



Webinar

Biogas und Wärmenetze

Neue Geschäftsmodelle für Biogas-Anlagen.

Offizieller Netzwerkpartner der

FL(EX)PERTEN
NETZWERK FLEXIBILISIERUNG

KELVIN GREEN GMBH | 19. Juni 2025 | Alle Angaben ohne Gewähr

Kelvin Green optimiert und digitalisiert Ihre Wärme(netz)transformation – von der Konzeption bis zum Betrieb.



Martin Bornholdt (Geschäftsführer)

- Strategieberatung & Wirtschaftlichkeit (Ex-McKinsey)
- Regulierung & Förderoptimierung (Gründer & ehem. Vorstand DENEFF, aktuell Geschäftsführer EDL_HUB)
- Projektleitung in rund 50 Wärmeprojekten (Kelvin Green) >> martin.bornholdt@kelvin.green



Unsere Mission: Ihre Wärmetransformation

Kelvin Green wurde gegründet, um die Wärmewende schneller, effizienter und günstiger voranzubringen.

Wir erreichen das, indem wir mittlerweile **über 30 Wärmeversorger** bei ihrer Transformation mit hochqualifizierter Beratung und digitalen Tools für optimale Planung und Betrieb von Wärmesystemen ganzheitlich unterstützen. >> www.kelvin.green



Strategie-, Förder- und Transformationsberatung

+



HeatMap



HeatPlan



HeatSim

Tools

Ein erfahrenes Berater-, Daten- und Entwickler-Team stellt Ihren Erfolg sicher



CEO: Martin Bornholdt

McKinsey
& Company



CTO: Geert Vanderkelen

.planetly
by OneTrust

ORACLE



CPO: Noah Mertens



Weitere Top-Talente



DREES &
SOMMER



Personio



Über 30 Wärmeversorger setzen auf Kelvin Green

Stadtwerke
Ahrensburg

GASAG

STW | STADTWERKE
WEDEL

S Stadtwerke Stade
Ihr Energiebündel vor Ort

hanova
GESTALTEN BAUEN LEBEN

Stadtwerke Kleve
ENERGIE FÜR DIE REGION

badenova
Energie. Tag für Tag.

STADTWERKE
OBERURSEL

SWK
STADTWERKE KREFELD

STADTWERKE.
ELMSHORN

Stadtwerke
Quickborn

iqony

STADTWERKE
STADFURT

GEF
Ingenieur AG

STADTWERKE
HUSUM

EVS

g GETEC

STADTWERKE
SCHÖNEBECK

pionier
werk

DISTRICT
ENERGY

Hamburger
Energiewerke

fwb
FERNWÄRME
BERGISCHE GMBH

enertec Hameln
Energie aus Abfall

SR STADTWERKE
ROTENBURG

mainova

Stadtwerke
Münster

STADTWERKE
THALE

VSHEW
*Verband der Schweiß-Industriellen
Energie- und Wasserversorgung*

thermo rent

Stadtwerke
Hettstedt

ew | EICHSFELD
WERKE
INTELLIGENT VERNETZT.

HarzEnergie
endlich. endlich. einzig.

stadtwerke jena
GRUPPE

Agenda

- 1 Begrüßung und Einführung**
Der Biogas- und der Wärmemarkt im Wandel – Flexibilität als Geschäftsmodell
- 2 Mögliche Geschäftsmodelle**
Eigenes Wärmenetz vs. Partnerschaft mit örtlichem Fernwärmeanbieter
- 3 Schritte zur Flex-Zentrale mit Wärmenetz**
Vorstudie, BEW-Förderung essentiell.
- 4 HeatSim: den Betrieb der künftigen Flex-Zentrale simulieren**
Mit HeatSim Risiken minimieren, Planung optimieren.
- 5 Ausblick: Erst simulieren, dann optimieren, dann automatisieren**
Mit HeatOps intelligente Erzeugereinsatzpläne erstellen und automatisch einsteuern.

Die Rahmenbedingungen für Biogas-Anlagen haben sich signifikant geändert. Experte Uwe Welteke-Fabricsius gibt einen Überblick.



Uwe Welteke-Fabricsius

FL(EX)PERTEN
NETZWERK FLEXIBILISIERUNG



FL(EX)PERTEN
NETZWERK FLEXIBILISIERUNG

Webinar

Wärmenetze - neue Geschäftsmodelle für Biogas-Anlagen

Biomassepaket 2025: Biogas reloaded

Online, 19. Juni 2025

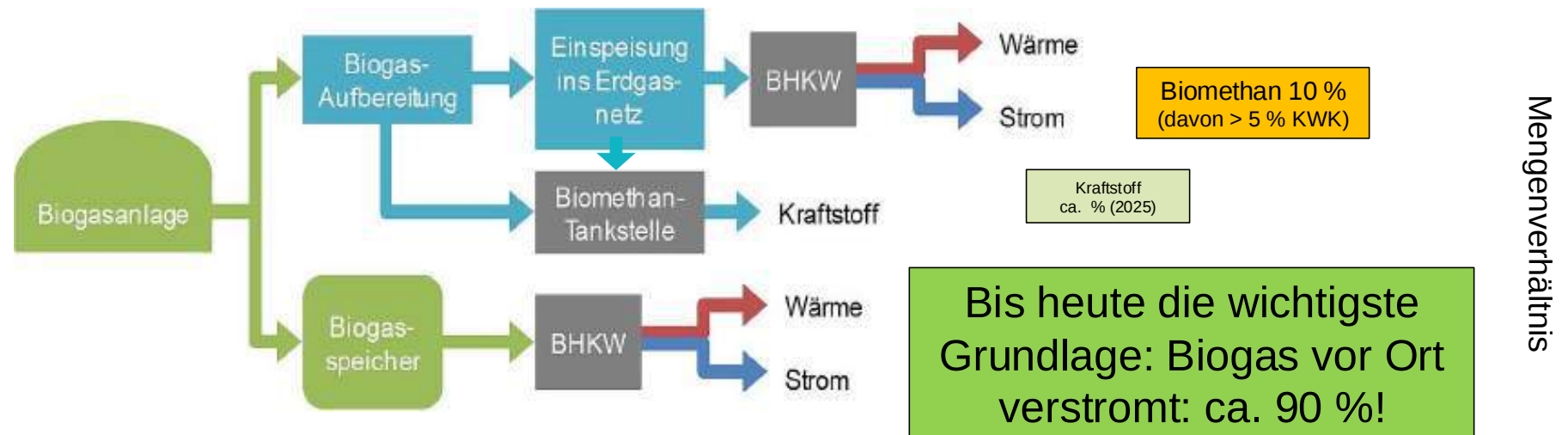


Netzwerkpartner Stand 1. Juli 2025

FL(EX)PERTEN
NETZWERK FLEXIBILISIERUNG



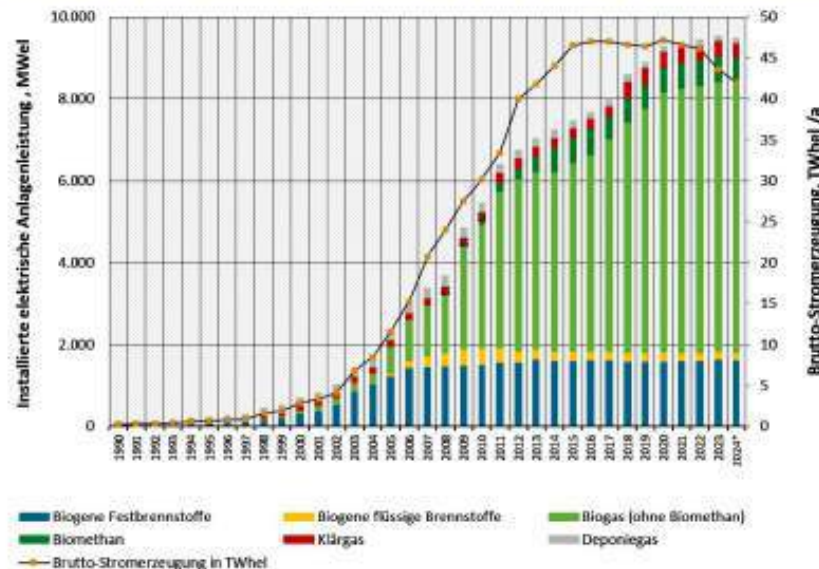
Biogas: Ideal für alle Verwendungen.
Aber gewachsen aus dem Strommarkt im EEG!



