

Nahwärme

Erfolgsfaktoren für große und kleine Verbunde

Dipl.-Ing. Michael Kralemann

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

Gliederung



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

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:

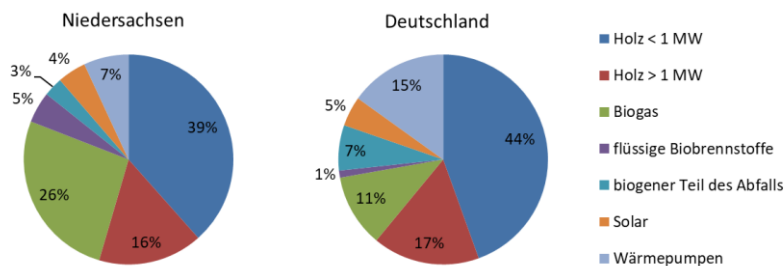
- Anschluss Wärmenetz min. 65 % Wärme aus erneuerbarer Energie
- Wärmepumpe
- Stromdirektheizung bei Unterschreitung der Wärmeschutzanforderungen um 45 %
- Solarthermie
- Biomasse Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel, Stroh u.ä.
- erneuerbare Gase Biomethan oder Wasserstoff (grün oder blau)
Anteil erneuerbarer Energie für Erdgaskessel, die ab 2024 eingebaut sind: 2029: 15 % 2035: 30 % 2040: 60 %

www.3-n.info

Wärme aus erneuerbaren Energiequellen



Anteile der Energieträger an der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern



| | |
|--|--------------------------|
| Beitrag der Bioenergieträger: | 86 % / 73 % (Nds. / Dt.) |
| Beitrag der Holzenergieträger: | 45 % / 61 % |
| Anteil erneuerbarer Energieträger an Gesamtwärmeerzeugung: | 12 % / 13 % |

www.3-n.info

Gebäudeenergiegesetz GEG Fristen



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 2045Anteil erneuerbarer Energie für Erdgaskessel, die ab 2024 eingebaut sind:
2029: 15 % 2035: 30 % 2040: 60 %

www.3-n.info

Überblick



Fördermöglichkeiten für die Planung von Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen

Kommunale Wärmeplanung

Energetische Quartierskonzepte

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

Bundeshförderung
Effiziente Gebäude

Bundeshförderung
Effiziente Wärmenetze

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

*Entwicklung
von Strategien
zum Klimaschutz*

*Umsetzung von
Klimaschutz-
maßnahmen*

www.3-n.info

Kommunale Wärmeplanung



Ziele

- Senkung des Wärmeverbrauchs und Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger
- Teil des kommunalen Planungsprozesses, Einbindung in Klimaschutzkonzepte
- Betrachtung der gesamten Fläche oder ausgewählter Teilgebiete

Maßnahmen

- Erfassung der Versorgungsstruktur
- GIS-gestützte Ermittlung des Wärmebedarfs (Wärmekataster)

Untersuchte Handlungswege

- Senkung des Wärmeverbrauchs durch Gebäudesanierung
- Erschließung örtlicher Potenziale erneuerbarer Energiequellen / Abwärme
- Zusammenarbeit aller Akteure
- stößt Erarbeitung technisch-wirtschaftlicher Versorgungskonzepte an

www.3-n.info

Bundesförderung Effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen



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

www.3-n.info

Bundeshförderung Effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen



| Art der Einzelmaßnahme | | Standard | mit Klimageschwindigkeitsbonus* | |
|--|--|---|---------------------------------|------|
| 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, Erdgas, Erdgasheizung, Elektronachtspeicher (jedes Alter), Erdgas-/Biomassekessel (≥ 20 Jahre) im selbstgenutzten Wohneigentum. Bei Biomasse nur in Verbindung mit anderen erneuerbaren Energieträgern.

