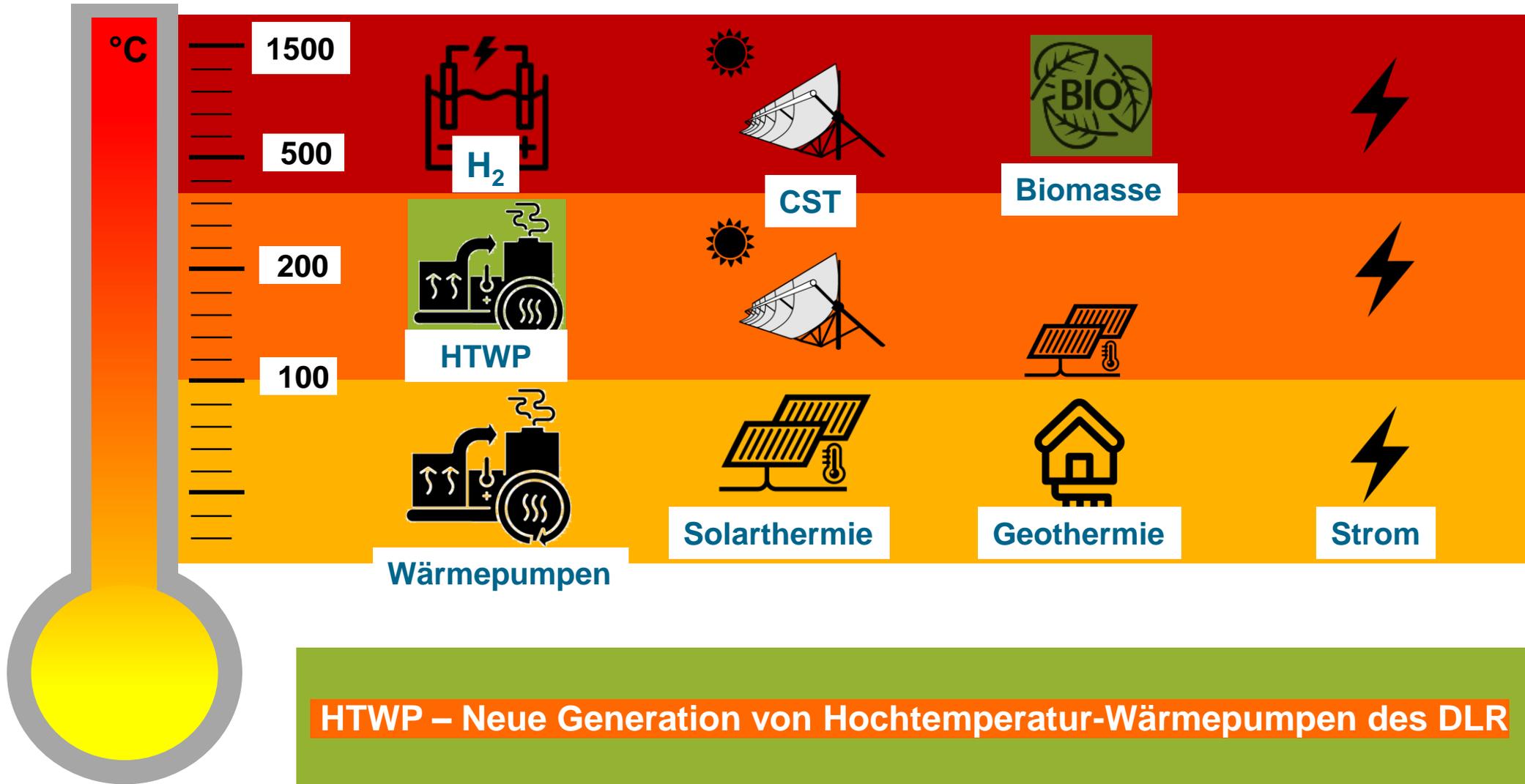
40 % des Wärmebedarfs liegen im Bereich 100 – 500 °C

Schlüsselfrage:
Was ist die effizienteste Art der Bereitstellung?

Schlüssel zur Dekarbonisierung

- Anpassung der Wärmebereitstellung
- Option „Elektronen“ → erfordert grünen Strom
- Option „Moleküle“ → erfordert grüne Brennstoffe (H₂)

