

Vortrag der AEE:

Biogas-Wärmenetze am Scheideweg:
Wie geht es weiter nach dem EEG für Energiegenossenschaften,
Kommunen & Co.?

Online-Veranstaltung am 12. Juli 2023



Die NQ-Anlagentechnik GmbH stellt sich vor:

20 Jahre Erfahrung im Zeichen der nachwachsenden Rohstoffe zur Energiegewinnung bedeuten mehr als nur den Verkauf von Komponenten.

NQ-Anlagentechnik entwickelt und realisiert Biogasprojekte. Zukünftige Regenerative Energie ist unser Antrieb. Der Erfolg von mehr als 600 Projekten seit 1997 treibt uns an, idealistisch unsere Vision von Biogas als flexiblem Energieträger der Zukunft weiter zu entwickeln.

- Anlagenbau
- Umbau und Erweiterung von Bestandsanlagen
- Genehmigungsplanung
- Ausführungsplanung
- Unterstützung bei erforderlichen Gutachten
- Bauausführung
- Projektleitung
- Montage
- Elektro-Installation und -Service
- Software und Automatisierung
- After-Sales-Service innerhalb der Gewährleistung
- **Über 500 Anlagen gebaut**
- **Über 870 Fermenter in Betrieb**
- **Ca. 60 engagierte Mitarbeiter**
- **NQ-Biogasanlagen sind mit dem Ziel entwickelt, sichere und effiziente Technik bereitzustellen.**



Geschäftsführer
**Christian
Quirrenbach**
Dipl.Ing. (FH)



NQ – Ihr Partner in allen Bauphasen

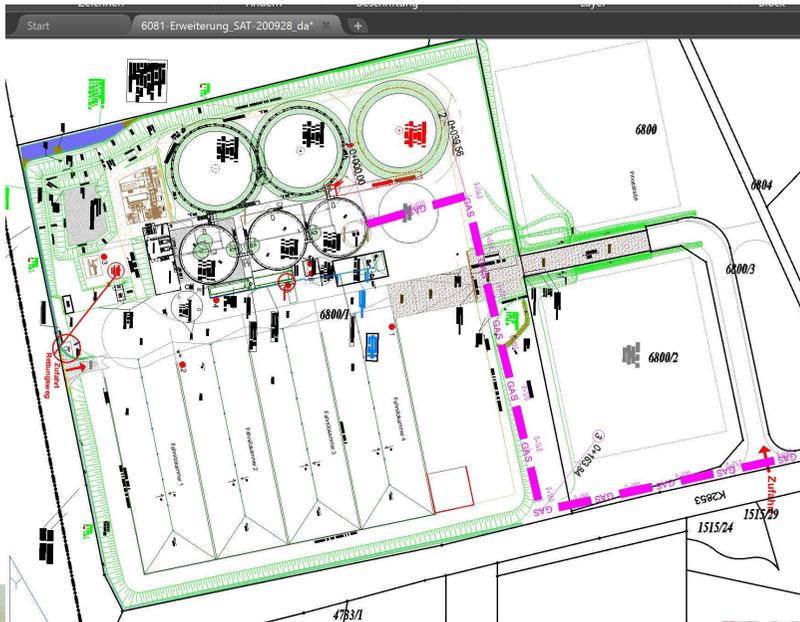
- **Von der Beratung, über die Planung bis zur Inbetriebnahme stehen wir Ihnen kompetent zur Seite.**
- Wir unterstützen Sie mit unserem eigenen Ingenieurbüro - individuelle Planung für ihr Projekt!
- **Genehmigungsplanung**
- für Neuanlagen, Erweiterungen, BImSchG, Brandschutz, Abnahmen, wasserrechtliche Verfahren
- **Ausführungsplanung**
- Unterlagen für Vergabe und Ausführung von Bauteilen
- Ausführungspläne für Bauwerke, einschließlich Maschinenhaus- und Rohrleitungspläne
- Einhaltung von Brandschutz, Schallschutz, Schutzabstände und Ex-Zonen



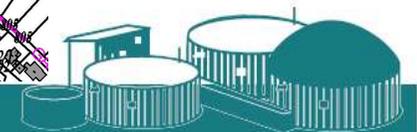
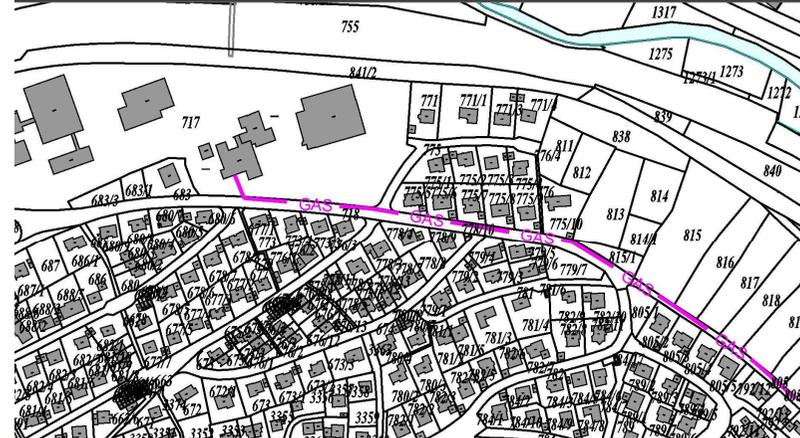