Stand bis zum Biogaspaket: Am EEG-Ende **geht die Erzeugung zurück**.
Stattdessen kommen **Gasturbinen „H2-ready“, mit fossilem LNG, aus Fracking, importiert!**

Entwicklung der Biomasseanlagen

nach Art der Biomasse und der Summe der Brutto-Stromerzeugung in TWh_{el}



Ende 2023: Biomasse gesamt
(inkl. Biomethan, Klär- /
Deponiegas)

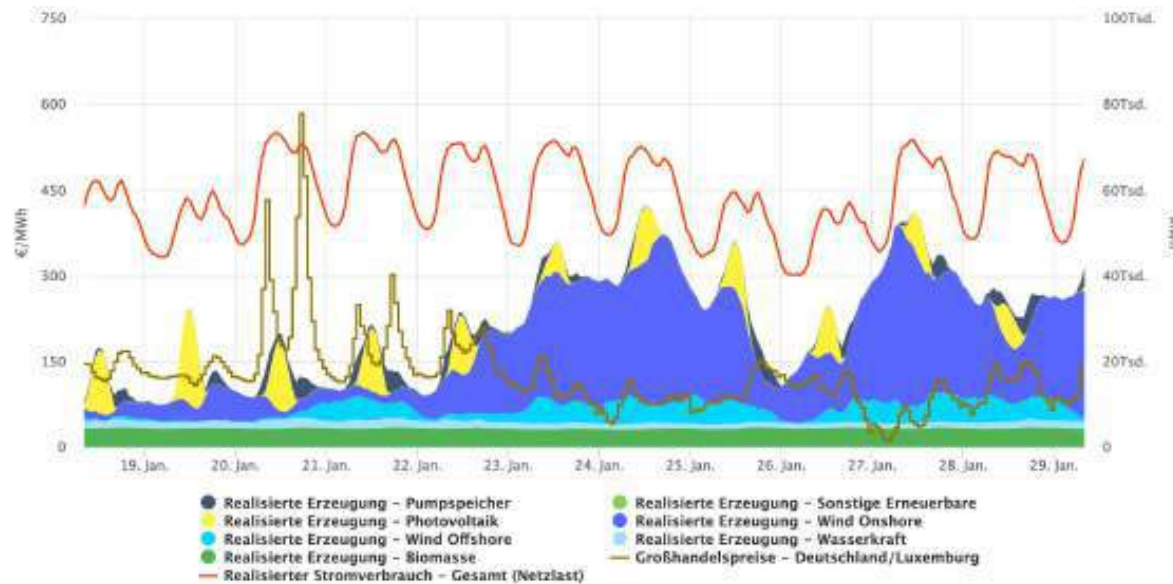
- Install. Leistung ~ **9.500 MW**
- Strom (Brutto) ~ **43,6 TWh**
- Wärme (Endenergie) ~ **20 TWh**
- > 70 % der Bruttostromerzeugung aus Biomasse resultieren aus Biogas und Biomethan
- Ziele Klimaschutzprogramm 2030: **8,4 GW_{el}**

Quelle: DBFZ 5/2024. Datenbasis Zeitreihen der AGEE-Stat von 1990–2023 (Stand 2/2024). *Prognose für 2024 nach Abschätzung DBFZ

4

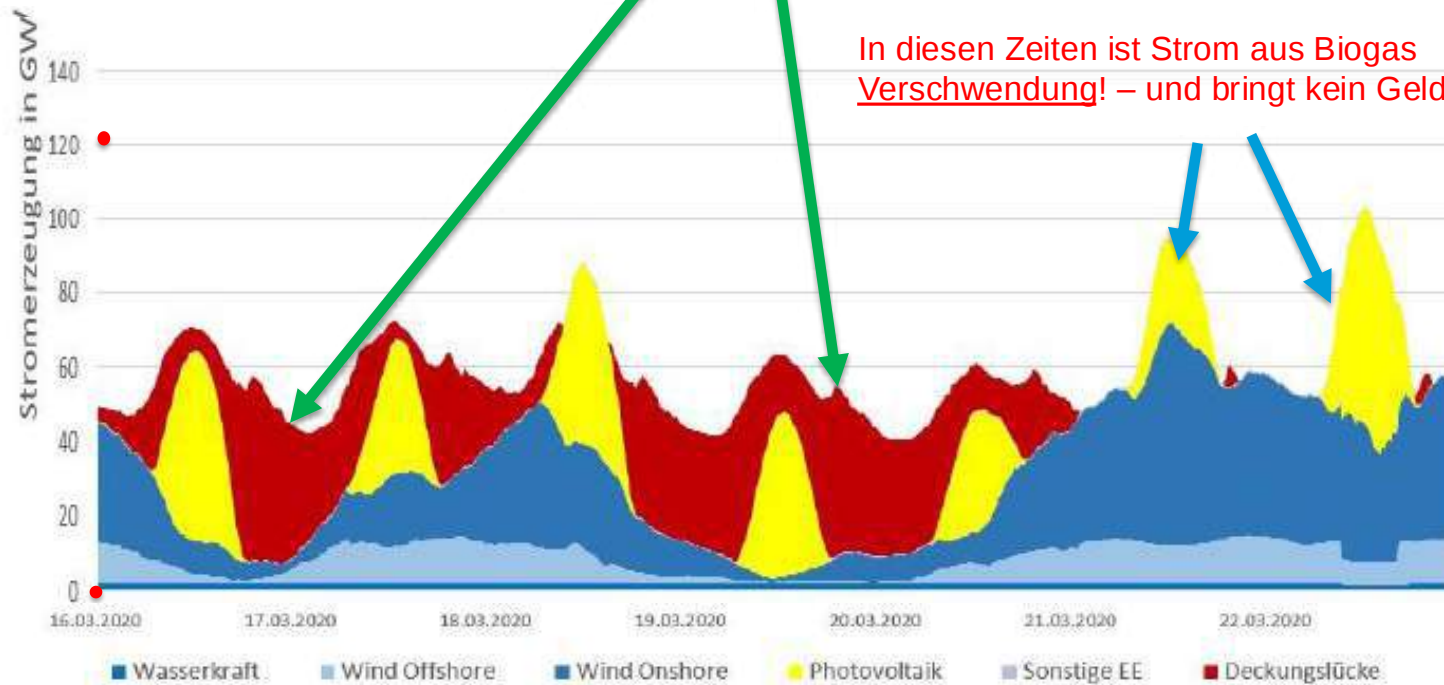
Was kann Biogas beitragen?

Strommarkt der Gegenwart: Die Erneuerbaren übernehmen – aber eben nicht immer

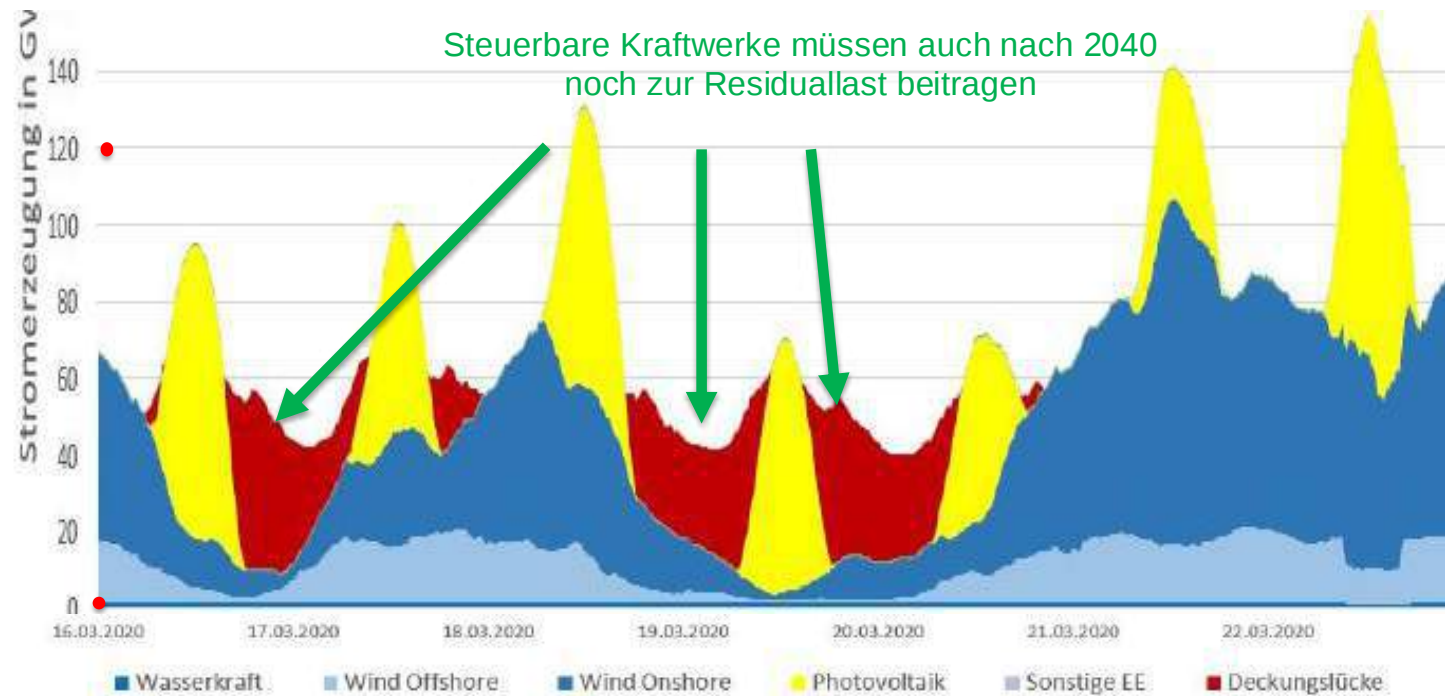


- Zeiten mit Deckung und Überangebot der fEE nehmen rasch zu.
- Zeiten mit Mangel bleiben (positive Residuallast)
- Die starke Windprägung im Strommarkt führt zu längeren Phasen mit hohen/niedrigen Preisen, mit teils extremen Ausschlägen
- Zusätzliche PV-Spitzen bedrohen die Netzstabilität
- Jeder regelbare Einspeiser muss abstellen, wenn Überlast droht!

Bei 80 % EE (2030): Es bleiben 60 – 70 GW Residuallast in über 4.000 Stunden.
Und ca. 4.000 Stunden mit Überangebot. – schon in nur fünf Jahren!



Bei Überdeckung (2035 - 2040) bleiben > 60 GW Residuallast – aber in unter 1.500 Stunden jährlich. Batterien verkürzen die Residuallast, aber decken sie nicht.