Temperaturbereiche und technologische Möglichkeiten



DLR-Hochtemperatur-Wärmepumpen

Prinzip: Verdichter und Turbine
bekannte Komponenten aus der Luftfahrt

Entwicklungsziel: Industrierelevante Leistungsdaten

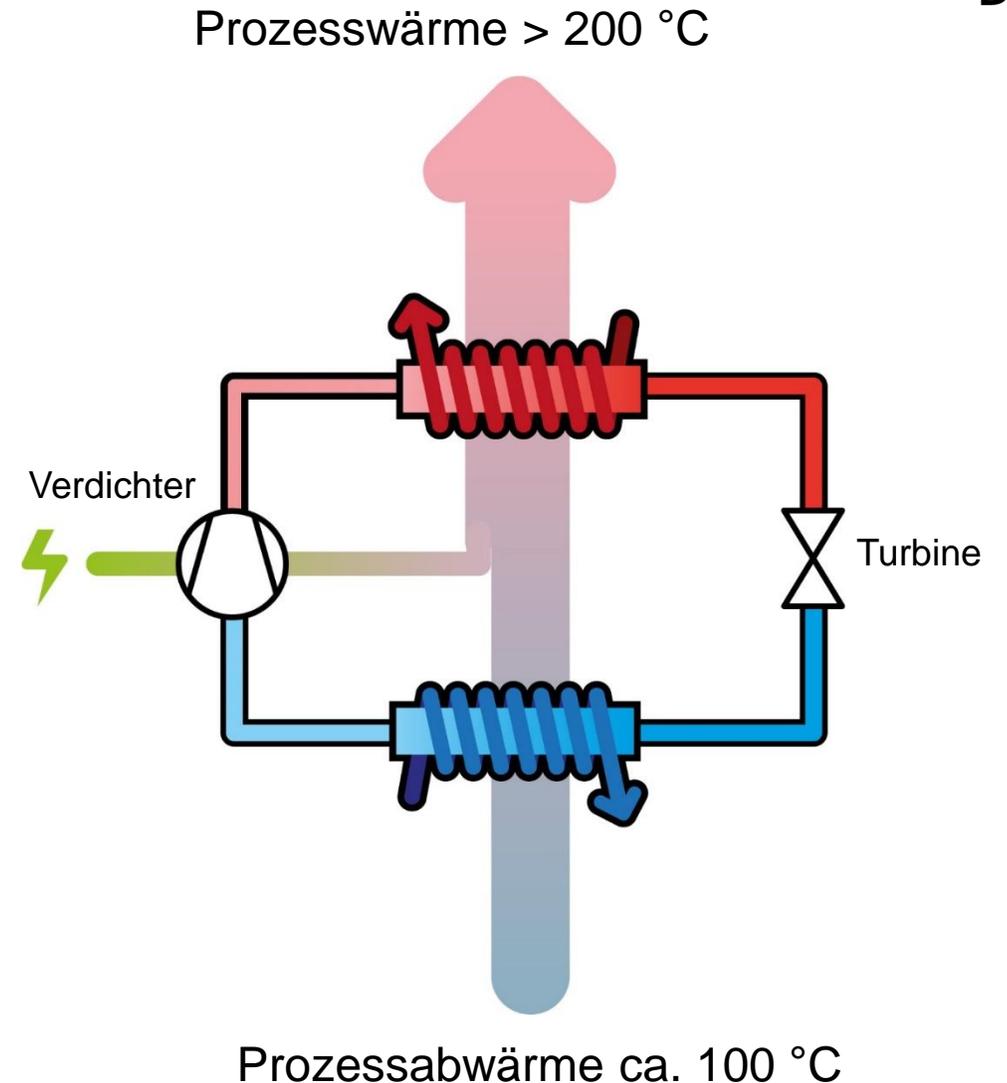
- Leistung: ca. 100 kW - 10 MW
- Nutztemperatur: 150 - 400 °C
(Sonderfälle bis 600 °C, 100 MW)

Effizienz hängt ab von:

- Temperaturdifferenz
- Temperatur der Abwärme

Natürliche Kältemittel (mit/ohne Phasenwechsel):

- Luft, Argon, Wasser, CO₂



DLR-Pilotanlage CoBra: Bereitstellung von CO₂-neutraler Hochtemperatur-Prozesswärme in für die Industrie

„First of its kind“ – Pilotanlage

- Leistungsdaten:
 - 280 °C
 - 300 kW
 - Arbeitsmedium Luft
- Einmalig auch:
 - Kälte bei -60 °C
 - Kälteleistung 50 kW