NQ – Ihr Partner in allen Bauphasen: Gasleitungsbau BHKW Montage





Trassenplanung und Dokumentation

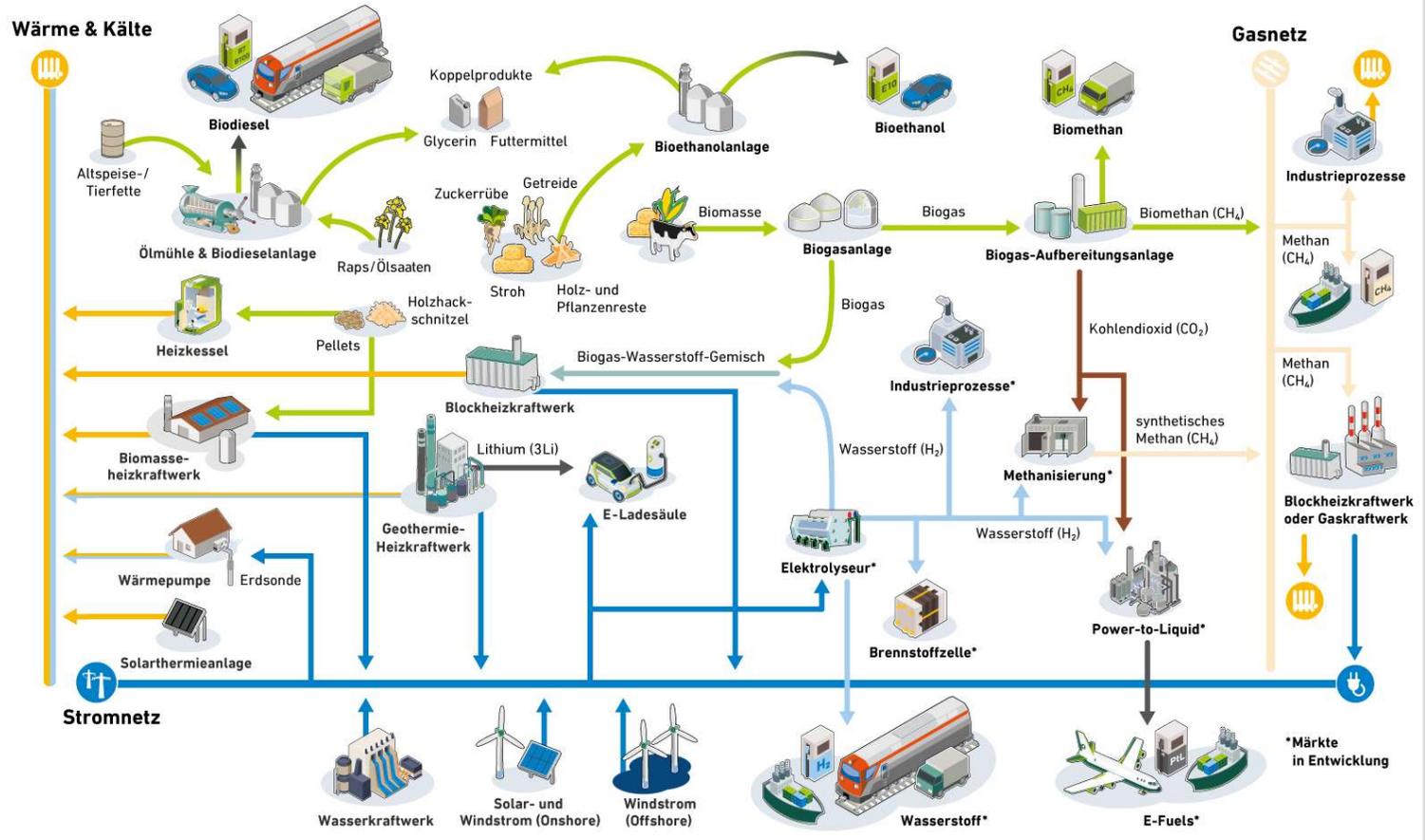


Vortrag **Christian Quirrenbach** Dipl.Ing. (FH)
Geschäftsführer der NQ-Anlagentechnik GmbH, Rudelstetten

Wie weiter nach dem EEG?
Biogas-Anlagenkonzepte mit Nahwärmenetz für die Zukunft



Die Energiewende in den Bereichen Strom, Wärme, Verkehr und Industrie



Quelle: Eigene Darstellung; Stand: 9/2022
 © 2022 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.







Nährstoffkreislauf

- Gülle, Mist und NaWaRo werden zu Mineraldünger
→ Nährstoffkreislauf wird geschlossen



Düngeverfahren

- Gärreste werden auf Ertragsflächen als Dünger wiederverwertet
- Ab 2025 Schleppschuheinsatz auch bei Grünland Pflicht



Nachhaltigkeit

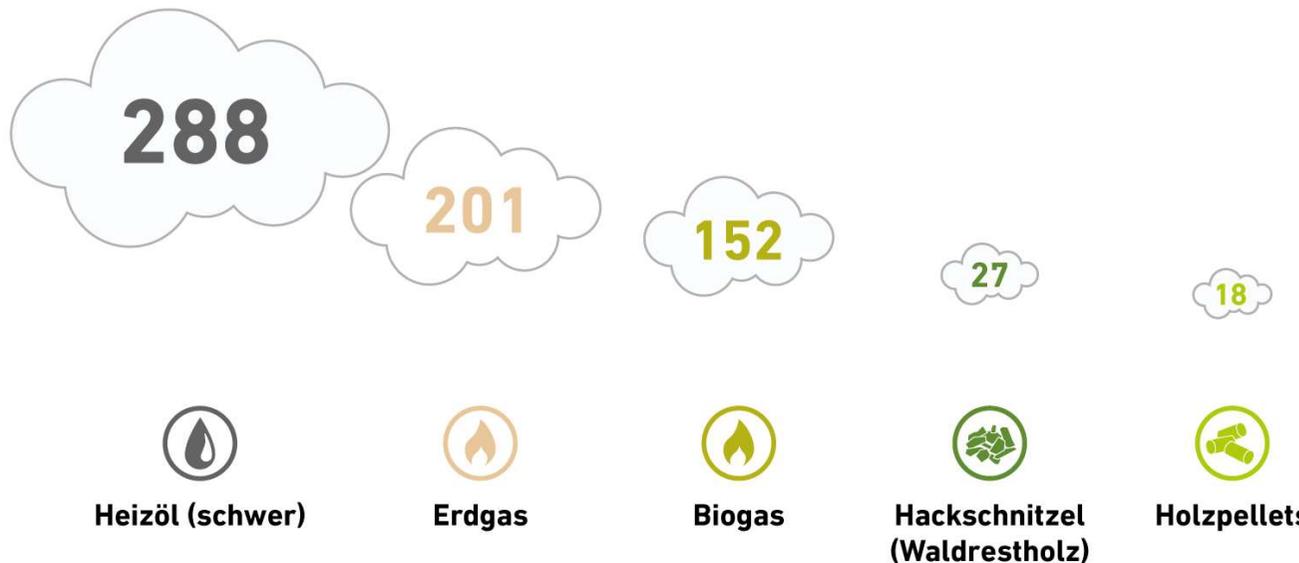
- Im Sommer wird überschüssige Wärme besser genutzt
- Durch Wärmerückgewinnung kann die Abwärme weiter verwendet werden (z.B. Verdampfer, Fermenterheizung)
- Neue Biogasanlagen können auch landwirtschaftliche Reststoffe verwerten, die nicht hygienisiert werden müssen (Landwirte aus der Umgebung können so ihre Nährstoffkreisläufe optimieren)
- Durch Volumenreduktion weniger Verkehr auf den Straßen und geringerer Flächenbedarf (Einsparung Lager)



Vergleich der Emissionsfaktoren von fossilen und biogenen Energieträgern

Menge an Treibhausgasen, die bei der Bereitstellung und Nutzung eines Energieträgers freigesetzt wird

Gramm CO₂-Äquivalente pro Kilowattstunde Primärenergie (g CO₂ Äq./kWh)