Aktueller Wettlauf: 20 GW Gaskraftwerke (BMinWE Reiche, BDI, Energiewirtschaft)
oder „technologieoffen“: **Bio-Gaskraftwerke**

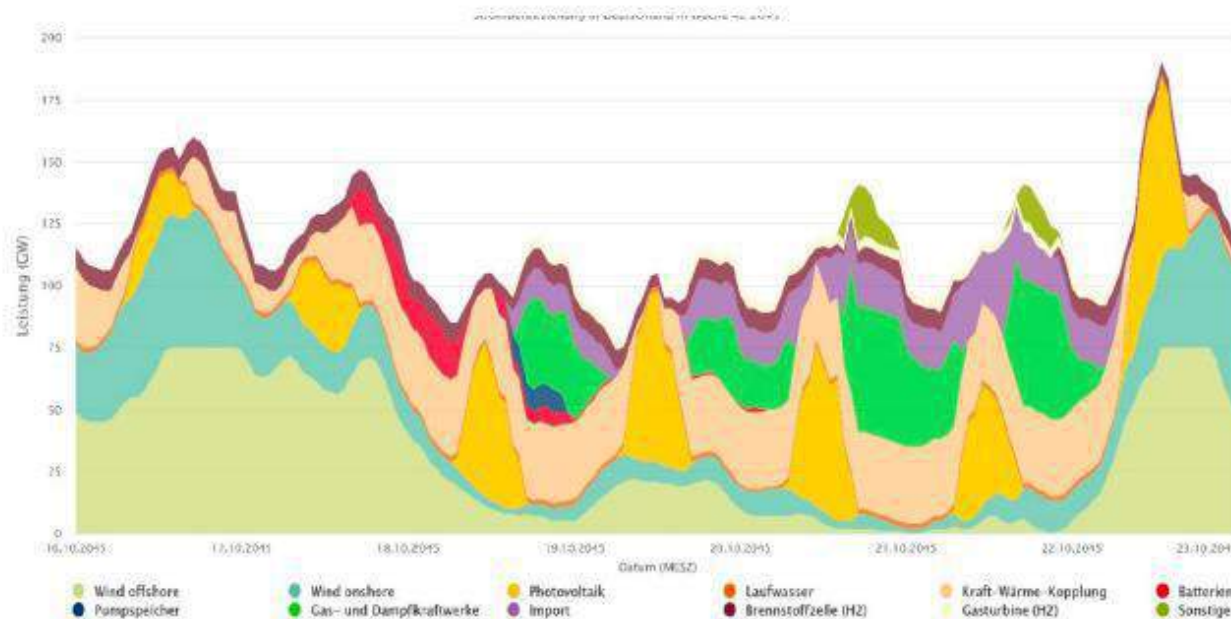


Abbildung 8: Beispielhafte Darstellung der Strombereitstellung in Deutschland in der Kalenderwoche 42 im Jahr 2045

Alle Studien zeigen:

- Kohlekraftwerke sollen stillgelegt werden
- Bis in die Vierzigerjahre werden andere, flinkere Kraftwerke gebraucht
- Sie laufen nur 500 – 2.000 Stunden im Jahr
- Die Energiewirtschaft denkt an große Gasturbinen, z.B. $50 * 400 \text{ MW} = 20 \text{ GW}$
- SKW könnten z.B. $4.000 * 4 \text{ MW} = 20 \text{ GW}$
- Mehrgleisig ist sicherer!

Das regenerative Speicherkraftwerk

Gasspeicher

- drucklos & verlustarm
- sammelt Biogas in den Ruhezeiten

Blockheizkraftwerk

- KWK: Strom & Wärme
- ruht bei viel EE
- Erzeugt Residuallast bei Bedarf

Wärmespeicher

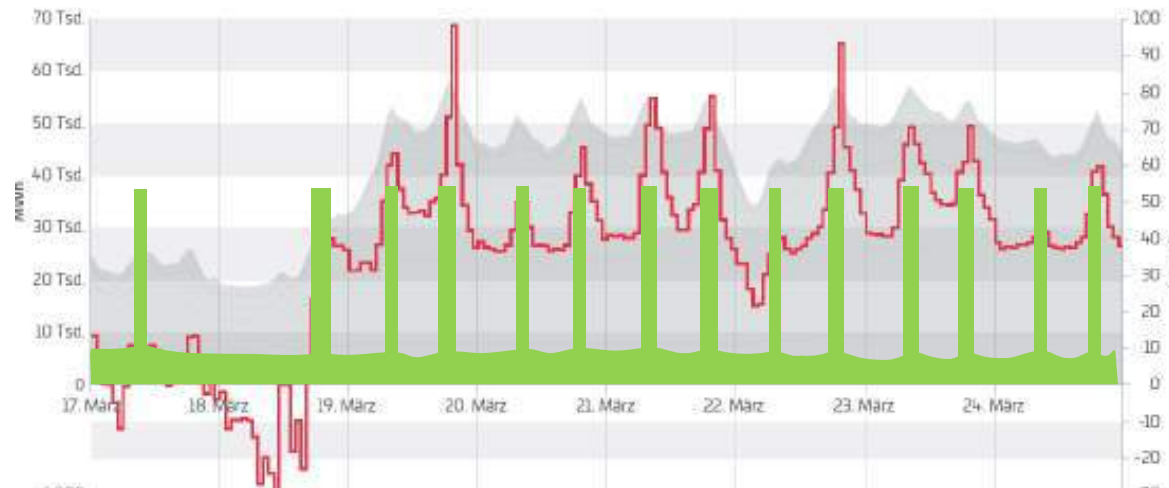
- Speichert thermische Energie
- Hält die Motoren warm



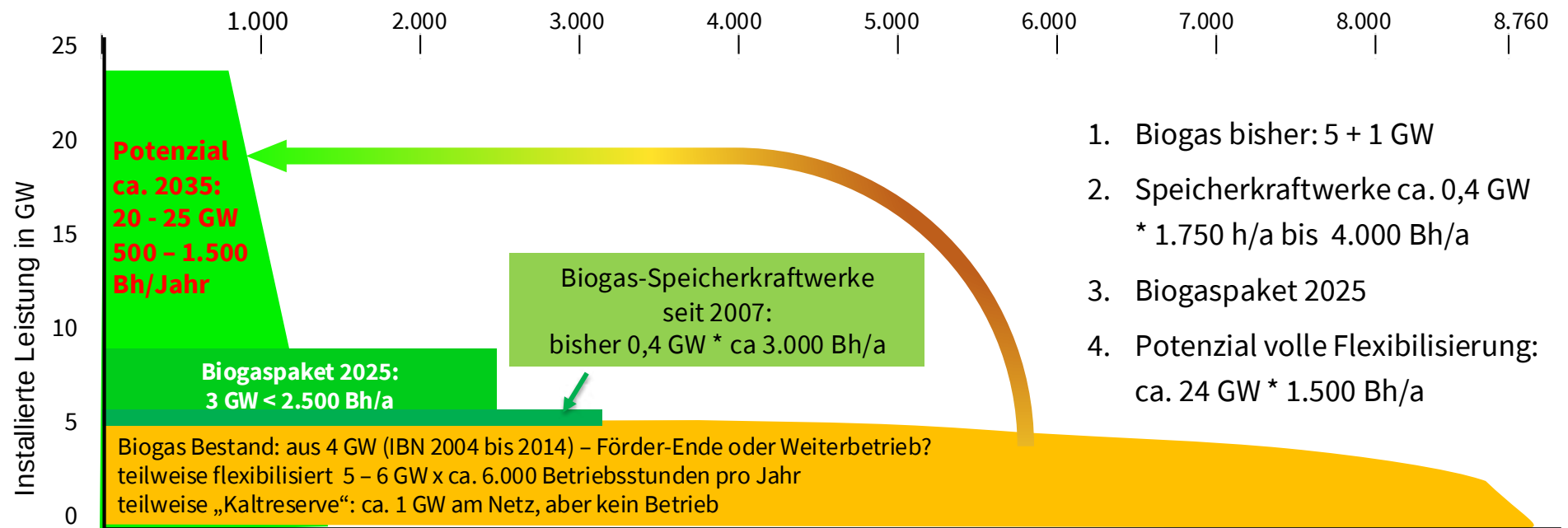
Biogas-BHKW können ebenso zur Residuallast beitragen!
– schneller, effizienter, klimafreundlicher, kostengünstiger!