CoBra – Cottbus Brayton Cycle

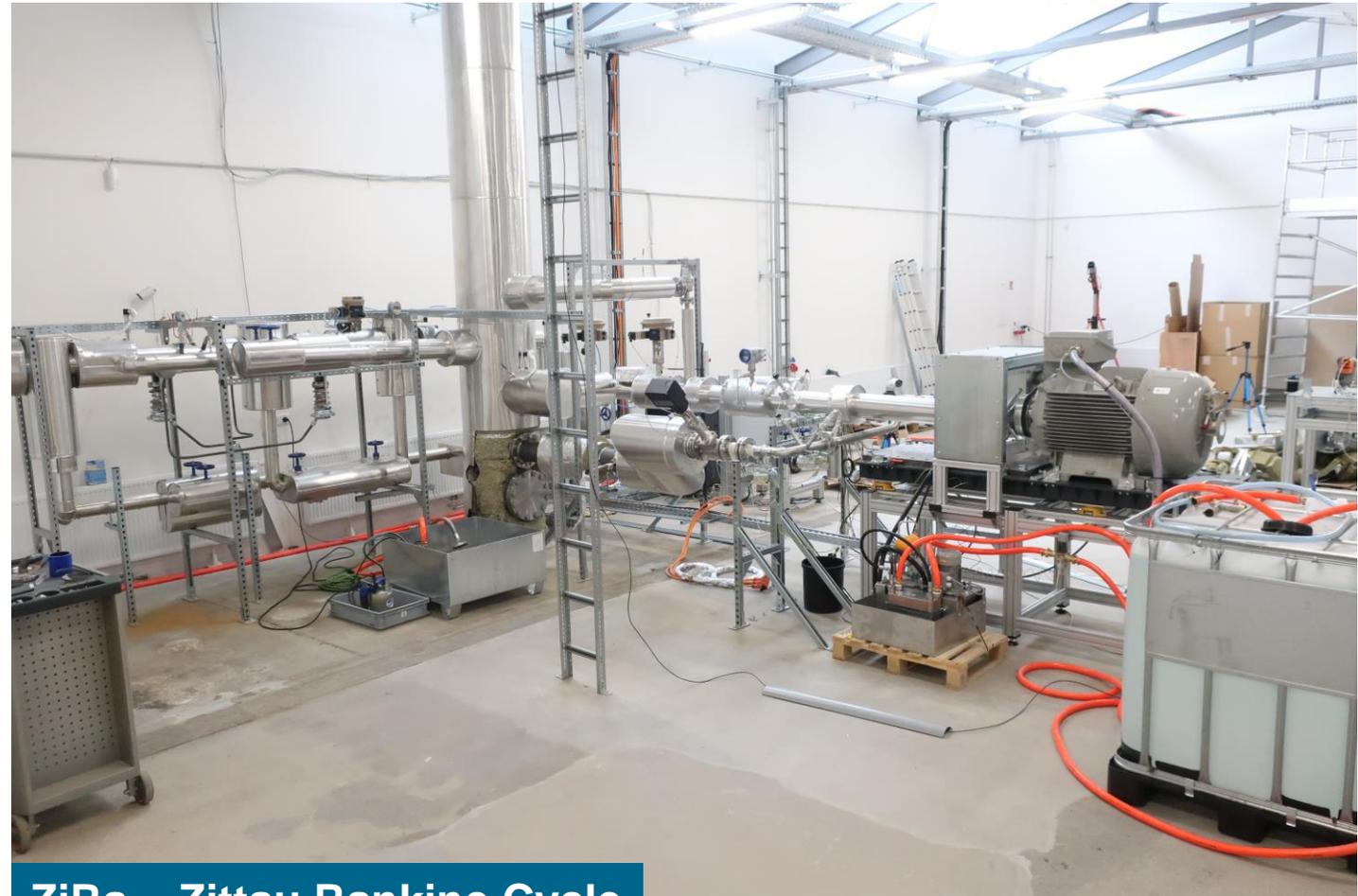
DLR-Pilotanlage ZiRa

„First of its kind“ – Pilotanlage

- Leistungsdaten:

Stage 1	Stage 2
140 °C	200 °C
260 kW _{th}	860 kW _{th}
COP 6,4	COP 3,5

- Arbeitsmedium Wasser/-dampf
- Dreistufige Dampfverdichtung

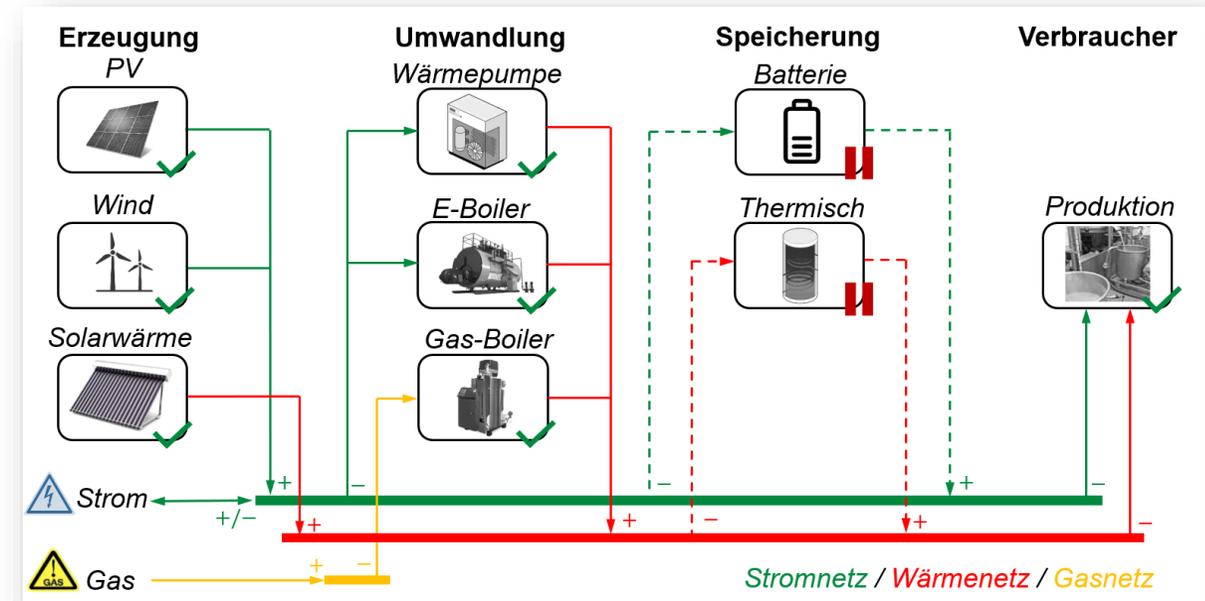


ZiRa – Zittau Rankine Cycle

Integration von HT-Wärmepumpen

Dekarbonisierungskonzepte für Produktionsstandorte

- **Ziel:** Emissions- und kostenoptimierte Umstellung des Produktionsprozesses
- Simulation des Gas-/Wärme-/Stromnetzes und der Prozessschritte am Standort
- Designoptimierung des Produktionsprozesses (Art, Kombination und Größe der Komponenten) zur Dekarbonisierung
- **NEU:** Berücksichtigung des lastflexiblen, saisonalen Betriebs in der optimalen Auslegung



