



Nahwärme für Petershausen

Ergebnisse eta Planung Lph 1-3



eta Energieberatung
... damit Energie nicht verloren geht

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Schäfer
Josef Lechner, B.Sc.

Pfaffenhofen a.d. Ilm,
den 28.02.2023

eta Energieberatung GmbH
Pfaffenhofen a. d. Ilm
Tel: (0 84 41) 49 46-0

Nahwärme für Petershausen

Übersicht Planungs-/Beratungsumfang



Fachplanung / Beratungen	Ansatz	Planungs-/Beratungsumfang
<p>Nahwärmeleitung</p>  <p>Übergabestationen</p> 	<p>Fernwärme Ingenieurbau</p> <p> Bayern Grund</p>	<p>Beauftragung am 17.10.2022</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Stufe 1 – Grundlagenermittlung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Klären der Aufgabenstellung ✓ Ermittlung der Planungsrandbedingungen / Beraten ✓ Formulierung von Entscheidungshilfen ✓ Ortsbesichtigung ✓ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse • <u>Stufe 2 - Vorplanung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analysieren der Grundlagen ✓ Abstimmung der Zielvorstellungen ✓ Untersuchung von Lösungsmöglichkeiten ✓ Beschaffen und Auswerten amtlicher Karten ✓ Erarbeiten eines Planungskonzeptes ✓ Klären und Erläutern wesentlicher fachspezifischer Zusammenhänge, Vorgänge und Bedingungen ✓ Vorabstimmung über Genehmigungsfähigkeit ✓ Vorstellung des Planungskonzeptes gegenüber Dritten ✓ Kostenschätzung ✓ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse • <u>Stufe 3 - Entwurfsplanung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Erarbeiten des Entwurfs ✓ Erläuterungsbericht ✓ Fachspezifische Berechnung ✓ Ermittlung und Begründung der zuwendungsfähige Kosten ✓ Vorstellung des Entwurfs gegenüber Dritten ✓ Abstimmung der Genehmigungsfähigkeit ✓ Kostenberechnung ✓ Ermittlung der wesentlichen Bauphasen ✓ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse

Nahwärme für Petershausen

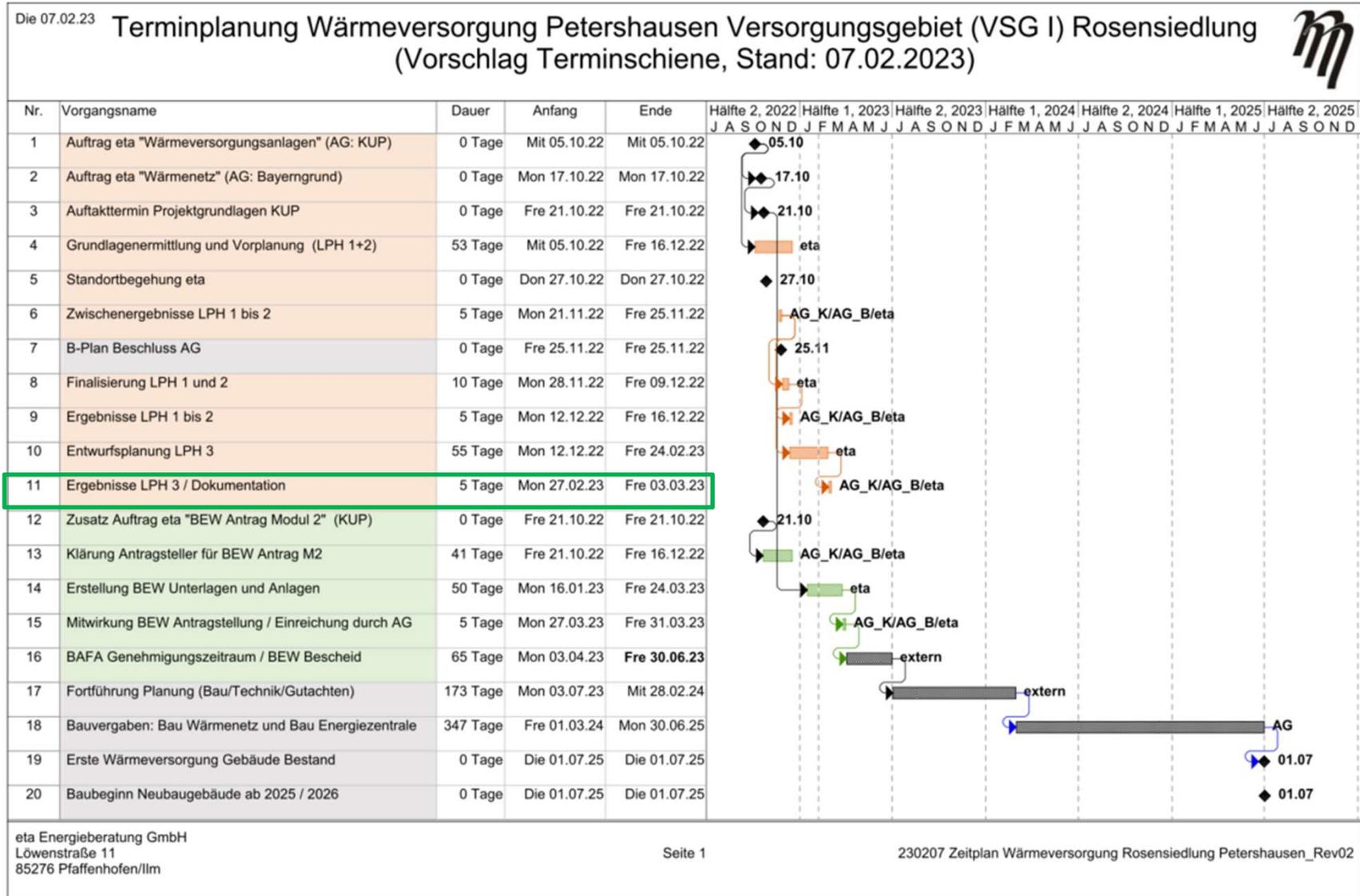
Übersicht Planungs-/Beratungsumfang



Fachplanung / Beratungen	Ansatz	Planungs- / Beratungsumfang
Wärmeversorgungsanlagen	Technische Ausrüstung 	Beauftragung am 30.09.2022 <ul style="list-style-type: none"> • <u>Stufe 1 – Grundlagenermittlung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Klären der Aufgabenstellung ✓ Ermittlung der Planungsrandbedingungen / Beraten ✓ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse • <u>Stufe 2 - Vorplanung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Analysieren der Grundlagen ✓ Erarbeiten eines Planungskonzeptes ✓ Aufstellen eines Funktionsschemas bzw. Prinzipschaltbildes ✓ Klären und Erläutern fachübergreifender Prozesse ✓ Vorverhandlung über Genehmigungsfähigkeit ✓ Kostenschätzung ✓ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse • <u>Stufe 3 - Entwurfsplanung:</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Durcharbeiten des Planungskonzeptes ✓ Festlegen aller Systeme und Anlagenteile ✓ Berechnen und Bemessen der technischen Anlagen / Anlagenteile ✓ Übergeben der Berechnungsergebnisse an Planungsbeteiligte ✓ Verhandlungen über die Genehmigungsfähigkeit ✓ Kostenberechnung ✓ Kostenkontrolle ✓ Zusammenfassen, Erläutern und Dokumentieren der Ergebnisse
Beratungsleistungen 	Besondere Leistungen	<u>Mitwirkung Beantragung Modul 2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Vergleich der Wärmeversorgung mit Gasbrennwerttherme + Solarthermie ✓ Wirtschaftlichkeitsberechnung ✓ Darstellung der Finanzierung inkl. Risikoanalyse zur Finanzierbarkeit ✓ Ggfs. Pfad zur Treibhausgasneutralität bis 2045 darstellen ✓ Wirtschaftlichkeitslückenberechnung ✓ Zeit- und Ressourcenplan ✓ Antragstellung über elektronisches Antragsportal

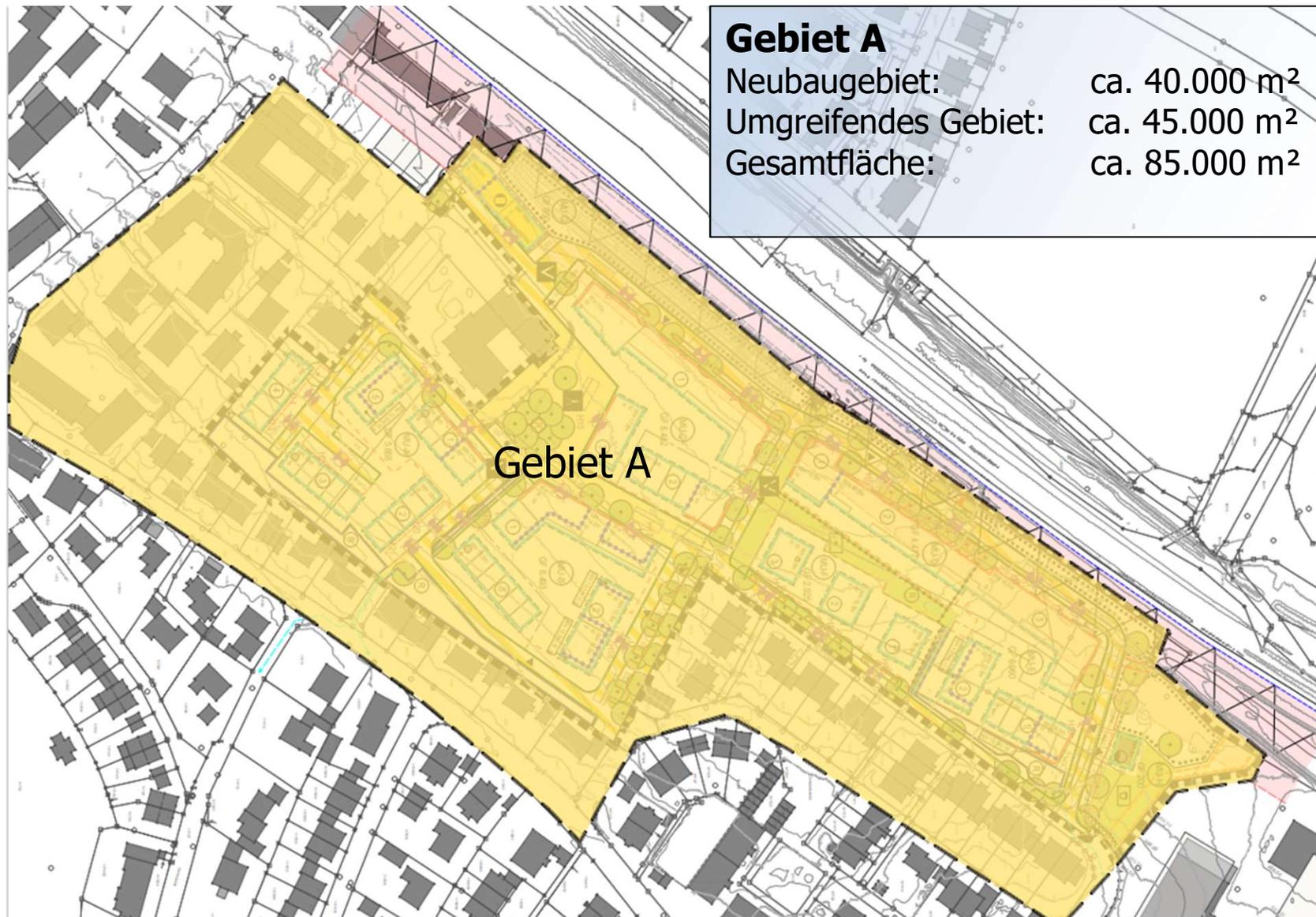
Nahwärme für Petershausen

Auszug aus der Terminplanung (Stand 07.02.2023)



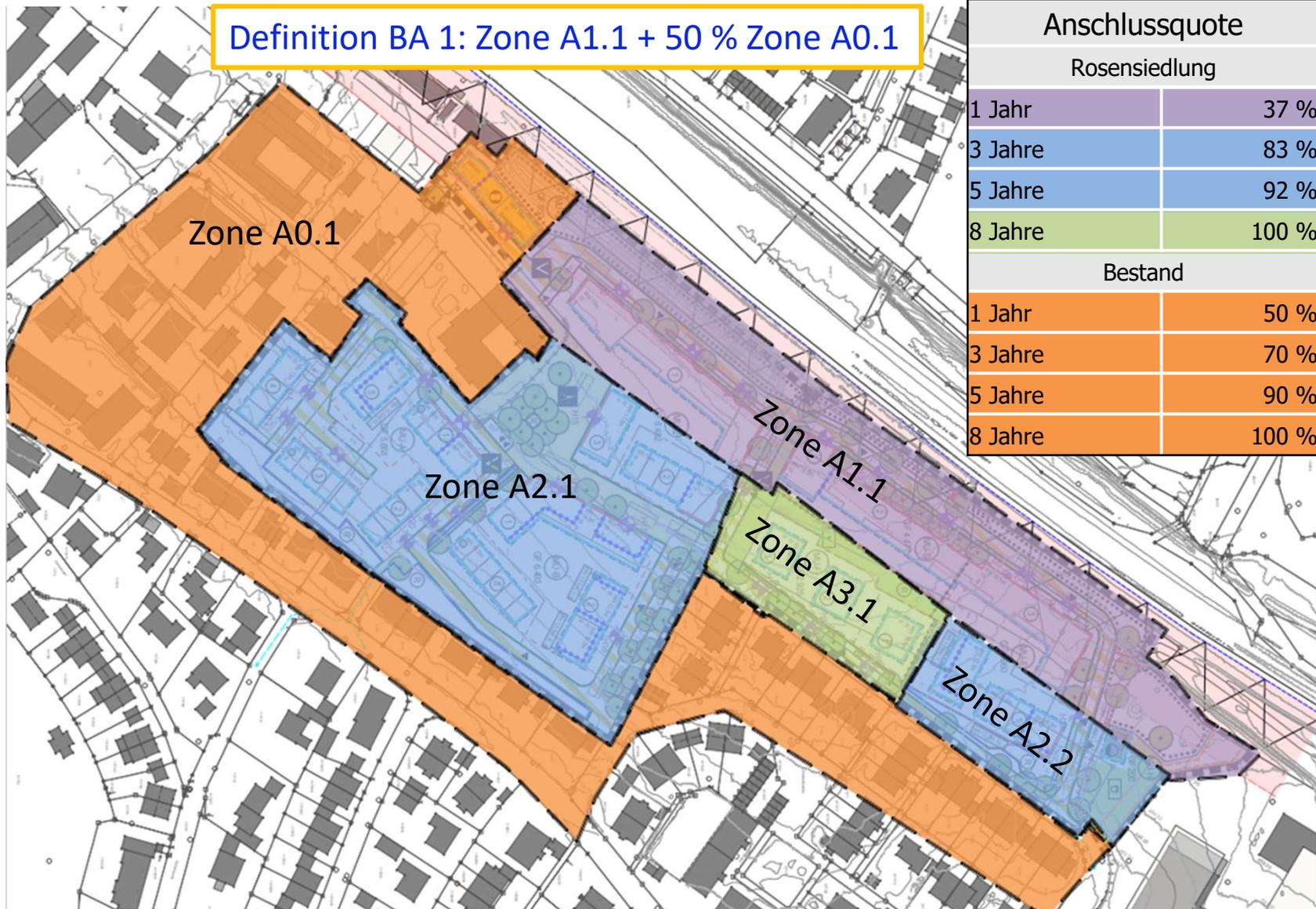
Nahwärme für Petershausen

Definition Gebiet A



Nahwärme für Petershausen

Definition Gebietszonen



Nahwärme für Petershausen

Theoretische Gesamtmenge Abnehmer Endausbau



	Jahreswärmebedarf	Vollbetriebsstundenzahl	Wärmeleistungsbedarf	Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur
	MWh/a	h/a	kW	T _{VL} °C	T _{RL} °C
Gebiet A					
Zone A0.1					
AbnehmerA0.1_1	270	1.800	150	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_2	36	1.800	20	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_3	36	1.800	20	85°C	60°C
⋮			⋮		
Total Bestand	2.900		1.600		
Zone A1.1					
AbnehmerA1.1_C1			170	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D1			35	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D2			100	70°C	50°C
⋮			⋮		
Total Rosensiedlung	1.800		1150		
Total Gebiet A	4.700		2.750		

