

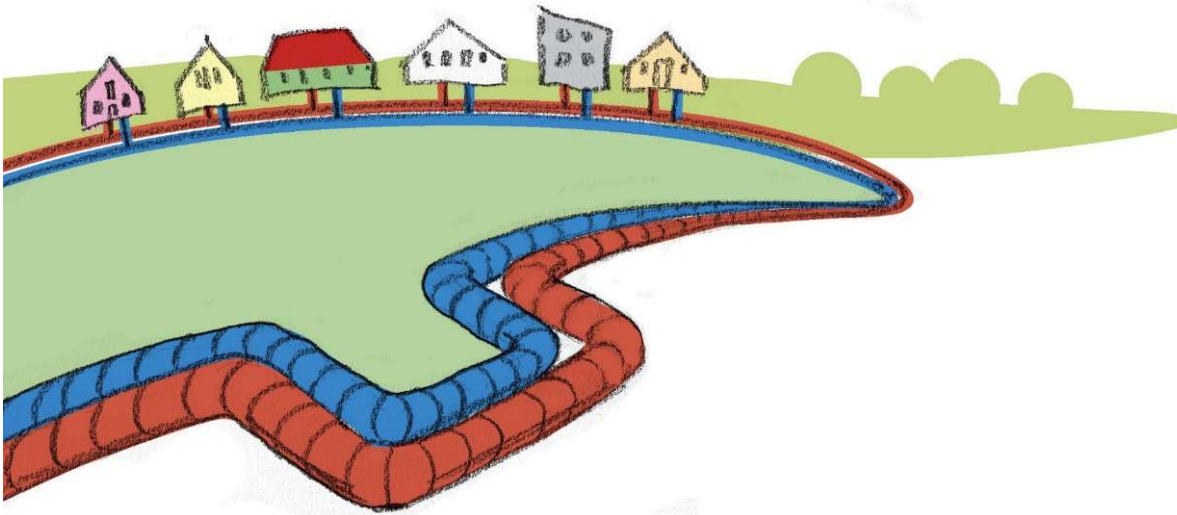
Wärmenetze

Grüne Energie für's Dorf

Dipl.-Ing. Michael Kralemann

3N-Kompetenzzentrum
Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V.

Tel. 0551/ 30738-18, kralemann@3-n.info



- rechtlicher Rahmen
- Förderprogramme
- Technologien zur Wärmeerzeugung
- technisch und wirtschaftlich erfolgreicher Betrieb
- Betreibermodelle für Wärmenetze

Neu in Betrieb genommene Heizungsanlagen müssen mindestens 65 % der bereitgestellten Wärme aus erneuerbaren Energiequellen oder unvermeidbarer Abwärme erzeugen (§ 71 Abs. 1).

Erfüllungsoptionen:

- Anschluss Wärmenetz min. 65 % Wärme aus erneuerbarer Energie
- Wärmepumpe
- Stromdirektheizung bei Unterschreitung der Wärmeschutzanforderungen um 45 %
- Solarthermie
- Biomasse Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel, Stroh u.ä.
- erneuerbare Gase Biomethan oder Wasserstoff (grün oder blau)

Vorgaben gelten in Neubaugebieten ab 2024
in Bestandsgebieten ab 2026 - 2028 (siehe Wärmeplanung)

Heizungsanlagen, die vor Gültigkeit des Gesetzes eingebaut werden, können bis 2044 vollständig mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.

Pflicht zur einer kommunalen Wärmeplanung:

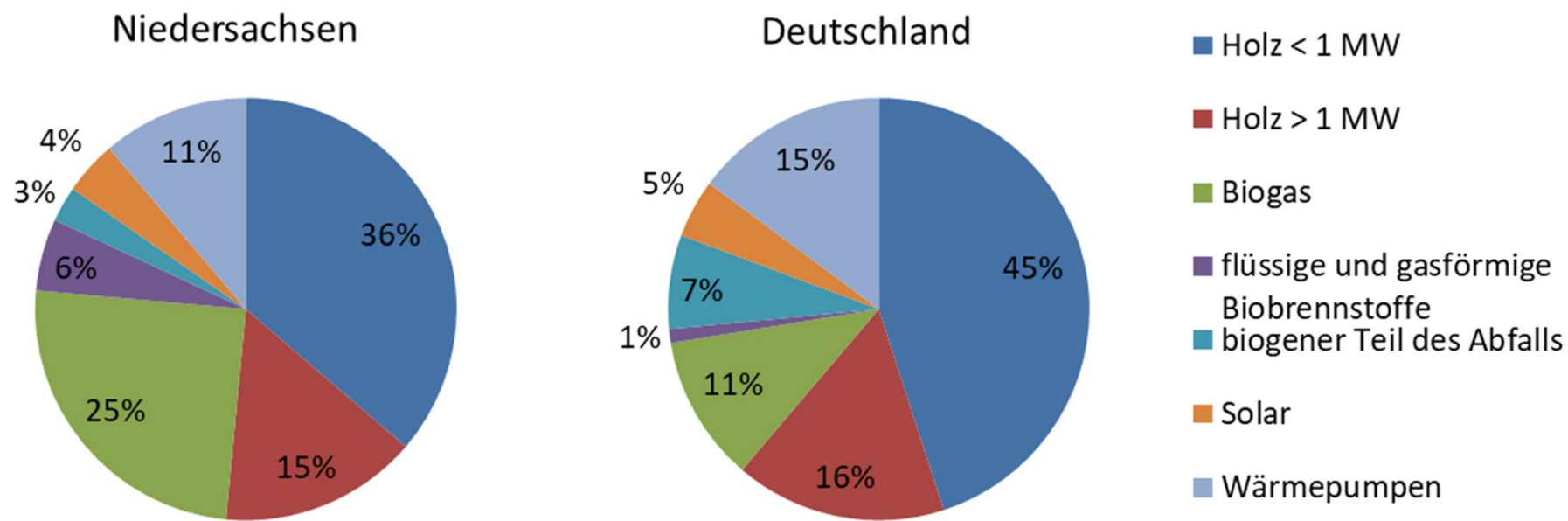
- Kommunen über 100.000 Einwohner: ab Juli 2026
Kommunen unter 100.000 Einwohner: ab Juli 2028
- Ausnahmen für 65 %-Regel:
 - Fernwärme-Vorranggebiete 10 Jahre nach Vertragsabschluss
 - Netze erneuerbarer Gase bis 2045

