

MACHBARKEITSSTUDIE

FERNWÄRMEVERSORGUNG

„KONZEPTION - GROSS“

STADT BAD SAULGAU

Fördermittelgeber Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
Referat 514 – Energieaudit, Wärmenetze, Einsparzähler
Frankfurter Straße 29-35
65760 Eschborn

Gefördert durch



Finanziert von der
Europäischen Union
NextGenerationEU

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Förderprogramm: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
Modul 1

Bewilligungszeitraum 07.11.2022 bis 10.11.2024

Vorgangsnummer BEW 70000035

Fördermittelempfänger Stadtwerke Bad Saulgau
Moosheimer Straße 28
88348 Bad Saulgau



Ansprechpartner Herr Johannes Übelhör
Bereichsleiter Technik/ Stadtwerke Bad Saulgau
Tel. 07581 506-110
Mail: johannes.uebelhoer@stadtwerke-bad-saulgau.de

Bad Saulgau, November 2024

Inhalt

1	IST-ANALYSE DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES.....	6
1.1	Neubaunetz	6
1.2	Bestandsnetze	7
1.2.1	Bestandsnetz „Schul- und Schützenstraße“	8
1.2.2	Bestandsnetz „Kliniken“	10
1.2.3	Wärmeverbünde/Objektwärmenetze „Seewatten“	11
1.2.4	Zusammenfassung: Ist-Analyse Bestandsnetze/-kunden.....	13
1.2.5	Weitere Bestandsanlagen aus dem Förderantrag.....	13
2	POTENZIALERMITTLUNG ERNEUERBARE ENERGIEN UND ABWÄRME	14
2.1	Betrachtete Potenziale.....	14
2.2	Solarthermie.....	14
2.3	Geothermie	15
2.3.1	Geothermiebohrung GB2	15
2.3.2	Geothermische Nutzung von Thermalwasser	17
2.3.3	Abgebadetes Thermalwasser	18
2.4	Biomasse	19
2.5	Abwärme	20
2.5.1	Industrie und Gewerbe.....	20
2.5.2	Abwärmenutzung in der Heizzentrale.....	23
2.6	Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien	23
3	VARIANTENBETRACHTUNG	23
3.1	Varianten Hackgutkesselgröße.....	23
3.2	Varianten Effizienzsteigerung der Hackgutkessel	25
3.3	Varianten Besicherungsanlage	28
3.4	Varianten Brennstoffbeschickung (Biomasse)	28
3.5	Varianten Geothermienutzung GB2.....	29
3.6	Varianten Netzausbau und Einbindung Bestandsnetze	31
3.7	Varianten Netztemperaturen.....	32
3.8	Varianten Einbindung Wärmepumpe Sonnenhof-Therme	34
3.9	Prüfung Photovoltaik-Thermie-Technik	38

4	SOLL-ANALYSE DES WÄRMENETZES	39
4.1	Zukünftiges Wärmeerzeugerportfolio.....	39
4.2	Heizzentralen.....	40
4.3	Anschlussnehmergruppen.....	40
4.4	Netzplanung	42
4.4.1	Versorgungsgebiet und Trassenplanung.....	42
4.4.2	Netzaufbau	44
4.4.3	Technische Parameter zukünftiges Wärmenetz	44
4.5	Zukünftige Übergabestationen	46
4.6	Primärenergie- und CO ₂ -Bilanzierung	47
5	KOSTENRAHMEN	49
5.1	Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungskonzept.....	49
5.1.1	Investitionskosten	49
5.1.2	Betriebskosten.....	49
5.1.3	Einnahmen und Erlöse.....	49
5.1.4	Amortisation und Finanzierung.....	50
5.1.5	Anschlussdichte und Skaleneffekte.....	50
5.1.6	Risikoanalyse	50
6	PFAD ZUR TREIBHAUSGASNEUTRALITÄT	52
7	MAßNAHMEN ZUR BÜRGEREINBINDUNG UND STÄRKUNG DER AKZEPTANZ.....	54
7.1	Corporate Design der Kampagne „Saulgauer Wärme“	54
7.2	Projekt-Website.....	54
7.3	Social-Media-Kanäle	56
7.4	Stadtjournal	57
7.5	Medienproduktion	57
7.6	Printmedien	58
7.7	Fazit und Ausblick.....	60

