
Aufbau eines Wärmenetzes auf der Basis von Bioenergie in Hohnhorst-Scheller

Dipl.-Ing. Michael Kralemann

3N-Kompetenzzentrum
Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V.
Tel. 0551/ 30738-18, kralemann@3-n.info

Wer steht hinter 3N?

**Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe
und Bioökonomie e.V.**

Träger des 3N-Kompetenzzentrums
Werlte / Göttingen / Bad Fallingbostal



Niedersachsen

HAWK
Fakultät
Ressourcenmanagement
Göttingen



Niedersächsische
Landesforsten

Landwirtschaftskammer
Niedersachsen

Emsland

W
SAMTGEMEINDE
WERLTE

Heizen mit erneuerbaren Energiequellen



Die Eignung der Technologien ist eng mit dem energetischen Zustand der Gebäude verbunden.

Solarthermie und Wärmepumpen erfordern geringe Heizkreistemperaturen, um effizient zu arbeiten.

Hohe Temperaturen können durch Verbrennungsprozesse erzeugt werden.

Wärmeverbunde schaffen Mindestgröße für einige Technologien.

	Neubauten	Altbauten saniert	Altbauten unsaniert	Wärmenetze
Solarthermie	✓	(✓)		
Wärmepumpe Erdsreich/Luft	✓	✓	(✓)	
Holzpellets		✓	✓	✓
Holzhackschnitzel			(✓)	✓
Biomethan-BHKW			(✓)	✓

www.3-n.info

Gebäudeenergiegesetz GEG Grundsätze



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

Erfüllungsoptionen:

- Anschluss an Wärmenetz
- Wärmepumpe
- Stromdirektheizung
- Solarthermie
- Biomasse
- grüne Gase
Biomethan oder Wasserstoff

Gültigkeit der Vorgaben:

Neubaugebiete ab 2024
Bestandsgebiete ab 2026 - 2028
(abhängig von kommunaler Wärmeplanung)

Heizungsanlagen, die vor 2024 eingebaut werden, können bis 2044 vollständig mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.

www.3-n.info

Nahwärmeversorgung



Verlegung einer flexiblen
Leitung als Hausanschluss

Hausübergabestation
mit/ohne Warmwasserspeicher

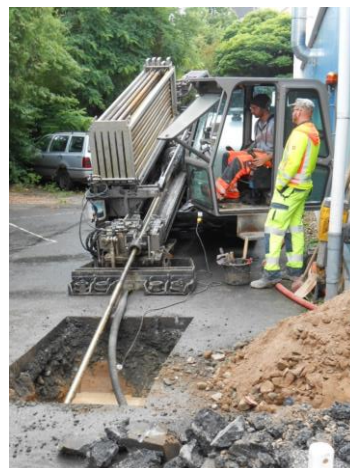


www.3-n.info

Verlegung von Wärmeleitungen



Fernwärme
kanalverlegte Leitung, $T > 100\text{ °C}$



Unterquerung von Hindernissen
im Spülbohrverfahren

www.3-n.info

Wärmebezug oder Eigenerzeugung?



Heizung von Hausbesitzer

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

Bezug aus Wärmenetz

- Vermeidung von Investitionen – bei Lieferungsbeginn und bei Anlagenerneuerung
- komplette Dienstleistung – Finanzierung, Bau, Betrieb, Wartung
- Erschließung von Effizienzpotentialen durch Nutzung von externem Know-how
- Voraussetzung für Einsatz von BHKW, Holzhackschnitzeln etc.
- Gewährleistung über die gesamte Vertragsdauer

www.3-n.info

Wärmenetz Scheller Aufbau der Untersuchung



Vorgehen:

- Ermittlung der wärmetechnischen Eckdaten
- Untersuchung der Wärmeversorgung:
 - Aufbau eines Wärmenetzes zur Versorgung des Ortes
 - Variation des Anschlussgrades 100 / 70 / 40 %
 - Versorgung aus Biogas-BHKW und Spitzenlastkessel
- Kostenschätzung und Wirtschaftlichkeitsberechnung
 - Erneuerung der gebäudebezogenen Heizungsanlagen oder Installation von Wärmepumpen
 - Preismodelle für Wärmebezug von Biogasanlagen und Wärmelieferung an Kunden
 - Berechnung aus Sicht einer Betreibergesellschaft des Wärmenetzes