Anteil erneuerbarer Energie für Erdgaskessel, die ab 2024 eingebaut sind:

2029: 15 %	2035: 30 %	2040: 60 %
------------	------------	------------

Wärme aus erneuerbaren Energiequellen

Anteile der Energieträger an der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern



Beitrag der Bioenergieträger:	82 % / 73 % (Nds. / Dt.)
Beitrag der Holzenergieträger:	52 % / 61 %
Anteil erneuerbarer Energieträger an Gesamtwärmeerzeugung:	11 % / 13 %

Überblick

Fördermöglichkeiten für die Planung von Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen

Kommunale Wärmeplanung

Energetische Quartierskonzepte

*Entwicklung
von Strategien
zum Klimaschutz*

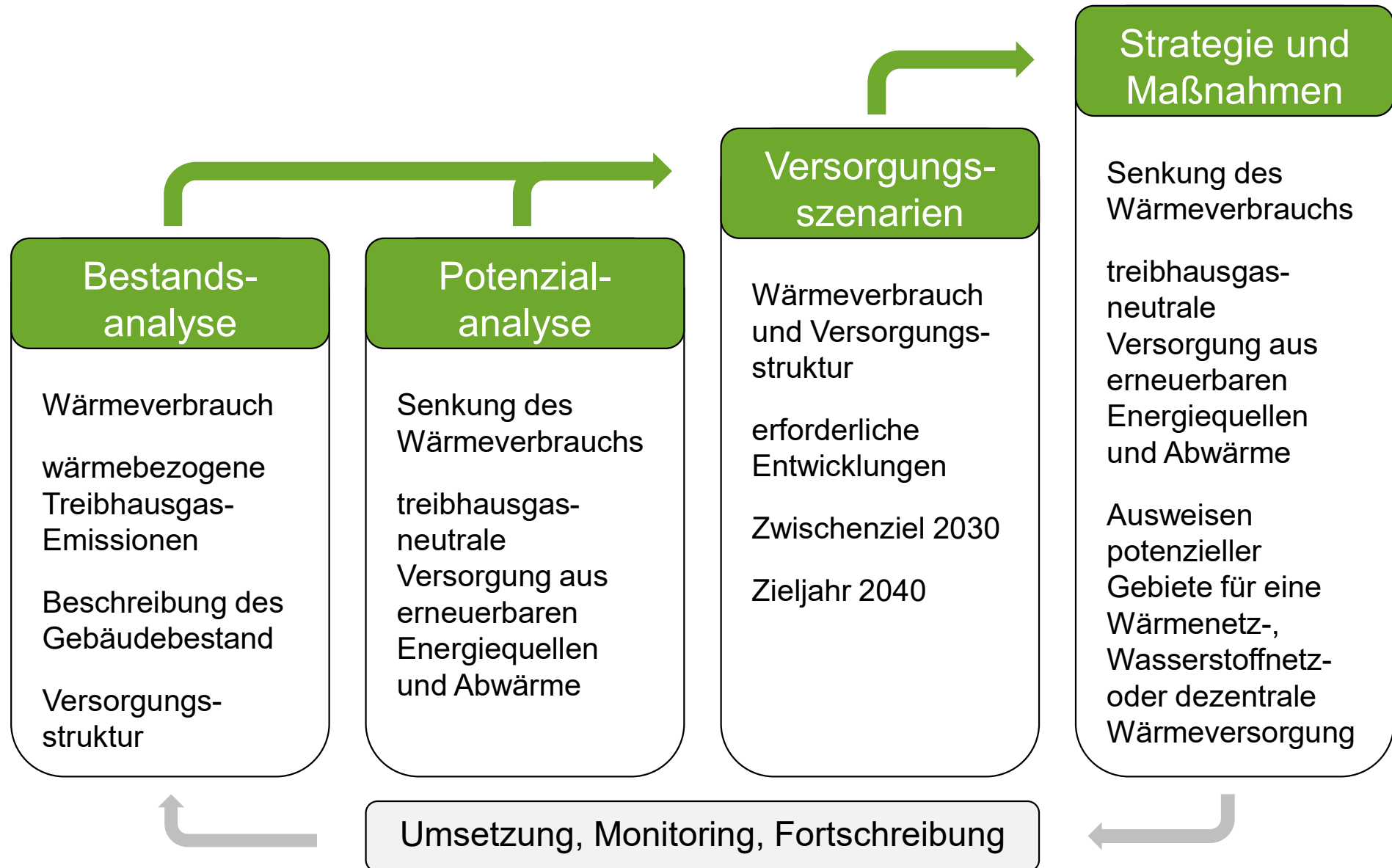
Reduzierung des Wärmeverbrauchs und Umstellung der Wärmeversorgung
Ebene der gesamten Kommune oder von Teilgebieten
Zielgruppe: Kommunen

Bundesförderung
Effiziente Gebäude

Bundesförderung
Effiziente Wärmenetze

*Umsetzung von
Klimaschutz-
maßnahmen*

Förderung von neuen Wärmenetzen und Erzeugungsanlagen
Transformation von bestehenden Wärmenetzen
Zielgruppe: Anlagenbetreiber



Was wird gefördert?

- Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle
Wärmedämmung, Fenster, sommerlicher Wärmeschutz
- Anlagentechnik
Regelung, Lüftungsanlagen, effiziente Beleuchtung u.a.
- Anlagen zur Wärmeerzeugung
Heizungstechnik: Solarkollektoren, Wärmepumpen, Biomassekessel
Antragstellung bei KfW
- Heizungsoptimierung
Effizienz: Flächenheizungen, Dämmung von Leitungen u.a.
Emissionsminderung: Staubfilter für bestehende Biomassekessel
- Fachplanung und Baubegleitung
für die geförderten Maßnahmen

Bundeförderung Effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen



Art der Einzelmaßnahme		Standard	mit Klima- geschwindig- keitsbonus*	
Heizungserneuerung	Wärmepumpe Luft		30 %	50 %
	Wärmepumpe Boden, Wasser, Abwasser		35 %	55 %
	Biomasseheizanlage		30 %	50 %
	Solarthermieanlage		30 %	50 %
	Gebäudenetze ≤ 16 Gebäude ≤ 100 Wohneinheiten ≥ 65 % erneuerbare E.	bei Biomassekesseln mit Klimageschwindigkeitsbonus Kombi mit Solarthermie, PV o. Wärmepumpe zur bilanziellen Warmwassererzeugung	30 %	50 %
	Anschluss an Gebäude- oder Wärmenetz (BEW)		30 %	50 %
Maßnahmen an Gebäudehülle individueller Sanierungsfahrplan + 5 %		15 %		
Heizungsoptimierung Effizienzverbesserung		15 %		
Heizungsoptimierung Emissionsminderung Biomassekessel		50 %		

* Ersatz von Heizöl, Kohle, Erdgasetagenheizung, Elektronachtspeicher (jedes Alter), Erdgas-/Biomassekessel (≥ 20 Jahre) im selbstgenutzten Wohneigentum. Bei Biomasse nur in Verbindung mit anderen erneuerbaren Energieträgern.

Wärmenetze mit mehr als 16 Anschlüssen oder mehr als 100 Wohneinheiten

Modul 1

Machbarkeitsstudien für Neubau von Wärmenetzen und Transformationspläne für Bestandsnetze

- Analyse und Umstellung auf mind. 75 % erneuerbare Energie (Neubau) oder Transformation zu Treibhausgasneutralität bis 2045 (Bestandsnetze)
- Zuschuss 50 %

Modul 2

Neubau von Netzen

Erzeugungsanlagen, Wärmeleitungen, Übergabestationen

- Bewilligung auf Basis einer Machbarkeitsstudie gemäß Modul 1
- Zuschuss 40 %

Modul 3

Einzelmaßnahmen

- Solarthermieranlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Wärmeleitungen, Übergabestationen (keine KWK-Anlagen)
- Erweiterung von Wärmenetzen, Anschluss von Erzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger oder Nutzung von Abwärme
- Zuschuss 40 %

Modul 4

Betriebskostenzuschuss

- Solarkollektoranlagen: 1 Ct/kWh
- Wärmepumpen: 3,7 - 9,2 Ct/kWh abhängig von Jahresarbeitszahl
bei eigenerzeugten Strom max. 3 Ct/kWh
- Förderdauer 10 Jahre bei jährlichem Monitoring



Wärmenetz mit Holzheizanlage Uplengen



Projektbeschreibung

Holzkessel	330 kW
Holzverbrauch	400 m ³ /a
Wärmenetz	200 m

Inbetriebnahme 2018

Verwendung von Holz aus der Hecken- und Straßenpflege

Versorgung von Rathaus und 3 weiteren öffentlichen Gebäuden

Tätigkeit 3N

Auslegung von Kessel und Wärmenetz

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Beantragung von Fördermitteln



Eckdaten:

Biogasanlage 500 kW_{el}
Holzkessel 2 · 330 kW
43 Hausanschlüsse

Inbetriebnahme 2022
Pufferspeicher 2 · 123 m³
Hackschnitzeltrocknung

Tätigkeit 3N:

Auslegung des Wärmenetzes und der Holzheizanlage
Wirtschaftlichkeitsberechnung

Wärmenetz mit Holzkessel und Solarkollektoranlage



Beispiel Bioenergiedorf Mengersberg

Wärmenetz	9.200 m mit 150 Anschlüssen	
Kollektorfläche	2.950 m ²	17 % der Wärmeerzeugung
Holzheizanlage	1.100 kW	79 %
Biopropankessel	1.600 kW	4 %

Kalte Nahwärme

Technisches Konzept:

- Wärmegewinnung aus Abwärme oder dem Erdreich
- Netztemperaturen 10 - 15 °C → ungedämmte Leitungen
- Wärmepumpen in angeschlossenen Gebäuden

Vorteile gegenüber heißer Nahwärme:

