

WÄRMEVERSORGUNG DES QUARTIERS „SCHWARZER BERG“

ERSTELLUNG EINES GROBKONZEPTS – ZWISCHENSTAND 04.02.2025



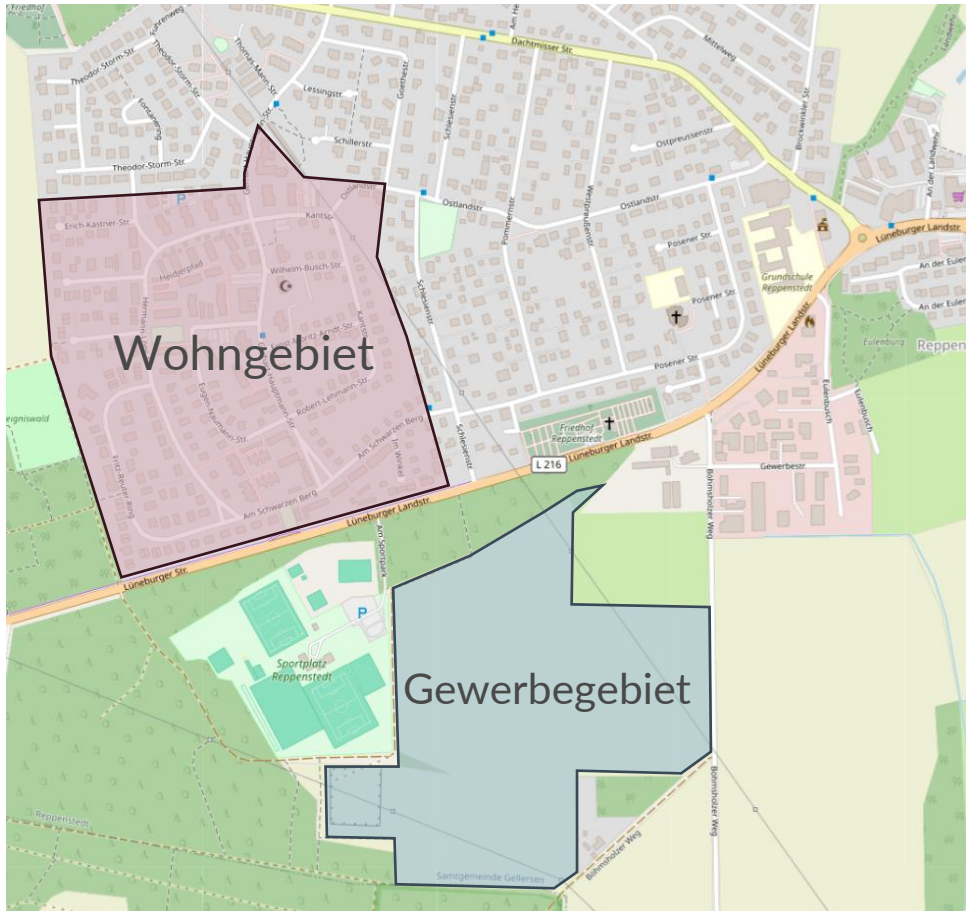
Energie

Gebäude

Mobilität

Umwelt

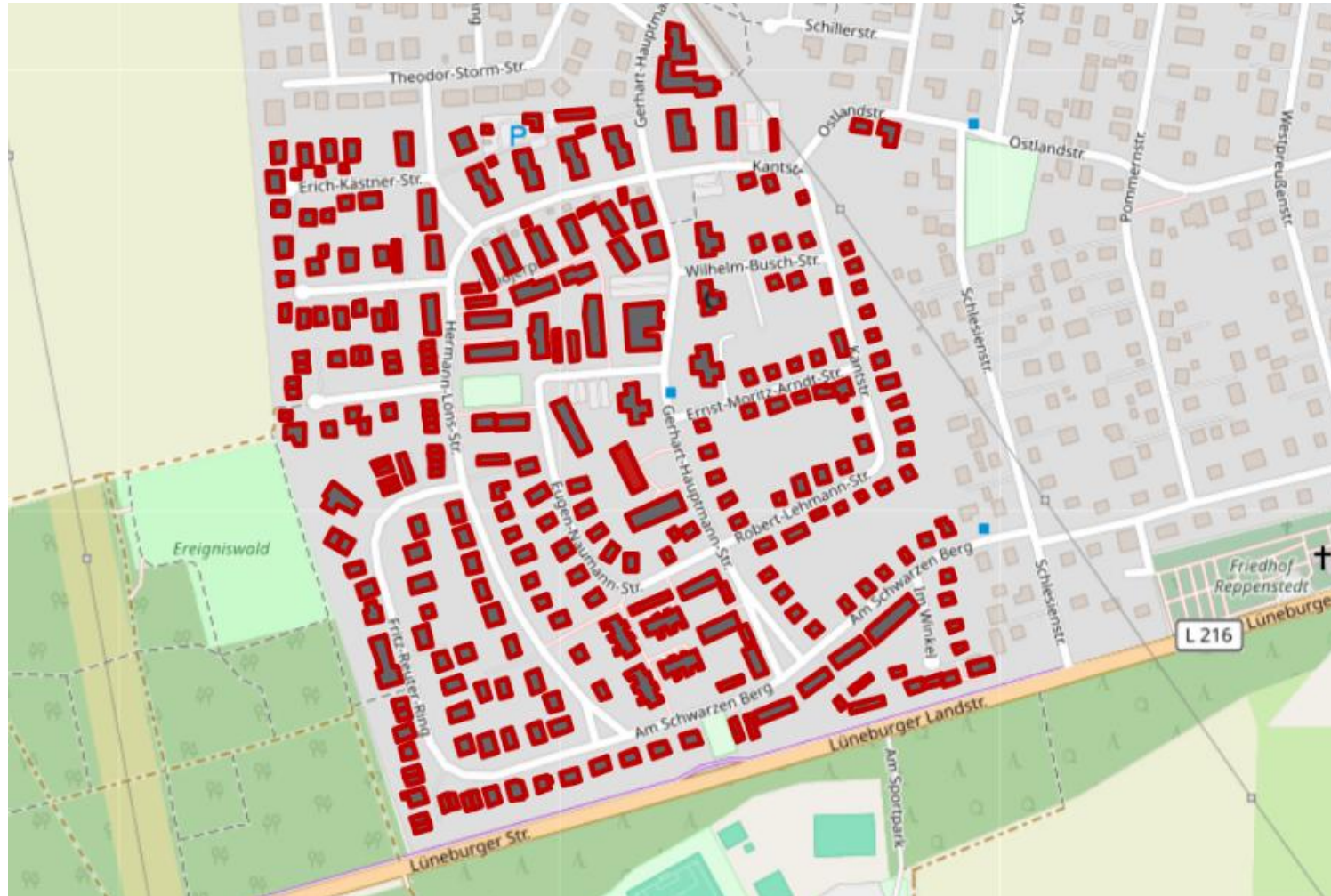
UNTERSUCHUNGSGEBIET



Schematische Darstellung des Untersuchungsgebiets, Quelle: NIBIS

- ▶ Geplantes Gewerbegebiet „Am Bullenberge“
 - ▶ u.a. mit Rechenzentrum als potenzielle Abwärmequelle
 - ▶ verlaufende Stromleitungen (380 kV und 110 kV)