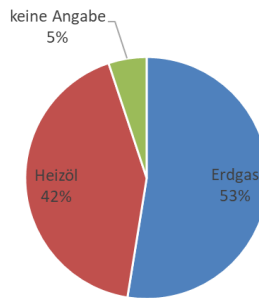
www.3-n.info

Umfrage bei Gebäudeeigentümern



Rücklauf: 56 Fragebögen
39 % der Gebäude

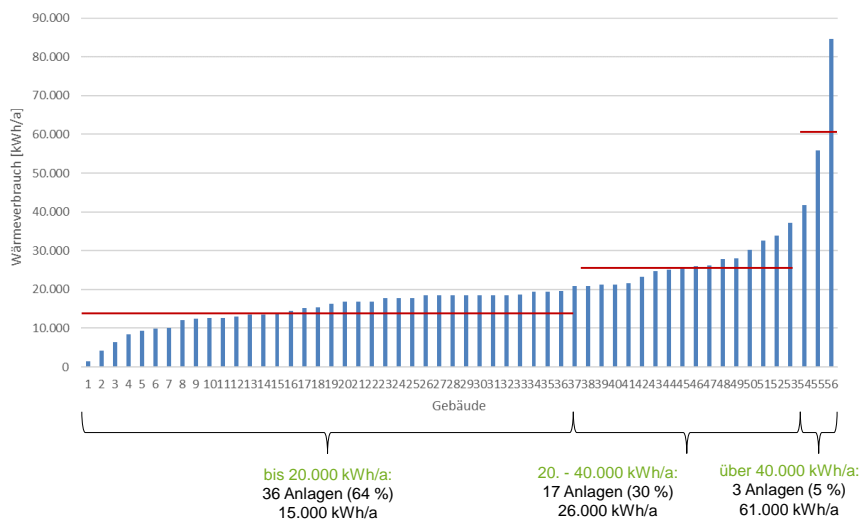
Anteile der Energieträger:



Basis: 145 Gebäude

www.3-n.info

Wärmeverbräuche



www.3-n.info

Wärmenetz



Netz bei Anschluss aller Gebäude:

Hauptleitungen	3.475 m
Hausanschlüsse	2.220 m
Verbindung zu Biogasanlage	1.100 m
Summe	6.795 m