Abkürzungsverzeichnis

ABKM	Absorptionskältemaschine
Abs.	Absatz
Anh.	Anhang
AQ	Anschlussquote
BauGB	Baugesetzbuch
BImSchG	Bundes-Immissionsschutz-Gesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutz-Verordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BUB	Bedien- und Beobachtungsstationen
CEF-Maßnahme	„Continuous Ecological Functionality“-Maßnahme
COP	Coefficient of Performance (Maß für die Effizienz einer Wärmepumpe)
DPH	Rammsondierungen
DN	Rohr-Nennweite (Rohrdimensionen)
ECO	Economiser
EE	Erneuerbare Energien
EK	Engineering-Komponenten
ELT	Elektrotechnik
Fa.	Firma
GFK	Glasfaserverstärkte Kunststoffen
GHD	Gewerbe/Handel/Dienstleistung
GWM	Grundwassermessstellen
HEO	Entscheidungs- und Optimierungsfunktionen
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
HÜS	Hausübergabestation (Übergabestation Wärmeabnehmer)
HZ	Heizzentrale
KB	Kernbohrungen
KMR	Kunststoffmantelrohr
LBO	Landesbauordnung (hier: Baden-Württemberg)

LoI	Letter of Intent
LP	Leistungsphase (nachfolgend die HOAI betreffend)
LKW	Lastkraftwagen
LRA	Landratsamt
LWL	Lichtwellenleiter
Nr.	Nummer
PE	Polyethylen
PEX	Flexible Kunststoffrohre
PLS	Prozessleitsystem
PoP	Point of Presence (Hauptverteiler)
PV	Photovoltaik
PVT	Hybrid-Anlage aus Photovoltaik und Solarthermie
RL	Rücklauf
SCOP	Seasonal Coefficient of Performance
SG	Baggerschürfen
SMR	Stahlmantelrohre
ST	Solarthermie
SWBS	Stadtwerke Bad Saulgau
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
TEWS	Tiefe Erdwärmesonde
ü. NN	über Normalnull
VL	Vorlauf
WP	Wärmepumpe
WT	Wärmetauscher
WÜ	Wärmeüberträger

1 Ist-Analyse des Untersuchungsgebietes

Das betrachtete Fernwärmepotenzialgebiet umfasst die in Abbildung 1-1 dargestellten 13 Quartiere in der Stadt Bad Saulgau. Im Fernwärmepotenzialgebiet sind überwiegend Wohngebäude zu finden. Die Nutzungsformen „Wohnmischnutzung“ sowie „GHD und Industrie“ spielen, quantitativ betrachtet, eine untergeordnete Rolle. Ferner sind im Betrachtungsgebiet Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen, Hotel- und Gastgewerbe sowie Schulen, Kindergärten, Verwaltungseinrichtungen, bspw. Rathaus, Finanzamt, Landratsamt (LRA) etc., ein Hallenbad, die Sonnenhof-Therme sowie die Zieglerischen Kliniken gelegen.