Dauerläufer **dafür müssen noch zu Speicherkraftwerken transformiert** werden:

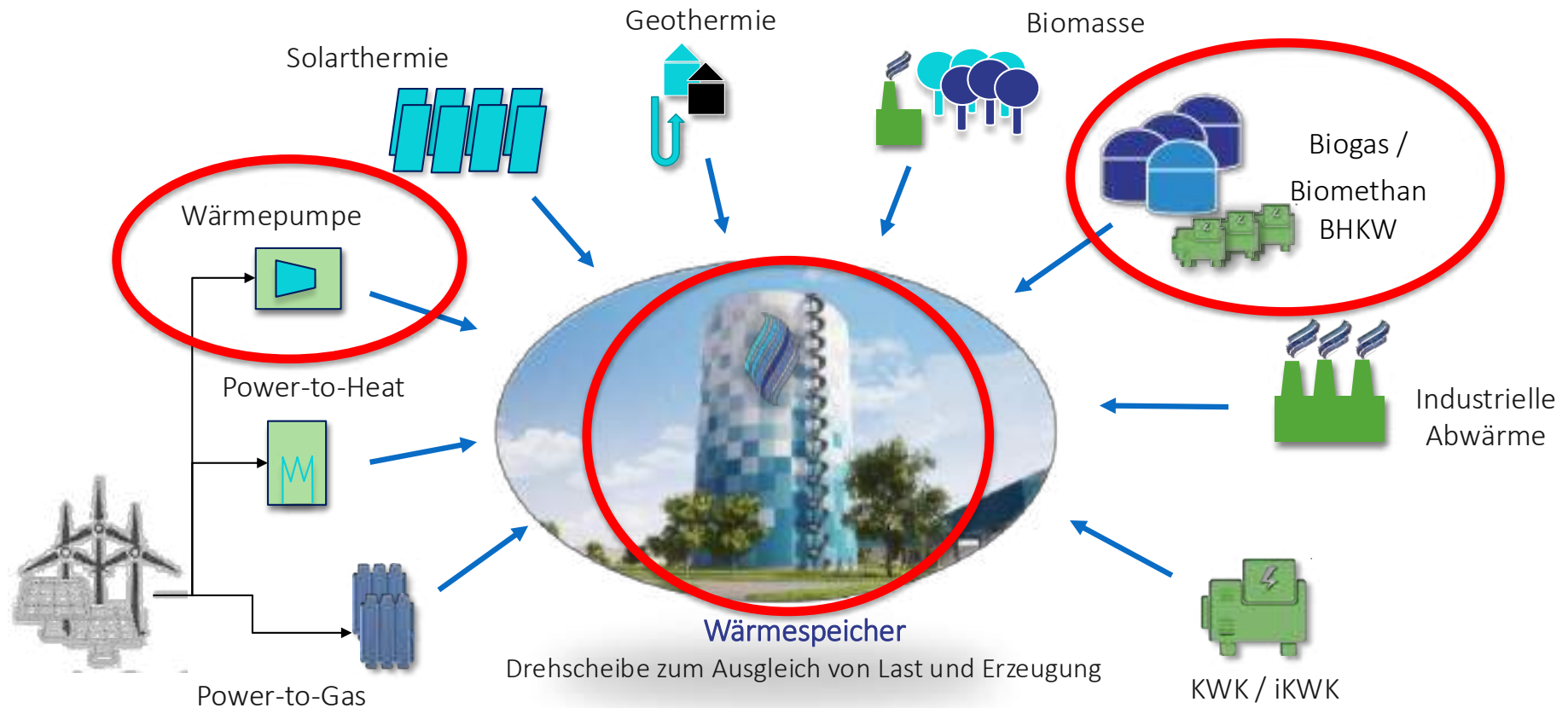
- Gleiche Biogasmenge, gezielt zur Residuallastdeckung in Hochpreiszeiten
- 4 – 8-fache Leistung, 1.000 – 2.000 Bh/Jahr
- Gasspeicher und Wärmepuffer für 0,5 – 3 Tage
- Reichweitenverlängerung und saisonale Flexibilisierung durch flexible Biologie, dynamische Fütterung, Fermentermanagement, Gasnetz, LNG-Tank – aktuelle Innovationsthemen!



Biogas/Biomethan-BHKW Leistung und Jahreslaufzeit (2030 ff)

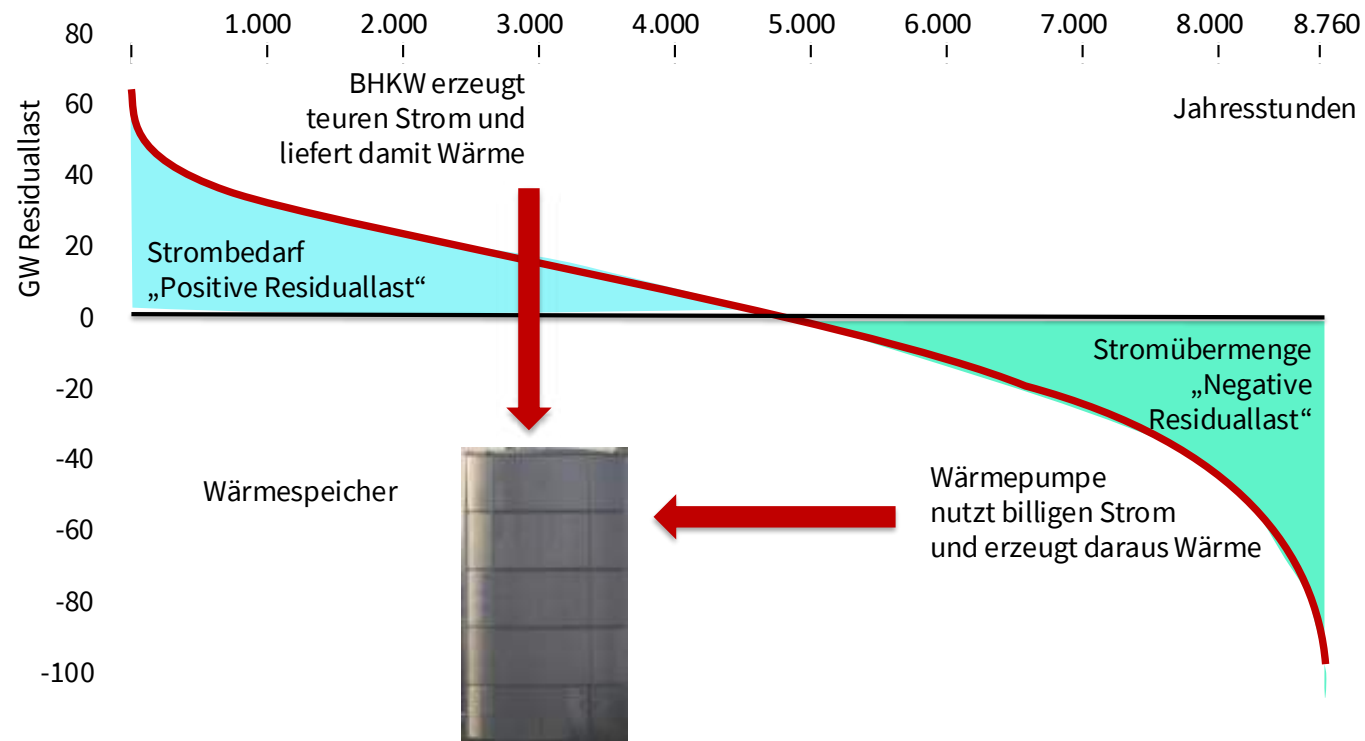


Wärmespeicher im Speicherkraftwerk – Zentrum der Wärmewende

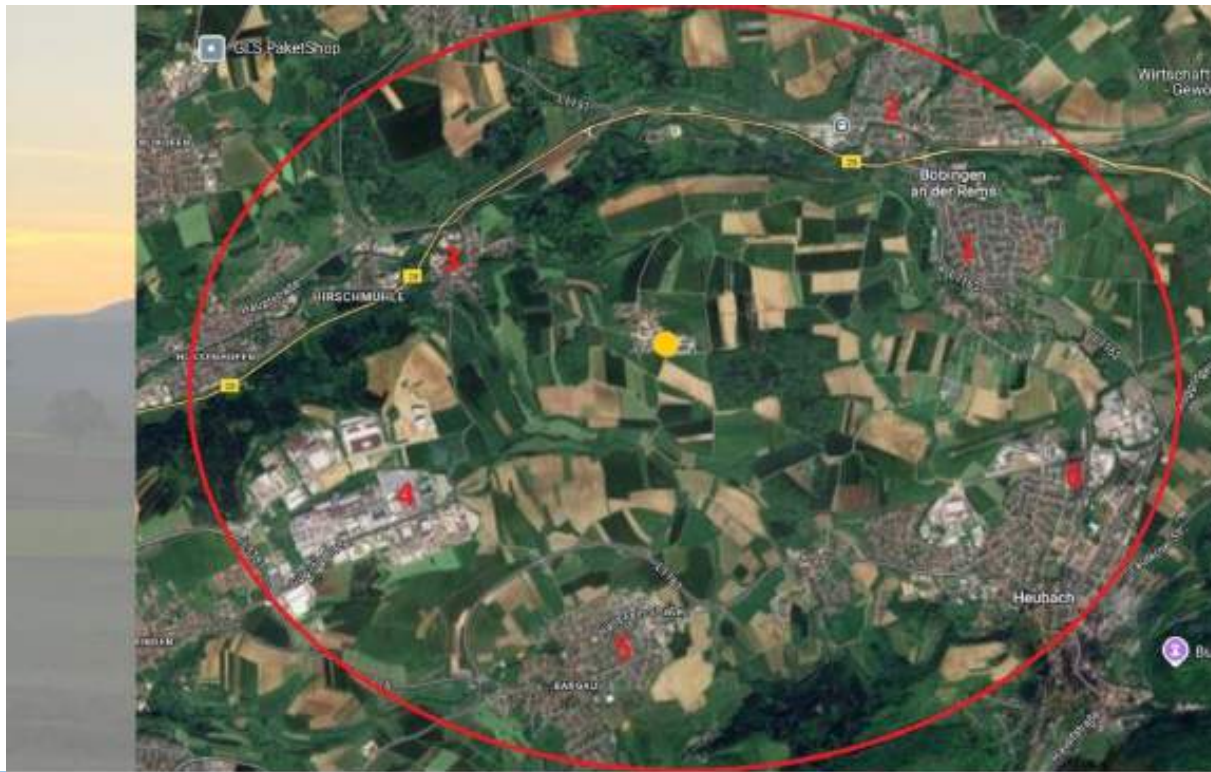


Teamplayer 2030

Erneuerbarer Strom + Biogas-Speicherkraftwerke + Wärmepumpe



Keine Kraft-Wärme-Kopplung ohne Wärmenutzung!