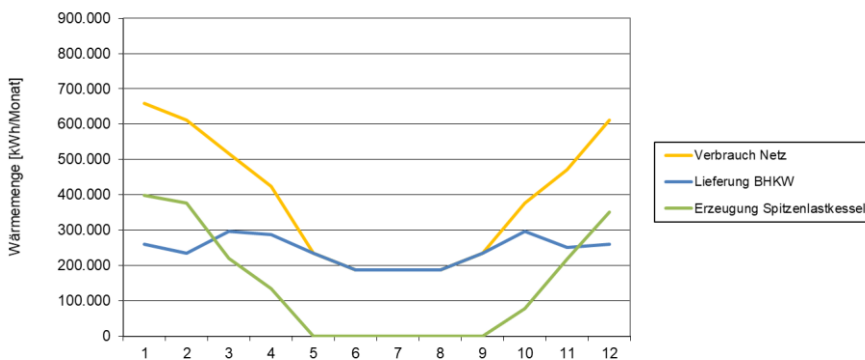
www.3-n.info

Verlauf der Wärmeerzeugung und -nutzung



Anschlussgrad 100 % 148 Gebäude
 Netzverluste 22 %

Wärmeerzeugung: BHKW 63 % 350 / 400 kW_{th}
 Spitzenlastkessel 37 % 1.570 kW

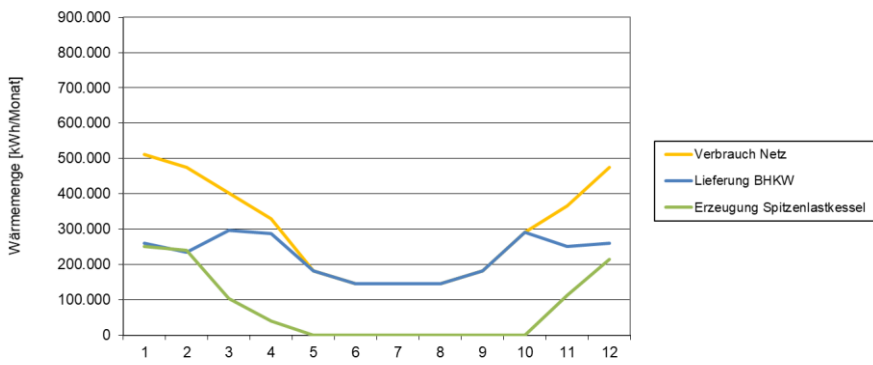


www.3-n.info

Verlauf der Wärmeerzeugung und -nutzung 3N⁹

Anschlussgrad 70 % 105 Gebäude
 Netzverluste 24 %

Wärmeerzeugung: BHKW 75 % 350 / 400 kW_{th}
 Spitzenlastkessel 25 % 1.280 kW

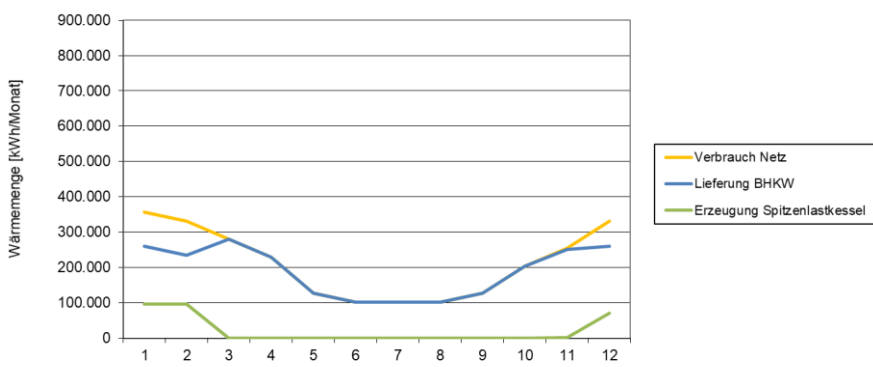


www.3-n.info

Verlauf der Wärmeerzeugung und -nutzung 3N⁹

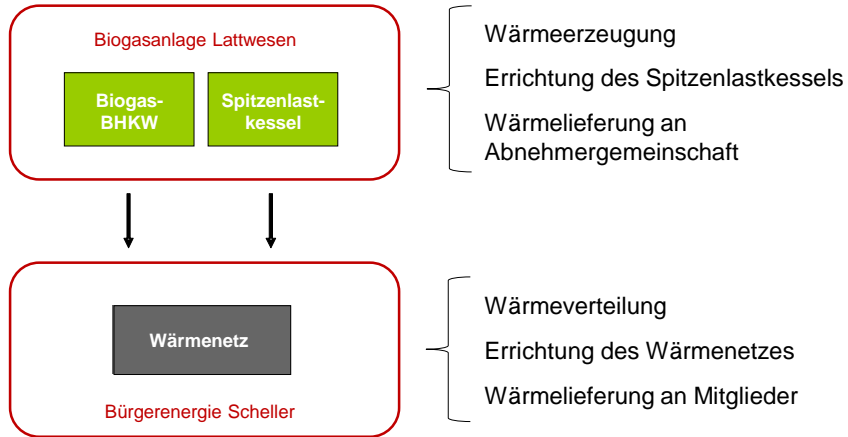
Anschlussgrad 40 % 61 Gebäude
 Netzverluste 26 %

Wärmeerzeugung: BHKW 90 % 350 / 400 kW_{th}
 Spitzenlastkessel 10 % 940 kW



www.3-n.info

Zuordnung zu Betreibergesellschaften



www.3-n.info

Beispielprojekt Wärmenetz Brochdorf



Eckdaten:

Biogasanlage 500 kW _{el}	Inbetriebnahme 2015
Holzessel 300 kW	Heizkessel 500 kW
Netzlänge 3.550 m	41 Hausanschlüsse