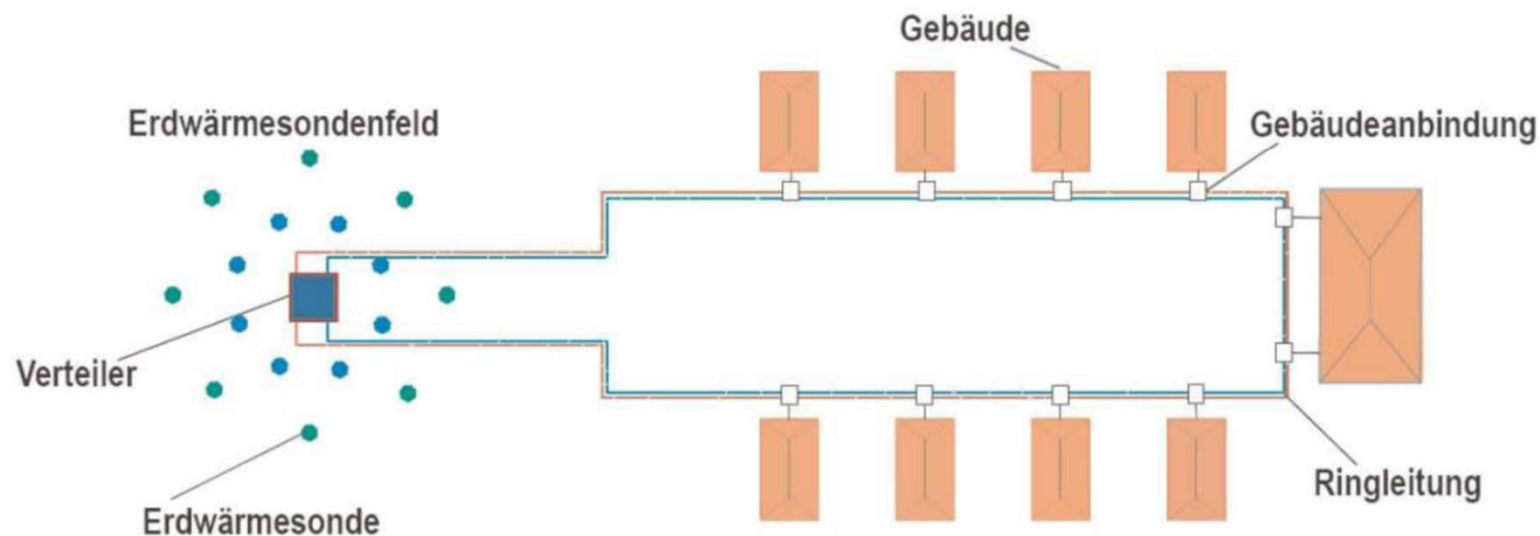
- keine Übertragungsverluste
- preiswerte Leitungsverlegung
- effizienter Wärmepumpenbetrieb durch hohe Temperatur der Wärmequelle

Voraussetzungen:

- sehr guter Gebäudestandard
- Anschluss aller Gebäude in 1 - 3 Jahren

Wärmegewinnung mit

- Erdkollektor
(60 - 70 % der Wohnfläche)
- Erdsonden
(ca. 1 Sonde á 90 m je
Einfamilienhaus)





Erfolgsfaktoren im Netzbetrieb

Ziel: zufriedenstellende Versorgung der Wärmekunden

- Bereitstellung der erforderlichen Leistung und Vorlauftemperatur

hoher Erzeugungsanteil aus dem BHKW / dem Holzkessel

- gutes Pufferspeichermanagement
- aber auch hohe Anlagenauslastung gewünscht

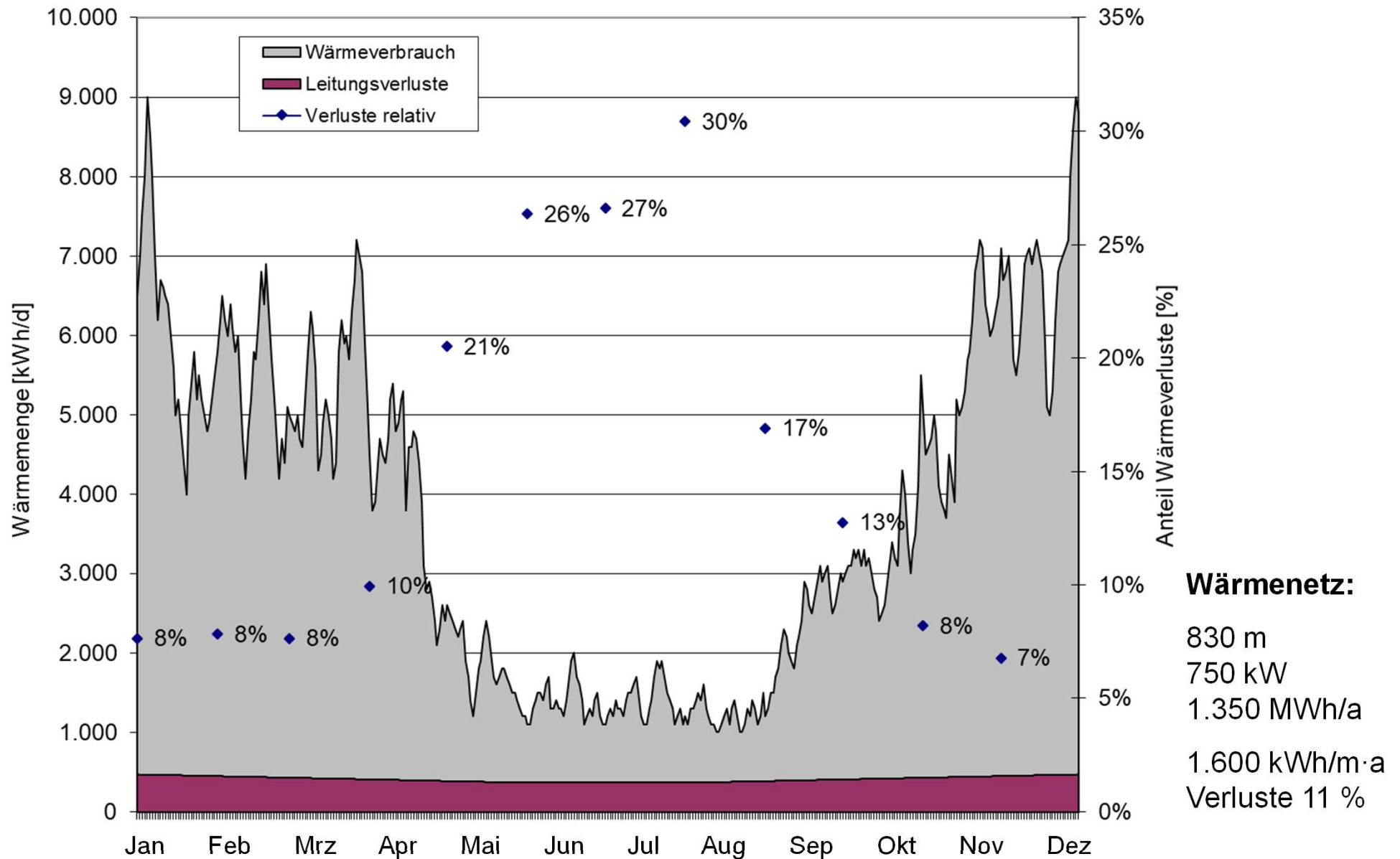
geringe Übertragungsverluste

- kompakte Netzauslegung

niedrige Rücklauftemperaturen / hohe Spreizung der Netztemperatur

- leichtere Einbindung von Energiequellen auf geringem Temperaturniveau
- höhere Transportkapazität im Netz, höhere Kapazität im Pufferspeicher
- geringerer Pumpenstromverbrauch