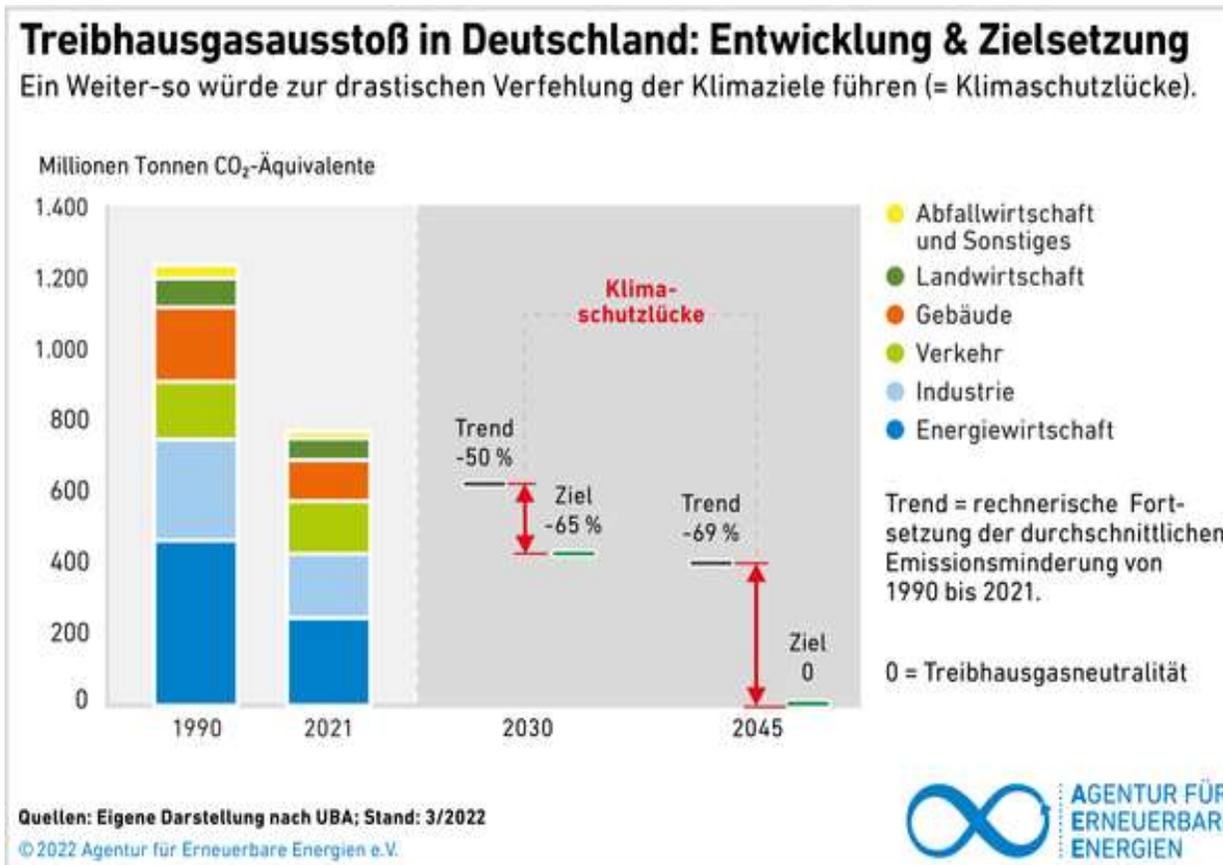


Quellen: BAFA, UBA; Stand: 5/2023

© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

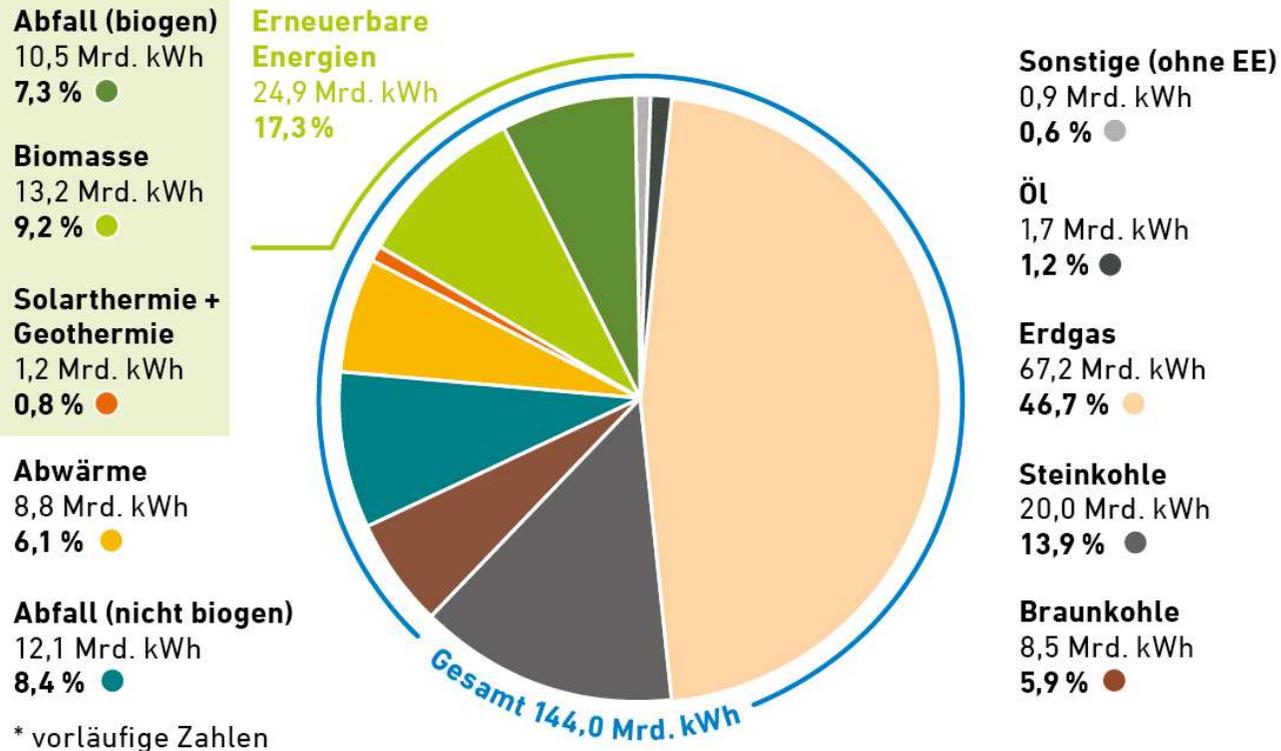
AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN





Nah- und Fernwärmeerzeugung nach Energieträgern in Deutschland 2021*

in Milliarden Kilowattstunden



Quellen: BDEW; Stand: 5/2022

© 2023 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Chancen eines Fernwärmenetzes

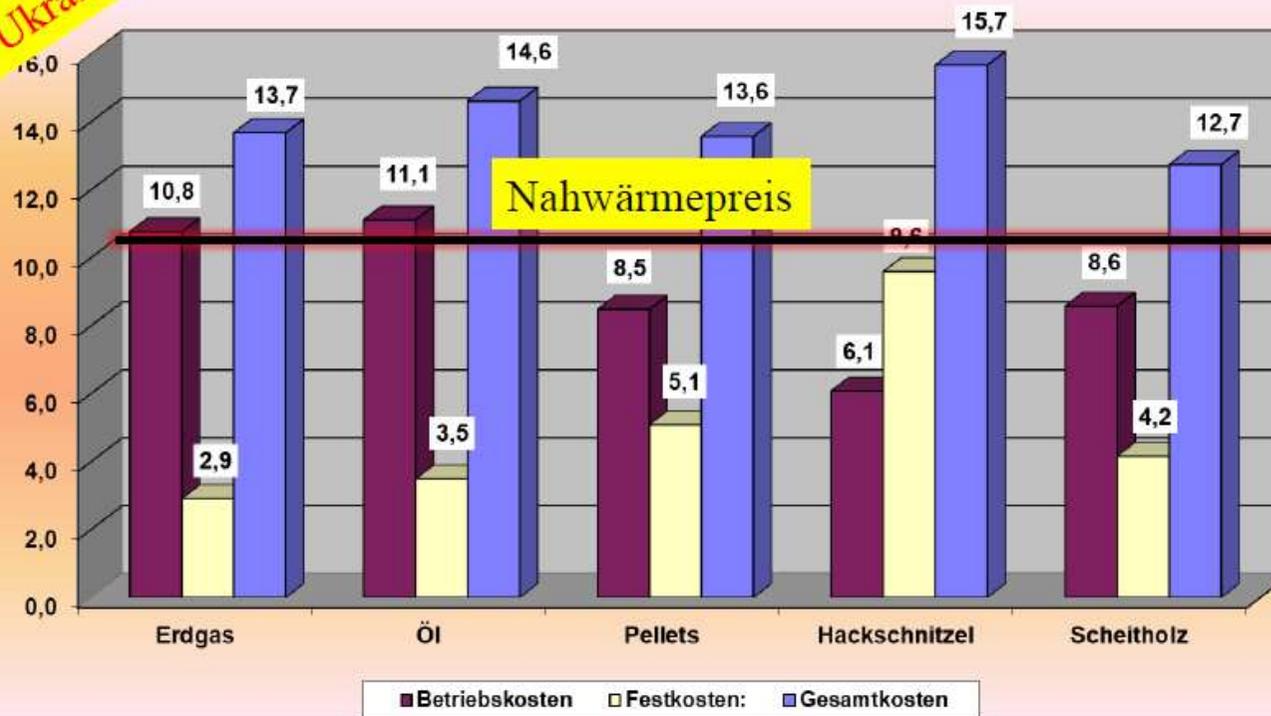
- Kalkulierbare Energiepreise
- Ein Stück Unabhängigkeit vor Energiekrisen/ Energiepreisen
- Wirtschaftlicher Vorteil für alle
- Wertsteigerung der Immobilien
- Stärkung der regionalen Wirtschaftskreisläufe
- Einsparung fossiler Energien
- Verlegung von Glasfaserkabeln für schnelles Internet möglich



**Vor
Energiepreis- und
Ukrainekrise**

Kostenvergleich zwischen Öl-, Pellet-, Hackschnitzel-, und Scheitholzheizung

(Brennstoffkosten: 0,60 €/l Heizöl, 5,60ct/kWh Gas, 230 €/t Pellets, 15,- €/m³ Hackschnitzel, 65 €/Ster Scheitholz)
(Bezugsgröße: Jahresverbrauch 2500 l Heizöl)



In der Vergangenheit waren gute Wärmenetze immer wirtschaftlicher als Einzelheizungen + das wird auch so bleiben!



Preisbezug des Rohöl-Charts...