www.3-n.info

Bundeshförderung Effiziente Wärmenetze



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 %

www.3-n.info

Modul 3

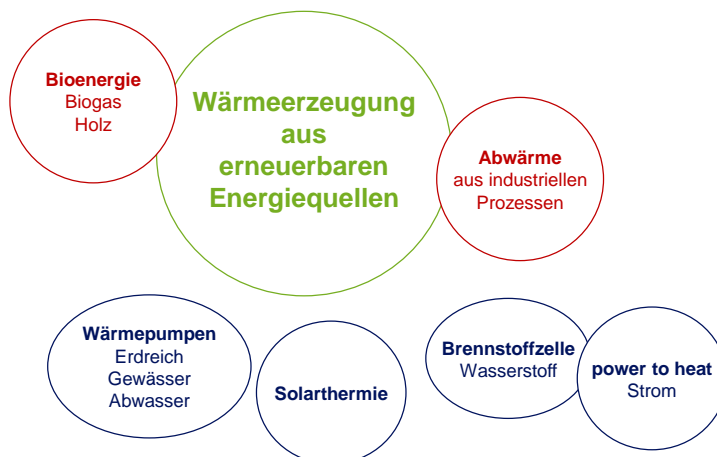
Einzelmaßnahmen

- Solarthermieanlagen, 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

Holzessel 330 kW
 Holzverbrauch 400 m³/a
 Wärmenetz 200 m

Inbetriebnahme 2018

Verwendung von Holz aus der Hecken- und Straßenpflege

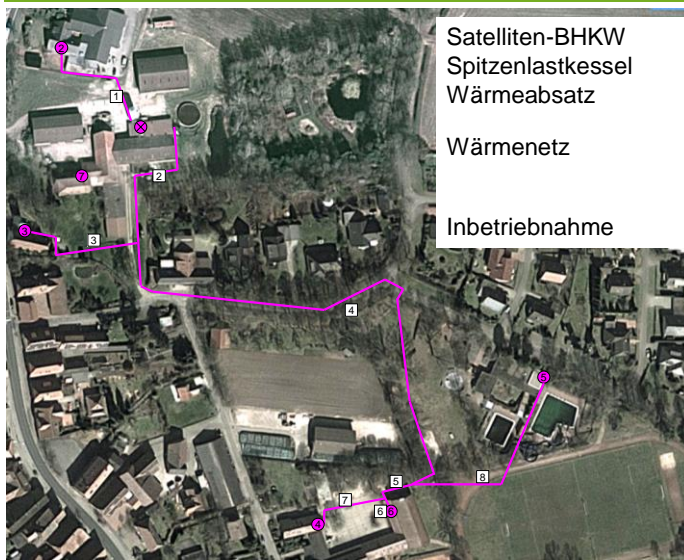
Versorgung von Rathaus und 3 weiteren öffentlichen Gebäuden

Tätigkeit 3N

Auslegung von Kessel und Wärmenetz
 Wirtschaftlichkeitsberechnung
 Beantragung von Fördermitteln

www.3-n.info

Wärmenetz mit Biogas-BHKW Barenburg



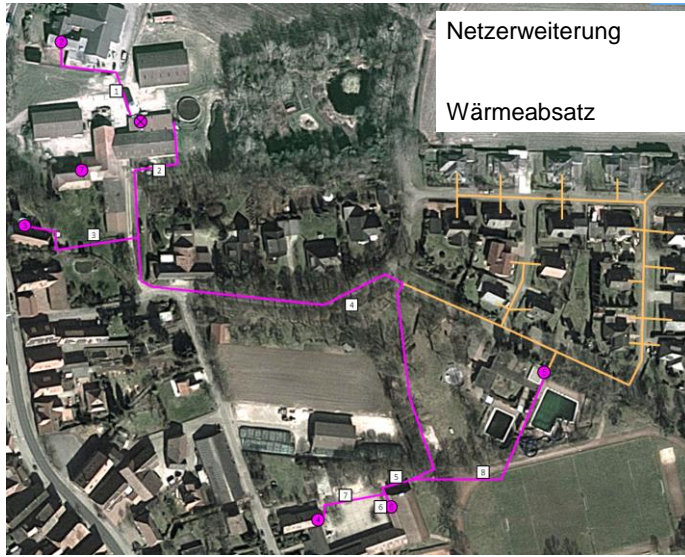
Satelliten-BHKW 2 · 340 kW_{el}
 Spitzenlastkessel 330 kW
 Wärmeabsatz 1.900 MWh/a