Hochtemperatur-Wärmepumpen – Schlüsselbaustein der Wärmewende der Industrie

- Doppelrolle
 - Wärmeerzeugung – Effiziente Bereitstellung
 - Wärmespeicher – Effiziente Beladung

Forschungs- und Entwicklungsbedarf:
Deutliche Erhöhung des Temperaturniveaus und
des Leistungsbereichs von Wärmepumpen

Zusammenfassung

“Grüne Wärme“ ist ein Schlüsselement für die Dekarbonisierung der Industrie

DLR Hochtemperatur-Wärmepumpe ist

- erste Technologie, die Temperaturbereiche $> 200\text{ °C}$ mit hoher Effizienz erreicht

Bezug zu Wasserstoff:
Einsparung von Wasserstoff für die Bereiche, in denen es keine Alternative gibt



BIOMASSE

Sebastian Kießling und Lucie Töpfer

Geschäftsführung pyropower GmbH





PYROPOWER GMBH

purpose & portfolio

www.pyro-power.com

A large, solid yellow rectangular box containing the main text of the advertisement.

EFFIZIENT PYROLYSIEREN.

SMART VERSTROMEN.

NACHHALTIG DEKARBONISIEREN.

UNSERE WELT, UNSERE AUFGABE.

pyropower: Die innovative CleanTech zur Dekarbonisierung und somit der Grünen Energie aus der Lausitz. Pyro-ClinX (unser Pyrolyse-BHKW) wandelt Biomasse in **Pflanzenkohle, Strom & Wärme**. Mit innovativen Ideen arbeiten wir für die effiziente Bereitstellung von Energie aus ungenutzten Reststoffquellen exakt dort, wo sie benötigt wird.