Parameter nach QM-Holzheizwerke

Bestandsbauten

- Abschätzung Gesamtleistung bei 100% Anschlussquote ca. 1600 kW
- **1.800 Vbh** (Vollbenutzungstunden)
- Ca. 2.900 MWh/a für alle betrachteten umfassenden Gebäude der Rosensiedlung

Neubauten

- Flächen aus B-Plan
- Raumwärme: **40 W/m²; 1.200 Vbh**
- Warmwasser: **25 W/m²; 5.000 Vbh**
- 1800 MWh/a und 1150 kW für alle Neubauten

Geschätzt gesamt

- **Ca. 4.700 MWh und 2.750 kW**

Nahwärme für Petershausen

Abnehmer Bauabschnitt 1



	Jahreswärmebedarf	Vollbetriebsstundenzahl	Wärmeleistungsbedarf	Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur
	MWh/a	h/a	kW	T _{VL} °C	T _{RL} °C
Gebiet A					
Zone A1.1					
AbnehmerA1.1_C1			170	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D1			35	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D2			100	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D3-1			80	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D3-2			30	70°C	50°C
BA1 Rosensiedlung	700		415		

	Jahreswärmebedarf	Vollbetriebsstundenzahl	Wärmeleistungsbedarf	Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur
	MWh/a	h/a	kW	T _{VL} °C	T _{RL} °C
Gebiet A					
Zone A0.1					
AbnehmerA0.1_1	270	1.800	150	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_2	36	1.800	20	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_3	36	1.800	20	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_4	144	1.800	80	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_5	270	1.800	150	85°C	60°C
⋮			⋮		
BA 1 Bestand	1.450		800		

Neubau Rosensiedlung

- Alle Gebäude aus Zone A1.1 im ersten Bauabschnitt
- **ca. 700 MWh und 415 kW für alle Gebäude der Rosensiedlung**
(ca. 40% des Gesamtwärmebedarfs der Rosensiedlung)

Umgreifende Bestandsbauten

- Annahme: 50% Anschlussquote der Bestandsbauten in BA1
- **Ca. 1.450 MWh und 800 kW für 50% Anschlussquote der Bestandsgebäude**

Nahwärme für Petershausen

Abnehmer Bauabschnitt 1 gesamt



	Jahreswärmebedarf	Vollbetriebsstundenzahl	Wärmeleistungsbedarf	Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur
	MWh/a	h/a	kW	T _{VL} °C	T _{RL} °C
Gebiet A					
AbnehmerA0.1_1	270	1.800	150	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_2	36	1.800	20	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_3	36	1.800	20	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_4	144	1.800	80	85°C	60°C
AbnehmerA0.1_5	270	1.800	150	85°C	60°C
⋮			⋮		
BA1 Bestand	1.450		800		
Zone A1.1					
AbnehmerA1.1_C1			170	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D1			35	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D2			100	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D3-1			80	70°C	50°C
AbnehmerA1.1_D3-2			30	70°C	50°C
BA1 Rosensiedlung	700		415		
BA1 gesamt	2.150		1.215		

Parameter nach QM-Holzheizwerke

Bestandsbauten

- bei 50% Anschlussquote ca. 800 kW und 1.450 MWh/a

Neubauten

- Zone A1.1 rund 40% des Gesamtwärmebedarfs der Rosensiedlung ca. 415 kW und 700 MWh/a

Geschätzt Bauabschnitt 1 gesamt

- Jährlicher Gesamtwärmebedarf von ca. 2.150 MWh**
- Gesamtleistung Wärmeabnehmer von ca. 1.215 kW**

Nahwärme für Petershausen

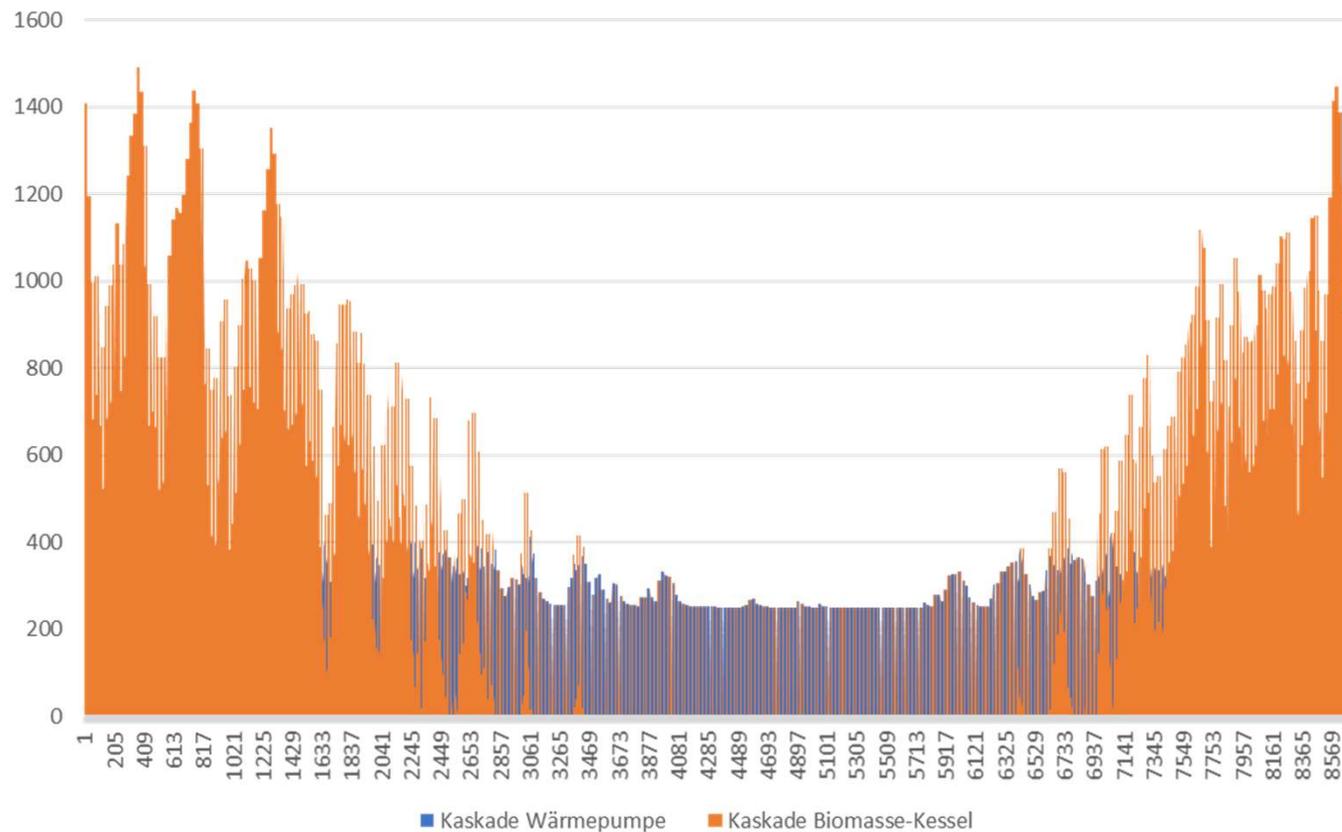
Wärmebedarf – Lastgang theoretisches Potenzial



Theoretisch maximales Potenzial Gebiet A im Endausbau

produzierte Wärme: ca. 4.700 MWh/a
installierte Leistung: ca. 1.900 kW

Lastgang auf Stundenbasis in kW



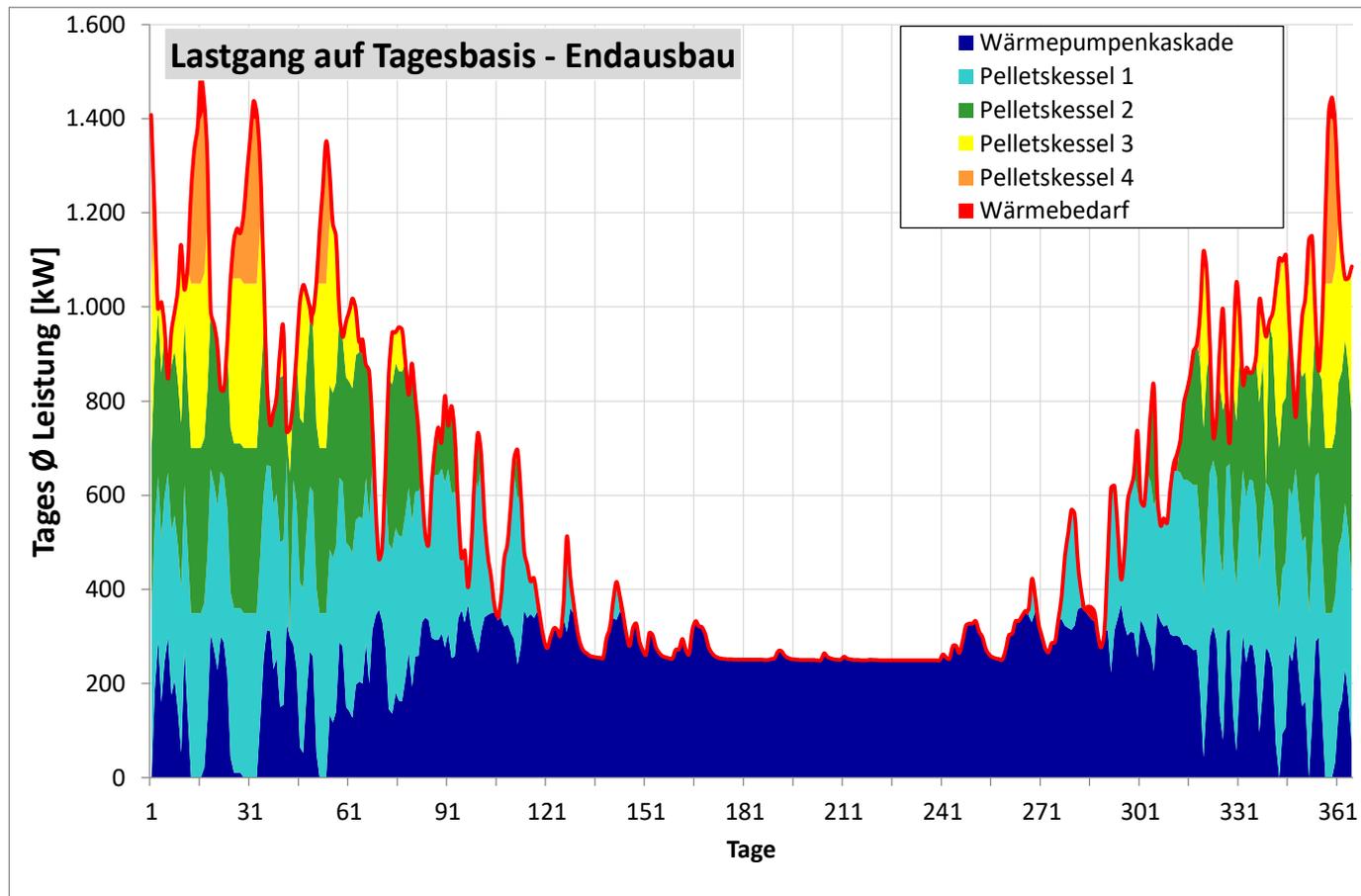
Nahwärme für Petershausen

Wärmebedarf – Lastgang theoretisches Potenzial



Theoretisch maximales Potenzial Gebiet A im Endausbau

produzierte Wärme: ca. 4.700 MWh/a
installierte Leistung: ca. 1.900 kW



Nahwärme für Petershausen

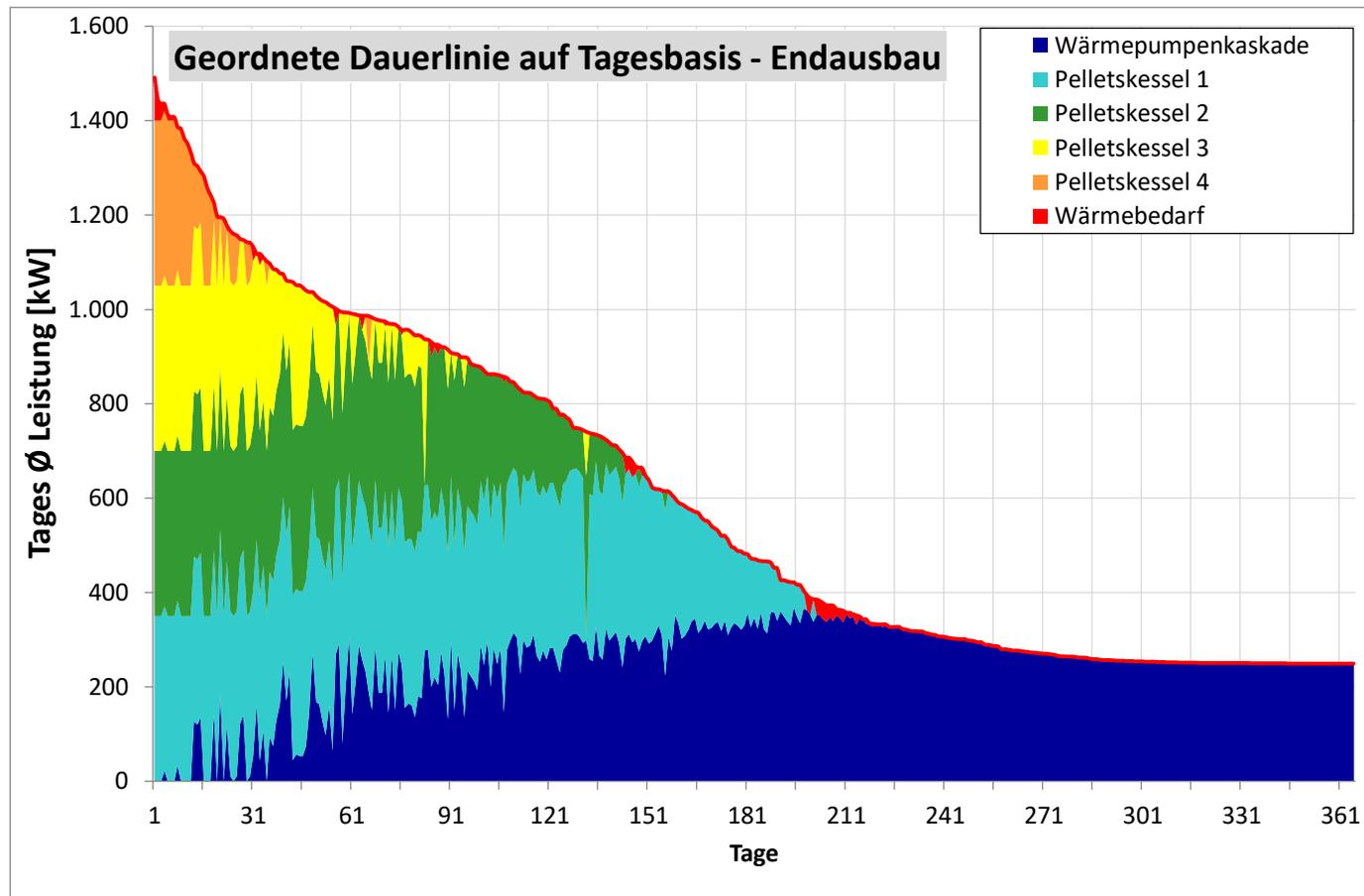
Wärmebedarf – Jahresdauerlinie theoretisches Potenzial