- ▶ Bestehendes Wohnquartier „Schwarzer Berg“
 - ▶ Quartiersfläche: knapp 30 ha
 - ▶ Mischgebiet aus EFH und MFH
- ▶ **Ziel:** ökologische Wärmeversorgung des Wohnquartiers mithilfe von Abwärme aus dem Gewerbegebiet
 - ▶ Zukunftsfähig
 - ▶ Gesetzeskonform

UNTERSUCHUNGSGEBIET



- ▶ Quartiersbestand: 247 Gebäude
 - ▶ 146 EFH
 - ▶ 73 MFH
 - ▶ 28 Apartmentblöcke
- ▶ Wohnnutzfläche: ca. 62.300 m²

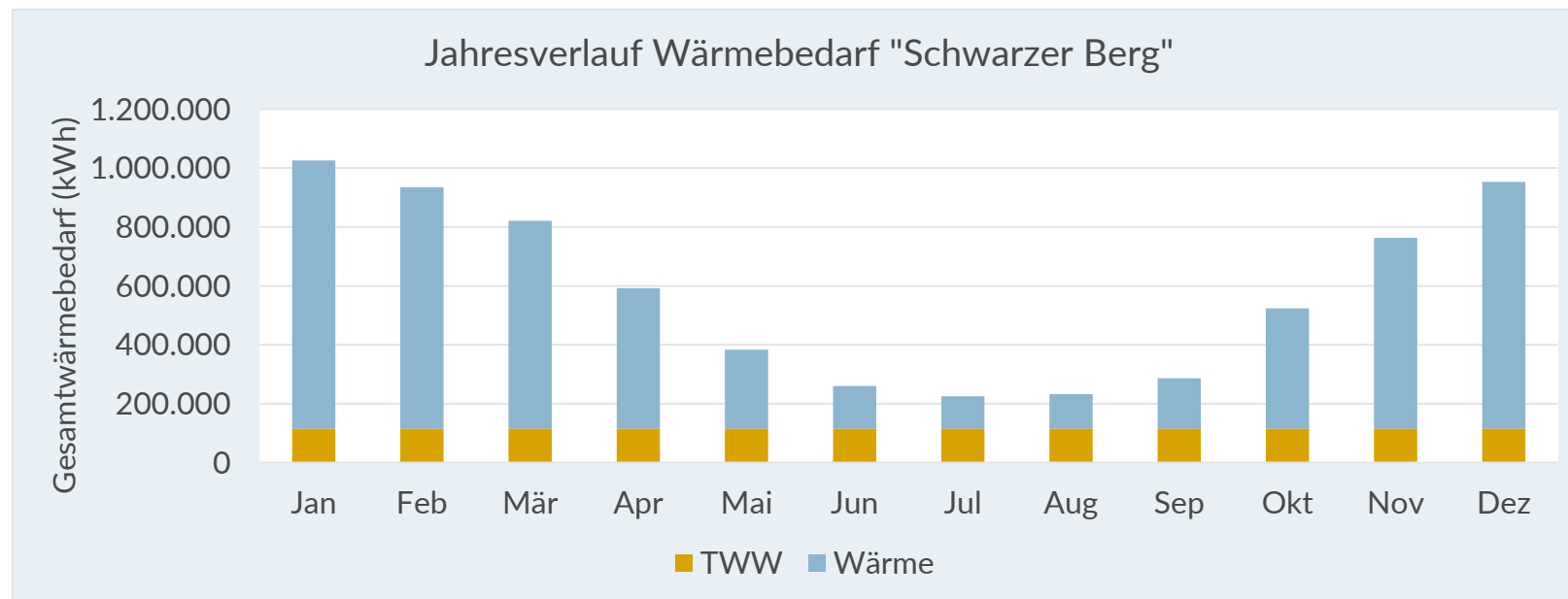
Schematische Darstellung der Wärmeabnehmer, Quelle: nPro