Leitungsverluste im Jahresverlauf



Rahmenbedingungen für Wärmenetze

	förderlich	hinderlich
sozial	• Multiplikatoren einbinden • Zusammenhalt im Ort • Information und Transparenz	• Missgunst gegenüber Initiatoren • Skepsis gegenüber Technik • Zeitdruck
technisch	• alte Heizungsanlagen • unabhängige Planung • Verbindung mit anderen Baumaßnahmen	• weitläufige Ortsstruktur • felsiger oder nasser Untergrund • enge Straßen
wirtschaftlich	• laufende Dorferneuerung • Fördermittel • Einbringung von Eigenleistungen	• schleppender Anschluss • geringes Eigenkapital • geringe Preise von Erdgas/Heizöl

Eigene Wärmeerzeugung oder Wärmebezug?



Heizung im Gebäude

- Investition bei Anlagenerneuerung
- Betreuung von Planung, Bau, Betrieb und Brennstoffbezug
- Kostenkomponenten:
 - Kapitalkosten
 - Brennstoffkosten
 - Betriebskosten
- Aufwand zur Erfüllung der rechtlichen Vorschriften

Bezug aus Wärmenetz

- Vermeidung von Investitionen – bei Lieferungsbeginn und bei Anlagenerneuerung
- komplette Dienstleistung – Finanzierung, Bau, Betrieb, Wartung
- effizienterer Betrieb durch professionelles Know-how
- ermöglicht Wärmebezug aus BHKW, Holzhackschnitzel-Kesseln etc.
- Gewährleistung über die gesamte Vertragsdauer

Eckpunkte des Wärmebezugs

- Vollversorgung inkl. Reservestellung
→ keine Kesselanlage im Gebäude erforderlich
- Anteil erneuerbarer Energieträger 80 - 95 %
→ Erfüllung der Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes
nahezu unabhängig von der CO₂-Bepreisung
- Preismodell:

Anschlussbeitrag	gestaffelt nach bezogener Leistung
Grundpreis	Deckung der verbrauchsunabhängigen Kosten
Arbeitspreis	nach Wärmeverbrauch
- endgültige Festlegung nach Umfang des Netzes und Anschlussgrad
- jährliche Anpassung der Wärmepreise an die Entwicklungen des Energiemarkts und an die Wärmeerzeugungskosten

Gestaltung des Wärmepreises

Anforderungen an Preisänderungsklauseln:

- Kosten- und Marktelemente müssen gleichrangig enthalten sein
 - eingesetzte Energieträger (Gestehungskosten, Erzeugerseite)
verdrängte Energieträger (Wärmemarkt, Kundenseite)

- transparente Preisanpassung

Der veränderte Preis muss nachvollziehbar und auf Basis öffentlich zugänglicher Daten berechenbar sein.

Basis: Rechtsprechung des BGH (4 Urteile)

Bestimmungen, die von § 24 AVBFernwärmeV abweichen, sind zulässig, wenn den Kunden ein Vertrag zu allgemeinen Bedingungen angeboten wurde.

Kopplung an Heizöl-/Erdgaspreisindex:

- orientiert an Preisgefüge der Abnehmer
- Chance/Risiko bei Wärmelieferant

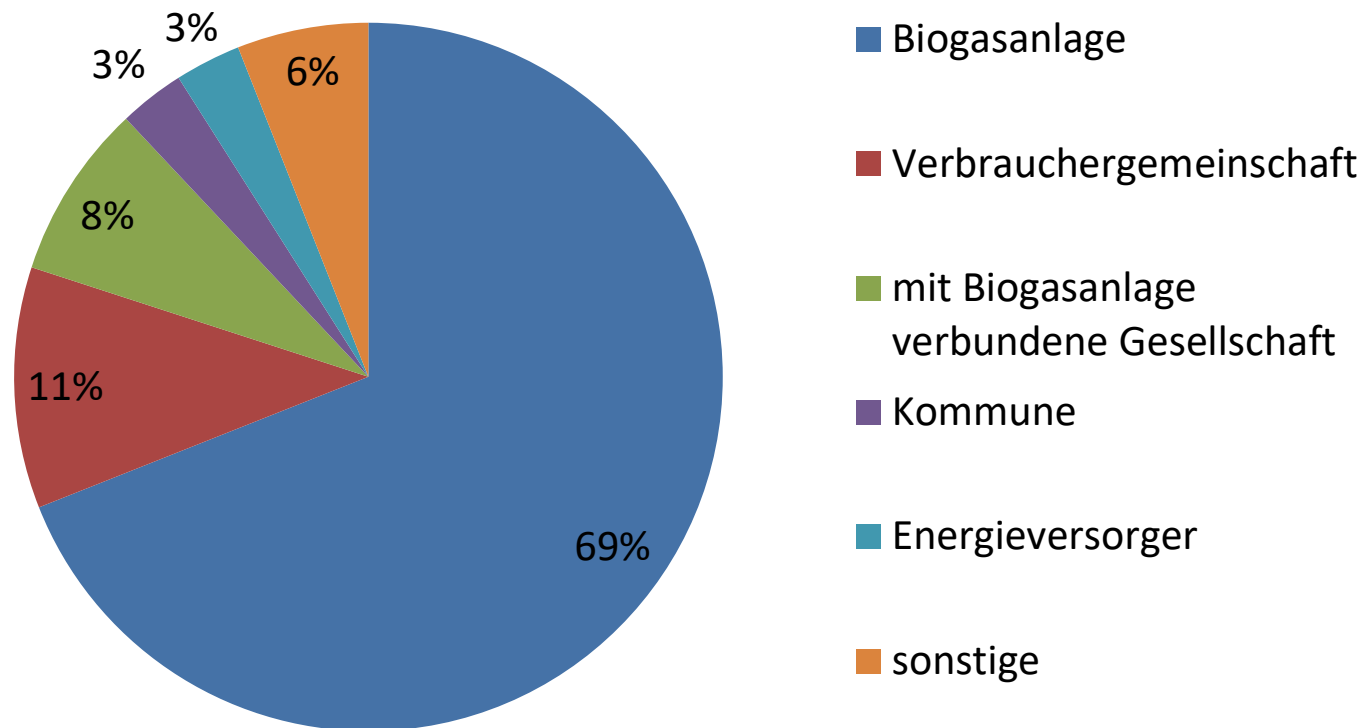


Kopplung an Holzpreisindex:

- orientiert an Preisgefüge des Wärmelieferanten
- Chance/Risiko bei Wärmekunden



Betreiber von Wärmenetzen an Biogasanlagen



Betreiberformen für Wärmenetze

	Vorteile	Nachteile
Betreiber der Bioenergieanlage	erweiterte Wertschöpfung direkterer Einfluss auf Erweiterung des Netzes leichtere Abstimmung von Anlage und Wärmenetz	höherer Finanzierungsbedarf zusätzlicher Aufwand für Betrieb und Verwaltung vollständige Abhängigkeit von Anlagenbetreiber keine Erfahrung mit Wärmelieferung
externer Netzbetreiber (z.B. Energieversorger)	Erfahrung mit Anlagenbetrieb und Wärmelieferung unabhängiger Dritter	zusätzliche Gewinnerwartung Preisgestaltung weniger transparent
Verbraucher-gemeinschaft	keine Gewinnerzielungsabsicht transparente Preisgestaltung direkter Einfluss auf den Betrieb	handlungsfähige Gruppe bilden Haftung und Finanzierung klären keine Erfahrung mit Wärmelieferung Finanzierungsbeitrag der Abnehmer erforderlich

Gesellschaftsformen für Betreibergemeinschaften



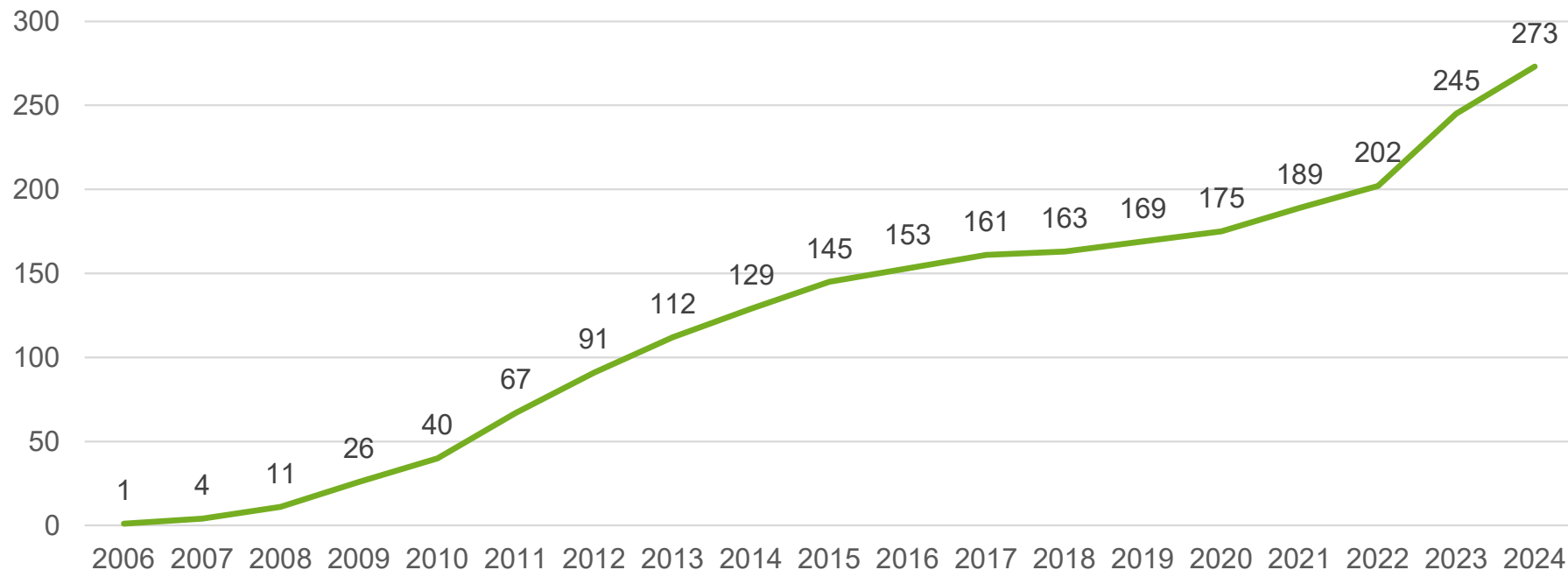
	Vorteile	Nachteile
eingetragener Verein (e.V.)	einfache Gründung geringer Verwaltungsaufwand Haftung auf Einlage beschränkt	keine steuerliche Relevanz wirtschaftliche Tätigkeit widerspricht Gemeinnützigkeit
eingetragene Genossenschaft (e.G.)	mäßiger Verwaltungsaufwand Haftung auf Einlage beschränkt steuerlich relevante Beteiligung Geschäftsführung d. Vorstand	Stimmrecht unabhängig von Höhe der Einlage
GmbH & Co. KG	Haftung auf Einlage beschränkt steuerlich relevante Beteiligung Geschäftsführung bei professionellem Partner	hoher Verwaltungsaufwand Muttersgesellschaft erforderlich Mitsprachemöglichkeit begrenzt