Theoretisch maximales Potenzial Gebiet A im Endausbau

produzierte Wärme: ca. 4.700 MWh/a

installierte Leistung: ca. 1.900 kW



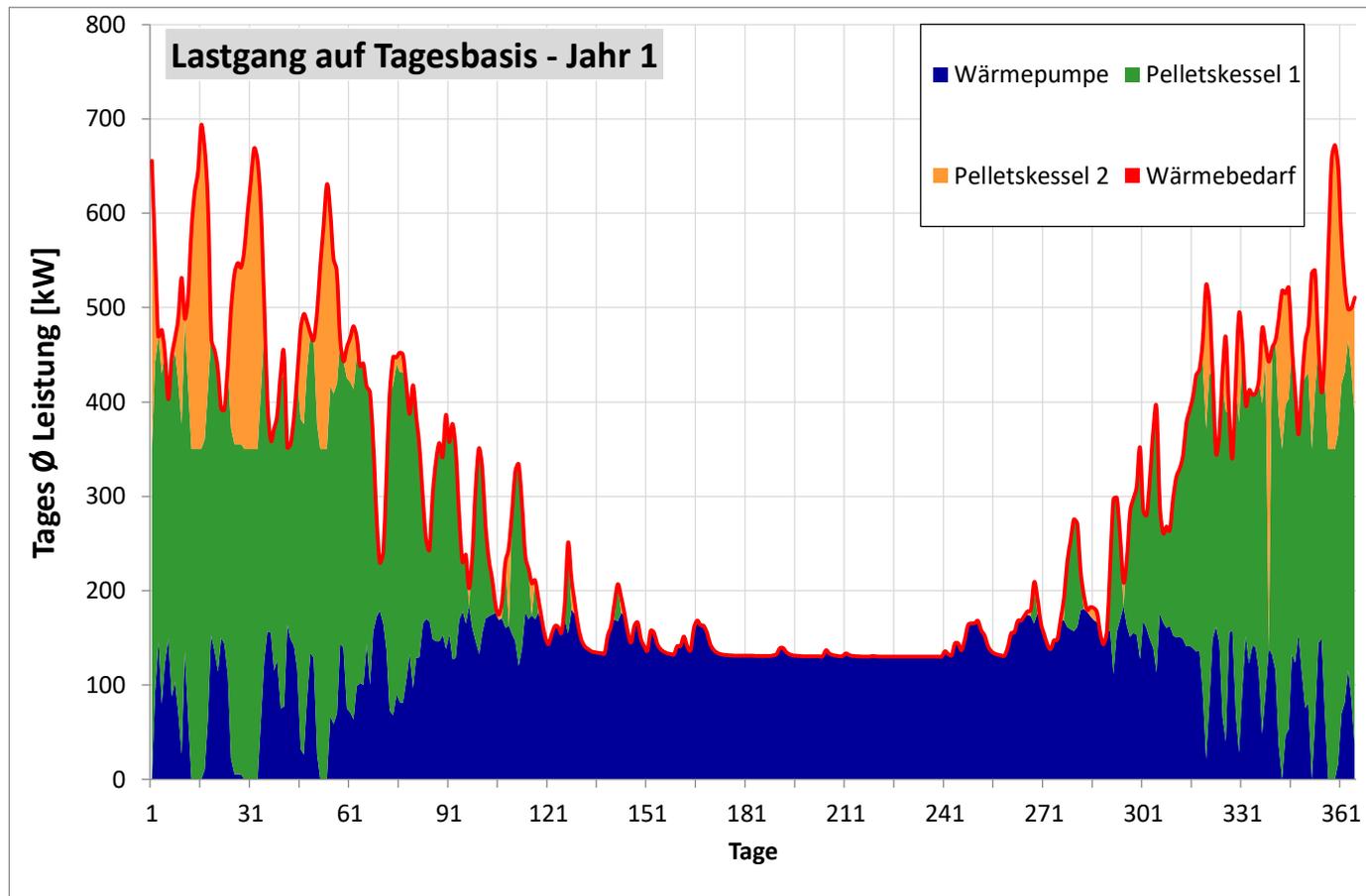
Nahwärme für Petershausen

Wärmebedarf – Lastgang Bauabschnitt 1



Lastgang Bauabschnitt 1

produzierte Wärme: ca. 2.500 MWh/a
installierte Leistung: ca. 950 kW



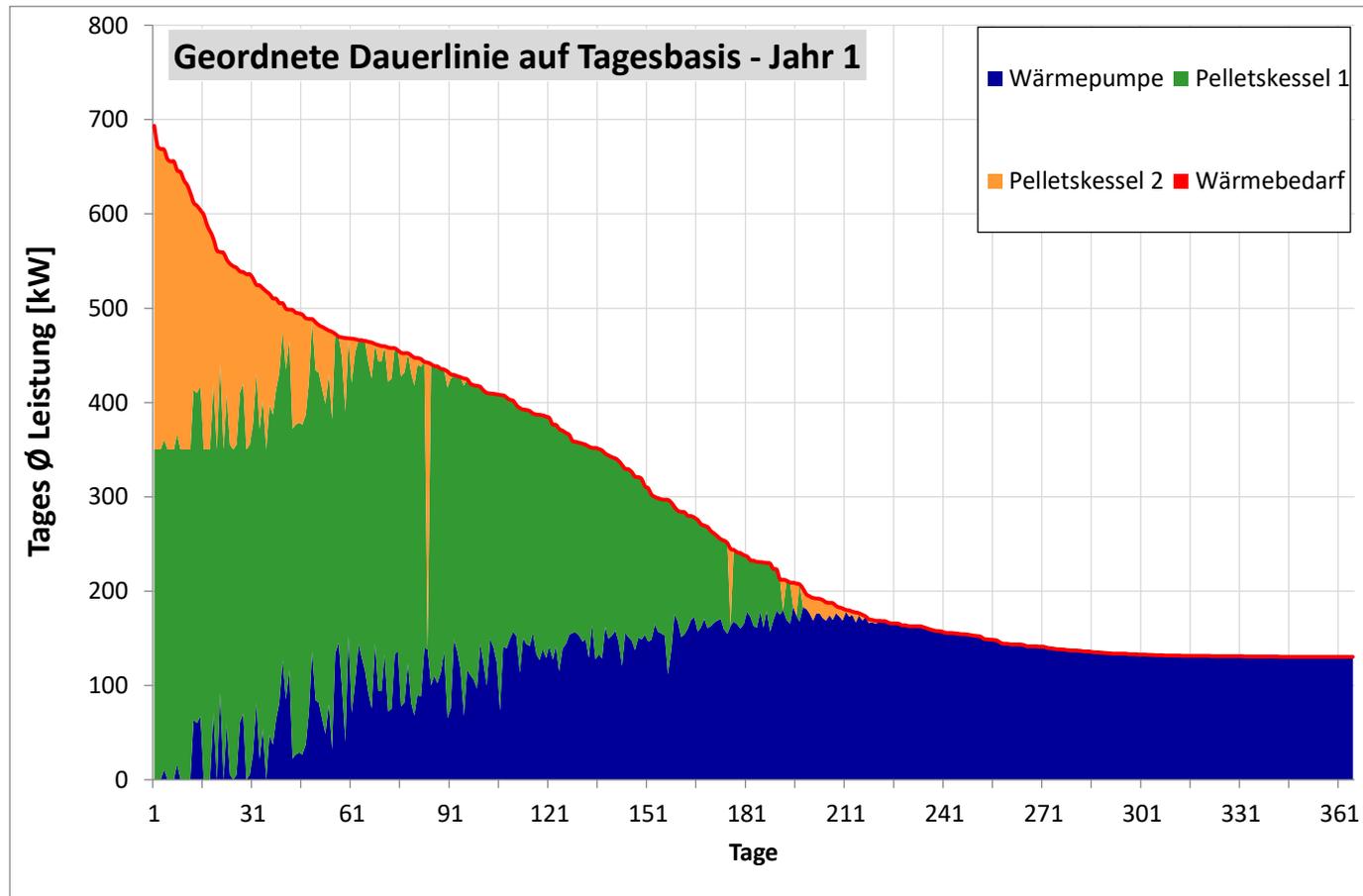
Nahwärme für Petershausen

Wärmebedarf – Jahresdauerlinie Bauabschnitt 1



Jahresdauerlinie Bauabschnitt 1

produzierte Wärme: ca. 2.500 MWh/a
installierte Leistung: ca. 950 kW



Nahwärme für Petershausen

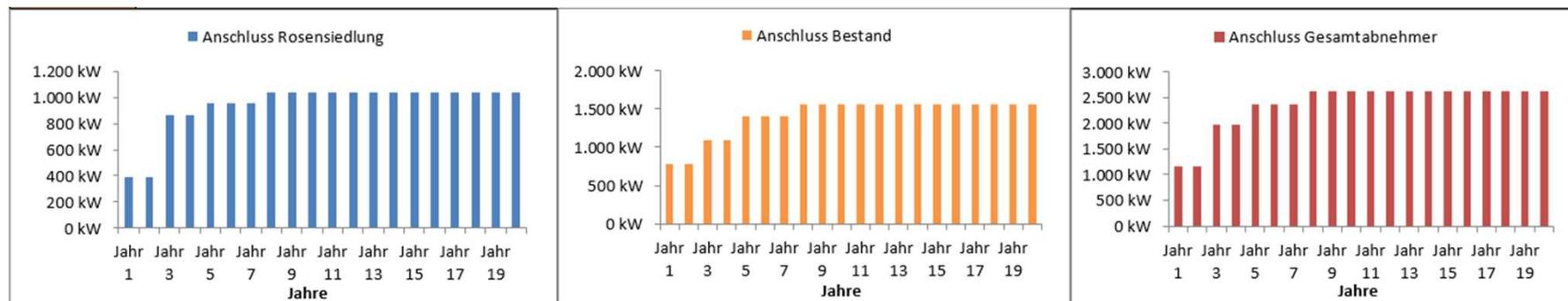
Ausbauszenario



Ausbau der Fernwärmetrasse in Jahr 1

- komplette Verlegung der Haupt- und Verteilleitung
 - Verlegung der Objektanschlussleitungen bis 1m hinter die Grundstücksgrenze
Absperrung mit Einmalkugelhahn
 - Verlegung der Objektanschlussleitungen bis Wärmeübergabestation gemäß Ausbauszenario
- Bau der Hausanschlüsse gemäß Ausbauszenario

Anschlussquote	
Rosensiedlung	
1 Jahre	37 %
3 Jahre	83 %
5 Jahre	92 %
8 Jahre	100 %
Bestand	
1 Jahre	50 %
3 Jahre	70 %
5 Jahre	90 %
8 Jahre	100 %

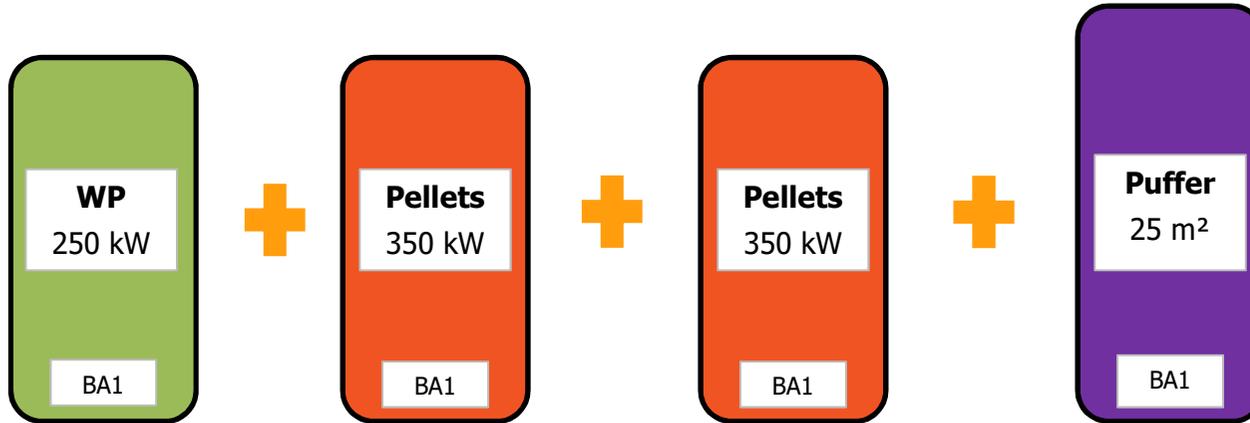


Nahwärme für Petershausen

Systemauswahl Bauabschnitte



Systemauswahl Bauabschnitt 1 (BA1)



Grundlast

Reserve-/Spitzenlast

Gesamtleistungen Heizwerk

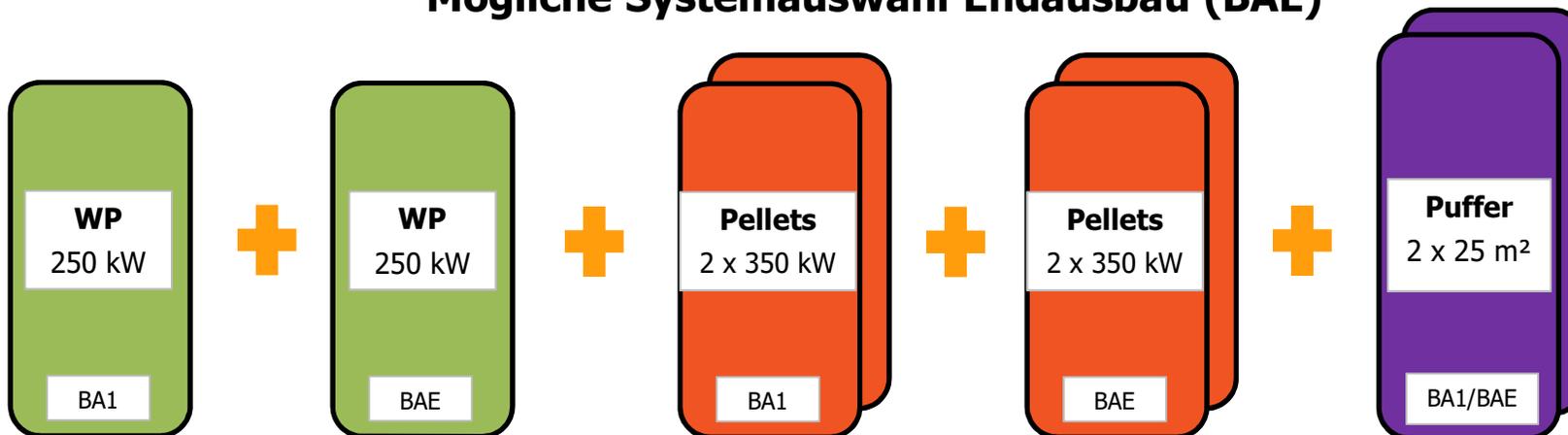
Bauabschnitt 1

- Ca. 950 kW bis < 1.000 kW

Theoretischer Endausbau

- Ca. 1.900 kW
- **Hinweis:** BImSchG

Mögliche Systemauswahl Endausbau (BAE)

