

---

## 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

 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](http://www.3-n.info)

## Verlegung von Wärmeleitungen



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



Unterquerung von Hindernissen  
im Spülbohrverfahren

[www.3-n.info](http://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](http://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

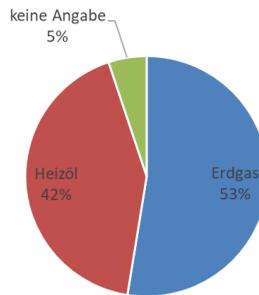
[www.3-n.info](http://www.3-n.info)

## Umfrage bei Gebäudeeigentümern



Rücklauf: 56 Fragebögen  
39 % der Gebäude

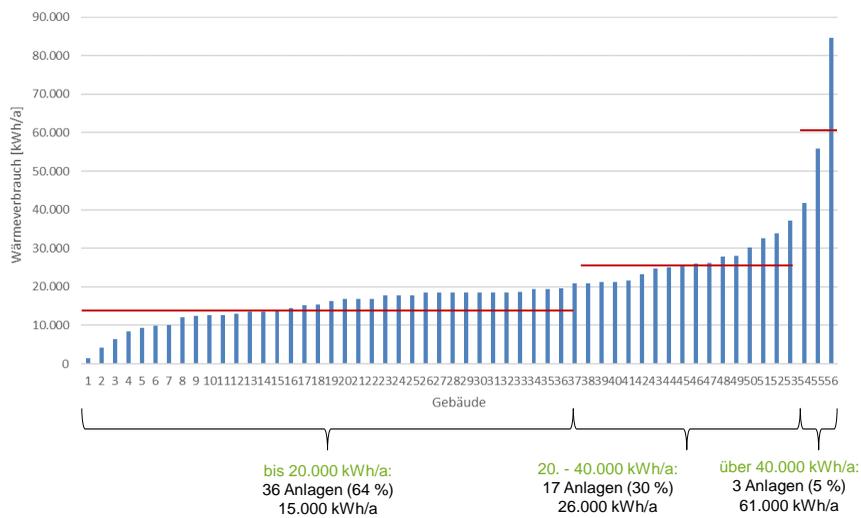
Anteile der Energieträger:



Basis: 145 Gebäude

[www.3-n.info](http://www.3-n.info)

## Wärmeverbräuche



[www.3-n.info](http://www.3-n.info)

## Wärmenetz



Netz bei Anschluss aller Gebäude:

Hauptleitungen	3.475 m
Hausanschlüsse	2.220 m
Verbindung zu Biogasanlage	1.100 m
<b>Summe</b>	<b>6.795 m</b>

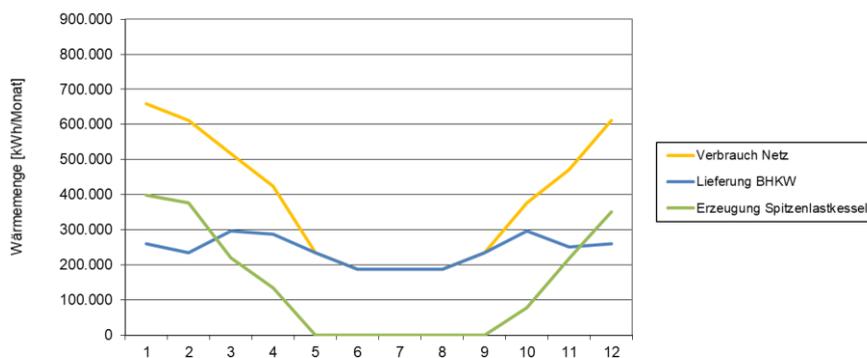
[www.3-n.info](http://www.3-n.info)

## Verlauf der Wärmeerzeugung und -nutzung



Anschlussgrad 100 %      148 Gebäude  
 Netzverluste 22 %

Wärmeerzeugung:      BHKW      63 %      350 / 400 kW<sub>th</sub>  
                                  Spitzenlastkessel      37 %      1.570 kW

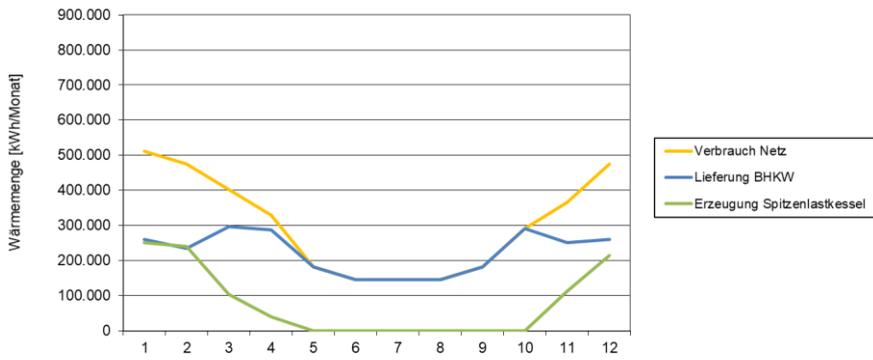


[www.3-n.info](http://www.3-n.info)