RAHMENBEDINGUNGEN BEDARFSANALYSE

- ▶ Datenquelle: gebäudescharfe Gasverbrauchsdaten aus dem Jahr 2022
 - ▶ Einzelne, fehlende Verbrauchsdaten wurden basierend auf theoretische Wärmebedarfsberechnungen (Gebäudegeometrie, standardisierte Annahmen) durch die Software nPro Energy ergänzt
- ▶ B-Plan „Schwarzer Berg“: Grenzen sind seit 1964 festgelegt
 - ▶ Ausnahme für die Untersuchung: Gebäude „Gerhard-Hauptmann-Str. 25-31“ mit sehr hohem Wärmeverbrauch
 - ▶ Gebäudealter 60er-Jahre, Großteil 70er-Jahre und später
- ▶ Temperaturniveau: ~ 70 °C VL / 55 °C RL
 - ▶ Vorlauftemperatur für den Einsatz von Wärmepumpen gut geeignet
- ▶ Spez. Wärmebedarf: ~ 111 kWh/m²
 - ▶ über Bau- und Altersklassen der Gebäude sowie über Gebäudegeometrie berechnet
 - ▶ Mittelwert über alle Informationen
 - ▶ Im Durchschnitt etwa 80 % Raumwärme, 20 % Trinkwarmwasser

BEDARFSANALYSE

Parameter	Wert	Einheit
Heizwärmebedarf	5.612.700	kWh
Trinkwarmwasser	1.388.000	kWh
Gesamtwärmebedarf	7.000.700	kWh
max. Wärmeleistung	3.500	kW



SANIERUNGSPOTENZIAL

- ▶ Datenquelle: IWU-Bericht „Deutsche Wohngebäudetypologie“
 - ▶ Sanierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz abhängig von der Gebäudealtersklasse (Maßnahmenpaket 1)
- ▶ Annahmen zur Baualtersklasse im Wohnquartier basierend auf Gebäudegeometrie und B-Plan

Baualtersklasse	Anteil Gebäude
Bis 1968	20 %
1969-1978	40 %
1979 oder jünger	40 %

- ▶ Gebäude dieser Baualtersklassen z.T. mit ordentlicher Energieeffizienz
- ▶ Annahme: unsanierte Gebäude

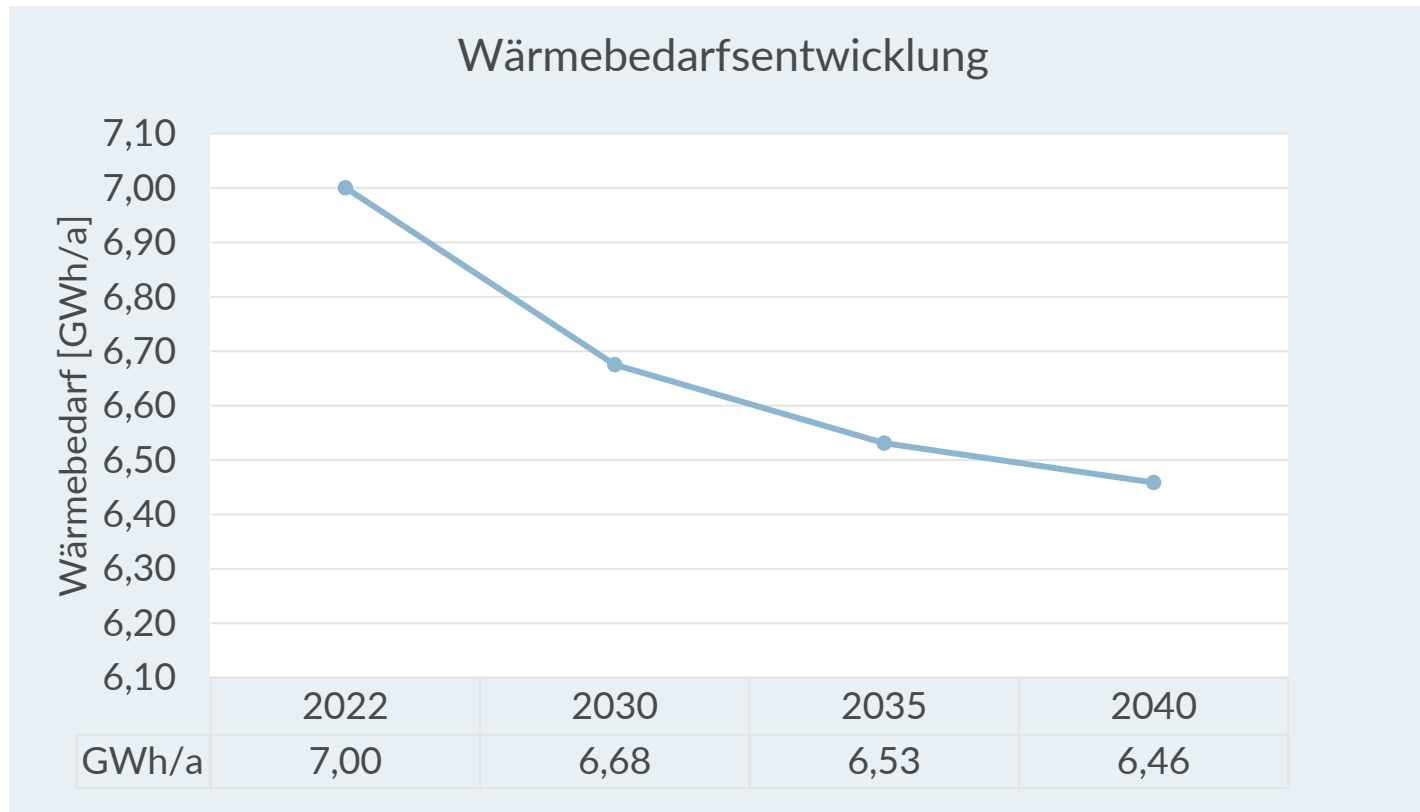
- ▶ Sanierungspotenzial Quartier „Schwarzer Berg“