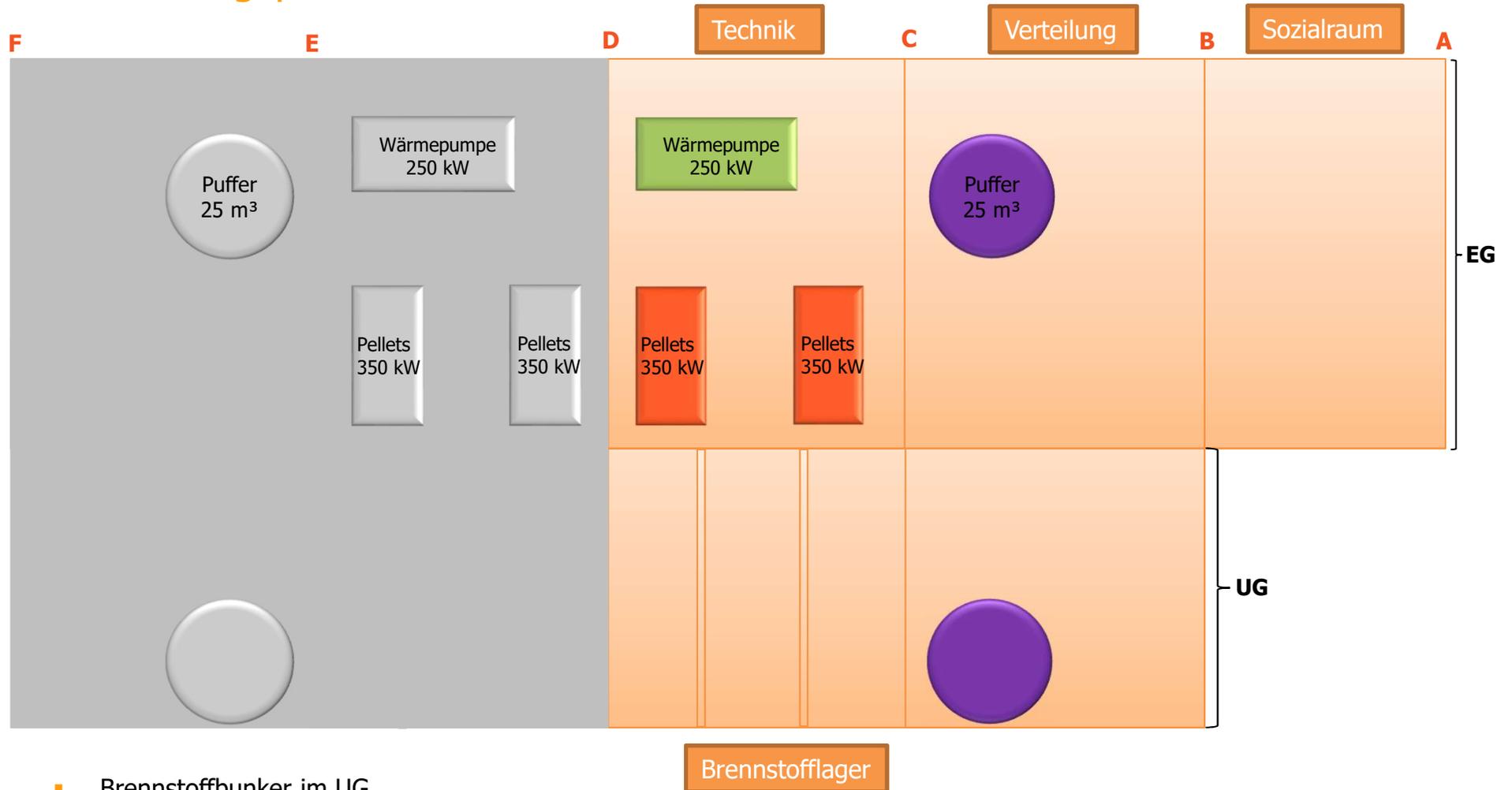


Grundlast

Reserve-/Spitzenlast

Nahwärme für Petershausen

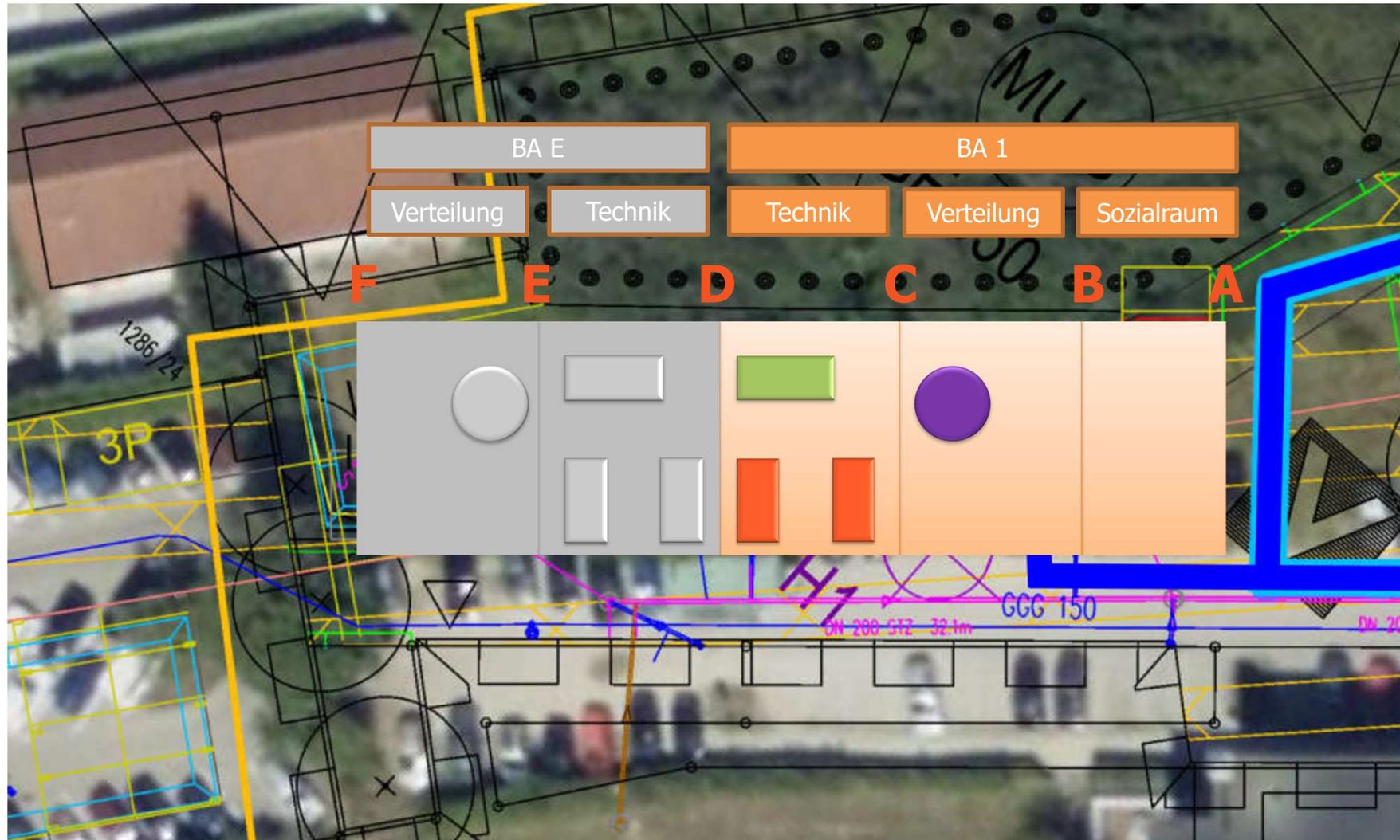
Aufstellungsplan Draufsicht Heizzentrale



- Brennstoffbunker im UG
- Optimale Flächennutzung
- Pufferspeicher (25m³) im Gebäude
- Erweiterung Gebäude Heizzentrale in BAE möglich
- Zweiter Pufferspeicher, weitere Wärmeerzeuger

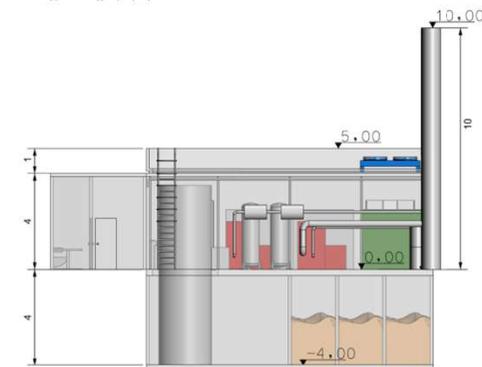
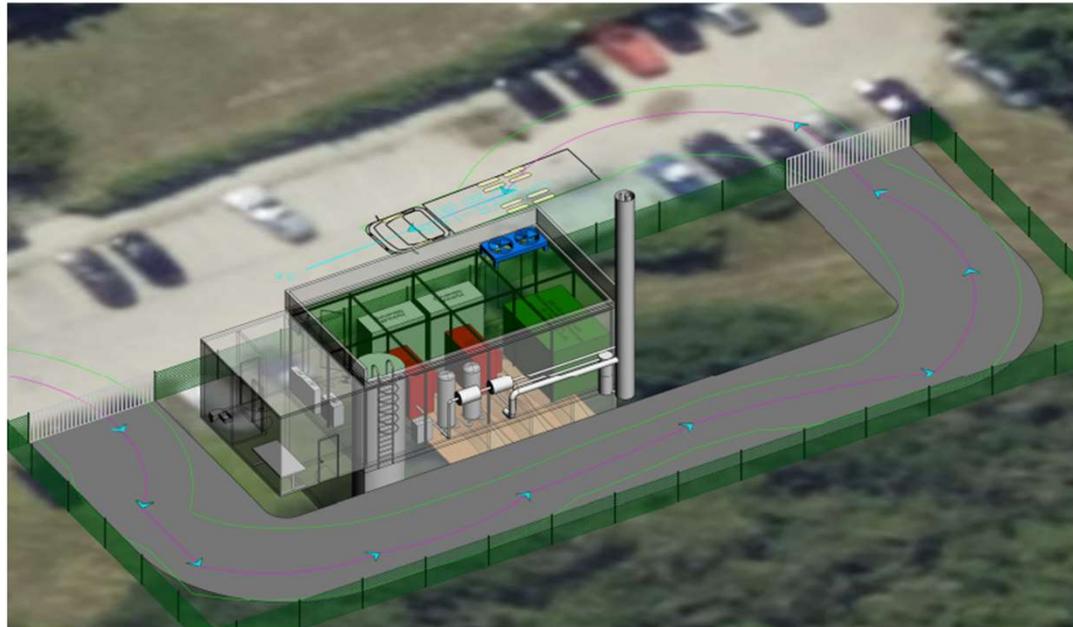
Nahwärme für Petershausen

Lageplan Heizzentrale



Nahwärme für Petershausen

Ansicht Entwurf Heizzentrale BA 1

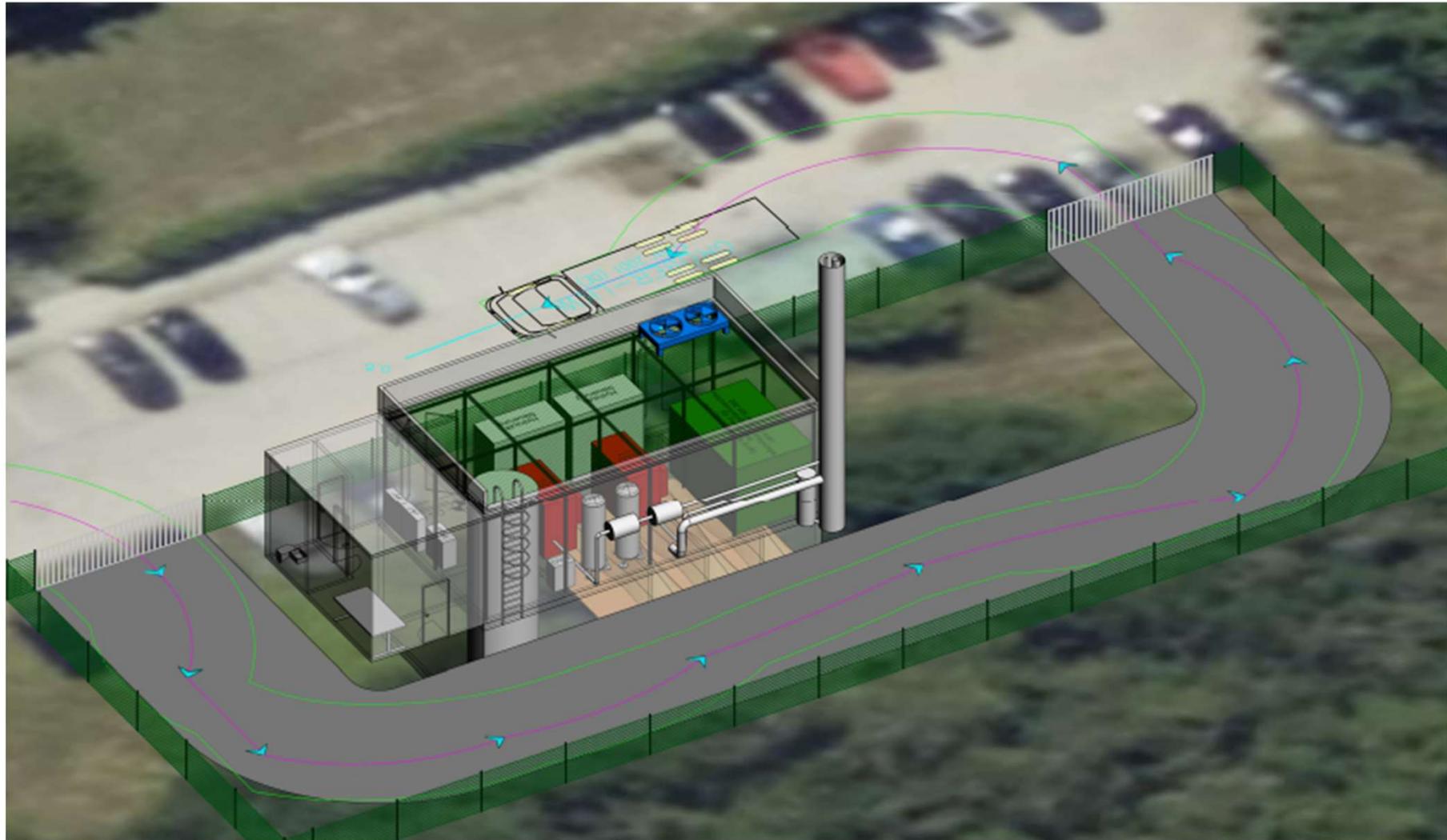


Rückansicht

	BA 1	
	Sozialraum (L x B x H)	Block 1 (L x B x H)
Untergeschoss		12m x 6,5m x 4m
Erdgeschoss	4m x 6,5m x 4m	12m x 6,5m x 4m
ATK		1m

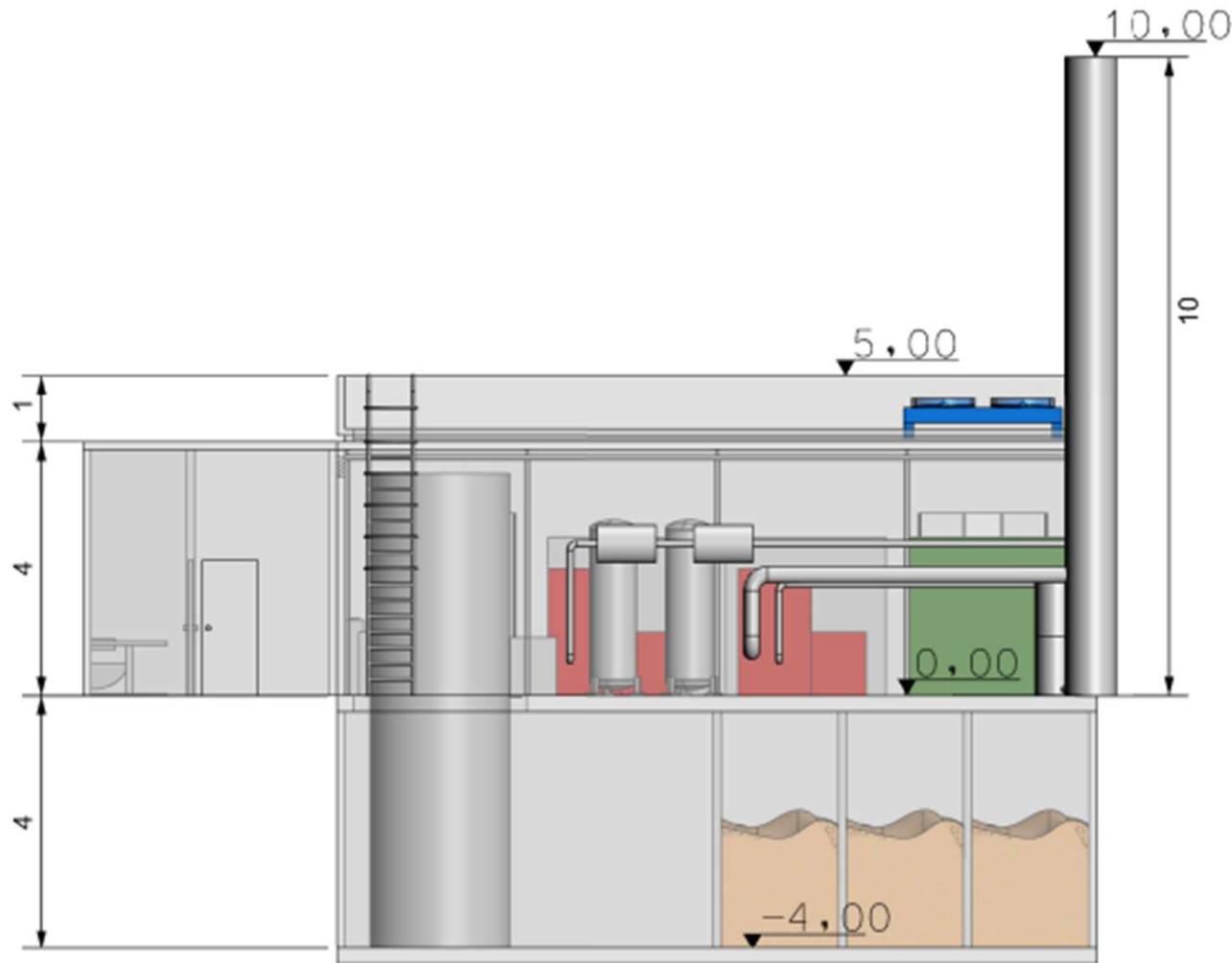
Nahwärme für Petershausen

Ansicht Entwurf Heizzentrale BA 1



Nahwärme für Petershausen

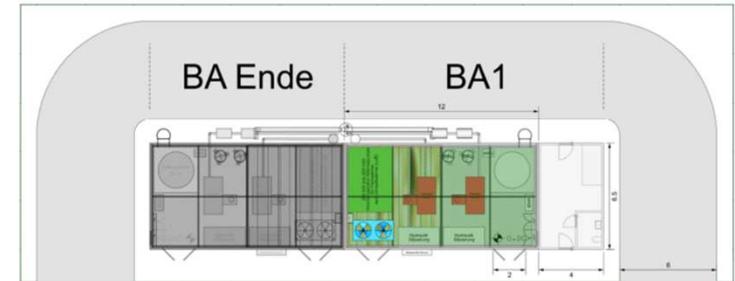
Ansicht Entwurf Heizzentrale BA 1 Rückansicht