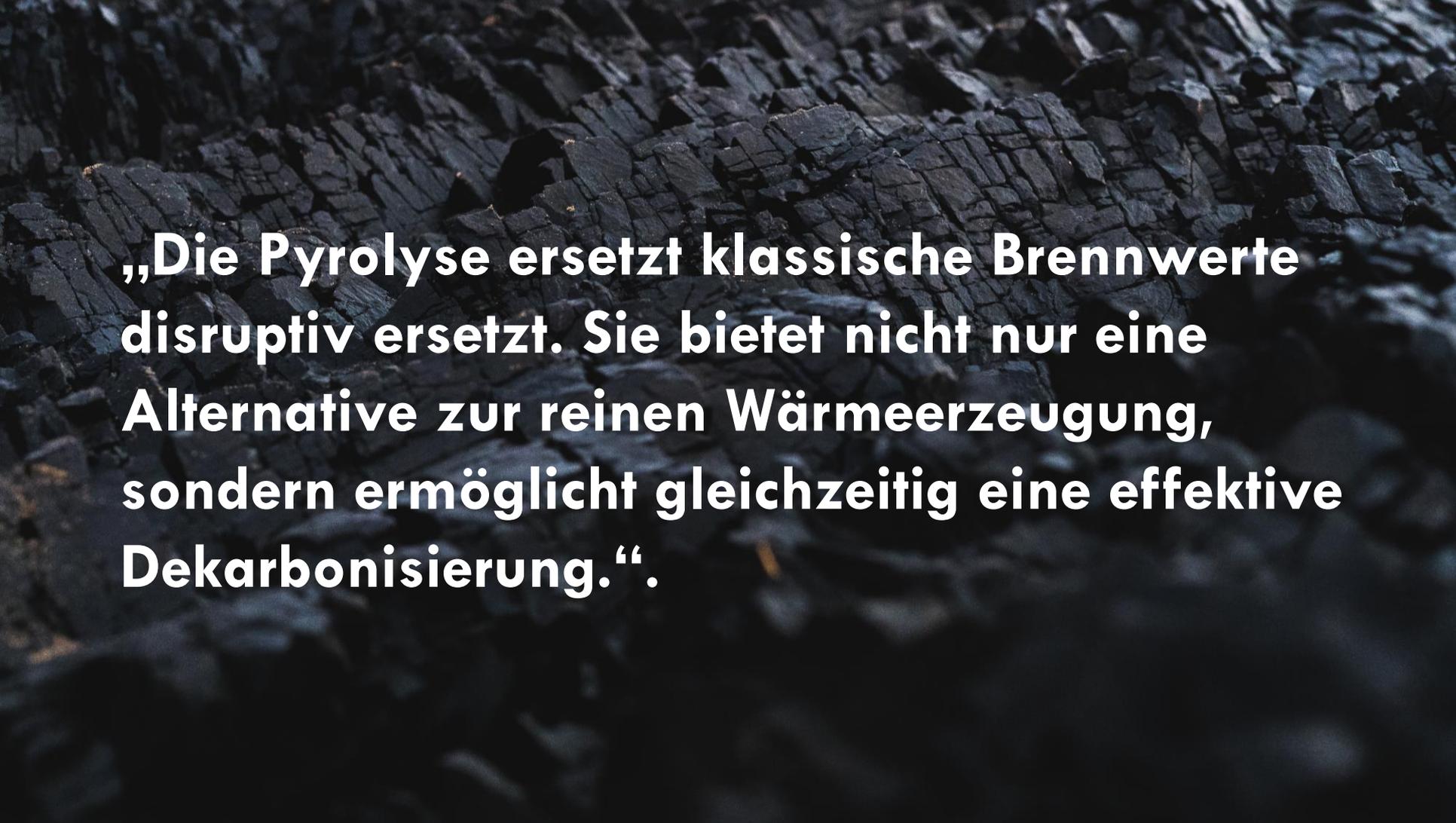


- Gründungsjahr: 2022
- Erfahrene Partner: Enge Zusammenarbeit u.a. mit der B+K GmbH, einem etablierten Unternehmen im Anlagenbaugeschäft seit über 10 Jahren.
- Fokus auf Pyrolyse und Verstromung: Spezialisiert auf die Entwicklung von Kombinationsanlagen, die Pyrolyse und Verstromung integrieren.
- Nachhaltige Pflanzenkohleproduktion: Ziel ist die wirtschaftlichste Produktion von Pflanzenkohle, die als Bodenverbesserer und nachhaltige Energiequelle dient.
- Ganzheitliche Konzepte: Erarbeitung umfassender Konzepte, die technische und wirtschaftliche Faktoren berücksichtigen.
- Individuelle Anpassung: Maßgeschneiderte Lösungen für jeden Kunden, basierend auf deren Anforderungen und Bedürfnissen.





1 - EFFIZIENT PYROLYSIEREN.



„Die Pyrolyse ersetzt klassische Brennwerte disruptiv ersetzt. Sie bietet nicht nur eine Alternative zur reinen Wärmeerzeugung, sondern ermöglicht gleichzeitig eine effektive Dekarbonisierung.“.

ROADMAP WÄRMEERZEUGUNG

Vor etwa 1 Mio. Jahren
Feuer spendet Wärme
Die Geschichte der Heizung beginnt mit der Entdeckung des Feuers und dessen Nutzung.



Entwickelt ab 12. JH, verbreitet ab 14. JH
Mittelalterliche Kamine
Mit der Einführung des Kamins verbesserte sich die Effizienz durch bessere Kontrolle der Luftzufuhr und Rauchabfuhr.



Antike
Römische Hypokausten
Frühe Form der Zentralheizung; Art Fußbodenheizung.



Industrielle Brennkessel
((Dampf-)kessel zur Verbrennung in geschlossenen Brennräumen.

Pyrolysetechnologie
Pyrolyse von Biomasse; Dekarbonisierung und Wärmezeugung in einem System



PYROLYSEPROZESS ERKLÄRT



- Definition von Pyrolyse
 - Pyrolyse ist die thermische Zersetzung organischer Materialien bei hohen Temperaturen (500-900°C) in einer sauerstofffreien Umgebung.

- Prozessschritte
 - Erhitzen: Biomasse wird kontinuierlich erhitzt, ohne dass Sauerstoff zugeführt wird.
 - Zersetzung: Organisches Material zersetzt sich in Gas, flüssige und feste Produkte.

- Hauptprodukte der Pyrolyse
 - Gas: Wird zur Energiegewinnung wiederverwendet.
 - Bioöl: Flüssiges Nebenprodukt, das als Brennstoff oder Rohstoff in verschiedenen Industrien verwendet werden kann.
 - Biochar (Pflanzenkohle): Feststoff, der als Bodenverbesserer oder für die CO₂-Sequestrierung eingesetzt wird.

BIOMASSE EINSATZ.