Gebäudeart	Sanierungspotenzial
EFH	28 %
MFH	38 %
Gesamt	30 %
Deutschlandmittel	43 %

- ▶ Deutlich mehr EFH als MFH im Bestand
- ▶ Potenzial: 70 % vom Status-Quo-Verbrauch
- ▶ Sanierungspotenzial im Quartier unter Bundesschnitt

WÄRMEBEDARFSENTWICKLUNG

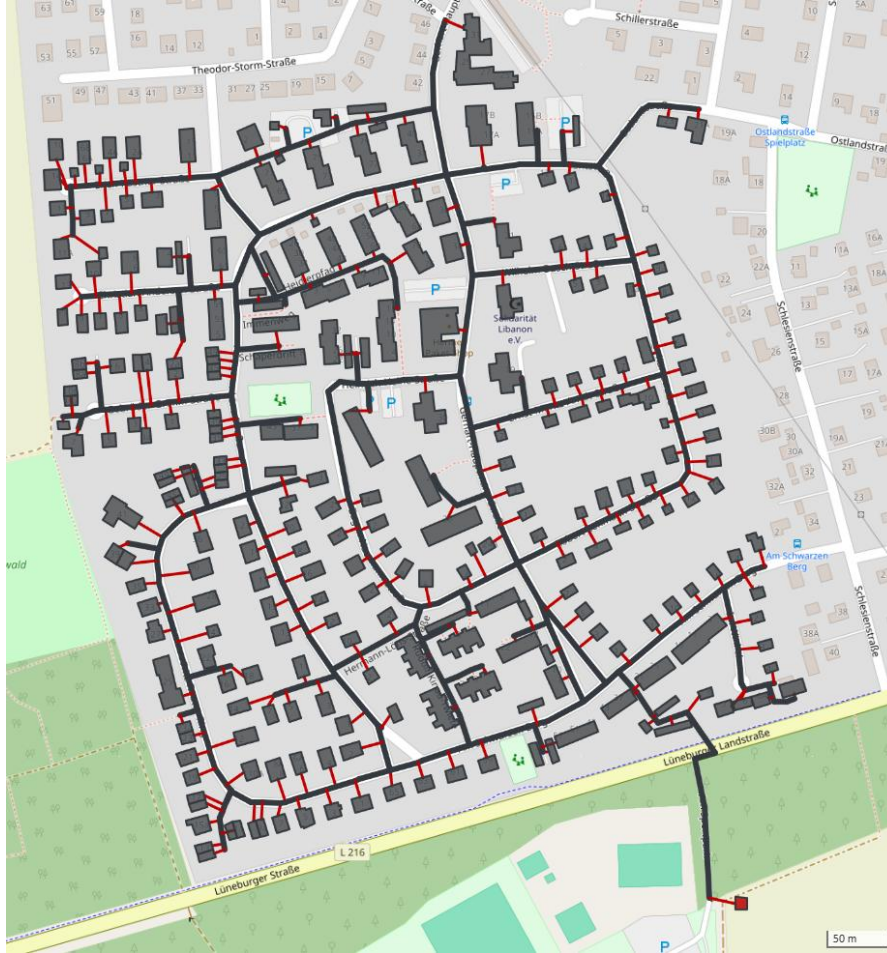
- ▶ Jährliche Sanierungsrate 0,6 %/a (Standard-Szenario, „Business as usual“) bis 2040
 - ▶ 30% Gebäude bis 2040 saniert