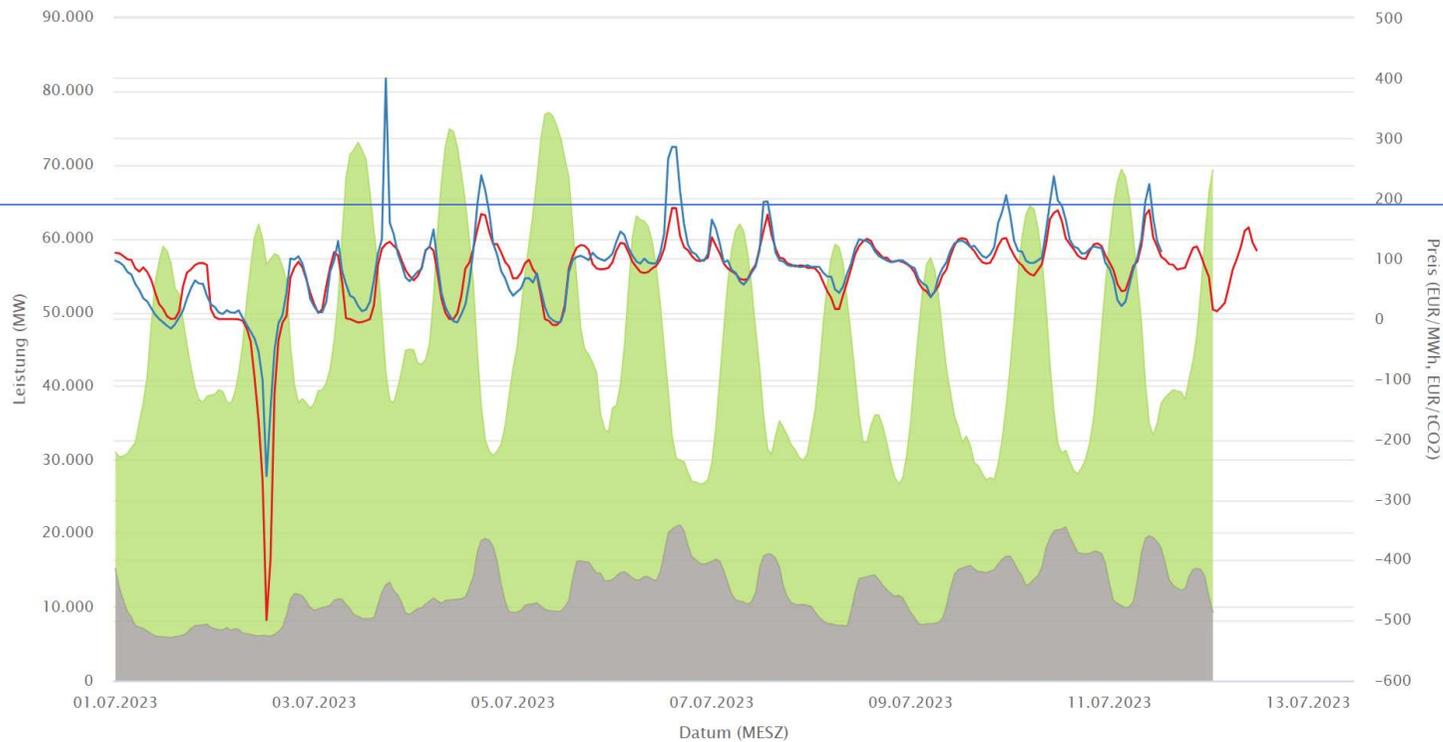
Heizölpreis:
 10.07.2021 – 75,3
 09.07.2022 – 106,5
 10.07.2023 – 76,8
 (Dollar je Barrel)

Was ist bei existierenden Wärmenetzen nötig, um diese fit für die Zukunft zu machen?

- Biogas wird zukünftig nur noch als Regelenergie eine Rechtfertigung haben, deshalb braucht es Wärme & Gasspeicher.
- Am Wochenende erzeugen Biogasanlagen zukünftig keine Wärme!
- Kombi mit Power-to-Heat am Puffer möglichst vorbereiten, um in Phasen negativer Strompreise Erlöse zu erzielen und Wärme zu nutzen.
- Wärme ist für Biogasanlagen nicht mehr Abfallprodukt sondern die Vermarktung von Wärme überlebenswichtig.
- Regionale Kreisläufe für Energie und Wärme vor Ort und direkt!



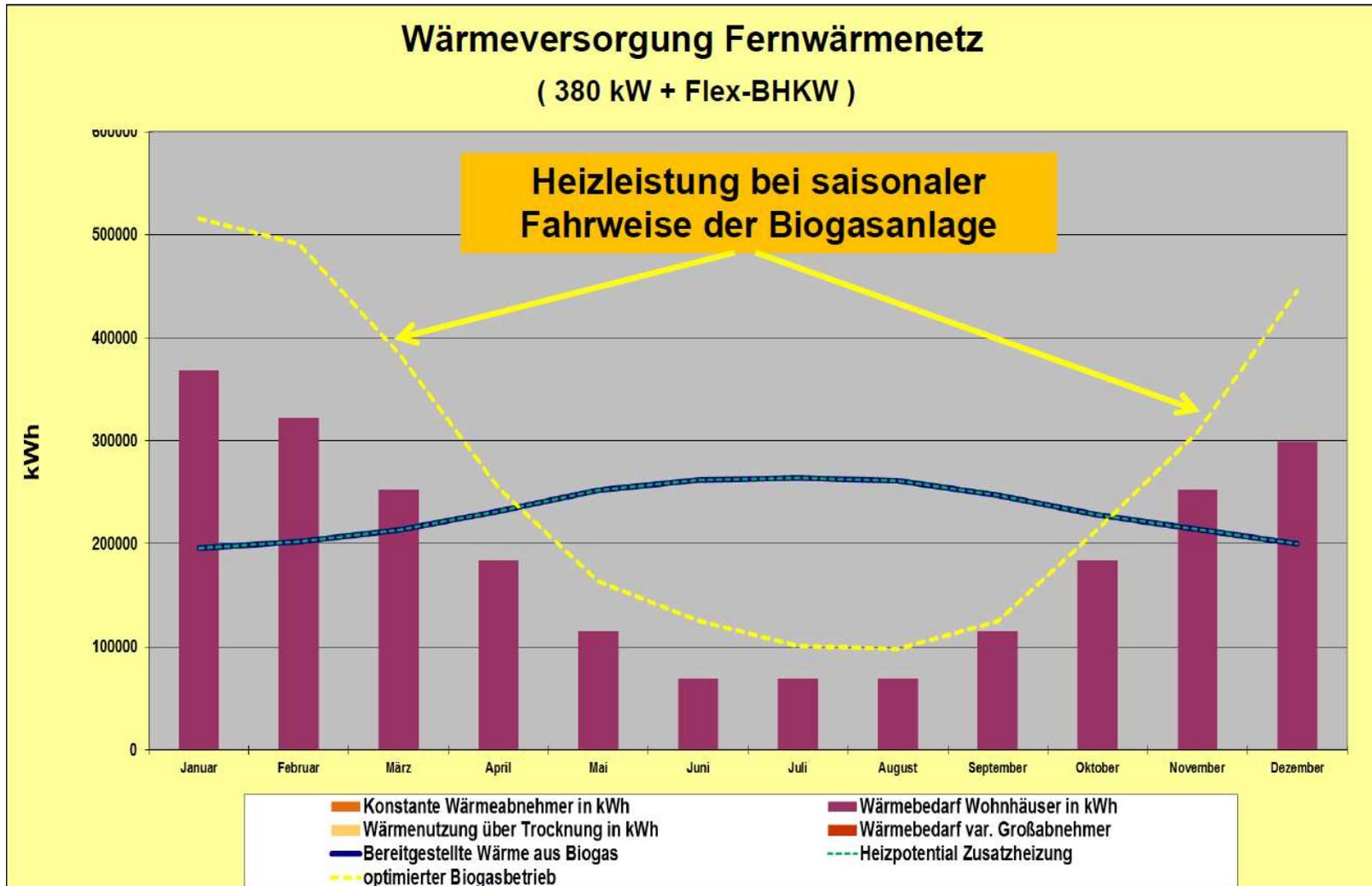
Stromproduktion und Börsenstrompreise in Deutschland im Juli 2023