Wärmegenossenschaften

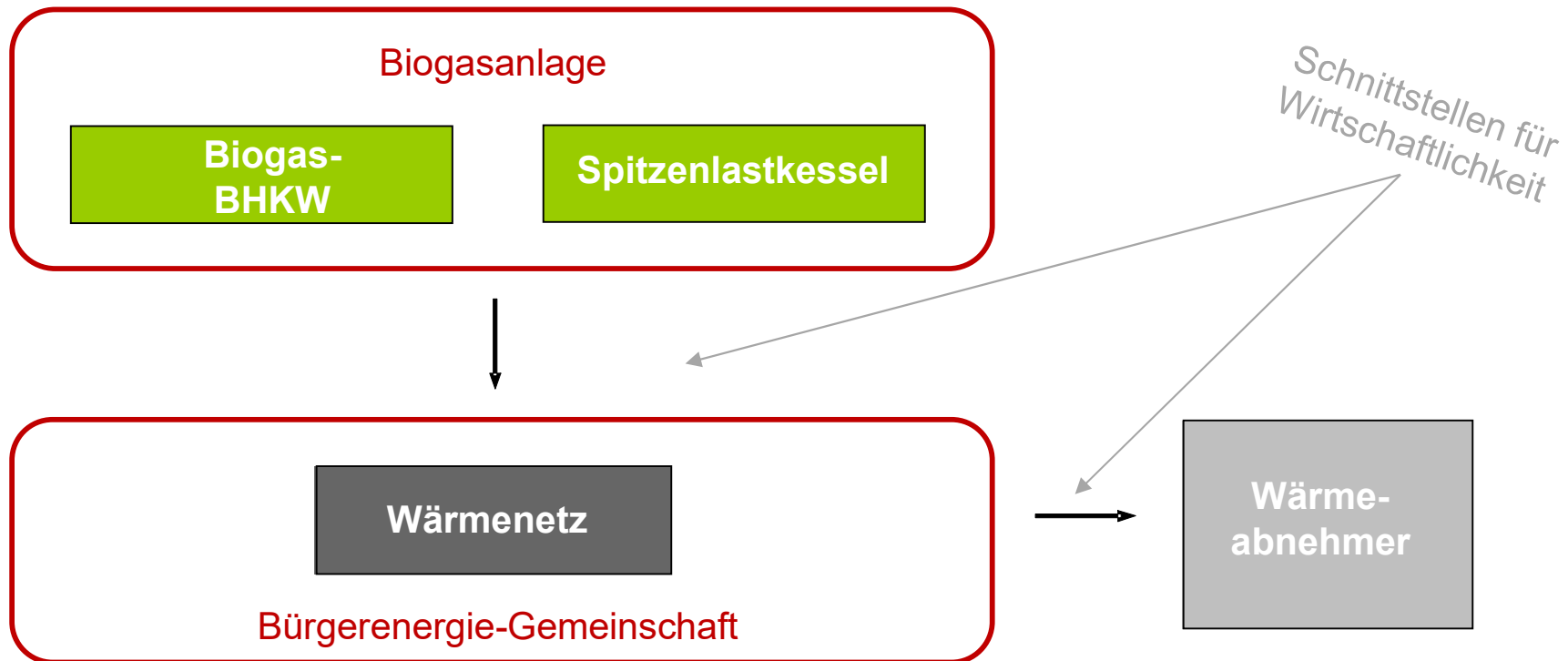
Energiegenossenschaften mit Hauptgeschäftsfeld Wärmelieferung

Wärmequellen: Biogasanlagen (> 50 %), Holzheizwerke, Solarkollektoren

Projektgröße: durchschnittlich 100 Anschlüsse
 Netzlänge 6 km
 Investition 1,8 Mio. €



Zuordnung der Funktionen zu den Akteuren



Aufgaben der Betreibergesellschaft:

- Errichtung des Wärmenetzes
- Wärmebezug aus Biogas-BHKW und Spitzenlastkessel
- Belieferung der Gebäude der Mitglieder



Eckdaten:	Biogasanlage 530 kW _{el}	Inbetriebnahme 2020
	Holzkessel 900 kW	Wärmespeicher 1.000 m ³
	Netzlänge 8.400 m	95 Hausanschlüsse

Tätigkeit 3N:	Informationsveranstaltung
	Simulationsrechnung zur Auslegung des Wärmespeichers
	Entwurf der Preisanpassungsklausel



Eckdaten:

Biogasanlage 500 kW_{el}
Holzkessel 300 kW
Netzlänge 3.550 m

Inbetriebnahme 2015
Heizölkessel 500 kW
65 Hausanschlüsse

Betrieb des Netzes und des Holzkessels sowie Bezug der Wärme von der Biogasanlage durch die Wärmegenossenschaft Brochdorf eG



Tätigkeit 3N: Bewertung der Angebote und des Businessplans
Ausarbeitung der Förderanträge
Entwurf der Wärmebezugs- und -lieferverträge

Wärmenetz Adensen

Projektbeschreibung

- 264 Anschlüsse
- Wärme aus 2 Biogasanlagen mit flexibler Erzeugung
- Wärmenetz neu 9.600 m + 2 Bestandsnetze 1.800 m
- Wärmelieferung durch Energiegenossenschaft Adensen eG

Tätigkeit 3N

- Anlagenauslegung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Informationsveranstaltungen



Unser Wärmenetz für
Adensen-Hallerburg

Es geht los!