- ▶ Wärmebedarf 2040: 6,46 GWh/a
→ Reduktion von nur 7,7 %

- ▶ Vergleich: Theoretischer Wärmebedarf 2040 (alle Gebäude saniert): 4,92 GWh/a

GROBAUSLEGUNG WÄRMEVERTEILNETZ

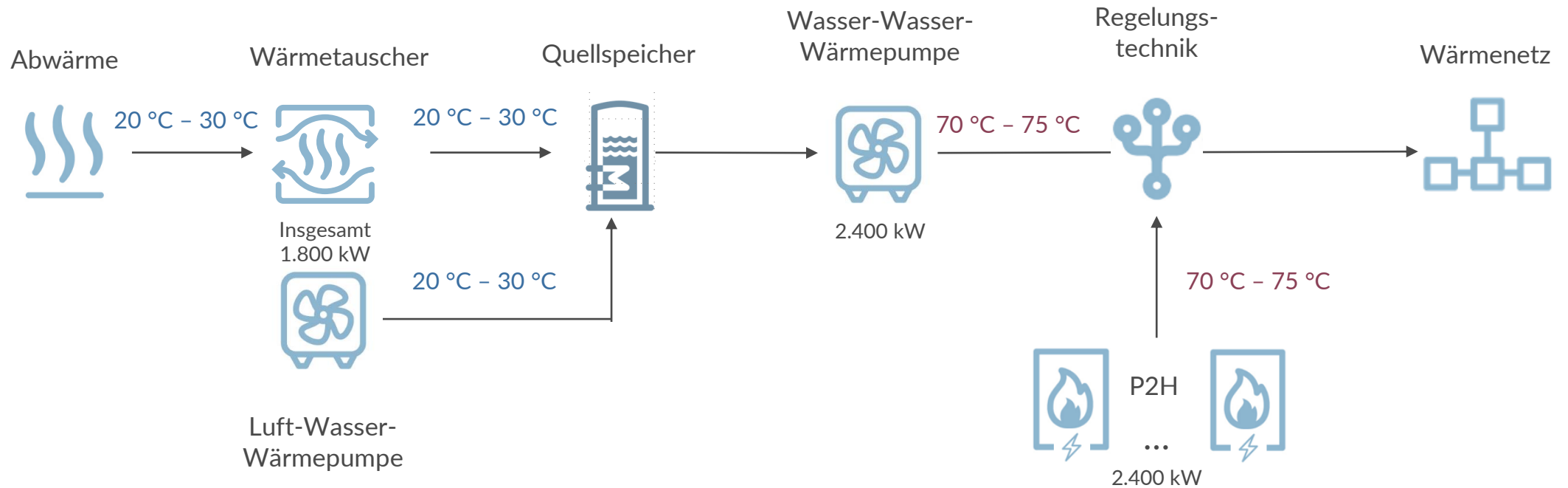


Schematische Darstellung des Wärmeverteilnetzes, Quelle: nPro

- ▶ Parameter
 - ▶ Trasse Verteilnetz ~ 5,1 km
 - ▶ Trasse Hausanschlüsse ~ 3,0 km
 - ▶ Netzvolumen: ~ 27,2 m³
 - ▶ Max. DN 150
 - ▶ Max. Druckverlust ~ 4,6 bar
 - ▶ Wärmelinienichte ~ 0,86 MWh/m
- ▶ Wärmebezug inkl. Verluste ~ 8,9 GWh/a
- ▶ Erforderl. Wärmeleistung: 2.400 kW
 - ▶ Berücksichtigung GLF ~ 68 %

IDEE DER WÄRMEVERSORGUNG

- ▶ Abwärmenutzung mit Wärmepumpe und Spitzenlasterzeuger
 - ▶ Im Rechenzentrum wird ein Wärmetauscher installiert, der Abwärme abführt und in die Technikzentrale leitet
 - ▶ Die Abwärme des Rechenzentrums und eine unterstützende Luftwärmepumpe bilden die erste Stufe und befüllen einen Wärmespeicher
 - ▶ Eine Wasserwärmepumpe als zweite Stufe bedient sich aus diesem Speicher und stellt die Zieltemperatur zur Verfügung
 - ▶ Als Ausfallsicherheit und für Spitzenlasten im Winter (< 5 %) sind Power-to-Heat-Anlagen vorgesehen (Alternativ: Gas- oder Pelletkessel)



Schematische Darstellung der Wärmeerzeugung, Quelle: eigene Darstellung

FÖRDERMÖGLICHKEITEN & ABWÄRMENUTZUNG IM ENERGIEBEREICH

- ▶ Kann der Netzbetreiber die BEG-Förderung für den Endkunden gebündelt beantragen?
 - ▶ Netzbetreiber können BEG-Förderungen gebündelt beantragen, wenn sie als Contracting-Geber agieren.
 - ▶ In diesem Fall unterliegt der Netzbetreiber einer Nachweispflicht - Die Maßnahmen müssen dem Endkunden zugutekommen, z. B. durch reduzierte Anschlusskosten oder energieeffiziente Wärmeversorgung

- ▶ Wie ist die verpflichtende Abwärmenutzung im EnEfG geregelt?
 - ▶ Rechenzentren und §11 Abs. 2 EnEfG
 - ▶ Verpflichtung zur anteiligen Abwärmenutzung (intern und/oder extern) ab Betriebsbeginn Juli 2026 (10 %), Juli 2027 (15 %) bzw. Juli 2028 (20 %)
 - Nutzung von 36,6 % der unvermeidbaren Abwärme bei maximaler Leistungskapazität des Rechenzentrums geplant (über Soll-Ziel)
 - Angaben basieren auf jährlich erzeugter Abwärme in MWh/a
 - ▶ DIN EN 50600-4-6 dient als Referenznorm für den Nachweis der Anforderung zur Abwärmenutzung in Rechenzentren