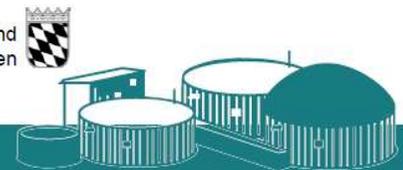
Vergütung
EEEG Biogas

- Import Saldo
- Last
- Intraday kontinuierlich, Durchschnittspreis
- Intraday kontinuierlich, ID1-Preis
- CO2 Emissionszertifikate, Auktion EU
- Nicht Erneuerbar
- Last Prognose
- Intraday kontinuierlich, Niedrigstpreis
- Intraday kontinuierlich, ID3-Preis
- Erneuerbar
- Day Ahead Auktion
- Intraday kontinuierlich, Höchstpreis
- CO2 Emissionszertifikate, Auktion DE





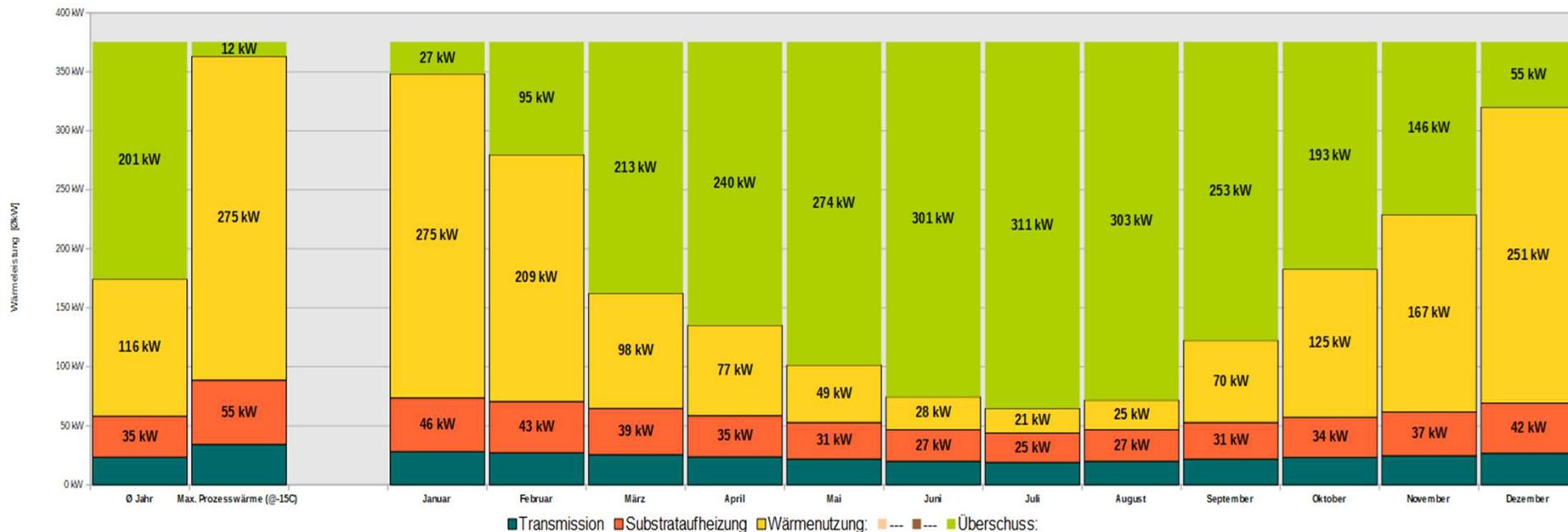
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nördlingen-Wertingen



Flex kurz erklärt...

- benötigte Energie zum Heizen im Winter höher als im Sommer
- Anlagenleistung nicht konstant über das gesamte Jahr (Glockenkurve)

Monatsbilanz - Gesamtanlage - Wärmeleistung [kW]



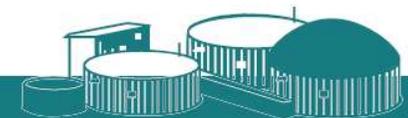
CO₂-Abgabe Brennstoffemissionshandelsgesetz

Ziele:

- Die nationalen Klimaschutzziele, inkl. des Ziels der Treibhausgasneutralität bis 2050
- Die Minderungsziele nach der EU-Klimaschutzverordnung
- Einen Beitrag zur Verbesserung der Energieeffizienz
- Die Senkung der EEG-Umlage aus den Einnahmen des nEHS

Betroffene Energieträger:

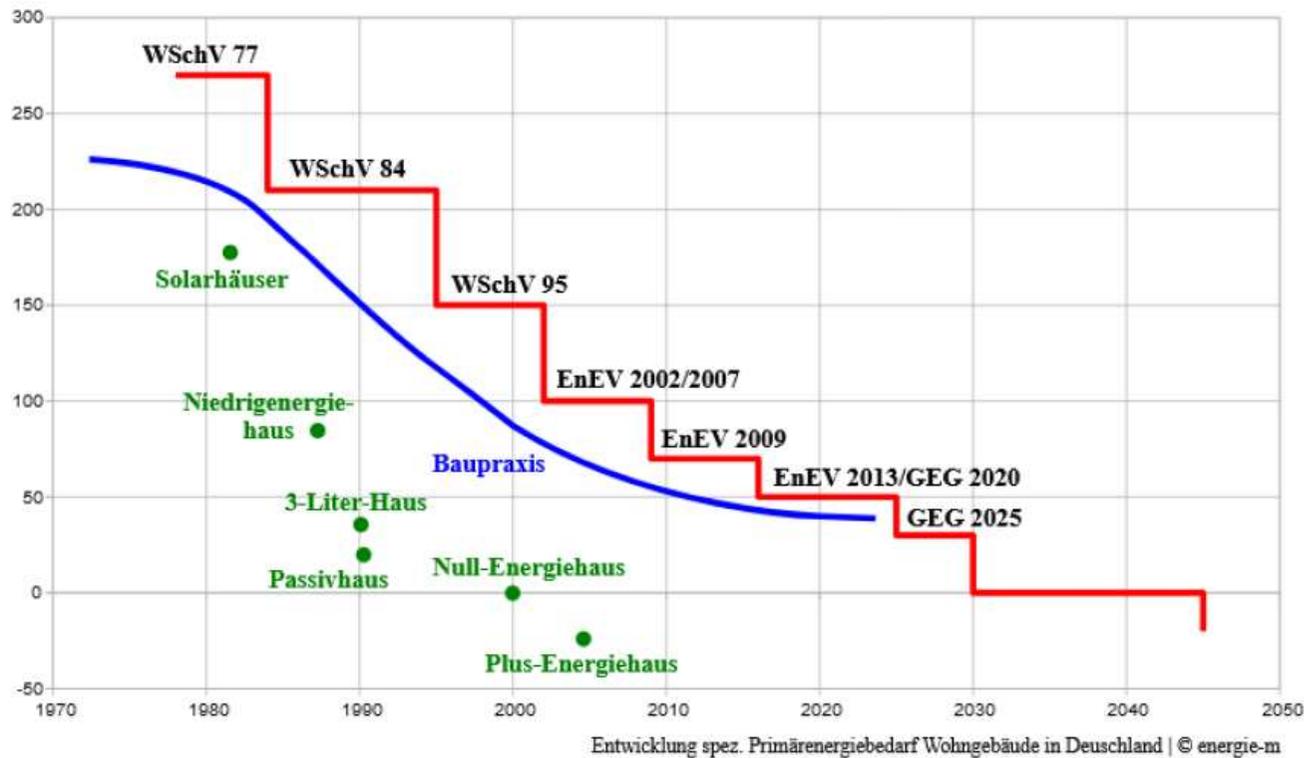
- Heizöl
- Flüssiggas
- Erdgas
- Kohle
- Benzin und Diesel



Was muss noch berücksichtigt werden?

Gebäudeenergiegesetz 2023/2025 (GEG 2023/2025)

Um die Klimaziele der des »Klimaschutzgesetzes (KSG), insbesondere das Sektorziel im Gebäudebereich zu erreichen, sind auch höhere gesetzliche Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden notwendig.



Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nördlingen-Wertingen



Optimierter Biogasbetrieb mit Flex-BHKW



Wichtig:

- Keine Steigerung der Stromerzeugung
- Keine Steigerung der Fütterung und des Maisanbaus



Hackschnitzelkessel als Ergänzung zur Biogaswärme



Beispiel Wärmezentrale Satellit



Energiemengen

Blockheizkraftwerke: ► Aufstellhöhe							
Nr.	Nr. BHKW	Bezeichnung:	Installierte elektr. Leistung	Wirkungsgrade		Wärmeleistung	Stromkennzahl
				elektrisch	thermisch		
1	380H	Hagl-BHKW 380kW	380 kWel.	40,17%	41,52%	393 kW	0,97
2	380H	Hagl-BHKW 380kW	380 kWel.	40,17%	41,52%	393 kW	0,97
3	1500J	Jenbacher J420 (1562kW)	1.562 kWel.	42,40%	48,00%	1.768 kW	0,88
4	1500J	Jenbacher J420 (1562kW)	1.562 kWel.	42,40%	48,00%	1.768 kW	0,88
5							
6							
1		Gesamt	3.884 kWel.	41,94%	46,68%	4.322 kW	0,90
Gasanteil zur BGAA			50,00%				
Rohgasverkauf	Biogasmenge		Energie	Biogasstrom	Gaspreis	Progression	
	4.380.459 m³		22.753.584 kWh	500 m³/h	0,059 €/kWh	2,00%	

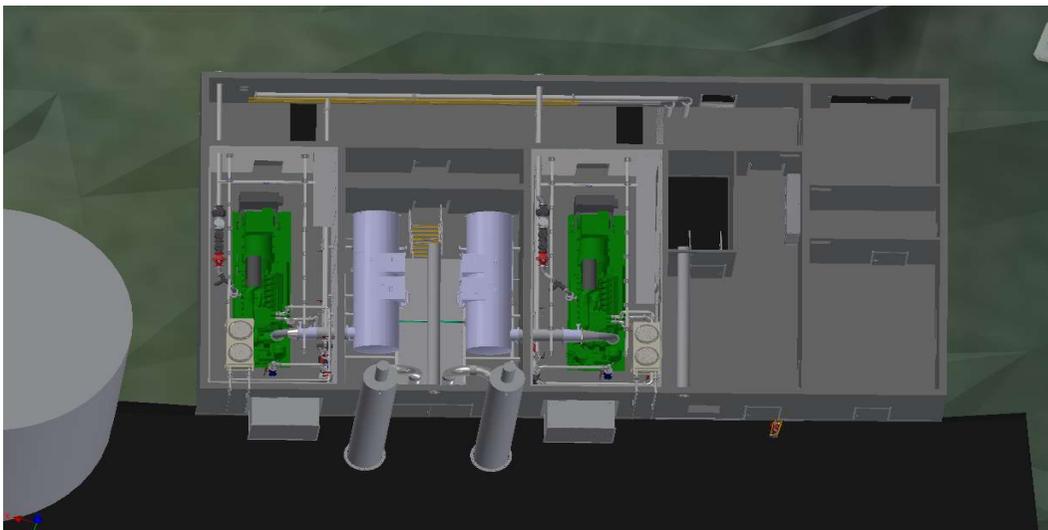
Output – BHKW	BHKW 1	BHKW 2	BHKW 3	BHKW 4	BHKW 5	BHKW 6
Typ:	Hagl-BHKW 380kW	Hagl-BHKW 380kW	Jenbacher J420 (1562kW)	Jenbacher J420 (1562kW)		
Standort:	Anlage (lokal)	Anlage (lokal)	Satellit	Satellit		
Vollaststunden:	2.457 h	2.457 h	2.457 h	2.457 h	0 h	0 h
Auslastung:	28%	28%	28%	28%	0%	0%
$Q_{el.}$	933.744 kWh	933.744 kWh	3.838.180 kWh	3.838.180 kWh		
$Q_{therm.}$	965.125 kWh	965.125 kWh	4.345.109 kWh	4.345.109 kWh		
Standort:	Anlage (lokal)			Satellit		
$Q_{el.}$	1.867.488 kWh			7.676.360 kWh		
$Q_{therm.}$	1.930.249 kWh			8.690.218 kWh		
Einspeisevergütung:	€487.806			€2.196.163		



Energiemengen verfügbar

Wärmemenge SAT	4.511.982 kWh	<i>H_i, Heizöl</i>	<i>9,79 kWh/L</i>
Heizöläquivalent	575.860 L	<i>η_{neue Heizung}</i>	<i>0,80</i>

Wärmemenge Verbrauch	3.775.000 kWh	<i>H_i, Heizöl</i>	<i>9,79 kWh/L</i>
Heizöläquivalent	481.800 L	<i>η_{neue Heizung}</i>	<i>0,80</i>



Wärmenutzung Stadt Bestand an Wärmesenke

Wärmemenge Schule/Halle/Schwimmbad ad Stadt	1.900.000 kWh	<i>Hi, Heizöl</i>	<i>9,79 kWh/L</i>
Heizöläquivalent	242.495 L	<i>ηneue Heizung</i>	<i>0,80</i>

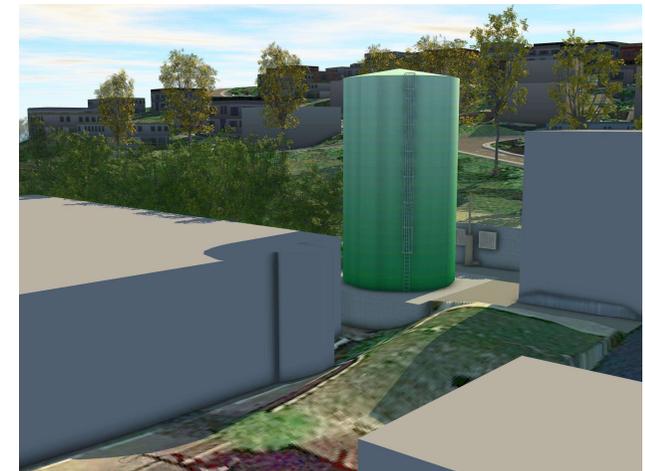
Anteiliger Wärmebedarf nach Ø Außentemperaturen												
Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
14,6 %	13,4 %	11,0 %	8,5 %	6,1 %	3,7 %	2,4 %	3,7 %	6,1 %	7,9 %	9,8 %	12,8 %	100,00%
278.049 kWh	254.878 kWh	208.537 kWh	162.195 kWh	115.854 kWh	69.512 kWh	46.341 kWh	69.512 kWh	115.854 kWh	150.610 kWh	185.366 kWh	243.293 kWh	1.900.000 kWh



Wärmenutzung noch verfügbar (neu zu erschliessen)

Wärmemenge evtl. Wärmenetz	2.611.982 kWh	<i>Hi, Heizöl</i>	<i>9,79 kWh/L</i>
Heizöläquivalent	333.365 L	<i>ηneue Heizung</i>	<i>0,80</i>

Wärmenetz:	
Wohneinheiten:	50 Wohnhäuser
Fläche:	250 m ² /Haus
	150 kWh/m ² a
Heizwärmebedarf (Ø)	37.500 kWh/Einheit
	1.875.000 kWh
	7,5 kW/Eh
Spitzenlast - IST:	375 kW