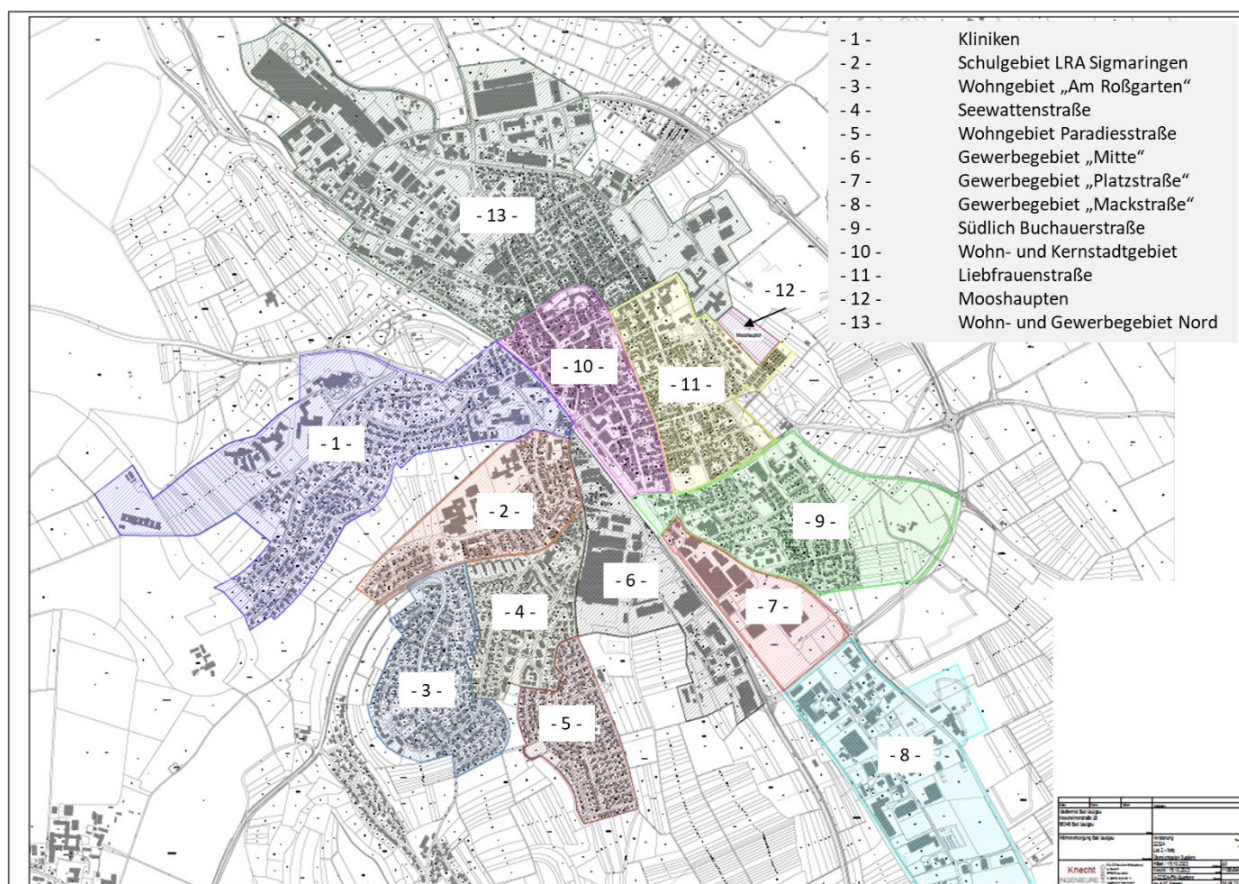


Abbildung 1-1: Räumliche Darstellung des Untersuchungsgebietes

1.1 Neubaunetz

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde das Ziel verfolgt, einen möglichst großen Teil des Potenzialgebiets künftig mit Fernwärme zu versorgen. Bei gegenwärtigem Biomasseanteil (Wärmeerzeugung) war bei der Planung insbesondere die BEW-Vorgabe bezüglich der Netzlänge (maximal 20 km Hauptleitung, ohne Hausanschlüsse < 100m) zu beachten. Unter Berücksichtigung eines wirtschaftlichen Netzanschlusses und auf Basis der Wärme- sowie Interessentendichte wurde das künftige Versorgungsgebiet festgelegt.

Ein Fernwärmeanschluss ist somit nur für Interessenten im Versorgungsgebiet möglich. Bei der Ist-Analyse „Neubaunetz“ wurden alle potenziellen neuen Anschlussnehmer (Interessenten, Ankerkunden, städtische Gebäude, Noch-Nicht-Interessierte etc. – Definitionen siehe Kapitel 4.3) im Versorgungsgebiet berücksichtigt.

Die wesentlichen Inhalte der Ist-Analyse sind in Tabelle 1-1 zusammengefasst. Hierzu wurden die potenziellen neuen Endkunden nach Nutzungsform (Wohnen, Wohnmischnutzung, GHD und Industrie, Sonstige) gruppiert.

Der jährliche Gesamtwärmebedarf der neuen Endkunden beträgt in Summe ca. 45 GWh. Die gebäudescharfe Ist-Analyse ist dem Anhang „SWBS-MA Kundendatei Ist-Analyse Netzneubau“ zu entnehmen.

Tabelle 1-1: Zusammenfassung Ist-Analyse „Neubaunetz“

	Südlich Buch- auerstraße	Kliniken	Schulgebiet LRA	Seewatten	Wohngebiet "Am Roßgarten"
Anzahl Endkunden					
Wohnen	174 Stk.	57 Stk.	62 Stk.	135 Stk.	59 Stk.
Wohnmischnutzung	11 Stk.	9 Stk.	7 Stk.	6 Stk.	2 Stk.
GHD und Industrie	1 Stk.	1 Stk.	1 Stk.	0 Stk.	0 Stk.
Sonstige	3 Stk.	2 Stk.	1 Stk.	1 Stk.	0 Stk.
Wohneinheiten	330 Stk.	154 Stk.	108 Stk.	417 Stk.	141 Stk.
Endenergiebedarf	6.513.628 kWh	3.480.100 kWh	2.211.862 kWh	6.152.961 kWh	2.252.454 kWh
Ist-Wärmeversorgung					
Gas	136 Stk.	53 Stk.	55 Stk.	115 Stk.	58 Stk.
Öl	10 Stk.	4 Stk.	1 Stk.	7 Stk.	0 Stk.
Fernwärme	0 Stk.	1 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.
Strom	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.
Holz + Solar	1 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.
Wärmepumpe	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	1 Stk.
Nicht Aktiv/unbekannt	42 Stk.	11 Stk.	15 Stk.	20 Stk.	2 Stk.
Übergabestationen	188 Stk.	69 Stk.	71 Stk.	127 Stk.	59 Stk.