Rückansicht

Nahwärme für Petershausen

Ansicht Entwurf Heizzentrale BA E

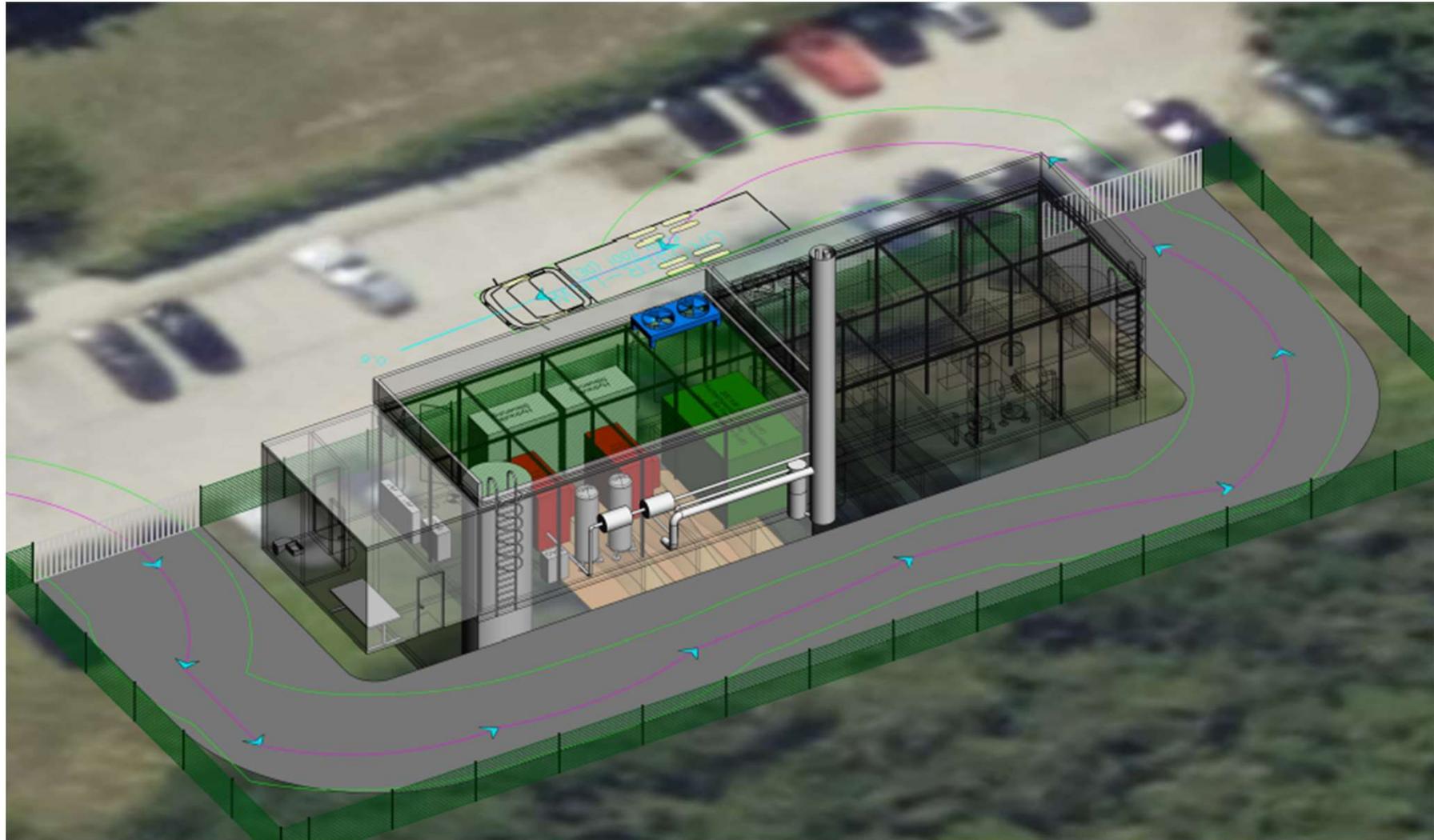


Rückansicht

	BA E		
	Sozialraum (L x B x H)	Block 1 (L x B x H)	Block 2 (L x B x H)
Untergeschoss		12m x 6,5m x 4m	12m x 6,5m x 4m
Erdgeschoss	4m x 6,5m x 4m	12m x 6,5m x 4m	12m x 6,5m x 4m
ATK		1m	1m

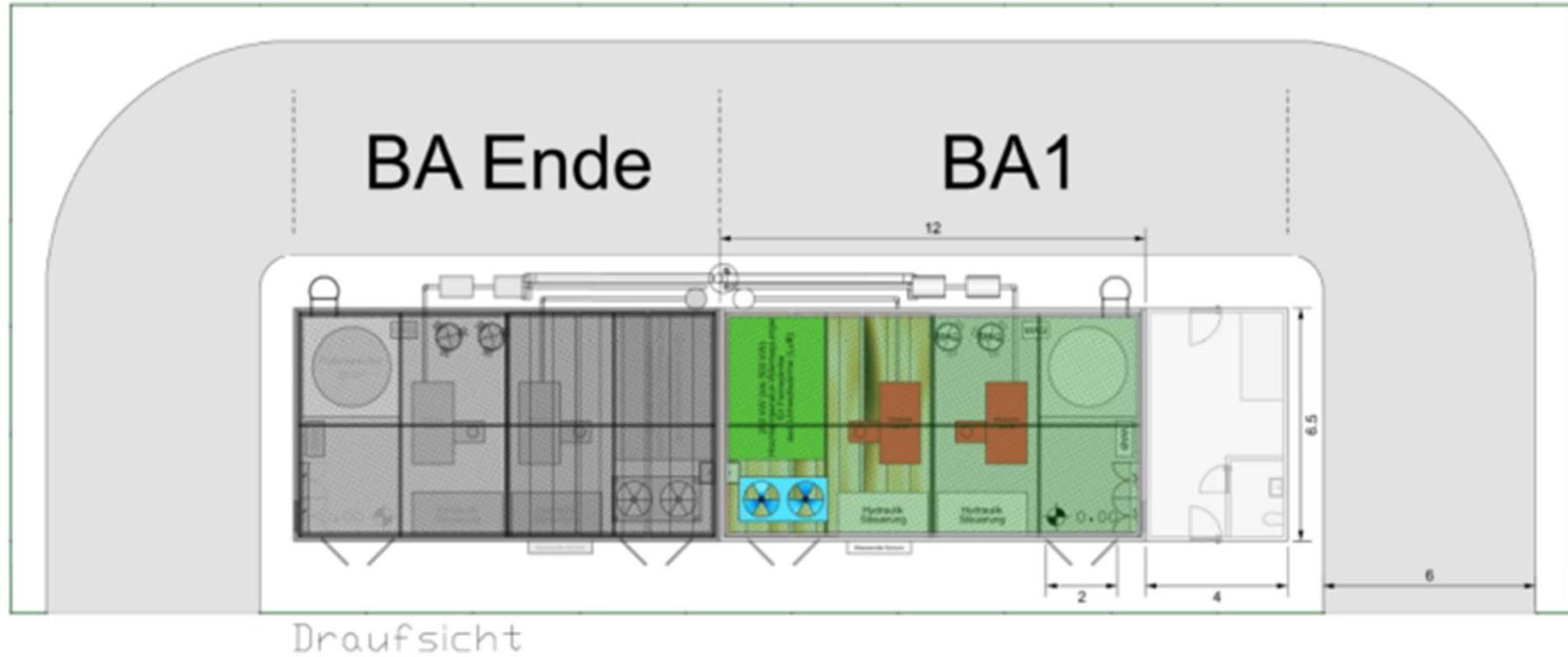
Nahwärme für Petershausen

Ansicht Entwurf Heizzentrale BA E



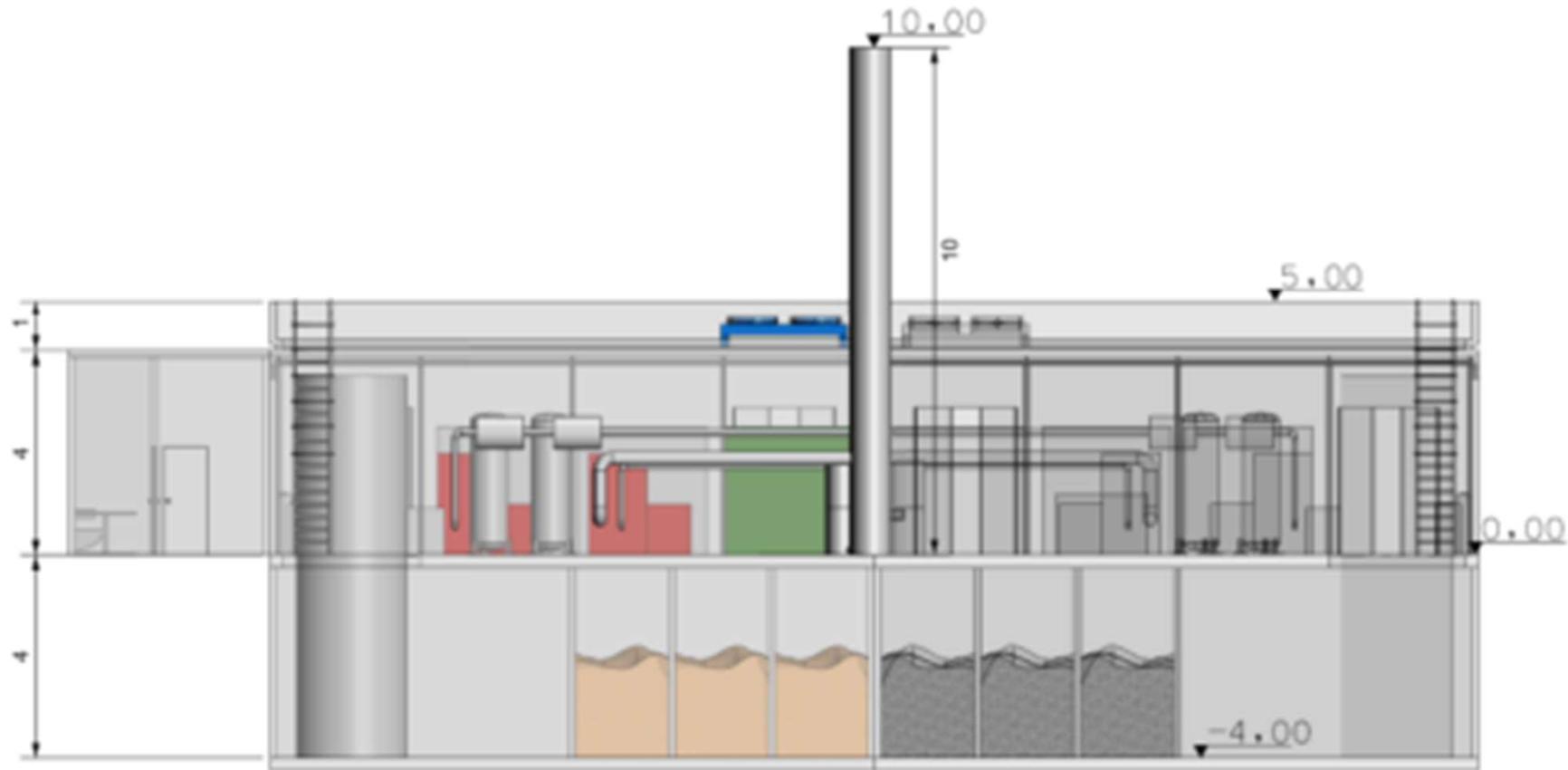
Nahwärme für Petershausen

Ansicht Entwurf Heizzentrale BA E Draufsicht



Nahwärme für Petershausen

Ansicht Entwurf Heizzentrale BA E Rückansicht



Rückansicht

Nahwärme für Petershausen

Brennstoffbedarf Biomasse (Pellets)



	BA 1	BA E
Primärenergiebedarf Pellets	ca. 1.600 MWh/a	ca. 3.400 MWh/a
Heizwert Pellets	4,8 MWh/t	
Benötigte Jahresmenge	ca. 330 t/a	ca. 700 t/a
Schüttdichte Pellets	ca. 0,65 t/m ³	
Benötigtes Jahresvolumen	ca. 500 m³/a	ca. 1.090 m³/a
Grundfläche Pelletslager	ca. 40 m ²	ca. 80 m ²
Befüllhöhe Pelletslager	ca. 3 m	
Anzahl Befüllungen pro Jahr	min. 4 mal pro Jahr	min. 4 mal pro Jahr
Anzahl Befüllung Vollast Pellets	ca. alle 2,5 Wochen	ca. alle 2,5 Wochen
Entspricht jährl. Holzzuwachs eines Waldes in Bayern von	44 ha Bayern 2,6 Mio ha Waldfläche	94 ha Bayern 2,6 Mio ha Waldfläche

- bei ca. 40 m² Grundfläche für BA 1 (bzw. 80 m² in BA E) und einer Befüllhöhe von ca. 3 Meter müsste in BA 1 und BA E mindestens 4 mal jährlich Brennstoff aufgefüllt werden.
- Im Vollastbetrieb der Biomassekessel müsste eine Befüllung ca. alle 2,5 Wochen erfolgen

Nahwärme für Petershausen

Strombedarf Wärmepumpe



	BA 1	BA E
Installierte Leistung (thermisch)	ca. 250 kW	ca. 500 kW
Zu produzierende Wärme	ca. 2.500 MWh	ca. 4.700 MWh
Produzierte Wärme WP	ca. 1.100 MWh	ca. 2.166 MWh
Stromverbrauch	ca. 520 MWh	ca. 1000 MWh

- Über das Jahr hinweg würde man mit der Wärmepumpe im Bauabschnitt 1 einen durchschnittlichen *COP* (=coefficient of performance; *Verhältnis Strom – Wärme*) von ca. 2,1 erhalten
- Im theoretischen Endausbau würde sich der COP im Schnitt bei ca. 2,2 befinden