Einladung zur
Informationsveranstaltung

am 12. Oktober 2023
um 18:00 Uhr

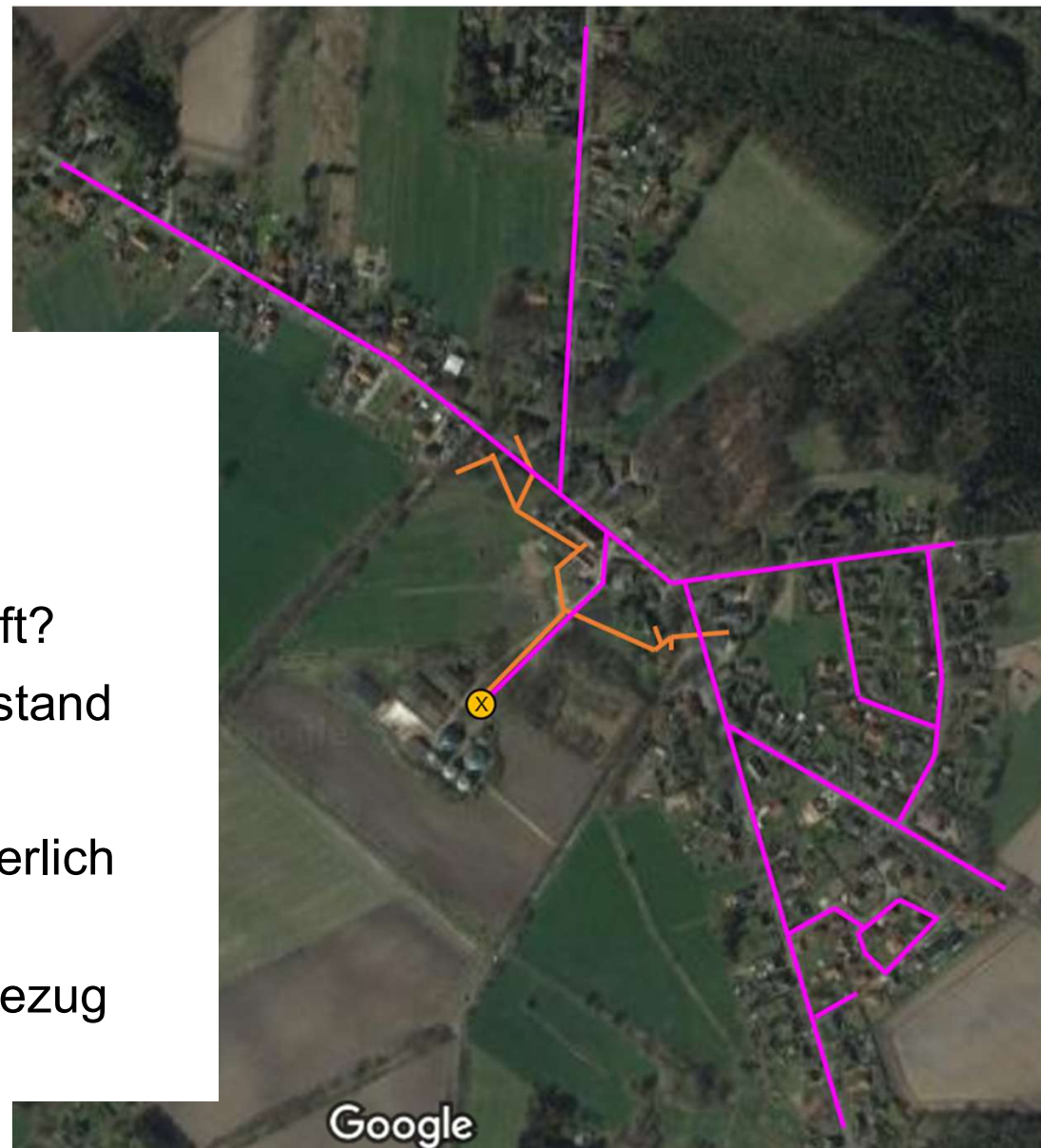
in der Sporthalle Adensen



Wärmenetz Dorf X

Projektbeschreibung

- Netz im gesamten Dorf
- Initiative aus Bevölkerung
- Betrieb durch Genossenschaft?
- Netzlänge neu 7.350 m + Bestand
- Netzverluste 22 - 27 %
- Anschlussgrad > 70 % erforderlich (130 Gebäude)
- keine Einigung über Wärmebezug aus Biogasanlage



Wärmenetz Kleinstadt Y

Projektbeschreibung

- Netz im Stadtkern 6.100 m
- Berechnung für 129 Interessierte, städtische Gebäude, Pflegeheim, Wohnbaugesellschaft
- Initiative der Biogasanlage
- Betrieb durch GmbH von Stadt, Biogasanlage und kommunaler Entwicklungsgesellschaft?

Tätigkeit 3N

- Anlagenauslegung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Informationsveranstaltung



Realisierungsschritte bei Aufbau einer Nahwärmeversorgung



Realisierungsschritte bei der Versorgung durch Genossenschaft



Konzeption der Wärmeversorgung

Erfassung der Verbraucherdaten

Auslegung des Wärmenetzes
Berechnung der Wärmelieferkosten

Information der Verbraucher

Abschluss der Wärmelieferverträge

Bildung der Genossenschaft

Erfassung des Interesses an eG

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Gründung der eG
Investitionsentscheidung
Einzahlen des Eigenkapitals

Planung und Beauftragung der Bauleistungen
Verlegung des Netzes
Inbetriebnahme

Ausgangssituation:

bestehende Biogasanlage mit Möglichkeit zur Wärmeauskopplung
oder zur Errichtung eines BHKW im Dorf

- Erstinformation und Abschätzung der Realisierungschancen
- Unterstützung beim Ansprechen potentieller Kunden
- Erarbeitung technisch-wirtschaftlicher Versorgungskonzepte als Entscheidungsgrundlage für Wärmelieferangebote
- Erarbeitung oder Bewertung von Wärmelieferangeboten (inkl. Preismodellen) und Wärmelieferungsverträgen
- Fördermittelbeantragung
- Informationsveranstaltungen für Wärmekunden und Unterstützung bei Verhandlungen mit Kunden