- *netto

KOSTENRAHMEN

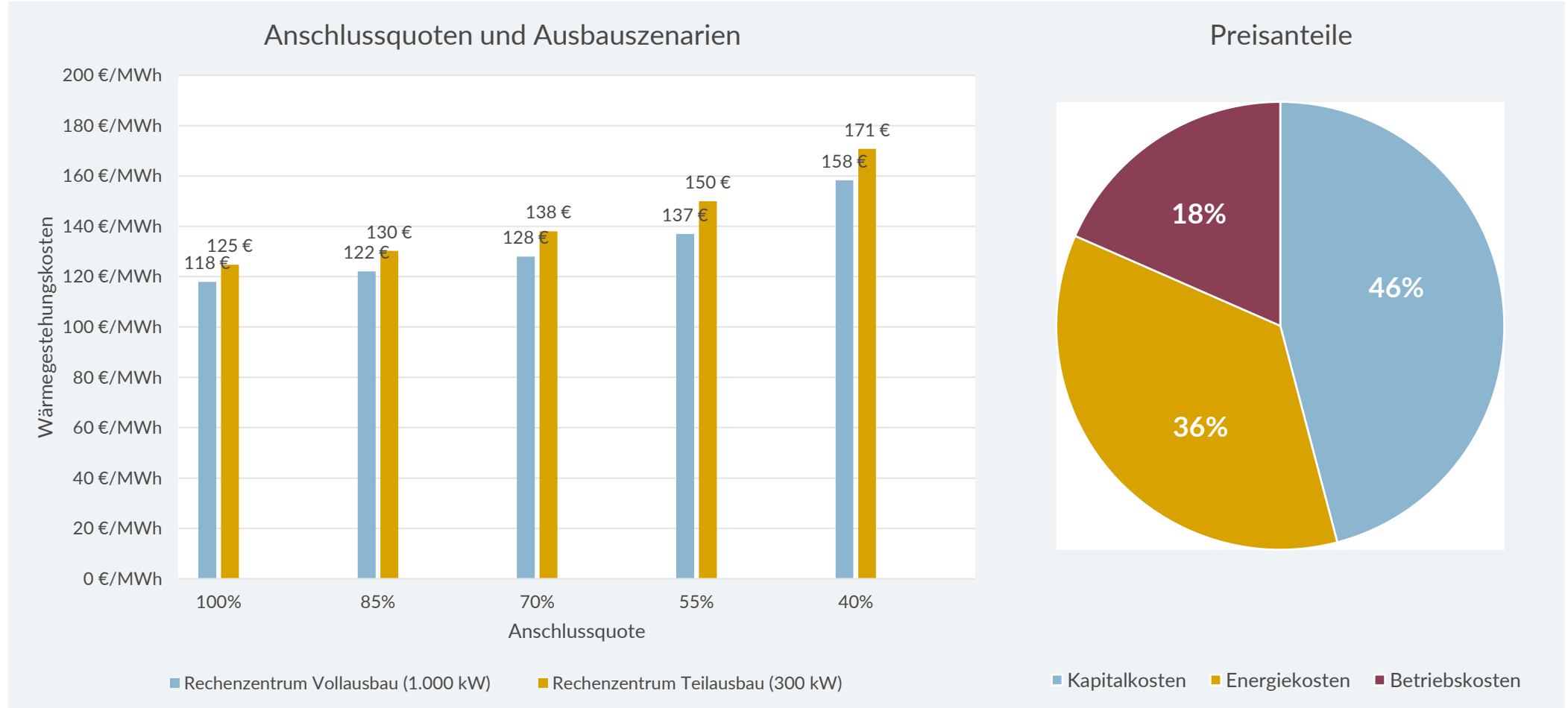
Gewerk	Investition
Wärmeerzeugungsanlagen Luftwärmepumpen, P2H-Anlage, Wasserwärmepumpe inkl. Anschluss und Inbetriebnahme	~ 1.912.000 €
Technikzentrale Gebäude inkl. Pufferspeicher, Umwälzpumpen, Druckhaltung & Nachspeisung, Verteilung, Rohrleitung, Elektrik, MSR, Wärmetauscher etc.	~ 1.934.000 €
Verteilnetz & Hausanschlüsse Rohrleitungskosten inkl. Verlegung und Tiefbau	~ 8.030.000 €
Wärmeübergabestationen im Gebäude Inkl. Anschluss und Inbetriebnahme sowie eine Pauschale für Rückbau der Altanlagen	~ 2.907.000 €
Nebenkosten Baustelleneinrichtung, Bauherrenaufgaben & Planungsleistungen, Genehmigungen etc.	~ 1.880.000 €
Gesamtinvestition	~ 16.663.000 €

WIRTSCHAFTLICHKEITSBERECHNUNG

Investition	~ 16.663.000 €
Förderung	~ 6.663.000 €
Netzkostenbeiträge durch Anschlussnehmer	~ 2.480.000 €
Investition nach Förderung	~ 7.520.000 €
Jahresausgaben	~ 827.000 €
Kapitalgebundene Jahresausgaben	~ 418.000 €
Bedarfsgebundene Kosten (Energiekosten)	~ 325.000 €
Betriebskosten (Betriebsführungs-, Instandhaltungs- und sonstige Kosten)	~ 168.000 €
Jahreseinnahmen (BEW Modul IV – Betriebskostenförderung)	~ - 56.000 €
Wärmegestehungskosten	~ 118 €/MWh