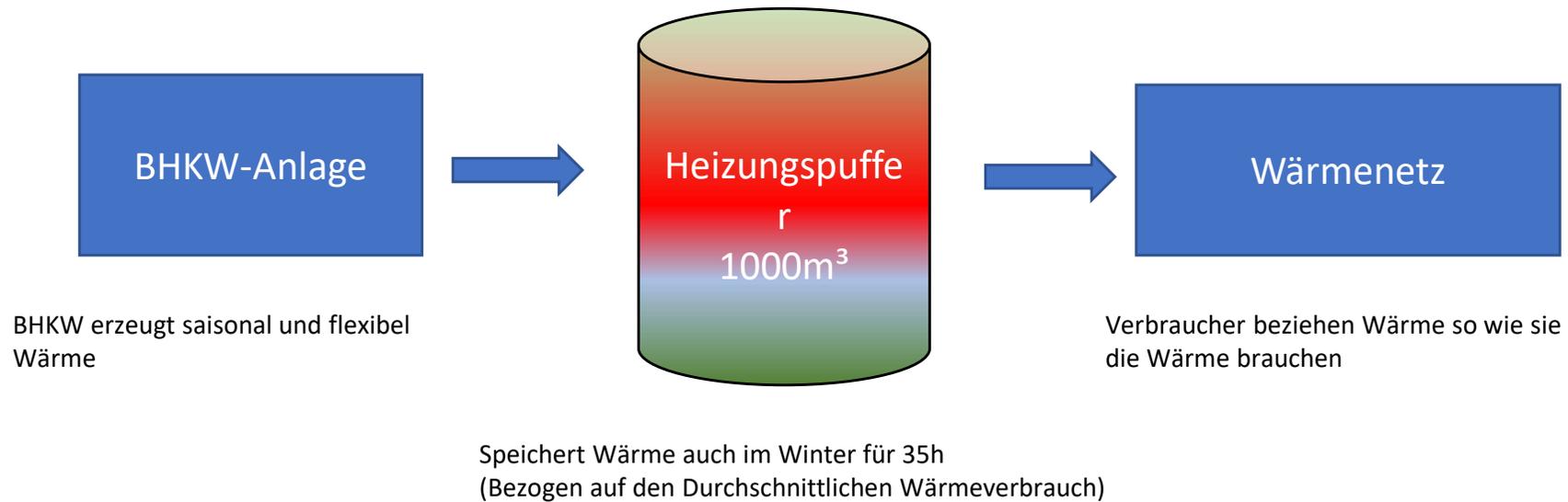


Anteiliger Wärmebedarf nach Ø Außentemperaturen												
Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
14,6 %	13,4 %	11,0 %	8,5 %	6,1 %	3,7 %	2,4 %	3,7 %	6,1 %	7,9 %	9,8 %	12,8 %	100,00%
274.390 kWh	251.524 kWh	205.793 kWh	160.061 kWh	114.329 kWh	68.598 kWh	45.732 kWh	68.598 kWh	114.329 kWh	148.628 kWh	182.927 kWh	240.091 kWh	1.875.000 kWh



Wärmeenergiebilanz - Gesamtanlage

Wärme Bilanz kW SAT														
Monatsbilanz – Wärmeleistung [kW]														
	Ø Jahr	Max. Prozesswärme (@-15C)	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Nutzbare Wärme	515 kW	941 kW	743 kW	754 kW	575 kW	448 kW	309 kW	192 kW	124 kW	192 kW	309 kW	402 kW	512 kW	650 kW
Wärmenutzung:	434 kW	762 kW	743 kW	754 kW	575 kW	448 kW	309 kW	192 kW	124 kW	192 kW	309 kW	402 kW	512 kW	650 kW
Überschuß:	58 kW	179 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW



Wirtschaftliche Rahmenbedingungen bei Wärmenetzen

Energie

Energieeffizienz

Wärmenetze

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Mit der BEW wird der Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien sowie die Dekarbonisierung von bestehenden Netzen gefördert.



Quelle: ©Fotolia/ Detlef

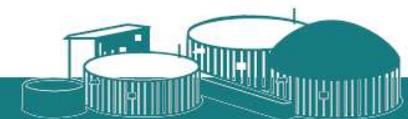
Hinweis

Die BEW ist am 15. September 2022 in Kraft getreten. Nachfolgend finden Sie alle benötigten Informationen. Im Bereich Informationen zum Thema finden Sie u.a. unter Formulare sowohl das [elektronische Antragsformular](#), als auch die [elektronische Verwendungsnachweiseklärung](#).

Förderungen für Wärmenetze und Pufferspeicher. ca.30% und mehr.

Flexprämie und Vermarktungserlöse rechtfertigen die Investition in Flexibel-BHKW und Speichertechnik.

Förderung Gasleitung: 30% der Kosten



Output – BHKW	BHKW 1	BHKW 2	BHKW 3	BHKW 4	BHKW 5	BHKW 6	Σ	
Typ:	Hagl-BHKW 380kW	Hagl-BHKW 380kW	Jenbacher J420 (1562kW)	Jenbacher J420 (1562kW)				
Standort:	Anlage (lokal)	Anlage (lokal)	Satellit	Satellit				
Vollaststunden:	2.457 h	2.457 h	2.457 h	2.457 h	0 h	0 h		
Auslastung:	28%	28%	28%	28%	0%	0%		
$Q_{el.}$	933.744 kWh	933.744 kWh	3.838.180 kWh	3.838.180 kWh				9.543.848 kWh
$Q_{therm.}$	965.125 kWh	965.125 kWh	4.345.109 kWh	4.345.109 kWh			10.620.468 kWh	
Standort:	Anlage (lokal)			Satellit				
$Q_{el.}$	1.867.488 kWh			7.676.360 kWh			9.543.848 kWh	
$Q_{therm.}$	1.930.249 kWh			8.690.218 kWh			10.620.468 kWh	
Einspeisevergütung:	€459.903			€2.070.539			€2.530.442	

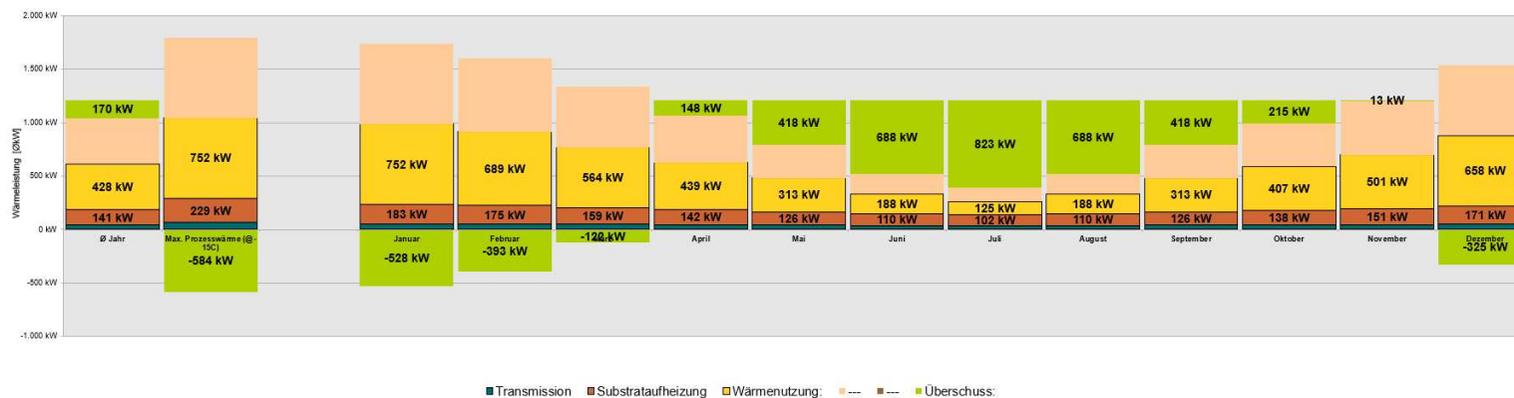
Strom-Einspeisevergütung:		Inbetriebnahme:	2025			
Bemessungsleistung:	1.089 kWel.	Vergütungssatz:	Summe kWh		Vergütung	
Staffelung Leistungsklasse	Anlage	22,03 ct./kWh	1.867.488 kWh		€411.408	
	Alage	22,03 ct./kWh	1.867.488 kWh		€411.408	
	Sat	17,60 ct./kWh	3.838.180 kWh		€675.520	
	Sat	17,60 ct./kWh	3.838.180 kWh		€675.520	
		0,00 ct./kWh				€0
		0,00 ct./kWh				€0
Ø Grundvergütungssatz:		0,19 ct./kWh	11.411.336 kWh	0 kWh	€2.173.855	
Ø Vergütungssatz (gesamt):		0,22 ct./kWh				
Flexzuschlag :	65,00 €/kW				€203.060	
Vermarktungserlöse	0,02 €/kWh	Einspeisevergütung incl. Wärme Erlöse/kWh EL			€153.527	
Euro pro kWh Energieinhalt kWh Gas	0,18 €/kWh	0,29 €/kWh			€2.530.442	
Verdünnung Satellit bezogen auf Roh gas kWh	18.104.621,842 kWh	0,14 €/kWh	incl Wärme	0,18 €/kWh		