Professionelles Vorgehen:

- Systematischer Scan der Wärmebedarfe in 5 - 10 km Umkreis.
 - Kontakt zu Bedarfsträgern und Ankerkunden
 - Kontakt zu Verantwortlichen für die kWp
 - Standort für Satelliten-BHKW mit Wärmepuffer und Wärmepumpe
 - Aufbau eines Wärmenetzes
- oder
- Lieferung an das Wärmenetz

Biogasanlagen sind ein Glücksfall in der kWP – und umgekehrt!

- Kommunale Wärmeplanungen helfen bei der Erschließung neuer Wärmenetze
- Regionale/lokale Wärmenetze brauchen regenerative Wärme und Großwärmepuffer
- Biogas-Speicherkraftwerke sind eine ideale Grundlage für eine sichere Wärmeversorgung, senken die Kosten, bilden die Keimzelle für ein Nahwärmenetz (> 16 HA!)

Und sie haben wichtige Zusatznutzen:

- Die Wertschöpfung bleibt vor Ort
- Partnerschaften zwischen Biogasbetreibern und lokalen WN-Betreibern/Stadtwerken
- Das Stromnetz wird entlastet (von derzeit 4 GW Grundlast), für Notfälle sicherer
- Nutzung organischer Reststoffströme der Landwirtschaft (statt Anbaubiomasse)

Biogas-Paket – Zusammenfassung

Bundestag am 31.01.2025: SPD, Grüne, CDU/CSU, Linke – aber noch nicht wirksam (Beihilfe-Vorbehalt)

- Flexibilitätszuschlag: jährlich 65 Euro pro kW auf **100 Euro pro kW installierter Leistung**.
(2. FP: nur 50 €/kW installierter Leistung, die voll durch die Flexprämie gefördert wurde)
- Ausschreibungen **2025 und 2026: zusammen > 3 GW** installierte Leistung
- **Anschlussförderung** (2. Förderperiode) wird von zehn auf **zwölf Jahre** verlängert
- **Förderung für einen neuen Satellitenstandort = 20 Jahre mit 100 €/kW!**
Nebeneffekt: Bestandsanlage wird damit auch „passiv flexibilisiert“
- **Keine Marktprämie**, wenn Spotmarkterlös **< 2 Cent pro kWh** (sonst < 0 Ct/kWh § 51 (EEG))
- **Stundenbegrenzung**: klarer Schritt zum Flexbetrieb. Dauerlast ist nicht mehr möglich.
Vierfach-Überbauung ist Minimum, achtfach ideal
- **Maisdeckel** nochmal verschärft: 25 % für IBN ab 2026
- **Achtung: Strohfeuer!** Nach 2026 fehlen die Ausschreibungsmengen

Das regenerative Speicherkraftwerk

- Transformation am Anlagenstandort zum Wechsel in die 2. Förderperiode wird 12 Jahre gefördert - zu kurz für ein neues Wärmenetz
- Ein neuer Satellitenstandort wird als Neuanlage gefördert: 20 Jahre EEG-Sicherheit
- Mit einer Rohgas-Leitung können auch 5 – 10 km ohne Energieverluste sinnvoll sein



Satellitenstandort Weetze – Biogasanlage Schloss Wissen



Biogasanlage Gettorf - Tüttendorf



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Kontakt:

Uwe Welteke-Fabricius

www.kwk-flexperthen.net

Mail: UWF@kwk-flexperthen.net



Gleichzeitig ist der Wärmemarkt massiv im Wandel – Kerntreiber sind politische Rahmenbedingungen

VEREINFACHT

Rahmen	Klimaschutzgesetz: Klimaneutral bis 2045 (-65% CO₂ bis 2030 und -88% CO₂ bis 2040*) Landes-Klimagesetz: Klimaneutral bis XXX (auch Wärmenetze) laut Landesgesetz CO₂-Emissionshandel: Ab 2027 CO₂-Zertifikate für Erdgas/Heizöl im Handel, d.h. steigende Preise 
Anforderungen	Gesetz zur kommunalen Wärmeplanung (WPG) Kommune: Bis XXX verpflichtender kommunaler Wärmeplan (KWP) mit klimaneutraler Wärmeversorgung bis XXX SW: Verpflichtender Dekarbonisierungsfahrplan WN >1Km + EE-Quote in Bestands WN von 30% bis 2030, 100% bis 2040 und 65% bei Neu-WN + Mitwirkung KWP Gebäudeenergiegesetz (GEG) Gebäudeeigentümer und Contractoren: Ab 2026 bei Austausch einer (defekten) Heizungsanlage mind. 65%-EE, Wärmenetz als Erfüllungsoption ?
Förderungen	Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) 50% Förderung für Transformationspläne, 40% für Investitionen in grüne Fernwärme, bis zu 90% der Betriebskosten von Groß-WP BE Gebäude (BEG) bis zu 30% Wärmepumpen-Förderung für Vermieter und bis zu 70% für Selbstnutzer
Limitationen	Wärmelieferverordnung: Aktuell keine Kostensteigerung für Mieter durch Umstellung auf WL/FW zulässig AVB Fernwärme-Verordnung: Rahmen zur zulässigen Vertragsgestaltung bei Wärmelieferungen (v.a. FW)

*-69% CO₂ im Gebäudesektor bis 2030, Grundlage: Emissionen 1990



Kurzum: Der Wärmekuchen wird neu verteilt.

- Der Staat und zunehmend auch die Immobilieneigentümer fordern eine vollständig erneuerbare Wärmeversorgung bis spätestens 2045.
- Aktuell wird jedoch erst rund jedes fünfte Haus mit grüner Wärme beheizt.
- Das heißt konkret: **in den nächsten 20 Jahren brauchen mehr als 80% aller Hauseigentümer eine neue Wärmelösung!**

Das bietet Chancen für Sie als Biogas-Anlagenbetreiber

- Zusätzliche Einkommensquelle „Wärmelieferung“
- Planbarkeit durch langfristige Vertragsbindungen mit Wärmekunden
- Diversifizierung des Investitionsrisikos





... ist aber auch komplex und herausfordernd.

- Ggf. Planung und Errichtung von Leitungsinfrastruktur (Wärmeleitungen, Gasleitungen).
- Ggf. Planung und Errichtung von Besicherungs- und Absicherungserzeugern (Kessel, Wärmepumpe).
- Ggf. Integration von Gas- und Wärmespeichern und strom- und wärmegeführte, vorausschauende Betriebsweise.
- Ggf. Ermittlung einer Wärmepreisformel für Wärmepumpen.
- Ggf. Akquise und Abrechnung von Wärmekunden.

Agenda

- 1 Begrüßung und Einführung**
Der Biogas- und der Wärmemarkt im Wandel – Flexibilität als Geschäftsmodell
- 2 Mögliche Geschäftsmodelle**
Eigenes Wärmenetz vs. Partnerschaft mit örtlichem Fernwärmeanbieter
- 3 Schritte zur Flex-Zentrale mit Wärmenetz**
Vorstudie, BEW-Förderung essentiell.
- 4 HeatSim: den Betrieb der künftigen Flex-Zentrale simulieren**
Mit HeatSim Risiken minimieren, Planung optimieren.
- 5 Ausblick: Erst simulieren, dann optimieren, dann automatisieren**
Mit HeatOps intelligente Erzeugereinsatzpläne erstellen und automatisch einsteuern.

Die Wirtschaftlichkeit der Biogas-Anlage ist aus den reinen Stromeinnahmen nur knapp zu erreichen

Annahmen

Gasproduktion & Speicher:

- 170 Nm³/h Biogasproduktion (800 kW)
- 73 MWh Gasspeicher
- Gestehungskosten Biogas: 8ct/kWh

Stromerzeugungsanlage:

- BHKW mit 2.000 kW_{el} (rund 4-fach überbaut)
- 1.000 EUR/kW_{el} inkl. Planung und Installation
- 4,5% Zinsen bei 100% Fremdkapitalquote

Förderung:

- 17 ct/kW_{el} Ausschreibungsergebnis EEG
- 65 EUR/kW*a Flexzuschlag

Ergebnis der Vollkostenkalkulation

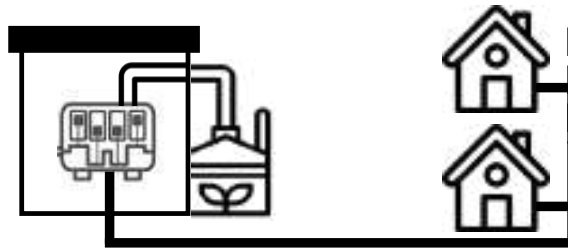
Szenario 4: BHKW groß ohne WN	
Wärmemengen	2025-2045
Erzeugte Wärmemenge (kWh)	22
Abgerechnete Wärmemenge (kWh)	19
	-
Ausgaben	2025-2045
Abschreibungen Erzeugung	2.280.000
Kapitalkosten	815.400
Netto-Erzeugungskosten (inkl. EEG-Förderung und Stromeinnahmen)	- 955.860
Sonstige Betriebskosten	0
SUMME	2.139.540
	-
Einnahmen	2025-2045
Wärmeerlöse	2
Flex-Förderung BHKW	2.600.000
SUMME	2.600.002
	-
Vorsteuergewinn	2025-2045
SUMME	460.462

Deshalb müssen für den Weiterbetrieb von Post-EEG-Anlagen neue Geschäftsmodell-Optionen geprüft werden