Berechnet mit einer Anschlussquote von 100 %

ANSCHLUSSQUOTEN, AUSBAUSZENARIEN & PREISANTEILE



ENDKUNDENVERGLEICH NACH BDEW

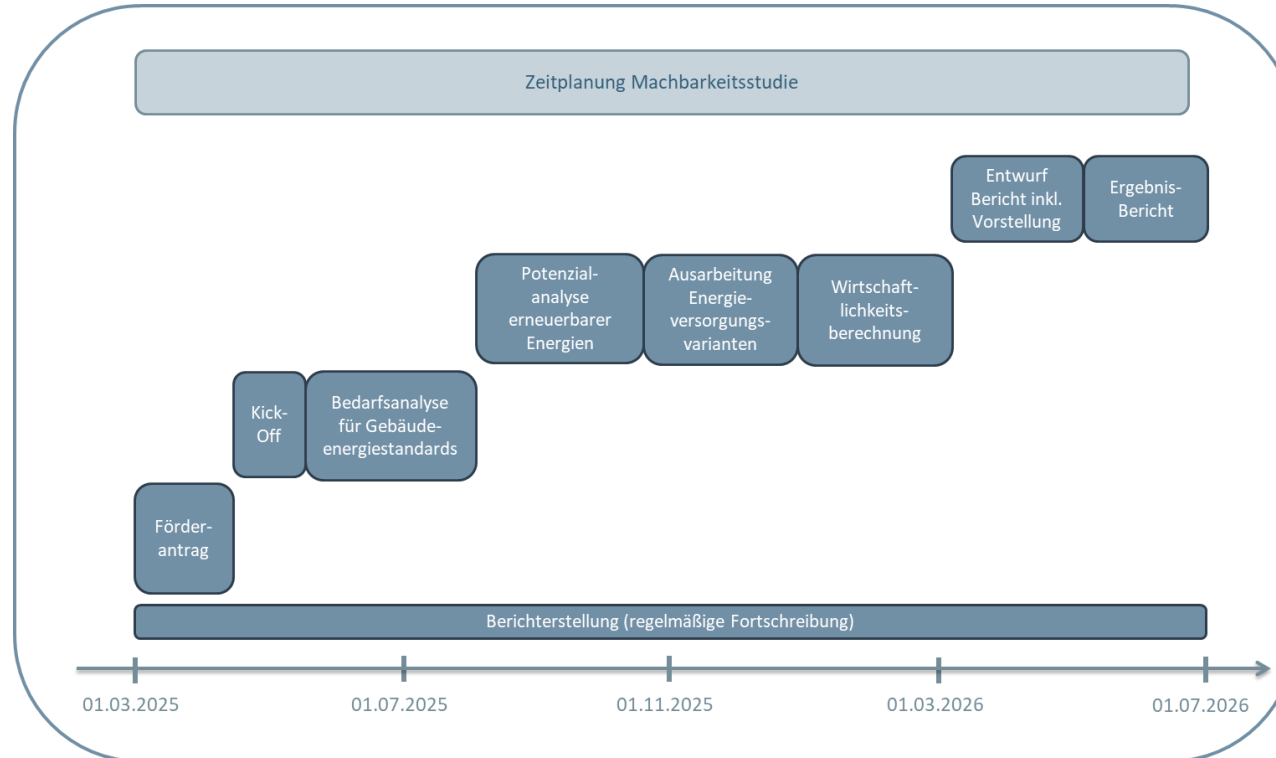
	Wärmenetz- anschluss Vollausbau 100 %	Gasbrenn- wertgerät 65 % EE + Solarthermie	Luftwärme- pumpe + Photovoltaik	Solewärme- pumpe	Pelletkessel
Investition inkl. Förderung	8.330 €	15.300 €	27.300 €	27.200 €	21.200 €
Kapitalkosten aus Investition	597 €	1.096 €	1.956 €	1.949 €	1.519 €
Heizkosten	2.946 €	4.264 €	775 €	1.898 €	1.789 €
Wartungs-, Instandhaltungs- und sonst. Kosten	0 €	614 €	799 €	734 €	1.459 €
Jahresgesamt- kosten	3.543 €	5.974 €	3.530 €	4.581 €	4.767 €
CO2-Emissionen	2.289 kg/a	3.577 kg/a	1.711 kg/a	2.686 kg/a	578 kg/a

Quelle: BDEW-Heizkostenvergleich am Beispiel eines Einfamilienhauses mit einem Wärmebedarf von ~21 MWh pro Jahr.