Wassergehalt:
bis zu 50 Prozent

Körnung:
P16-P45

Aschegehalt:
bis zu 2 Prozent



WALDRESTHOLZ

Kronenholz, Wurzelholz, Derbholz,
Schwachholz, Waldpflegeholz



INDUSTRIERESTHOLZ

Sägespäne, Sägemehl,
Holzverschnitt, Hackschnitzel,
Schwarten, Holzstäube



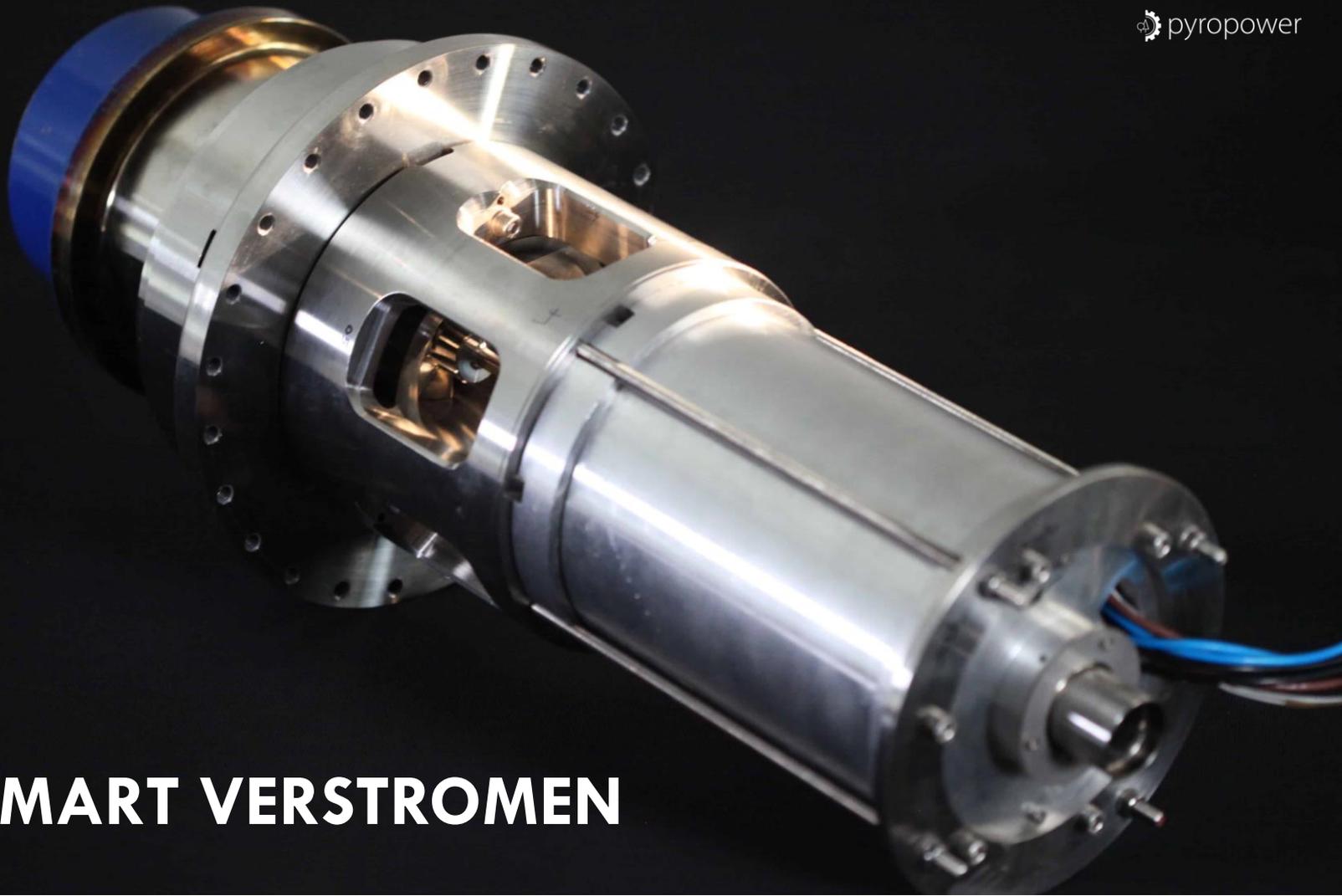
LANDSCHAFTSPFLEGEHOLZ

Straßenbegleitholz, Holz aus der
Pflege von Parks und Biotopen



SCHADHOLZ

Schnee- oder Sturmbruchholz, Holz
mit Schädlingsbefall, z. B. durch
Borkenkäfer



2 – SMART VERSTROMEN

„Die kombinierte Verstromung wandelt Pyrolysegase in grünen Strom, wodurch das Gesamtsystem autark wird. Dies trägt nicht nur zur Bereitstellung von nachhaltiger Energie bei, sondern macht auch die Produktion von Pflanzenkohle wirtschaftlicher.“



EINZIGARTIGER PROZESS.