	Vor-Ort Erzeugung von Strom & Wärme			Direkteinspeisung Gasnetz
	<u>Biogas-Lieferung an örtl. WN-Betreiber</u>	<u>Wärmeeinspeisung in Fremdnetz</u>	<u>Wärmeeinspeisung in eigenes Wärmenetz</u>	
Produkt	Biogas	Wärme	Wärme	Biomethan
Eigenes Wärmenetz				
Abnehmer	z. B. Stadtwerk	z. B. Stadtwerk	Hauseigentümer	Gasversorger
Wertschöpfung				
Komplexität				
Kapitalintensität				

Dabei muss entschieden werden, ob Vor-Ort-Einspeisung oder Satellitenanlagen sinnvoll und möglich sind

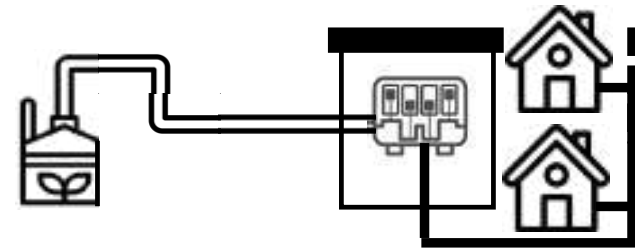
Vor-Ort-Einspeisung



Vorteile

- Aufstellfläche für BHKW und Wärmespeicher auf eigenem Gelände
- Keine zusätzliche Heizquelle für Fermenter notwendig

Satellitensystem



Anwendungsfall

- Größere Wärmeabnehmer sind in örtlicher Nähe zum Erzeugungsstandort
- keine längere Zuleitungsstrecke ohne relevanten, anschließbaren Wärmebedarf

- Gasnetz günstiger (ca. 180-200 EUR/m vs. Wärmenetz 1.000-3.000 EUR/m)
- Keine Wärmeverluste auf der Zuleitungsstrecke
- Förderung 20 Jahre auch bei Bestands-Gas-Anlagen
- Relevante Wärmeabnehmer sind weiter entfernt von der Biogas-Anlage
- Versorgung mehrerer auseinanderliegender Einzelobjekte mit jeweils eigenem BHKW

Agenda

- 1 Begrüßung und Einführung**
Der Biogas- und der Wärmemarkt im Wandel – Flexibilität als Geschäftsmodell
- 2 Mögliche Geschäftsmodelle**
Eigenes Wärmenetz vs. Partnerschaft mit örtlichem Fernwärmeanbieter
- 3 Schritte zur Flex-Zentrale mit Wärmenetz**
Vorstudie, BEW-Förderung essentiell.
- 4 HeatSim: den Betrieb der künftigen Flex-Zentrale simulieren**
Mit HeatSim Risiken minimieren, Planung optimieren.
- 5 Ausblick: Erst simulieren, dann optimieren, dann automatisieren**
Mit HeatOps intelligente Erzeugereinsatzpläne erstellen und automatisch einsteuern.

Check-Liste zur Vorprüfung

	Frage	Quelle	Ableitung
Grundsätzliche Optionen und Design klären	• Gibt es signifikante potenzielle Wärmeabnehmer in der Nähe?	• KWP, Wärmekataster des Landes, Ortskenntnis	• Ist Wärmenetz grundsätzlich eine Option
	• Gibt es in der Nähe bereits ein Wärmenetz oder ist eines geplant?	• KWP, z.B. Lanuv (NRW), Anfrage örtlicher Versorger	• Muss ein eigenes WN gebaut werden oder kann Fremdnetz genutzt werden
	• Wie weit sind die Wärmesenken (Netz oder Abnehmer vom Standort entfernt)?	• S.o.	• Satellit(en)-System oder Wärmedirekteinspeisung am Standort
Wirtschaftlichkeit und Machbarkeit Erstprüfung	• Abschätzung benötigter Leitungslängen (Gas & Wärme) und Geländeart (Straße, Acker, Bahnquerung)	• Google-Maps, Kelvin Green HeatMap	• Wie teuer wird der Leitungsbau
	• Bei Satelliten: gibt es einen möglichen Standort für die EZ?	• Gespräch mit Abnehmer	• Wie teuer wird die Energiezentrale
	• Gibt es Optionen zur Flexibilisierung (v.a. größerer Stromanschluss)?	• Abfrage Stromnetzbetreiber	
	• Wie hoch ist der Wärmebedarf bzw. Interesse und Preisbereitschaft bei den Abnehmern?	• Gespräche mit Ankerkunden, KWP etc.	• Wieviel Wärmeumsatz kann erzielt werden

Wenn Vorprüfung grundsätzlich positiv: Schrittweises Vorgehen (hier: am Beispiel eines neuen, eigenen Wärmenetzes)

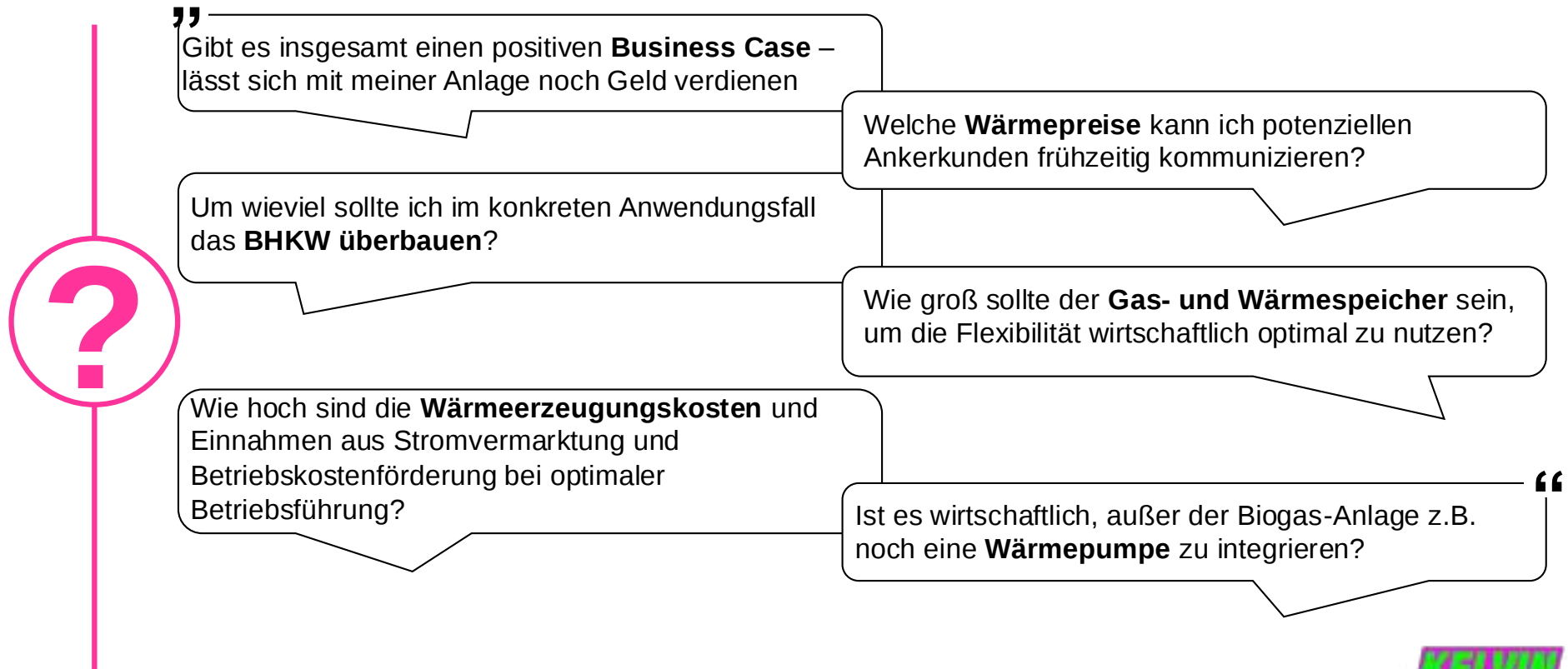


Tätigkeiten	• BEW-Antrag erstellen und einreichen (50% Förderung) • Weitere EE/Absatz-Potenziale identifizieren	• ...	• Vorplanung • Entwurfsplanung • Genehmigungsplanung	• BEW-Antrag M2 erstellen und einreichen (40% auf Netz und WP) • EEG-Ausschreibung teilnehmen	• Vorverträge mit Ankerkunden schließen • Verträge mit Anker- und Nicht-Ankerkunden schließen	• Ausführungsplanung • Vergabe • Bau des Netzes und der Anlagen inkl. Baubegleitung
Ergebnisse	• Gebiets"sicherheit" • Projektskizze, Leistungsverzeichnis und Kosten MBS (ca. 25K)	• Konzept Netz, Erzeugung, Absatz • Business Case	• Kosten-sicherheit (konkrete KVA!) • Genehmigungs-sicherheit	• Fördersicherheit	• Einnahmensicherheit	• Umsetzungs-sicherheit