	Wohn- und Gewerbegebiet	Wohn- und Kernstadtgebiet	Liebfrauen- straße	Gewerbegebiet Mitte	Summe
Anzahl Endkunden					
Wohnen	118 Stk.	125 Stk.	196 Stk.	4 Stk.	930 Stk.
Wohnmischnutzung	9 Stk.	72 Stk.	20 Stk.	3 Stk.	139 Stk.
GHD und Industrie	0 Stk.	19 Stk.	4 Stk.	1 Stk.	27 Stk.
Sonstige	4 Stk.	9 Stk.	6 Stk.	0 Stk.	26 Stk.
Wohneinheiten	246 Stk.	494 Stk.	424 Stk.	12 Stk.	2326 Stk.
Endenergiebedarf	4.137.098 kWh	11.242.443 kWh	8.264.857 kWh	522.967 kWh	44.778.372 kWh
Ist-Wärmeversorgung					
Gas	119 Stk.	189 Stk.	190 Stk.	7 Stk.	922 Stk.
Öl	2 Stk.	2 Stk.	10 Stk.	0 Stk.	36 Stk.
Fernwärme	0 Stk.	0 Stk.	2 Stk.	0 Stk.	3 Stk.
Strom	1 Stk.	2 Stk.	1 Stk.	0 Stk.	4 Stk.
Holz + Solar	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	0 Stk.	1 Stk.
Wärmepumpe	0 Stk.	4 Stk.	1 Stk.	0 Stk.	6 Stk.
Nicht Aktiv/unbekannt	9 Stk.	28 Stk.	22 Stk.	1 Stk.	150 Stk.
Übergabestationen	131 Stk.	224 Stk.	226 Stk.	8 Stk.	1103 Stk.

Im Versorgungsgebiet sind überwiegend Bestandsgebäude mit konventionellem Temperaturniveau (im Heizungs- und Brauchwassersystem) zu finden, sodass Vorlauftemperaturen > 60°C erforderlich sind. Weitere Informationen zur geplanten Vor-/Rücklauftemperatur an der Wärmeübergabestation sind dem Kapitel 3.7 zu entnehmen. Bei der technischen Auslegung wird eine spätere Reduzierung der Systemtemperaturen eingeplant. Somit betragen die Auslegungstemperaturen (Vor-/Rücklauf) an der Wärmeübergabestation auf der Wärmenetzseite (Primärseite) 73/48°C (Winter) und 68/48°C (Sommer) und auf der Kundenseite (Sekundärseite) 70/45°C (Winter) und 65/45°C (Sommer).

1.2 Bestandsnetze

Die Stadtwerke betreiben seit den 90er-Jahren kleinere Nahwärmeverbünde in der Stadt Bad Saulgau. Die Wärmelieferung ist bisher von gasbetriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) und Erdgaskesseln geprägt. Aufgrund der großen Nachfrage sind die Kapazitäten der Bestandsnetze erschöpft, sodass derzeit keine weiteren Anschlussnehmer versorgt werden können. Um weiteren Interessenten einen Netzanschluss zu ermöglichen und die Dekarbonisierung im Wärmesektor zu forcieren, werden die bestehenden

Wärmeverbünde zum Teil in die neue regenerative Fernwärmeplanung eingebunden. Ein Teil der gasbetriebenen BHKW und Erdgaskessel wird vorerst weiterbetrieben. Das Phase-out der fossilen Wärmeerzeuger erfolgt BEW-konform und wird bei der Planung berücksichtigt.

1.2.1 Bestandsnetz „Schul- und Schützenstraße“

Die ursprüngliche Fernwärmeversorgung des Schulzentrums wurde ab 2010 in die Kernstadt erweitert. Im Jahr 2017 erfolgte eine zweite Netzerweiterung in der Schulstraße zwischen Realschule und Aicher-Scholl-Schule. In Abbildung 1-2 ist das Bestandsnetz kartografiert. Die Heizzentrale ist rot, Gebäude mit „Fernwärme in Betrieb“ sind grün und Gebäude mit „Fernwärme Vorhaltung“ sind blau gekennzeichnet.