Wärmeenergiebilanz – Gesamtanlage														
Monatsbilanz – Wärmeleistung [kW]														
	Ø Jahr	Max. Prozesswärme (@-15C)	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
Nutzbare Wärmeleistung	1.026 kW	919 kW	976 kW	986 kW	1.005 kW	1.025 kW	1.044 kW	1.064 kW	1.074 kW	1.064 kW	1.044 kW	1.030 kW	1.015 kW	990 kW
Transmission	45 kW	64 kW	54 kW	52 kW	48 kW	45 kW	42 kW	38 kW	37 kW	38 kW	42 kW	44 kW	47 kW	51 kW
Rückgewinnung	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW
Substrataufheizung	141 kW	229 kW	183 kW	175 kW	159 kW	142 kW	126 kW	110 kW	102 kW	110 kW	126 kW	138 kW	151 kW	171 kW
Wärmenutzung:	428 kW	752 kW	752 kW	689 kW	564 kW	439 kW	313 kW	188 kW	125 kW	188 kW	313 kW	407 kW	501 kW	658 kW
---	428 kW	752 kW	752 kW	689 kW	564 kW	439 kW	313 kW	188 kW	125 kW	188 kW	313 kW	407 kW	501 kW	658 kW
---	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW
Überschuss:	170 kW	-584 kW	-528 kW	-393 kW	-122 kW	148 kW	418 kW	688 kW	823 kW	688 kW	418 kW	215 kW	13 kW	-325 kW



Wärmenutzung
Monatsbilanz - Gesamtanlage - Wärmeleistung [kW]



Beispiel Sat. BHKW mit Wärmenetz

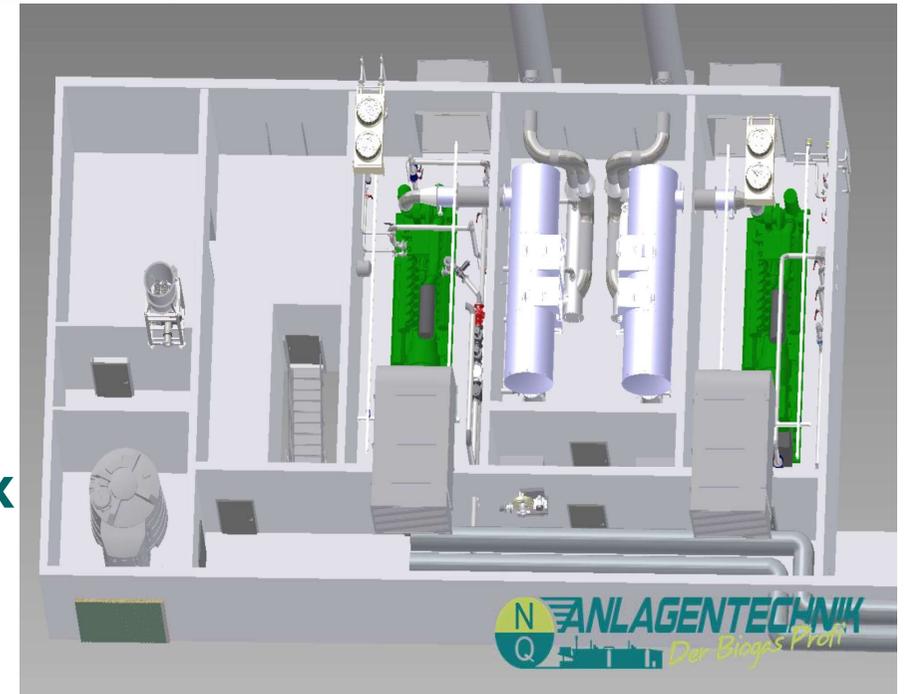
Biogasanlage 800kW BEM

BHKW Anlage 600kW

Sat BHKW ohne Notkühler 600kW plus 2x
900 kW

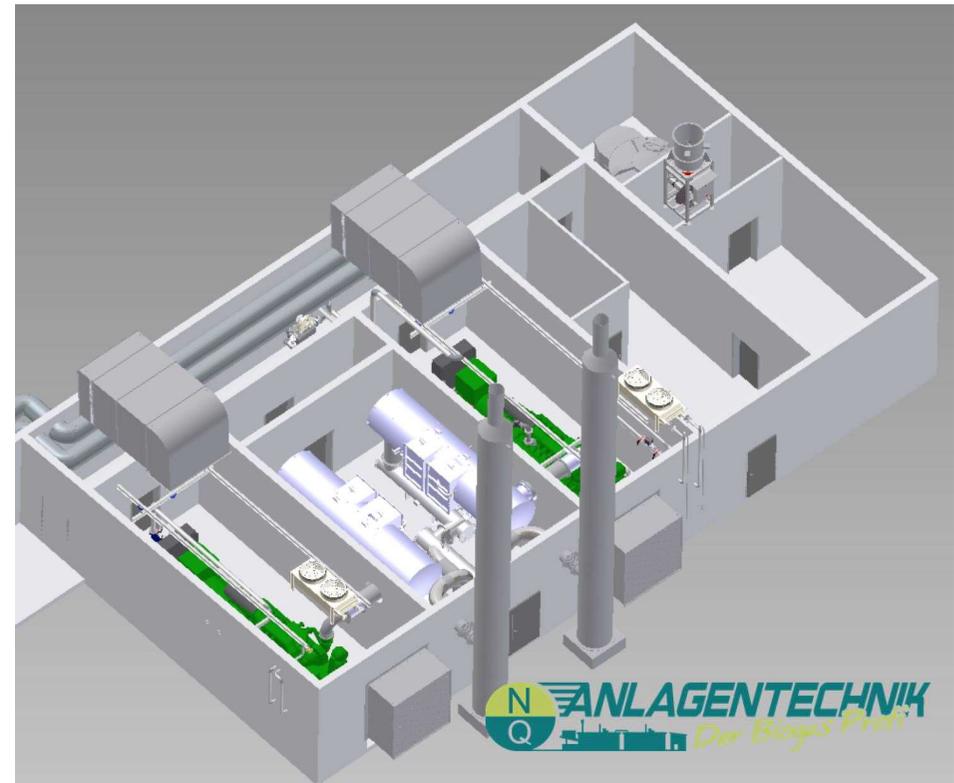
Angliederung an bestehende Wärmezentrale
der Stadtwerke

Nach zwei Jahren Betrieb auf allen Seiten
nur positive Erfahrungen



Fazit:

- Individuelle Planung notwendig
- Abhängig von der EEG Ausschreibung
- Vorlaufzeiten von Idee bis Umsetzung größer 2 Jahre
- Trassenplanung der Rohgasleitung notwendig
- Wärmeplanung der Kommunen sollte Basis der Projektierung sein
- Finanzierung durch hohe Fördersätze und sichere Vergütung all fail Back über die EEG Ausschreibung meist unproblematisch



Fazit:

- Biogas ist ein regionaler Energieträger der ökonomisch Wärme flexibel liefern kann.
- Saisonale Fahrweise mit Speichertechnik ist unerlässlich
- Entfernungen bis 10km von BGA zu Wärmesenke sind wirtschaftlich!
- Die Wärme kann bei direkter hochflexibler Biogasnutzung deutlich günstiger als bei allen anderen Energieträgern geliefert werden.
- So billig wie zu kwk-Bonus Zeiten wird's nicht mehr!
- Bestandbiogasanlagen die ein existierendes Wärmenetz bedienen müssen vor Ende Ihrer EEG Vergütung individuell erheblich investieren, um fit für die Zukunft zu sein! Dafür brauchen Sie Planungssicherheit.
- Standort-individuelle Projekte zeigen Wärmeeerzeugungskosten zwischen 7 Cent und 13 Cent



Herzlichen Dank für Ihr Interesse!



AGENTUR FÜR
ERNEUERBARE
ENERGIEN