Nahwärme für Petershausen

Primärenergiefaktoren



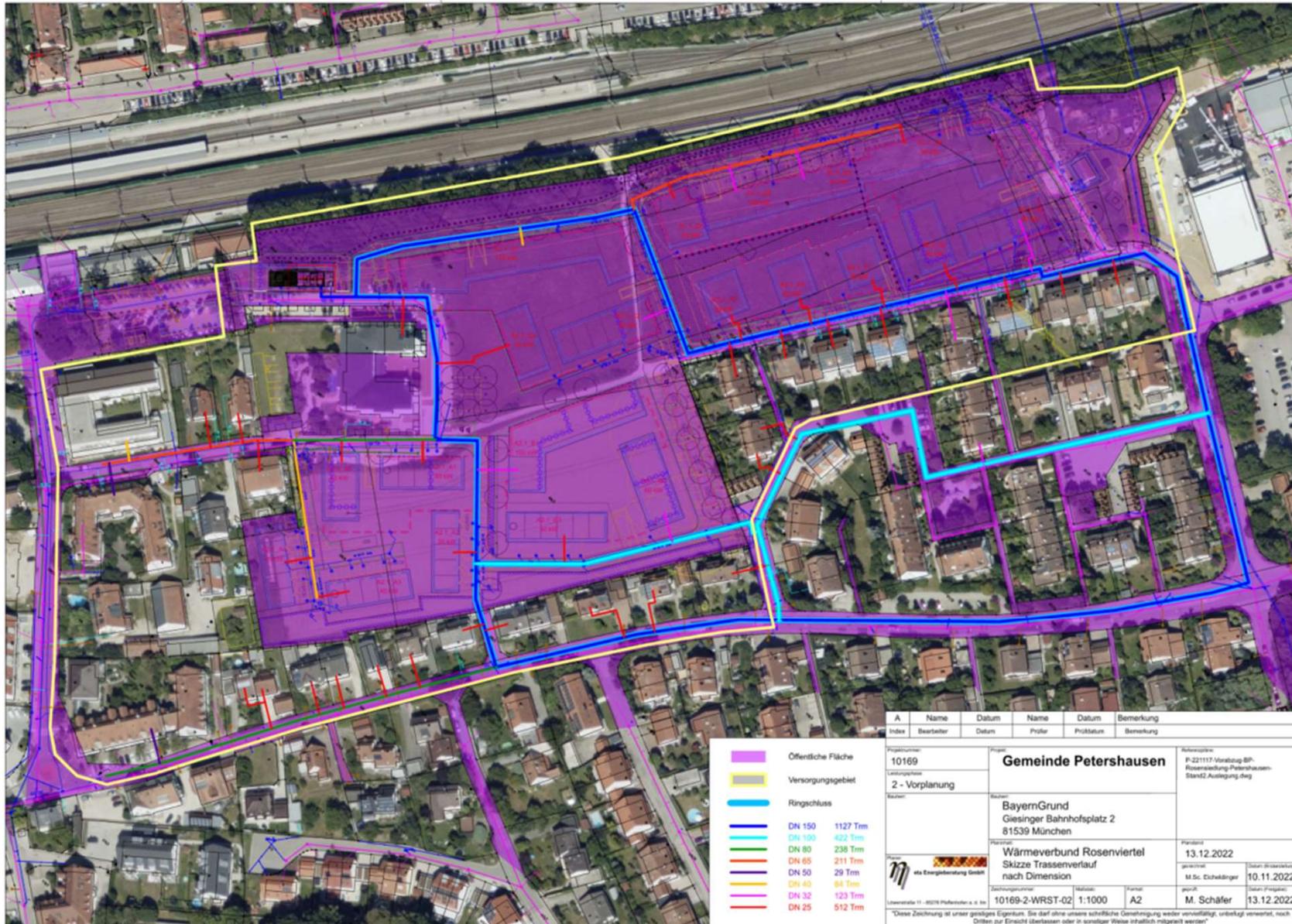
Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden* (Gebäudeenergiegesetz - GEG) Anlage 4 (zu § 22 Absatz 1) Primärenergiefaktoren

(Fundstelle: BGBl. I 2020, 1775)

Nummer	Kategorie	Energieträger	Primärenergiefaktoren nicht erneuerbarer Anteil
1	Fossile Brennstoffe	Heizöl	1,1
2		Erdgas	1,1
3		Flüssiggas	1,1
4		Steinkohle	1,1
5		Braunkohle	1,2
6	Biogene Brennstoffe	Biogas	1,1
7		Bioöl	1,1
8		Holz	0,2
9	Strom	netzbezogen	1,8
10		gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0,0
11		Verdrängungsstrommix für KWK	2,8
12		Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0,0
13		Erdkälte, Umgebungskälte	0,0
14	Wärme, Kälte	Abwärme	0,0
15		Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah	nach Verfahren B gemäß DIN V 18599-9: 2016-09 Abschnitt 5.2.5 oder DIN V 18599-9: 2018-09 Abschnitt 5.3.5.1
16	Siedlungsabfälle		0,0

Nahwärme für Petershausen

Möglicher Trassenverlauf



Nahwärme für Petershausen

Systemauswahl Rohrnetz



KMR (Kunststoffmantelrohr)

Starre Verbundrohre (Stangenware)
mit Schweißverbindungen

Mediumrohr	Dämmung	Mantelrohr
Stahl	PUR-Hartschaum	HD-PE

Temperaturbeständigkeit

Bis max. 140°C gleitend (bei Warmverlegung)

Druckbeständigkeit

PN 16 (bis >PN 25 verfügbar)

Leckage-Warnsystem

verschiedene Systeme verfügbar

Lebensdauer

ca. 40a

Aktuelle
Planung eta

PMR (Polyethylen-Medium-Rohr)

Flexibles Verbundrohr (Rollenware)
mit Pressverbindungen

Mediumrohr	Dämmung	Mantelrohr
PE-Xa	PUR-Hartschaum	LD-PE

Temperaturbeständigkeit

Bis max. 85°C gleitend

Druckbeständigkeit

PN 6 (bis max. PN 10 verfügbar)

Leck-Warnsystem

nicht verfügbar

Lebensdauer

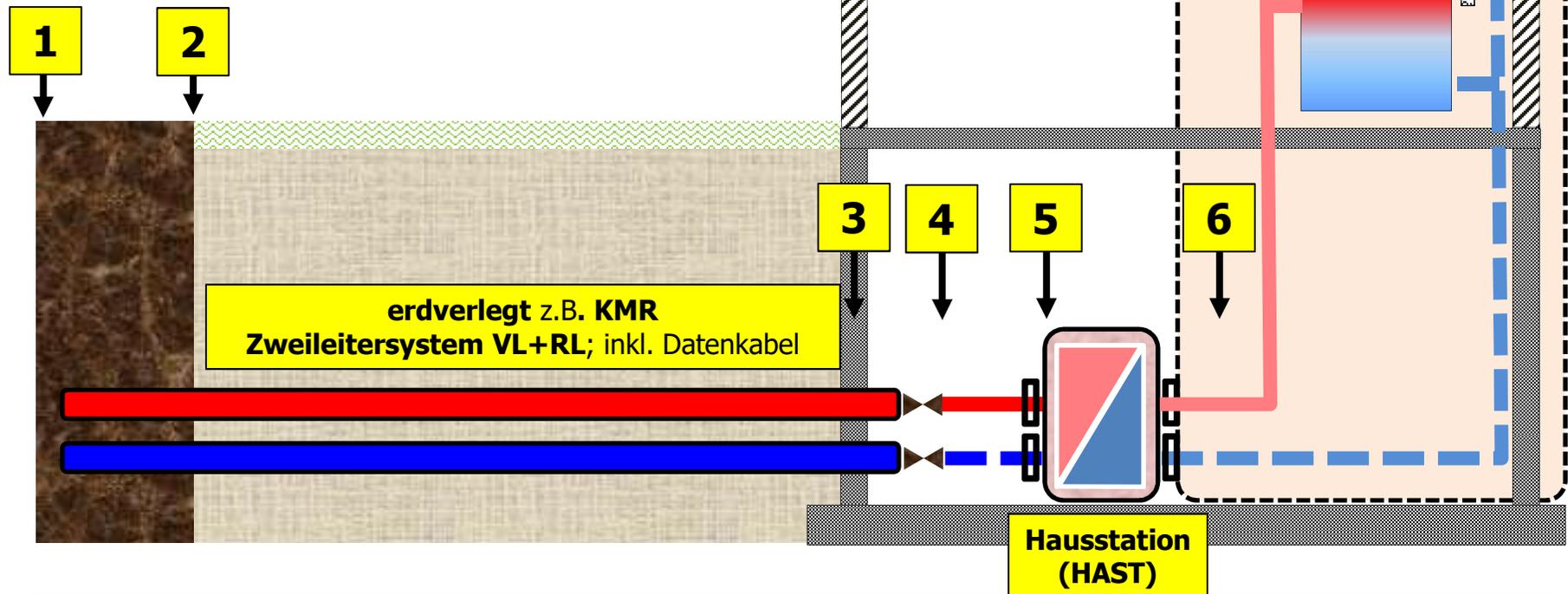
>30a

Nahwärme für Petershausen

Wärmenetz Verteilung



Nr.:	Beschreibung:
1 - 2	Errichtung Nahwärme-Hauptleitung, Errichtung Verteilung
2 - 4	Hausanschluss erdverlegt inkl. Hauseinführung und Absperrung, Sicherung
4 - 5	primärseitige Anbindung der bauseits gelieferten HAST, Gebäudeleitung inkl. Befestigung, etc. nach aktuell gültiger ENEV gedämmt
5	Hausstation (HAST) Fernwärme-kompaktstation
6	Eigentums-grenze Hausseitige Anbindung HAST und Einrichtungen zur Heizversorgung; Bestandsgebäude - Demontage Altkessel



Nahwärme für Petershausen

Varianten zur Brauchwassererwärmung



Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstation)	Speicherwassererwärmer (mit internem Wärmeübertrager)	Warmwasserspeicher mit externem Wärmeübertrager
<p>Beschreibung</p> <p>Beim Durchflusswassererwärmer wird das Warmwasser direkt zum Bedarfszeitpunkt über einen Platten-Wärmeübertrager erwärmt. Anschluss üblicherweise an der Primärseite.</p>	<p>Wassererwärmer in Form eines Behälters mit eingebauten Heizflächen, in denen das Kaltwasser erwärmt und gespeichert wird. Lastspitzen werden über den Speicher abgedeckt. Anschluss üblicherweise an der Sekundärseite.</p>	<p>Diese Variante stellt eine Kombination von Durchfluss- und Speicherprinzip dar. Die Speichertladung erfolgt über einen externen Wärmeübertrager und Ladepumpe (Kreislauf mit Warmwasser). Lastspitzen werden über den Speicher abgedeckt.</p>
<p>Vorteil</p> <ul style="list-style-type: none"> Tiefe Rücklauftemperatur Geringe Kosten Geringer Platzbedarf Geringe Bereitschaftsverluste Verminderte Legionellenproblematik 	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Zapfmenge möglich Unempfindlich gegen Kalk Geringe Anforderungen an die Regelung 	<ul style="list-style-type: none"> Tiefe Rücklauftemperatur Hohe Zapfmenge möglich Kleine konstante Ladeleistung (Reduzierung des Anschlusswertes) Hoher Nutzungsgrad des Speichers
<p>Nachteil</p> <ul style="list-style-type: none"> Hohe Anschlussleistung erforderlich (mit vorgeschaltetem Wärmespeicher vernachlässigbar) benötigt eine gute (aufwändige) Regelung empfindlich bei hohem Kalkgehalt im Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> Ansteigende Rücklauftemperatur während des Ladevorganges Wärmeverluste des Speichers Abnehmende Aufheizleistung während des Ladevorganges Legionellenproblematik 	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Investitionskosten benötigt eine aufwändige Regelung Wärmeverluste des Speichers Legionellenproblematik



+ vorgelagertem Pufferspeicher



Varianten zur Brauchwassererwärmung für Berechnung herangezogen: „Durchflusserwärmer mit Speicherprinzip“, Quelle: Planungshandbuch Fernwärme

Nahwärme für Petershausen

Trassendimensionierung Endbaubau



Hauptleitungen

- ca. 1.550 Trm DN 100 bis DN 150

Zweigleitungen

- ca. 500 Trm DN 40 bis DN 80

Hausanschlussleitungen

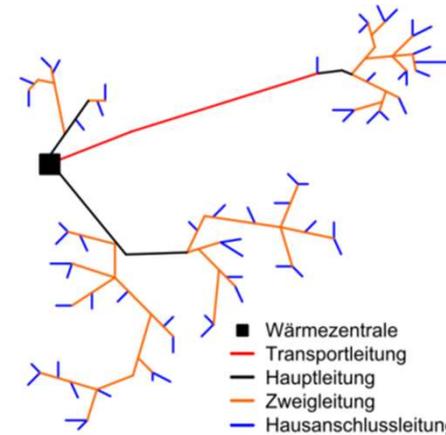
- ca. 700 Trm

Gebäudeleitungen

- ca. 250 Trm

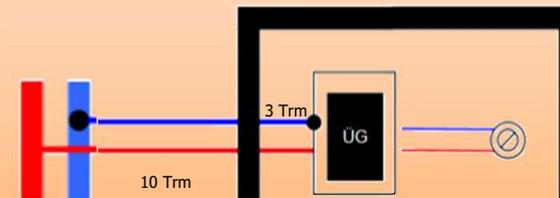
Gesamt:

- ca. 3.000 Trm



je Anschluss

- Hausanschlussleitung
- eine Hauseinführung
- 3 Trm Gebäudeleitung
- eine Wärmeübergabestation



Nahwärme für Petershausen

Anschlussdichte

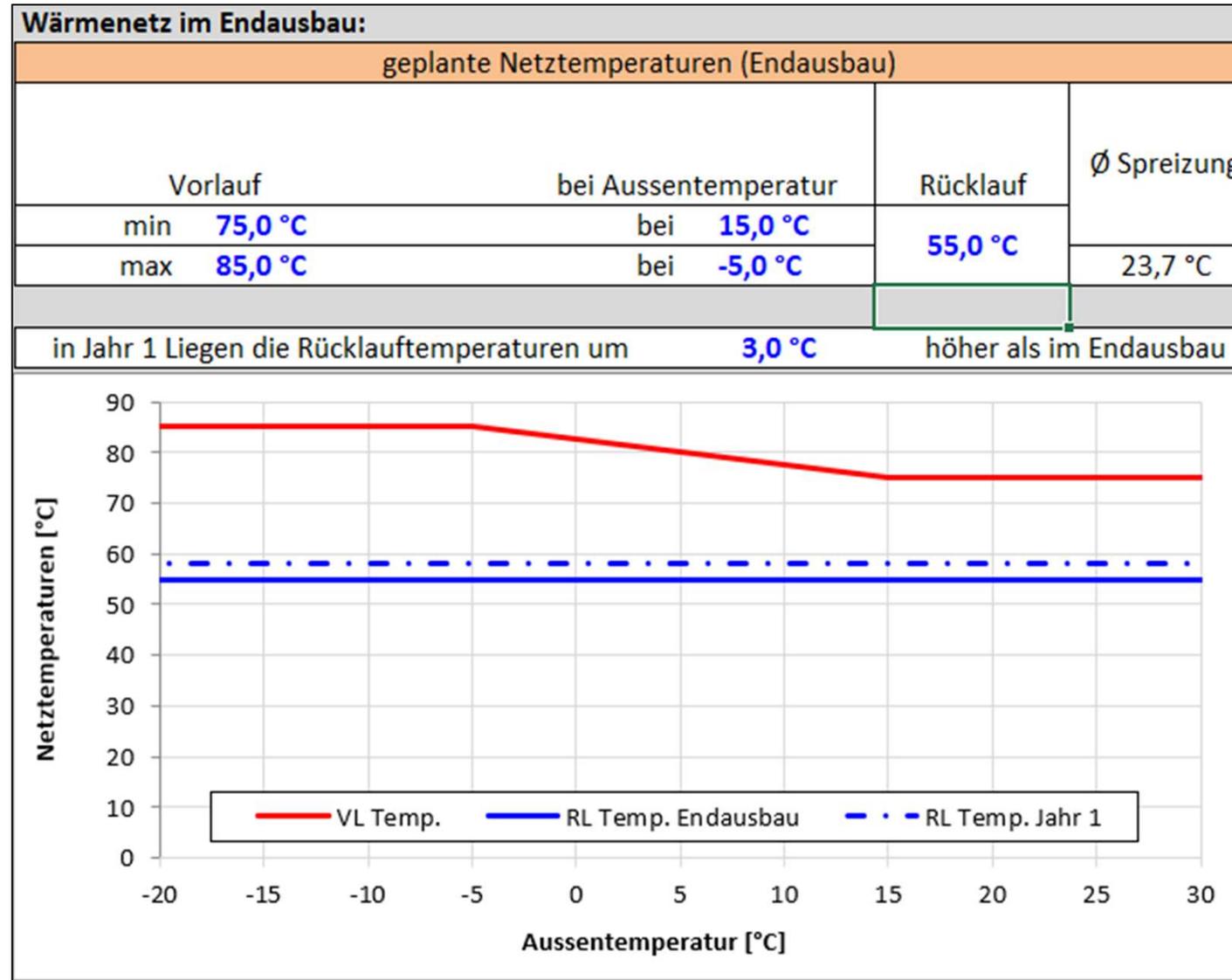


Anschlussdichte* Wärmeverteilung													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Ausbaustatus</th> <th colspan="2">Anschlussdichte Wärmeverteilung</th> </tr> <tr> <th>Günstige Bedingungen MWh/(a m)</th> <th>Ungünstige Bedingungen MWh/(a m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Erste Ausbaustufe</td> <td>> 0.7</td> <td>> 1.4</td> </tr> <tr> <td>Endausbau</td> <td>> 1.2</td> <td>> 2.0</td> </tr> </tbody> </table>		Ausbaustatus	Anschlussdichte Wärmeverteilung		Günstige Bedingungen MWh/(a m)	Ungünstige Bedingungen MWh/(a m)	Erste Ausbaustufe	> 0.7	> 1.4	Endausbau	> 1.2	> 2.0
Ausbaustatus	Anschlussdichte Wärmeverteilung												
	Günstige Bedingungen MWh/(a m)	Ungünstige Bedingungen MWh/(a m)											
Erste Ausbaustufe	> 0.7	> 1.4											
Endausbau	> 1.2	> 2.0											
	* QM-Holzheizwerke												
BA 1	ca. 0,90 MWh/m*a												
BA E	ca. 1,66 MWh/m*a												