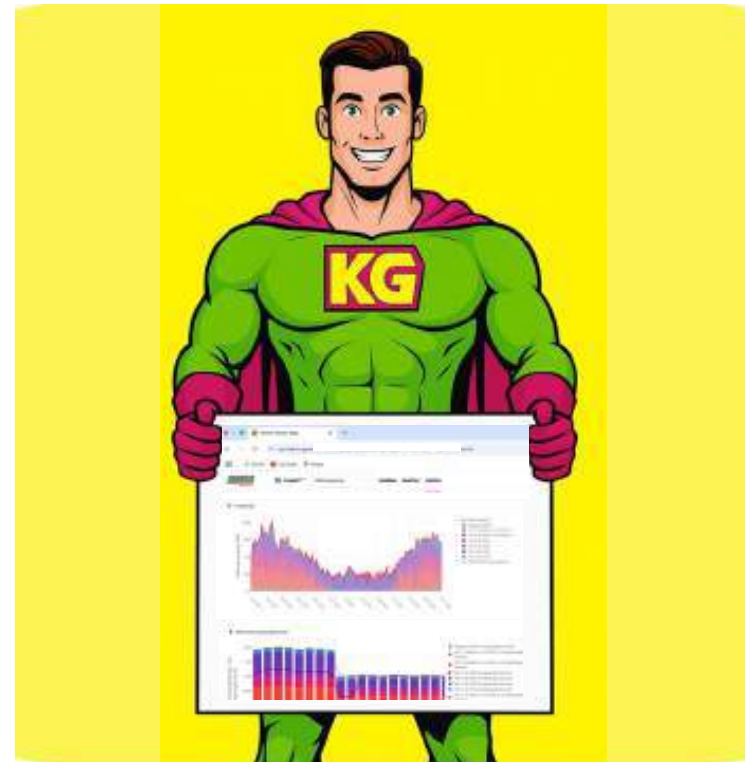
Agenda

- 1 Begrüßung und Einführung**
Der Biogas- und der Wärmemarkt im Wandel – Flexibilität als Geschäftsmodell
- 2 Mögliche Geschäftsmodelle**
Eigenes Wärmenetz vs. Partnerschaft mit örtlichem Fernwärmeanbieter
- 3 Schritte zur Flex-Zentrale mit Wärmenetz**
Vorstudie, BEW-Förderung essentiell.
- 4 HeatSim: den Betrieb der künftigen Flex-Zentrale simulieren**
Mit HeatSim Risiken minimieren, Planung optimieren.
- 5 Ausblick: Erst simulieren, dann optimieren, dann automatisieren**
Mit HeatOps intelligente Erzeugereinsatzpläne erstellen und automatisch einsteuern.

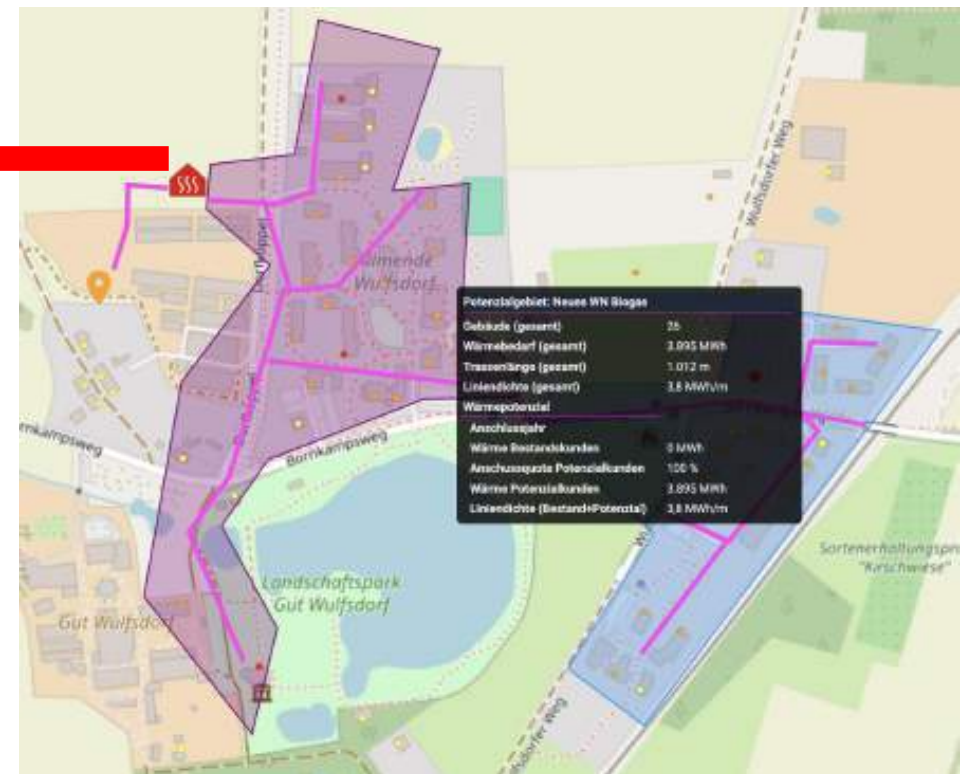
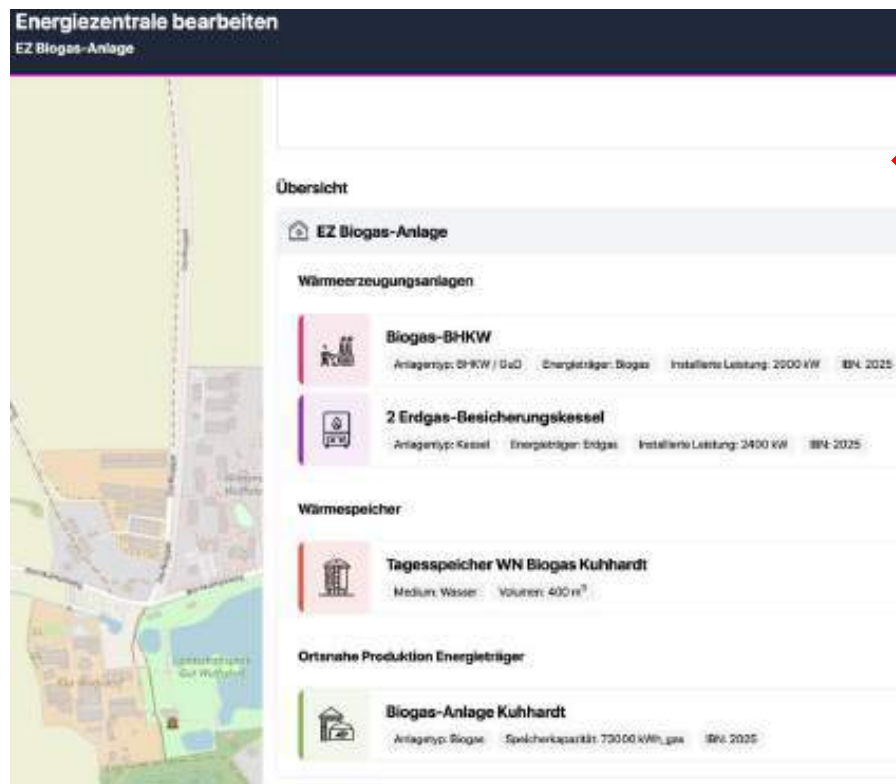
Fragen die für die Ermittlung der Wirtschaftlichkeit und Auslegung zu beantworten sind...



Die Antworten auf diese Fragen sind mit Excel nicht mehr zu lösen. Deshalb haben wir den Kelvin Green HeatSim entwickelt



Folgendes Wärmenetz (angelehnt an reales Projekt) haben wir simuliert



Die Kern-Annahmen zum neuen Wärmenetz nochmals im Überblick

	Startnetz (2025)	Netzausbau (2025-2045)
Erzeugung	• 170 Nm³/h Biogasproduktion (800 kW) und 73 MWh Gasspeicher (8ct/kWh) • BHKW 1 bzw. 2 MW_{el} = 2 bis 4-fach überbaut (1.000 EUR/kW inkl. Planung und Installation) • 2 Erdgaskessel je 1,2 MW für Spitzenlast (150 EUR/kW inkl. Planung und Installation) • 400m³ Wärmespeicher (625 EUR/m³ inkl. Planung und Installation)	• Zusätzlich (optional): Luftwärmepumpe 1 MW ab 2025 (1.500 EUR/kW) • Zusätzlich (optional): 2 MW Eigenstrom-PV ab 2030 für Wärmepumpe
Netz	• 110 m Gasleitung von Anlage zu Heizhaus DN80 (200 EUR/m) • 1.000 m Wärmeverteilnetz DN150 KMR teilbefestigt (1.400 EUR/m) • T_{VL} 80°C (gleitend bis 70°C) • Netzverluste: 10%	• Zusätzlich 1.200 m Wärmeverteilnetz DN 150 KMR teilbefestigt (1.400 EUR/m) verteilt auf 19 Jahre • Im WP-Szenario: Absenkung T_{VL} 70°C (gleitend bis 65°C)
Abnehmer	• Rund 4,3 GWh/a Wärmeabsatz • 40 Anschlussnehmer (HAST wird selbst finanziert) • Je 15m Hausanschlussleitung DN 60 (80% der Anschlussleitung über BKZ)	• Zusätzlich rund 4,4 GWh/a Wärmeabsatz • Zusätzlich 44 Anschlussnehmer (HAST wird selbst finanziert) • Je 15m Hausanschlussleitung DN 60 (80% der Anschlussleitung über BKZ)

Bei einem Wärmepreis von 12 ct. stellt sich die Lösung mit Wärmepumpe als optimal heraus.

	Wärmeerzeugungs- kosten (MEUR) (bis ´45 inkl. EEG & Strom)	Sonstige Kosten (MEUR) (Abschreibungen, Zinsen, Betriebsführung bis ´45)	Einnahmen (MEUR) (Wärmeverkauf, Flexzuschlag bis ´45)	EBT (MEUR) (bis ´45)
Szenario 1: BHKW groß (2 MW)	9,84	7,31	19,76	2,61
Szenario 2: BHKW klein (1 MW)	9,83	6,06	18,46	2,57
Szenario 3: BHKW groß + WP	5,98	8,59	19,76	5,18

=

Nicht generalisierbar, aber diese und zahlreiche weitere Szenarien können individuell mit HeatSim auf ihre Auswirkungen auf die Erzeugungskosten geprüft werden, z.B. unterschiedliche Strompreisprognosen, unterschiedliche Biogas-Produktionslastgänge, Einbindung Eigenstrom aus ortsnaher PV u.v.m.