PYROLYSE
HOLZIGER
BIOMASSE



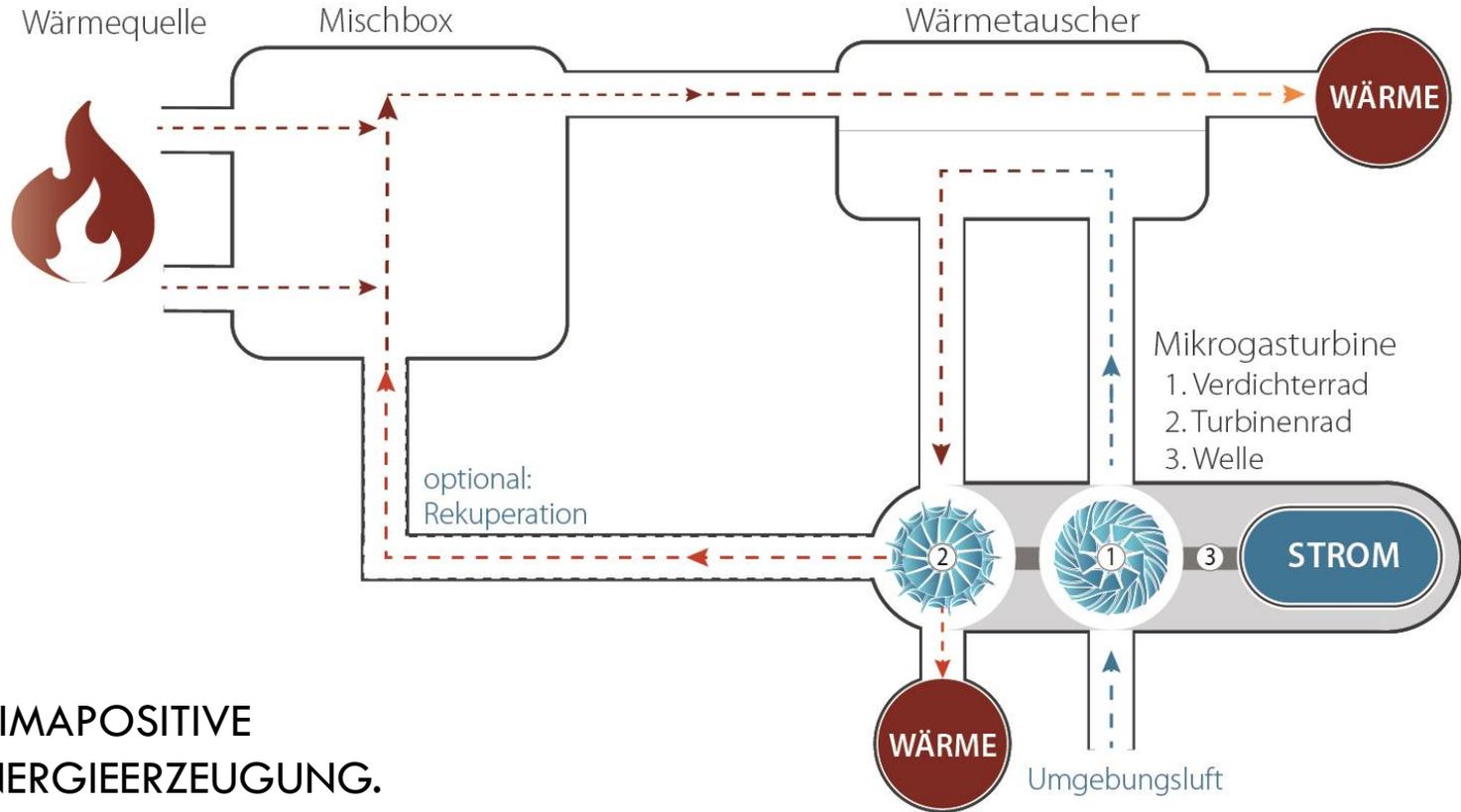
GRÜNE
WÄRME

GRÜNER
STROM

NACHHALTIGE
BIOKOHLE

Herzstück der Pyro-ClinX Anlage:

Nachverstromung mit extern befeuerter Mikrogasturbine



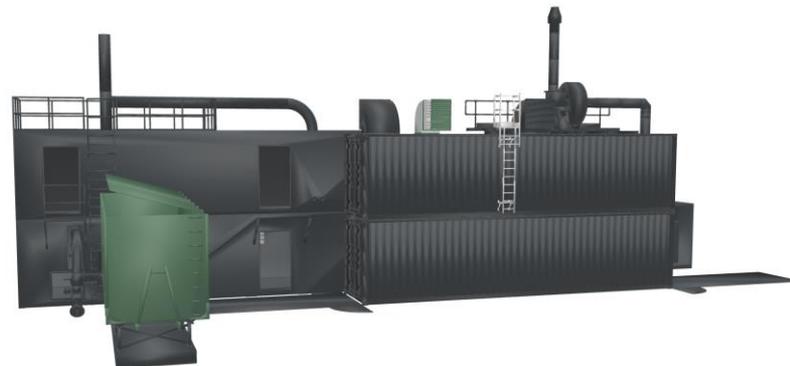
**KLIMAPOSITIVE
ENERGIEERZEUGUNG.**

PYRO-CLINX Anlagensystem:

Ca. 8.000 Betriebsstunden/a

PYRO-CLINX 150

Besonders nachhaltig arbeitet unserer Anlagenpark aufgrund der eigenen, grünen Energieerzeugung und –nutzung. Das Pyrolysesystem wandelt holzige Reststoffe in Biochar, während das ClinX-System den Anlagenpark mit eigens gewandelter Energie versorgt.



Input Biomasse

Ca. 2400 t/a (WG08)

Grüner Stromoutput

130 kW netto

Grüner Wärmeoutput

152 kW netto (nach Tr.)

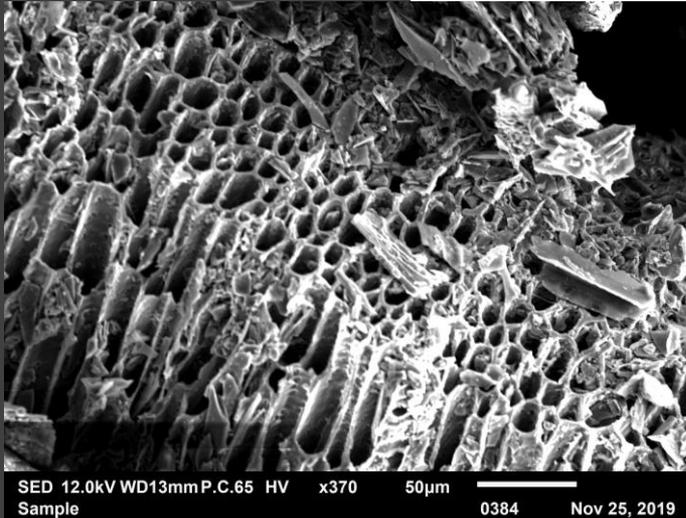
Pflanzenkohleoutput

560 t/a

3 – NACHHALTIG DEKARBONISIEREN.