**Anschlussdichte: Die Anschlussdichte ist das Verhältnis zwischen der jährlich abgesetzten Wärmemenge in MWh/a und der gesamten Trassenlänge von Haupt-, Zweig- und Hausanschlussleitungen in Metern.*

Nahwärme für Petershausen

geplante Netztemperaturen Endausbau



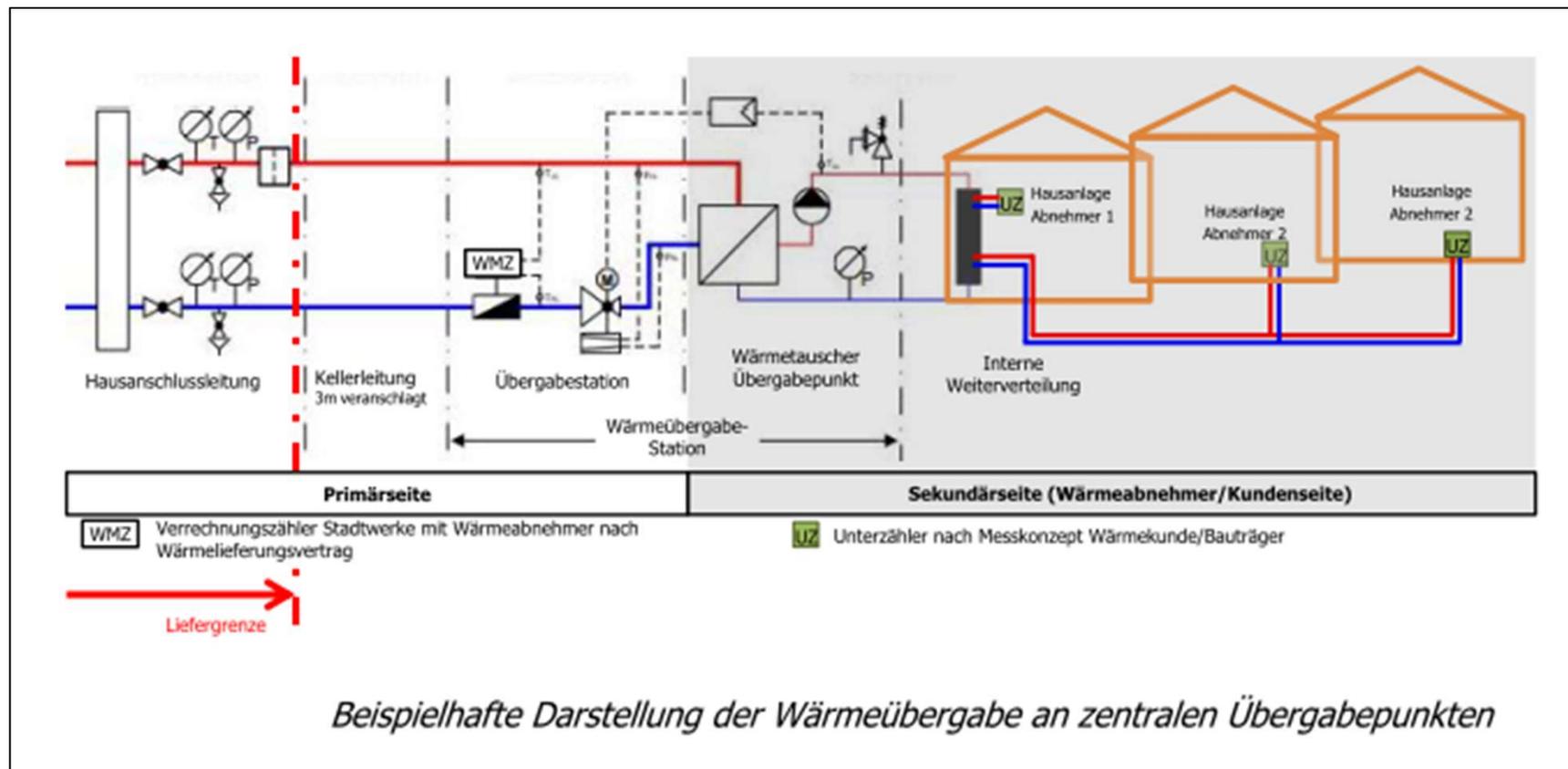
Nahwärme für Petershausen

Variante Übergabe Kopfstationen



Zentrale Wärmeübergabepunkte „Kopfstationen“

- geringere Betriebskosten
- Geringere Anschaffungskosten



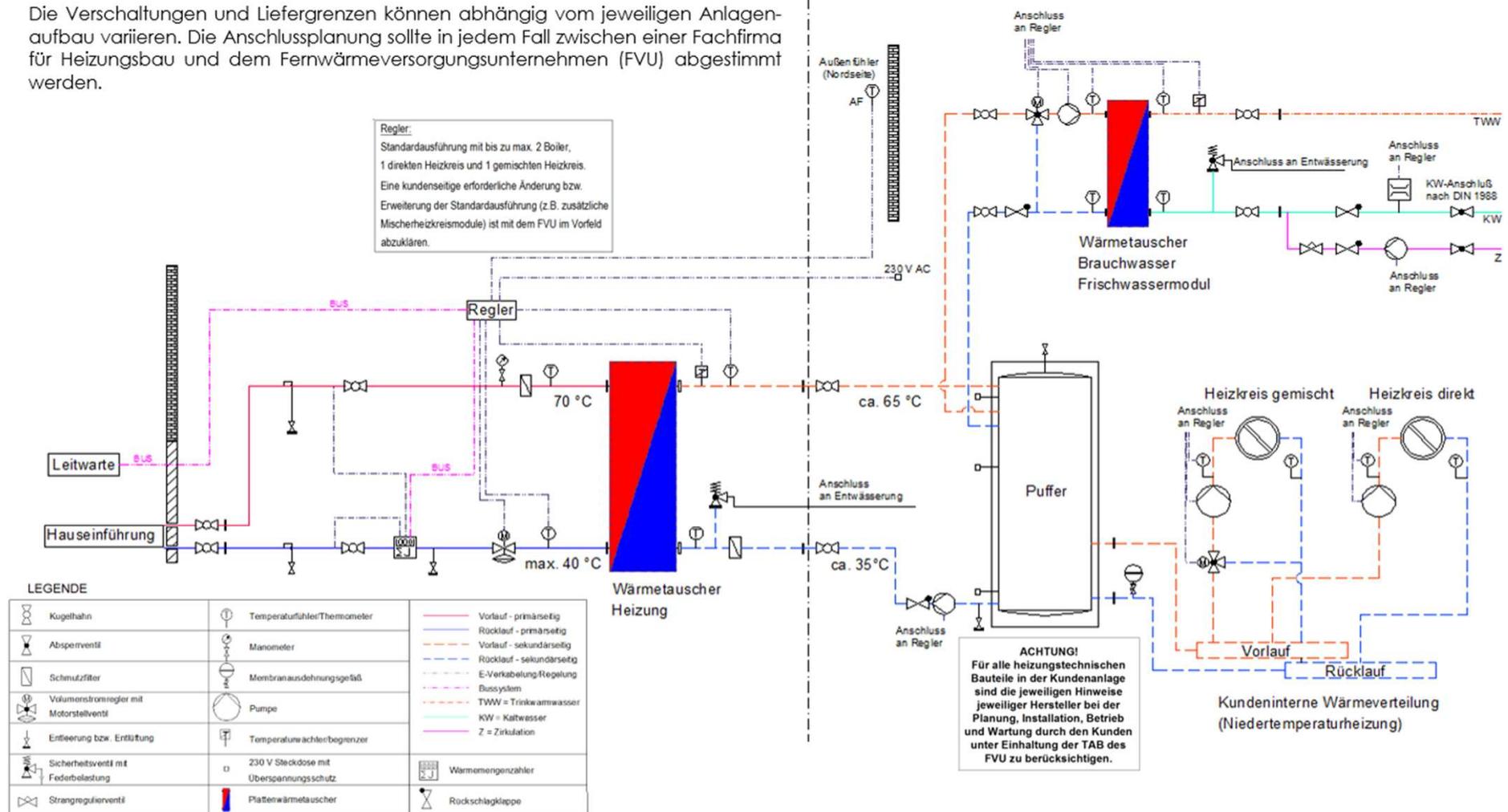
Nahwärme für Petershausen

Variante Übergabe Kopfstationen



Primärseite, FVU ← → Sekundärseite, Kundenanlage

Die Verschaltungen und Liefergrenzen können abhängig vom jeweiligen Anlagen-
aufbau variieren. Die Anschlussplanung sollte in jedem Fall zwischen einer Fachfirma
für Heizungsbau und dem Fernwärmeversorgungsunternehmen (FVU) abgestimmt
werden.

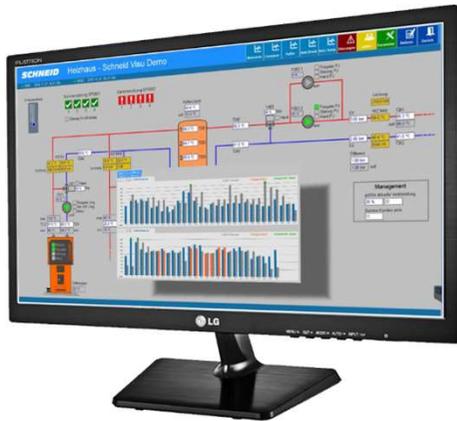


Nahwärme für Petershausen

Visualisierung / Wärmeübergabestation



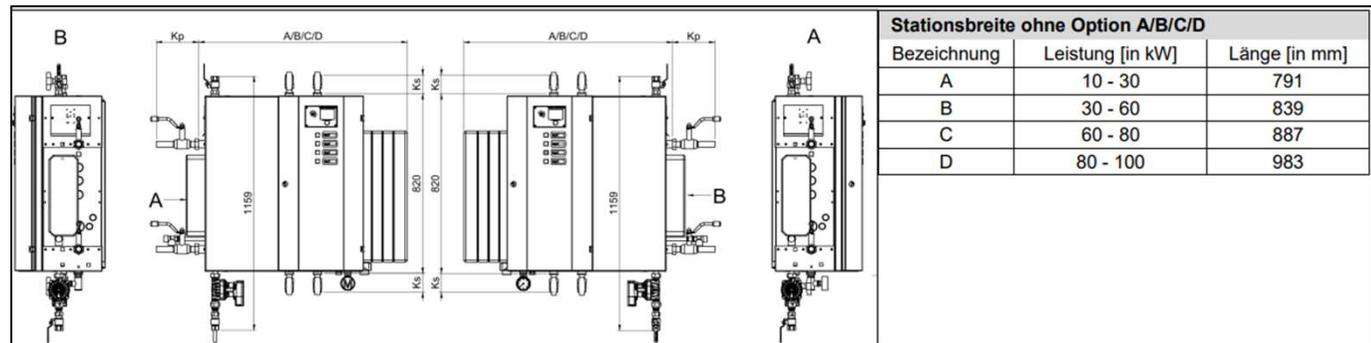
Visualisierung



Visualisierungssoftware „Winiomics“, Schneid GmbH

- Visualisierungssoftware zur Überwachung von Netz und Erzeugungsanlagen
- Wärmeübergabestationen mit integrierter Trinkwassererwärmung
- Größe variiert je nach benötigter Leistung

Beispiel einer Wärmeübergabestationen



Wärmeübergabestation DS 1I-*H-1DS mit TWE, Yados GmbH

Nahwärme für Petershausen

Kostenberechnung Hinweise



- Genauigkeit der Kostenberechnung +/- 20%
- Grundlage – Preisstand 2022/2023
- Gebiet gem. Planungsangebot für Neubaugebiet Rosensiedlung und direkt umgreifende Bestandsgebäude plus zusätzlich Ringschluss über Marbacher Straße
- Kostenansatz bezieht sich auf den Endausbau vgl. Folie 5 (Gebiet A)
- Kostenberechnung für Teilobjekte 1-3
 - Wärmeversorgungsanlage
 - Fernwärmeleitung
 - Hausstationen

Nahwärme für Petershausen

Kostenberechnung Überblick



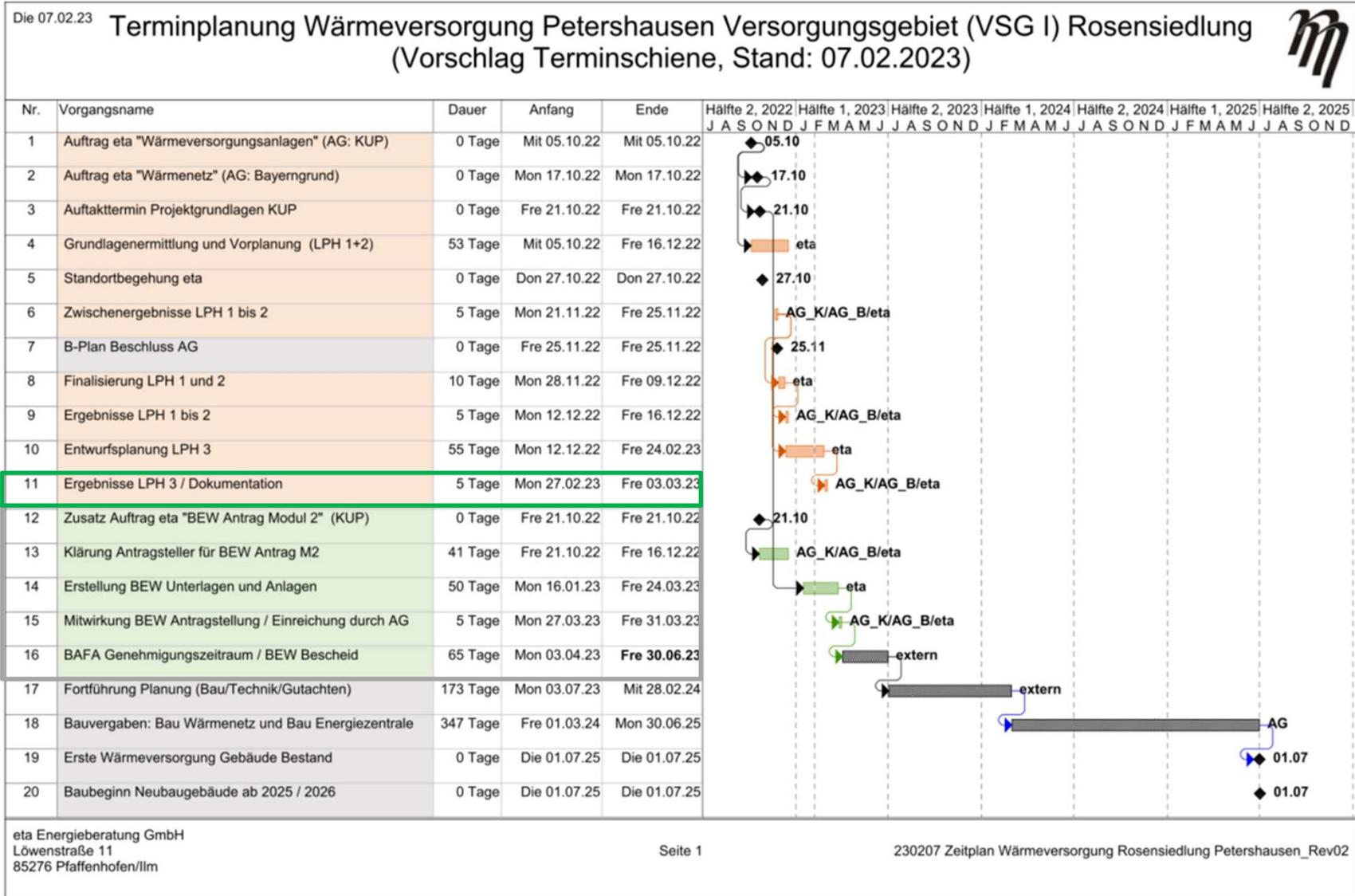
Kostengruppe (KG) und Bezeichnung				Insgesamt	Teilobjekt 1	Teilobjekt 2	Teilobjekt 3
					Wärmeversorgungs- anlage	Fernwärmeleitung	Hausstationen
					1.900 kW	3.000 Trm	72 Stück
KG II	Bezeichnung	KG III	Bezeichnung		Leistungsinhalt Endausbau für Rosensiedlung	Leistungsinhalt Fernwärmeleitungsbau, Montage Primärseite	Leistungsinhalt Lieferung Hausstationen & Kommunikation
200	Herrichten und Erschließen		Zwischensumme KG 200	120.000 €	120.000 €	0 €	0 €
300	Bauwerk-Baukonstruktionen		Zwischensumme KG 300	4.610.000 €	1.110.000 €	3.500.000 €	0 €
400	Bauwerk-Technische Anlagen		Zwischensumme KG 400	2.880.000 €	2.203.000 €	0 €	677.000 €
500	Außenanlagen und Freiflächen		Zwischensumme KG 500	100.000 €	100.000 €	0 €	0 €
700	Baunebenkosten		Zwischensumme KG 700	245.000 €	95.000 €	110.000 €	40.000 €
800	Finanzierung		Zwischensumme KG 800	0 €			
Gesamtkosten (netto)				7.955.000 €	3.628.000 €	3.610.000 €	717.000 €
zgl. 19 % Umsatzsteuer				1.511.450 €	689.320 €	685.900 €	136.230 €
Herstellungskosten (brutto)				9.466.400 €	4.317.300 €	4.295.900 €	853.200 €