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

www.3-n.info

Beispielprojekt Wärmenetz Brochdorf



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

www.3-n.info

Beispielprojekt Wärmenetz Adensen



Projektbeschreibung

- mind. 270 Gebäude
- 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



www.3-n.info

Realisierungsschritte bei der Versorgung durch Genossenschaft



Konzeption der Wärmeversorgung	Bildung der Genossenschaft
Erfassung der Verbraucherdaten	Erfassung des Interesses an eG
Auslegung des Wärmenetzes Berechnung der Wärmelieferkosten	Wirtschaftlichkeitsberechnung
Information der Verbraucher	Gründung der eG Investitionsentscheidung Einzahlen des Eigenkapitals
Abschluss der Wärmelieferverträge	
Planung und Beauftragung der Bauleistungen Verlegung des Netzes Inbetriebnahme	

Ausgangssituation:

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

www.3-n.info

Förderung von Wärmenetzen



Bundeförderung Effiziente Wärmenetze (BEW):

- mehr als 16 Anschlüsse bei mind. 75 % erneuerbarer Energie
- Solarthermieanlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Wärmeleitungen, Übergabestationen
- Neubau und Erweiterung von Wärmenetzen, Anschluss von Erzeugungsanlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger oder Nutzung von Abwärme
- Zuschuss 40 % (Modul 2)
- Antragstellung durch Wärmelieferanten

Bundeförderung Effiziente Gebäude (BEG):

- interne Anschlussarbeiten Zuschuss 30 %
 + Heizungstauschbonus Zuschuss 10 % *
- Antragstellung durch Wärmeabnehmer

* Heizöl, Kohle, Erdgasanlagenheizung, Elektronachtspeicher (jedes Alter), Erdgaskessel (≥ 20 Jahre) www.3-n.info

Preismodell für Wärmelieferung



Anschlussleistung	Einheit	bis 20 kW	20 - 80 kW	über 80 kW
Anschlussbeitrag	€	6.000	8.000	18.000
Grundpreis	€/Monat	60	80	180
Arbeitspreis	Ct/kWh	10	10	10



Preisangaben zzgl. Mwst.

www.3-n.info

Wirtschaftlichkeitsberechnung



	Einheit	Anschluss-grad 100 %	Anschluss-grad 70 %	Anschluss-grad 40 %
Investition	€	4.434.676	3.655.654	2.712.412
Förderung	€	- 1.712.942	- 1.407.046	- 1.036.889
Anschlussbeiträge	€	- 1.118.048	- 801.911	- 485.775
verbleibende Investition	€	1.603.686	1.446.697	1.189.748
Kapitalkosten	€/a	- 154.435	- 139.317	- 114.573
Brennstoffkosten Spitzenlastkessel	€/a	- 168.082	- 148.918	- 121.697
Wärmebezugskosten BHKW	€/a	- 105.345	- 96.606	- 81.300
Wärmeerlös	€/a	570.243	424.617	278.991
Betriebskosten	€/a	- 111.870	- 89.629	- 64.445
Über- (+) / Unterdeckung (-)	€/a	30.130	9.508	- 4.687
Amortisationszeit	a	12	14	16

kostendeckender Betrieb ab einem Anschlussgrad von ca. 70 %

www.3-n.info

Fazit und Ausblick



Zusammenfassung

- Biogas-BHKW können Großteil des Wärmeverbrauchs decken, Abdeckung der Spitzenlast durch Biogas-/Erdgaskessel
- Wärmenetz weist vglw. hohe Verluste auf
- hoher Anteil von Wärme aus Biogas-BHKW gleicht das teure Netz aus
- hohe Förderung der BEW reduziert Investition deutlich
- Preismodell führt bei angeschlossenen Gebäuden zu Kostensenkung von 15 bzw. 23 % gegenüber Erdgaskesseln bzw. Wärmepumpen
- kostendeckender Betrieb ab einem Anschlussgrad von 70 %
- Realisierung ist nur als Gemeinschaftsaktion zum jetzigen Zeitpunkt möglich und sinnvoll

www.3-n.info

Fazit und Ausblick



Schritte zur Realisierung

- Erfassung von weiteren Gebäudedaten und von Absichtserklärungen zur Beteiligung an der Planung
- Konkretisierung von Art und Umfang der Realisierung (z.B. Netzverlauf) und der Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Entscheidung über Realisierung und Gründung der Betreibergesellschaft
- Stellen des Förderantrags
- Abschluss der Wärmelieferverträge und des Wärmebezugsvertrags
- Beauftragen der Planungsleistungen

www.3-n.info