Blick hinter die Kulissen: der Business Case kann flexibel mit Excel erstellt werden, HeatSim bringt Licht in die BlackBox „Erzeugungskosten inkl. EEG- und Stromeinnahmen“

Szenario 1: BHKW groß																							
Wärmemengen	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2025-2045	
Erzeugte Wärmemenge (kWh)	5.391.702	5.081.142	5.473.601	5.929.079	6.141.065	6.178.111	6.286.916	7.097.713	7.496.586	6.976.161	7.424.061	7.951.749	8.150.369	8.120.111	8.188.404	9.166.225	9.604.552	8.871.181	9.374.520	9.974.418	####	158.883.527	
Abgerechnete Wärmemenge (kWh)	4.852.532	4.573.028	4.926.241	5.336.171	5.526.958	5.560.300	5.658.225	6.387.942	6.746.928	6.278.545	6.681.655	7.156.574	7.335.332	7.308.100	7.369.564	8.249.603	8.644.096	7.984.063	8.437.068	8.976.976	####	142.995.174	
Ausgaben	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2025-2045	
Abschreibungen Erzeugung	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	141.750	101.750	101.750	101.750	101.750	101.750	101.750	####	2.718.750
Abschreibungen Netze	23.650	24.910	26.170	27.430	28.690	29.950	31.210	32.470	33.730	34.990	36.250	37.510	38.770	40.030	41.290	42.550	43.810	45.070	46.330	47.590	####	761.250	
Abschreibungen Abnehmer	5.760	6.077	6.394	6.710	7.027	7.344	7.661	7.978	8.294	8.611	8.928	9.245	9.562	9.879	10.196	10.513	10.830	11.147	11.464	11.781	####	106.704	
Kapitalkosten	141.410	136.047	130.614	125.109	119.534	113.887	108.170	102.382	96.522	90.551	84.850	79.051	73.196	67.284	61.315	111.000	106.807	102.468	98.073	93.621	####	2.131.943	
Netto-Erzeugungskosten (inkl. Betriebskostenförderung und Stromeinnahme)	208.107	170.395	173.017	275.628	308.822	303.222	326.496	392.679	442.505	370.033	454.641	480.447	481.647	479.236	536.928	634.038	689.357	639.178	676.833	758.610	####	9.840.573	
Sonstige Betriebskosten	53.917	50.811	54.736	59.291	61.411	61.781	62.869	70.977	74.966	69.762	74.241	79.517	81.504	81.201	81.884	91.662	96.046	88.712	93.745	99.744	####	1.588.836	
SUMME	574.594	529.990	532.680	635.919	667.234	657.934	678.156	748.236	797.767	715.738	794.900	821.443	820.035	812.669	866.335	984.258	1.040.938	980.346	1.019.899	1.104.483	####	17.148.055	
Einnahmen	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2025-2045	
Wärmeerlöse	582.304	548.763	591.149	640.341	663.235	667.236	678.987	766.553	809.631	753.425	801.799	858.789	880.240	876.972	884.348	989.952	1.037.292	958.088	1.012.448	1.077.237	####	17.159.421	
Flex-Förderung BHKW	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	130.000	####	2.600.000
SUMME	712.304	678.763	721.149	770.341	793.235	797.236	808.987	896.553	939.631	883.425	931.799	988.789	1.010.240	1.006.972	1.014.348	1.119.952	1.167.292	1.088.088	1.142.448	1.207.237	####	19.759.421	
Vorsteuergewinn	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2025-2045	
SUMME	137.710	148.773	188.469	134.422	126.001	139.302	130.831	148.318	141.864	167.687	136.898	167.345	190.205	194.304	148.012	135.694	126.353	107.741	122.549	102.754	#####	2.611.366	

Ergebnis der stundenaufgelösten Betriebskostensimulation mit Flex-Fahrweise aus HeatSim, inkl.

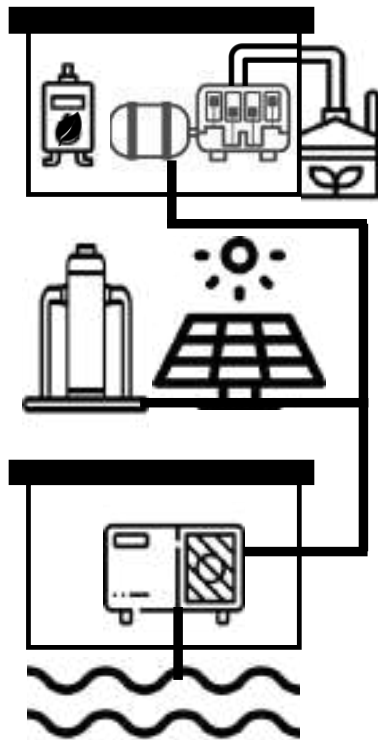
- Brennstoffkosten (Biogas, Strom, Erdgas, etc.) bei vorausschauender Fahrweise
- Einnahmen aus Stromvermarktung
- Einnahmen aus EEG-Förderung (BHKW)
- Einnahmen aus BEW-Förderung (Wärmepumpe)
- Betriebsstunden bezogene Wartungskosten

Agenda

- 1 Begrüßung und Einführung**
Der Biogas- und der Wärmemarkt im Wandel – Flexibilität als Geschäftsmodell
- 2 Mögliche Geschäftsmodelle**
Eigenes Wärmenetz vs. Partnerschaft mit örtlichem Fernwärmeanbieter
- 3 Schritte zur Flex-Zentrale mit Wärmenetz**
Vorstudie, BEW-Förderung essentiell.
- 4 HeatSim: den Betrieb der künftigen Flex-Zentrale simulieren**
Mit HeatSim Risiken minimieren, Planung optimieren.
- 5 Ausblick: Erst simulieren, dann optimieren, dann automatisieren**
Mit HeatOps intelligente Erzeugereinsatzpläne erstellen und automatisch einsteuern.

Stichwort „Intelligente Steuerung“ – unabdingbar für die Heiz(de)zentrale der Zukunft

Neue Flexzentrale



Anforderungen

- **Erzeugereinsatzplanung** in hoher Frequenz, um Änderungen bei Bedarf und Strompreisen schnell regelmäßig zu antizipieren
- Mit Hilfe leistungsstarker, vorausschauender und Energiemarkt orientierter **Optimierung** (inkl. aktivem Speichermanagement)
- **Vollautomatisch** übertragen an übergeordnete Steuerung über alle Anlagen und Standorte mit Feedback aus Echtzeit-Mess- und Betriebsdaten
- Unter Berücksichtigung der Anforderungen an **IT-Sicherheit** kritischer Infrastruktur, Fall-Back-Einstellungen, Performanz, Verfügbarkeit und Bedienbarkeit

Wie kommen Sie dahin? Mit Kelvin Green in 3 Schritten zur intelligenten Heizzentrale

Schritt 1: Virtuellen Betrieb simulieren

Ziel: Sicherheit gewinnen, Einsparpotenziale quantifizieren

- Mit geringem Aufwand und Unterstützung durch Kelvin Green neue Wärmeerzeugung simulieren
- Sicherheit in anstehenden Entscheidungen gewinnen
- Einsparpotenzial durch optimierten Betrieb quantifizieren

Schritt 2: Optimierte Erzeugeinsatzplanung

Ziel: Erste Optimierung im Betrieb, Übung vorausschauender Betrieb bei voller Kontrolle

- Echtzeitdaten einbinden (individuell)
- (Mehrere) täglich aktualisierte, optimierte Erzeugereinsatzpläne generieren
- Bei Bedarf manuell anpassen und an Heizzentrale übertragen

Schritt 3: Intelligente Steuerung

Ziel: Vollautomatisierter und volloptimierter Betrieb der Heizzentrale, manuelle Eingriffe nur in Ausnahme

- Direkte Anbindung des Optimierers an die übergeordnete Steuerung via Schnittstellen
- Anbindung über weitere Schnittstellen zu den kaufmännischen Systemen, z.B. Portfolio Mgmt.
- Anbindung an externe Dienstleister z.B. Direktvermarkter und Algo-Trader

Wie können wir Ihnen helfen?

Beratung bei der Konzepterstellung und Planung

Ab sofort:

- Vorprüfung & BEW-Antrag
- Durchführung Machbarkeitsstudie inkl. Simulation mit HeatSim (50% gefördert)
- Fachplanung Wärmenetzsystem mit Partner

Einsatz der Tools HeatMap, HeatSim & HeatOps

Ab sofort:

- Bereitstellung HeatSim- und HeatMap-Lizenz zur Konzeption, Variantenvergleich und Geschäftsmodellabsicherung
- Inkl. Schulung und Support
- Einrichtung HeatOps: Erzeugereinsatzoptimierung (täglicher bis stündlicher Fahrplan)

Ab 2026:

- Vollautomatisierte optimierte Steuerung
- Direktvermarktung (und ggf. Stromeinkauf) mit Partner

Los geht's – lassen Sie uns gemeinsam die ersten Schritte in Richtung Flexzentrale gehen...



Martin Bornholdt

Schicken Sie mir gerne eine Mail an
martin.bornholdt@kelvin.green

Oder rufen Sie mich an:
0179 / 4887987



Uwe Welteke-Fabricsius

Kontakt bei Rückfragen zum Projekt
F.Treuel@stadtwerke-ahrensburg.de

Telefon:
04102 / 9974-255