„Pflanzenkohle ist eines der wichtigsten Produkte unserer Zeit. Sie dient als CO₂-Speicher und wirkt sich positiv auf alle Umweltmedien aus.“

EIGENSCHAFTEN VON PFLANZENKOHLE

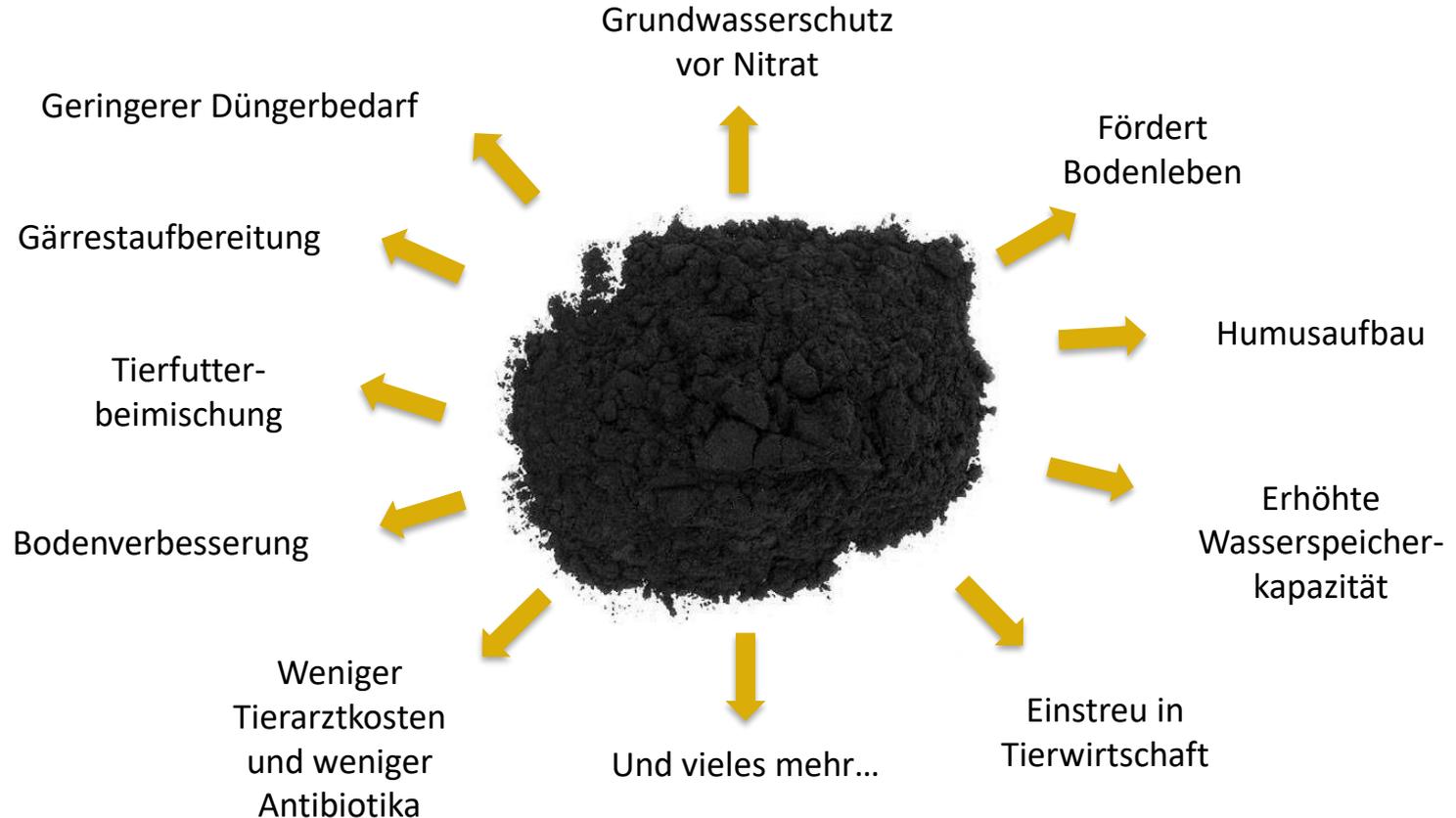


Riesige Oberfläche für...

- Adsorption von Nährstoffen wie N, P, K
 - Grundwasserschutz vor Nitrat
 - Bessere Pflanzenverfügbarkeit
 - Weniger Dünger notwendig
- Adsorption von Wasser
 - Verbesserte Wasserhaltekapazität von Böden
- Adsorption von Giftstoffen
 - Weniger Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung

Dauerhaft im Boden stabil > 100 Jahre → Kohlenstoffspeicherung!

PFLANZENKOHLE IN DER LANDWIRTSCHAFT



REFERENZPROJEKT *Darmstadt*

» 1 x Pyro-ClinX 150
(Brennstofftyp: Pyrolysegas)

» Karbonisierungsanlage mit
Nachverstromungssystem

» Elektrische Bruttoleistung: 150 kW

» Elektrische Nettoleistung: 130 kW

» Thermische Leistung 500 kW



GESCHLOSSENER KREISLAUF





PYROPOWER GMBH
purpose & portfolio

#LETSGETGREEN



**BEGLEITEN SIE UNS AUF UNSEREM WEG
DER NACHHALTIGEN ENERGIEWENDE.**

+49 30 346 556 400

Burger Chaussee 25 | 03044 Cottbus

info@pyro-power.com

www.pyro-power.com

VIELEN DANK FÜR IHR INTERESSE

Wir sehen uns wieder beim
25. BRANDENBURGER ENERGIETAG 2025
an der BTU Cottbus-Senftenberg