- Wärmeversorgungsanlagen (inkl. KG 300 f. Objekt): ca. 3.600.000 €
- Fernwärmeleitung: ca. 3.600.000 €
- Hausstationen: ca. 850.000 €

Netto
Ohne Förderung

Nahwärme für Petershausen

Weitere Bearbeitung Planung - LP 3 / Sonstiges -BEW



Nahwärme für Petershausen

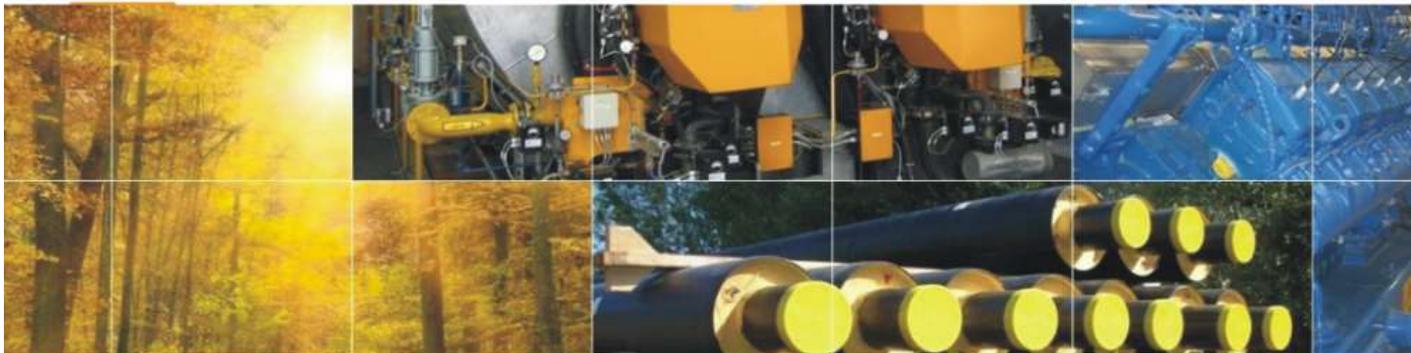
Ergebnisse Grundlagenermittlung und Vorplanung



eta Energieberatung | Löwenstraße 11 | 85276 Pfaffenhofen a.d. Ilm | info@eta-energieberatung.de | +49 (84 41) 49 46-0



[Startseite](#) [Leistungen](#) [Referenzen](#) [News](#) [Über uns](#) [Kontakt](#) [Nützliches](#) [English Version](#)



eta Energieberatung – Kompetente Energieberatung für Industriebetriebe, Krankenhäuser, öffentliche Einrichtungen, Kommunen, Energieversorger, Finanzdienstleister ...

Sie sind verantwortlich für die Energieversorgung eines großen Unternehmens und Ihre Energiekosten sind Ihnen deutlich zu hoch? Dann sind wir Ihre Energie-Effizienz-Partner. Nutzen auch Sie die langjährige Erfahrung unserer 20 Energie-Experten, um Energie zu sparen.



Nahwärme für Petershausen

Erläuterung verschiedener Fachbegriffe



Anschlussdichte (Wärmebelegung)	Die Anschlussdichte (siehe Kapitel 12.2.6) ist das Verhältnis zwischen der jährlich abgesetzten Wärmemenge in MWh/a und der gesamten Trassenlänge von Haupt-, Zweig- und Hausanschlussleitungen in Metern. Die Anschlussdichte kann auch für einzelne Teilnetze oder Netzstränge berechnet und zur Beurteilung genutzt werden.
Fernwärme (Nahwärme)	<p>Fernwärme beschreibt eine leitungsgebundene Wärmeversorgung der angeschlossenen Kundinnen und Kunden mit zentral erzeugter Wärme aus einer oder mehreren Heizzentralen. Die Rohrleitungsanlage mit allen nötigen Zusatzeinrichtungen (exklusive Erzeugung) wird als Fernwärmenetz bezeichnet. Als Wärmeträgermedium wird dabei Wasser (nur mehr selten Dampf) zum Transport der Wärme über zentrale Fernwärmepumpen und einen geschlossenen Rohrleitungskreislauf zu den Wärmeübergabestationen eingesetzt. Fernwärmenetze decken einen breiten Leistungsbereich mit Anschlussleistungen von weniger als 100 kW bis zu über 1 GW ab.</p> <p>Für kleinere Netze wird zum Teil auch der Begriff Nahwärme verwendet (speziell in AT und DE), wobei abgesehen von der Anlagengrösse keine grundsätzlichen technischen Unterschiede bestehen. In Deutschland wird damit die Übertragung von Wärme für Heizung und Warmwasser zwischen Gebäuden mit Leistungen zwischen 50 kW und einigen Megawatt beschrieben [78]. Von Minergie® wird der Begriff Nahwärme auch dann verwendet, wenn die Wärmeproduktionsanlage einige Gebäude oder Gebäudekomplexe versorgt, wobei nicht zwingend ein Verkauf an Dritte erfolgen muss [148].</p> <p>Es gibt keine einheitliche Definition oder Grenze zwischen Nah- und Fernwärme und beide Begriffe finden im vorliegenden Planungshandbuch Anwendung. Im internationalen Sprachgebrauch gibt es diese Unterscheidung nicht.</p> <p>Weitere gleichbedeutende Synonyme für Fernwärmenetz sind Wärmeverteilnetz, Wärmenetz, thermisches Netz beziehungsweise auch Nahwärmenetz.</p>
Hausstation	Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und der Hauszentrale.
Heizwerk Fernheizwerk Heizzentrale	Zentrale Anlage zur Bereitstellung von Wärme für grössere Objekte/Gebäude/Betriebe, einen kleinen Wärmeverbund oder ein Fernwärmenetz.
Jahreswärmebedarf (Nutzwärmebedarf)	Der Jahreswärmebedarf eines Verbrauchers ist dessen an der Wärmeübergabestelle anfallende jährliche Nutzwärmebedarf. Für ein Fernwärmenetz ist der Jahreswärmebedarf der jährliche Wärmebedarf am Einspeisepunkt (Schnittstelle zwischen Wärmeerzeugung und Wärmeverteilnetz) und beinhaltet auch die Wärmeverluste des Fernwärmenetzes.

Nahwärme für Petershausen

Erläuterung verschiedener Fachbegriffe



Nenndurchmesser DN, Nennweite, nominaler Durchmesser	Der Nenndurchmesser gibt für ein Rohrleitungssystem einen Referenz-Durchmesser an, mit der die Grösse und Kompatibilität von Bauteilen definiert wird. Der Nenndurchmesser ist Teil der Bezeichnung des Bauteils nach EN ISO 6708 [150] und ist nicht identisch mit dem Innen- oder Aussendurchmesser eines Rohres oder Bauteiles.
Netztemperatur	Mit Netztemperatur wird die gemeinsame Angabe der Vorlauf- und Rücklauftemperatur in Grad Celsius (z. B. 80/50) beschrieben und ist als typischer Wert für ein Wärmenetz (eventuell mit Unterscheidung Sommerbetrieb/Winterbetrieb) zu verstehen.
Primärseite	Als Primärseite wird bei einer Wärmeübergabestation die Seite des Wärmenetzes, also der mit Fernwärmemedium durchströmte Anlagenteil bezeichnet. Davon abgeleitet sind die Begriffe primäre Vor- und Rücklauftemperatur die an der Primärseite (Netzseite) des Wärmetauschers vorherrschenden Temperaturen. Analog dazu der Begriff Primärdruck (siehe auch Sekundärseite).
QM Holzheizwerke	Projektbezogenes Qualitätsmanagement-System für Holzheizwerke. Im Zentrum stehen die fachgerechte Konzeption, Planung und Realisierung der Wärmeerzeugungsanlage und des Wärmenetzes, um hohe Betriebssicherheit, präzise Regelung, gute lufthygienische Eigenschaften und eine wirtschaftliche Brennstofflogistik sicherzustellen. Das Ziel ist ein energieeffizienter, umweltfreundlicher und wirtschaftlicher Betrieb der gesamten Anlage.
Sekundärseite	Als Sekundärseite wird bei einer Übergabestation die Gebäudeseite, also der vom Heizmedium der Hausanlage durchströmte Anlagenteil bezeichnet. Davon abgeleitet sind die Begriffe sekundäre Vor- und Rücklauftemperatur jene Temperaturen, die an der Sekundärseite (Gebäudeseite) des Wärmetauschers vorherrschen. Analog dazu der Begriff Sekundärdruck (siehe auch Primärseite).

Nahwärme für Petershausen

Erläuterung verschiedener Fachbegriffe



Spitzenlast	Maximaler Wärmeleistungsbedarf, der in der Regel nur kurzzeitig auftritt (z.B. bei sehr niedrigen Aussentemperaturen, Leistungsspitze eines Wärmenetzes am Morgen). Die Spitzenlast einer Anlage ist in der Regel um ein vielfaches höher als die tägliche oder jährliche Durchschnittsleistung. Die auftretende Spitzenlast hat einen signifikanten Einfluss auf die Anlagenkonfiguration und Dimensionierung aller Anlagenkomponenten. Durch die Integration von Lastausgleichspeichern kann die effektiv durch die Erzeugungsanlagen bereitzustellende Spitzenlast reduziert werden. Zur Spitzenlastabdeckung werden auch zusätzliche (oft fossile) Spitzenlastkessel eingesetzt. Diese sollten einen breiten Regelbereich aufweisen und schnell zu- und weggeschaltet werden können. Als zusätzliche Redundanz werden der oder die Spitzenlastkessel oft gross ausgelegt, um den Ausfall einer oder mehrerer Grundlastkessel zu kompensieren (Ausfallsreserve).
Temperaturspreizung	Differenz zwischen Vor- und Rücklauftemperatur oder Ein- und Austritt eines Apparates. Bei einem Fernwärmenetz interessiert meistens die Temperaturspreizung der Primärseite, also im Fernwärmenetz, bei Wärmeerzeugern zwischen Ein- und Austritt und bei Speichern zwischen oben und unten.
Trasse Trassenlänge Trassenführung	Die Trasse ist der für die Führung der Fernwärmeleitung erforderliche Geländebereich. Die Festlegung der Trassenführung ist Teil der Planung des Fernwärmenetzes und hat signifikanten Einfluss auf die Erschliessung des Versorgungsgebietes und zukünftige Netzausbau sowie die Investitionskosten eines Wärmenetzes. Die Trassenlänge ist die Gesamtlänge der Trasse von Haupt-, Zweig, und Hausanschlussleitungen in Metern ([Trm]). Bei je einem Rohr für Vor- und Rücklauf ist die Rohrleitungslänge das Zweifache der Trassenlänge.
Übergabestation (Fernwärme-Übergabestation, Wärmeübergabestation, Hausübergabestation)	Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen der Hausanschlussleitung und der Hauszentrale. Sie dient der vertragsgemässen Übergabe der Wärme und der Messung des Wärmebezuges.
Vollbetriebsstunden und Vollbetriebsstundenzahl (Volllaststunden)	Die Vollbetriebsstundenzahl ist der Jahresenergiebedarf dividiert durch die Nennwärmeleistung. Sie ist eine wichtige Kenngrösse zur Anlagendimensionierung für einen einzelnen Verbraucher (Vollbetriebsstundenzahl Wärmeabnehmer), einen Kessel oder die gesamte Erzeugung. Eine Vollbetriebsstunde entspricht zum Beispiel einer Stunde Betrieb bei Nennlast oder zwei Betriebsstunden bei 50 % Last und es gilt: Anzahl Vollbetriebsstunden \leq Anzahl jährlicher Betriebsstunden (siehe jährliche Betriebsstunden).

Nahwärme für Petershausen

Erläuterung verschiedener Fachbegriffe



Wärmebezugsdichte (Wärmedichte, Wärme- bedarfsdichte)	Die Wärmebezugsdichte ist der jährliche Wärmebezug aller Gebäude eines Versorgungsgebietes im Verhältnis zur Grundfläche des Versorgungsgebiete (siehe Kapitel 12.2.2).
---	---

Nahwärme für Petershausen

Erläuterung Holzeinschnitt im Sägewerk

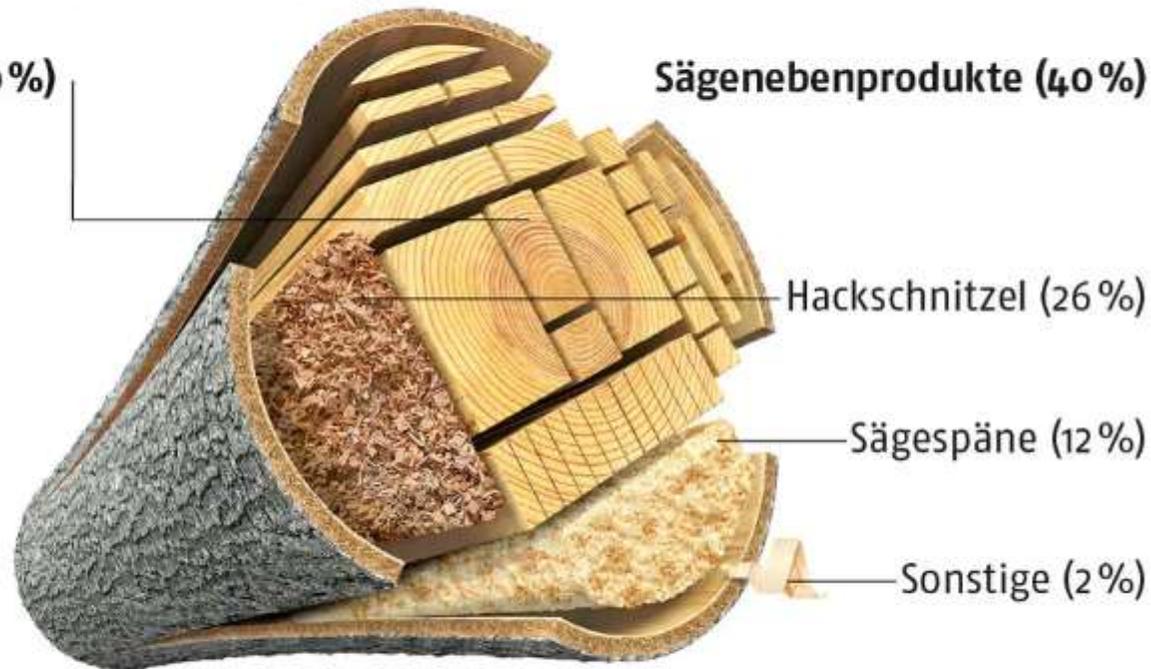


Holzeinschnitt im Sägewerk

100 % Nadelholz* (ohne Rinde) ergeben:

Schnittholz (60 %)

Sägenebenprodukte (40 %)



*Der Einschnitt in deutschen Sägewerken beruht zu über 95% auf Nadelholz.

Quelle: Döring, P.; Mantau, U: Standorte der Holzwirtschaft – Sägeindustrie – Einschnitt und Sägenebenprodukte 2010. Hamburg, 2012.
Umrechnung: DEPI. © Deutsches Pelletinstitut, unter Verwendung von Bildern von mipan/123RF.com und Can Stock Photo / dusan964