## Verlauf der Wärmeerzeugung und -nutzung 3N<sup>9</sup>

Anschlussgrad 70 %      105 Gebäude  
 Netzverluste 24 %

Wärmeerzeugung:      BHKW                    75 %    350 / 400 kW<sub>th</sub>  
                                  Spitzenlastkessel    25 %    1.280 kW

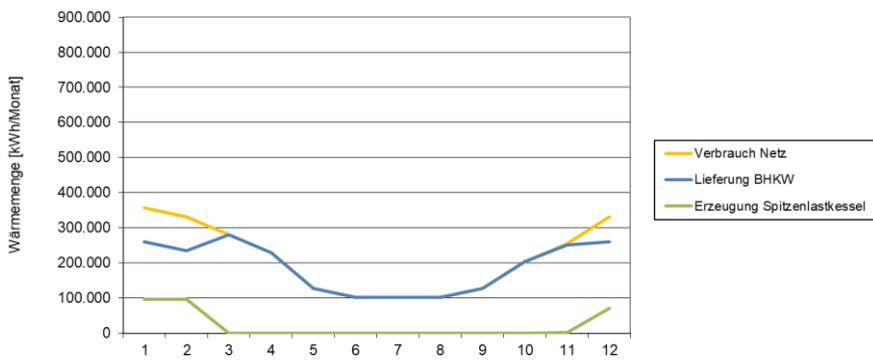


www.3-n.info

## Verlauf der Wärmeerzeugung und -nutzung 3N<sup>9</sup>

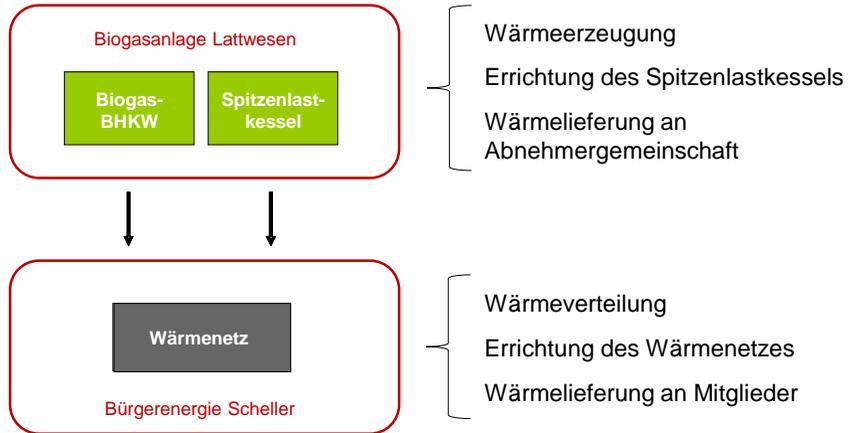
Anschlussgrad 40 %      61 Gebäude  
 Netzverluste 26 %

Wärmeerzeugung:      BHKW                    90 %    350 / 400 kW<sub>th</sub>  
                                  Spitzenlastkessel    10 %    940 kW



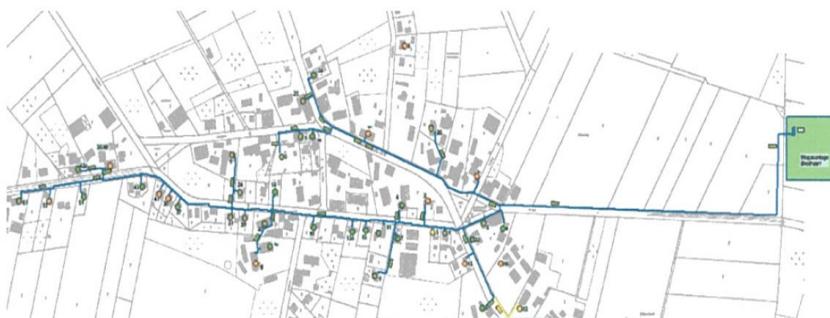
www.3-n.info

## Zuordnung zu Betreibergesellschaften



www.3-n.info

## Beispielprojekt Wärmenetz Brochdorf



**Eckdaten:**

Biogasanlage 500 kW <sub>el</sub>	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](http://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](http://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](http://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
<b>Über- (+) / Unterdeckung (-)</b>	<b>€/a</b>	<b>30.130</b>	<b>9.508</b>	<b>- 4.687</b>
Amortisationszeit	a	12	14	16

kostendeckender Betrieb ab einem Anschlussgrad von ca. 70 %

[www.3-n.info](http://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](http://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](http://www.3-n.info)