Wärmenetz 810 m
 6 Gebäude

Inbetriebnahme 2008

www.3-n.info

Wärmenetz mit Biogas-BHKW Barenburg



Netzerweiterung

700 m
24 Gebäude

Wärmeabsatz

2.600 MWh/a

www.3-n.info

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

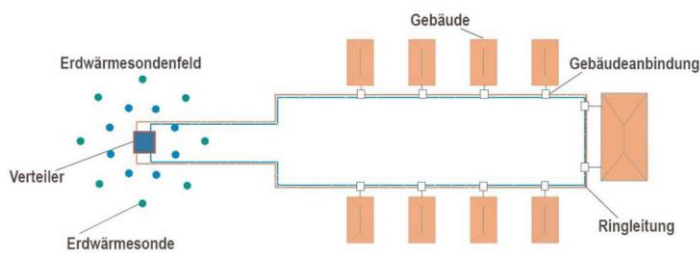
www.3-n.info

Kalte Nahwärme



Wärmegewinnung mit

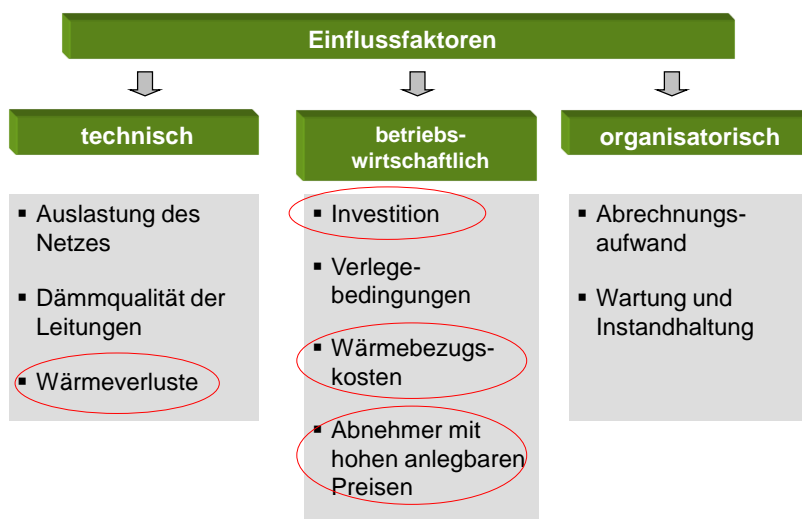
- Erdkollektor
(60 - 70 % der Wohnfläche)
- Erdsonden
(ca. 1 Sonde á 90 m je Einfamilienhaus)



Quelle: TH Mainz, Leinenetz GmbH

www.3-n.info

Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen



www.3-n.info

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.

www.3-n.info

Gestaltung des Wärmepreises



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



www.3-n.info

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

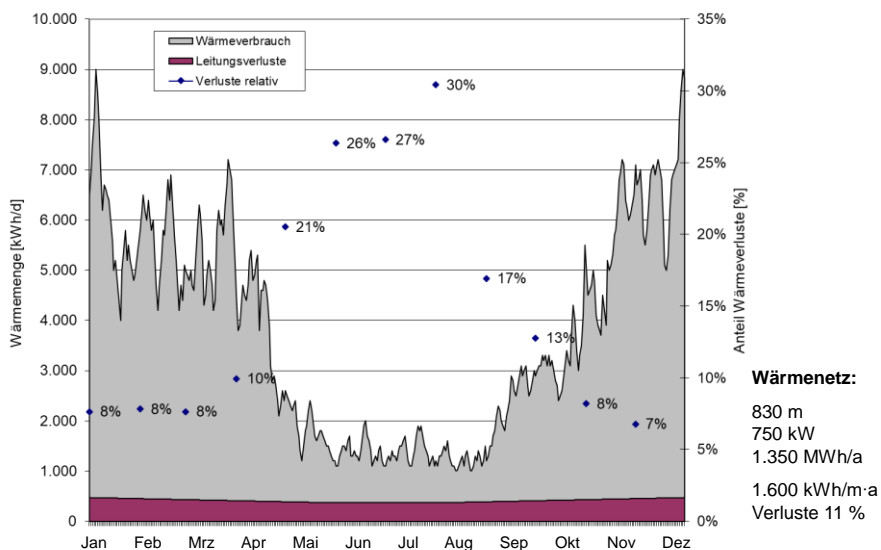
- kompakte Netzauslegung

niedrige Rücklauftemperaturen / hohe Spreizung der Netztemperatur

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

www.3-n.info

Leitungsverluste im Jahresverlauf



www.3-n.info

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

www.3-n.info

Eigene Wärmeerzeugung oder Wärmebezug?



Heizung im Gebäude

Bezug aus Wärmenetz

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

- 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

www.3-n.info

Realisierungsschritte bei Aufbau einer Nahwärmeversorgung



www.3-n.info

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 Netz-betreiber (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 |

www.3-n.info

Wärmenetz Armsen



Eckdaten: Biogasanlage 530 kW_{el} Inbetriebnahme 2020
Holzkessel 900 kW Wärmespeicher 1.000 m³
Netzlänge 8.400 m 95 Hausanschlüsse

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

www.3-n.info

Wärmenetz Brochdorf



Eckdaten: Biogasanlage 500 kW_{el} Inbetriebnahme 2015
Holzkessel 300 kW Heizkessel 500 kW
Netzlänge 3.550 m 65 Hausanschlüsse

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

www.3-n.info

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



www.3-n.info

Realisierungsschritte bei der Versorgung durch Genossenschaft



Konzeption der Wärmeversorgung

Erfassung der Verbraucherdaten

Auslegung des Wärmenetzes
Berechnung der Wärmelieferekosten

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

www.3-n.info

- 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