VORTEILE DER ZENTRALEN VERSORGUNG AUF ANSCHLUSSNEHMERSEITE

- ▶ Einmalige eigene Investition für den Anschluss an ein Wärmenetz
 - ▶ Übergabestation (voraussichtlich zwischen 5.000 – 15.000 € je Anschluss)
 - ▶ Geringer Platzbedarf für den Wärmeübertrager (Kellerbereich) / Austausch aktuelle Heizung
- ▶ Wertsteigerung der Immobilie durch modernes Heizsystem
- ▶ Alternative Wärmeversorgung senkt CO₂-Emissionen gegenüber Gasheizung
- ▶ Geringere Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern und CO₂-Bepreisung
- ▶ Ausschöpfung aktueller Fördermöglichkeiten (Förderung Betreiber [BEW], Förderung Anschlussnehmer [BEG])
- ▶ Langfristig (> 30 Jahre) günstige Wärmeversorgung für die Anschlussnehmer
- ▶ Betreibergesellschaft als Wärmeversorger
 - ▶ als Ansprechpartner bei allen Fragen und Störungen
 - ▶ Jederzeit Anspruch auf eine funktionierende Wärmeversorgung
 - ▶ Keine Kosten für Wartung & Instandhaltung notwendig (Vollwartungsvertrag)
 - ▶ Kein Schornsteinfeger erforderlich
 - ▶ Wärmeversorger für Umsetzung der GEG-Anforderungen zuständig (und zukünftigen politischen Randbedingungen)

WEITERES VORGEHEN



- ▶ Antrag BEW Modul I (~ 1 bis 3 Monate)
 - ▶ Einreichen der erforderlichen Unterlagen (Projektskizze, Kostenplausibilisierung intern & extern, ggf. Vollmacht)
 - ▶ Bearbeitungszeit BAFA
- ▶ Bearbeitung BEW Modul I (~ 8 bis 14 Monate)
 - ▶ Machbarkeitsstudie
 - ▶ Verifizierung der Bestandsanalyse
 - ▶ Potenzialanalyse & Variantenvergleich
 - ▶ Wirtschaftlichkeitsanalyse
 - ▶ Planungsleistungen angelehnt an HOAI LP 1-4
- ▶ Antrag BEW Modul II (~ 2 bis 5 Monate)
 - ▶ Einreichen der erforderlichen Unterlagen (Machbarkeitsstudie, Hydraulikschema, Abschlussbericht über Planungsleistungen, Wirtschaftlichkeitslückenberechnung, Kostenplausibilisierungen etc.)
 - ▶ Bearbeitungszeit BAFA

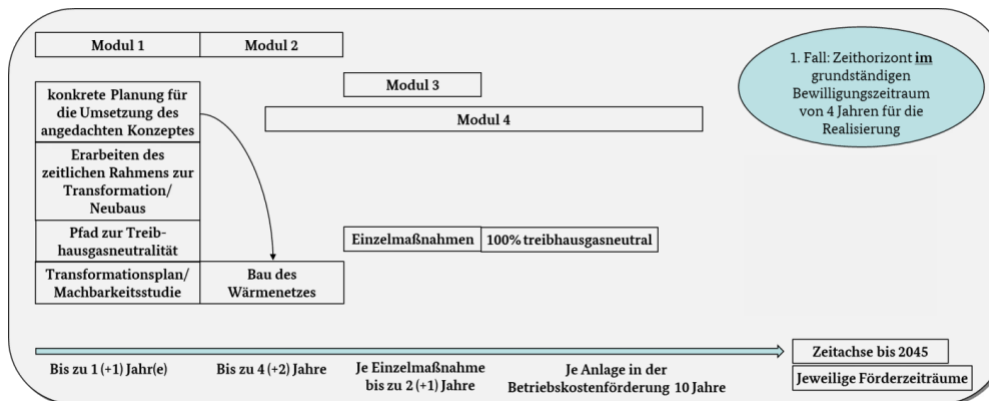
BUNDESFÖRDERUNG FÜR EFFIZIENTE WÄRMENETZE (BEW)

ZUSAMMENFASSUNG

- ▶ Vier Module, die zeitlich aufeinander aufbauen
- ▶ Modul 1: Förderung von Machbarkeitsstudien
 - ▶ Variantenvergleich innerhalb der Studie
 - ▶ 50 % Förderquote
 - ▶ Bewilligungszeitraum: 1 + 1 Jahr
- ▶ Modul 2: Systemische Förderung eines Wärmenetzes
 - ▶ 40 % Förderquote
 - ▶ Bewilligungszeitraum: 4 + 2 Jahre
- ▶ Modul 3: Förderung von Einzelmaßnahmen
- ▶ Modul 4: Betriebskostenförderung für Solarthermieranlagen und Wärmepumpen

VORAUSSETZUNGEN

- ▶ Mindestanteil erneuerbarer Energien und Abwärme
 - ▶ Mindestanteil von 75 %
- ▶ Treibhausgasneutrales Zielbild bis 2045
 - ▶ Mit Zwischenschritten 2030, 2035 und 2040
- ▶ Maximaler Biomasseanteil
 - ▶ 100 % in kleinen Netzen (< 20 km)
- ▶ Mindestgröße
 - ▶ 17 Gebäude oder 101 Wohneinheiten
- ▶ Maximales Temperaturniveau
 - ▶ 95 °C im Vorlauf
- ▶ Maximaler Anteil fossil befeuerter Anlagen
 - ▶ 10 % für gas- und ölbefeuerte Kesselanlagen
 - ▶ 25 % für gekoppelte Strom- und Wärmeerzeugung



KONTAKTIEREN SIE UNS!



Ingenieurgesellschaft Heidt + Peters mbH
Sasendorfer Straße 14
29549 Bad Bevensen

Tel. 05821 9815-0
info@heidt-peters.de

www.heidt-peters.de

energielenker projects GmbH
Hüttruper Heide 90
48268 Greven

Tel. 02571 58866-10
info@energielenker.de

www.energielenker.de