Abbildung 1-2: Bestandsnetz „Schul- und Schützenstraße“

Die Netzdaten zum Bestandsnetz „Schul- und Schützenstraße“ sind in Tabelle 1-2 zusammengefasst.

Tabelle 1-2: Netzdaten „Schul- und Schützenstraße“

Rohrnetz	KMR DN 32 bis DN 100 PEX DN 20 bis DN 65
Medium	Wasser
Länge Wärmeverteilungen	1,46 km
Länge Hausanschlussleitungen	0,39 km
Gesamtlänge	1,85 km
Vorlauftemperatur	78°C
Rücklauftemperatur	57°C
Netzdruck	2,2 bar
Realer Massenstrom	98263,7 kg/h
Gesamter Wasserinhalt	26455 Liter

Die 32 Übergabestationen im Bestandsnetz „Schul-/Schützenstraße“ (Tabelle 1-3) werden weiterbetrieben.

Tabelle 1-3: Bestehende Übergabestationen „Schul- und Schützenstraße“

Gebäude	Adresse	Hsr.Nr	Baujahr	Anschlussleistung
Schule	Hindenburgstraße	27	2017	230 kW
Wohnen	Friedrichstraße	18	2017	23 kW
Wohnen	Schulstraße	19	2017	32 kW
Wohnen	Schulstraße	15	2017	20 kW
Wohnen	Schulstraße	13	2017	25 kW
Wohnen	Schulstraße	20	2017	20 kW
Wohnen	Blauwstraße	22	2017	15 kW
Wohnen	Blauwstraße	21	2017	15 kW
Wohnen	Schulstraße	11	2017	15 kW
Verwaltung	Schulstraße	16	2017	72 kW
Wohnen	Schulstraße	14	2017	26 kW
Wohnen	Schulstraße	14/1	2017	70 kW
Wohnen	Schulstraße	9	2017	25 kW
Finanzamt	Schulstraße	3	2017	134 kW
Schule	Schulstraße	1	2010	600 kW
Gastro	Marktplatz	1	2022	70 kW
Wohnen/Gewerbe	Schützenstraße	7	2020	40 kW
Wohnen/Gewerbe	Schützenstraße	9	2020	50 kW
Wohnen/Gewerbe	Schützenstraße	13	2014	30 kW
Wohnen /Büro	Obermaistraße	3	2012	30 kW
Wohnen	Obermaistraße	5	2012	40 kW
Rathaus	Obermaistraße	11	2009	360 kW
Rathaus	Obermaistraße	12	2014	25 kW
Wohnen	Schützenstraße	19	2011	30 kW
Sporthalle	Schützenstraße	63	2011	580 kW
Wohnen	Schützenstraße	29	2015	50 kW
Amtsgericht	Schützenstraße	14	2015	70 kW
Wohnen	Schützenstraße	4	2019	75 kW
Hallenbad	Schützenstraße	32		Standort BHKW
Hallenbad	Schützenstraße	32a		Standort BHKW
Stadthalle	Schützenstraße	57	versorgt über Brechenmacherschule	
Schule	Schützenstraße	28	Brechenmacherschule Standort Bestandsanlagen	

Im Bestandsnetz „Schul-Schützenstraße“ werden die beiden Heizzentralen „Brechenmacher-Schule“ und „Hallenbad“ betrieben. Die bestehenden Erdgaskessel am Standort „Brechenmacher-Schule“ sowie das bestehende Erdgas-BHKW am Standort „Hallenbad“ sollen in die geplante Fernwärmeversorgung eingebunden werden, siehe Tabelle 1-4.

Tabelle 1-4: Bestehende Wärmeerzeuger „Schul- und Schützenstraße“

Heizzentrale - Hallenbad Schützenstraße 32

1 Stk	BHKW	Fabr. Jenbacher - Typ J312 GS	637 kW elt.	818 kW
-------	------	-------------------------------	-------------	--------

Heizzentrale - Brechenmacherschule Schützenstraße 28

1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Viessmann - Paromat Triplex	-	1.120 kW
1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Viessmann - Paromat Triplex	-	575 kW

Gesamt - Heizleistung				2.513 kW
------------------------------	--	--	--	-----------------

1.2.2 Bestandsnetz „Kliniken“

Das Bestandsnetz „Kliniken“ ist in Abbildung 1-3 kartografisch skizziert. Das Gebäude der Heizzentrale ist rot umrandet. Die grün umrandeten Gebäude verfügen über einen aktiven Fernwärmeanschluss.

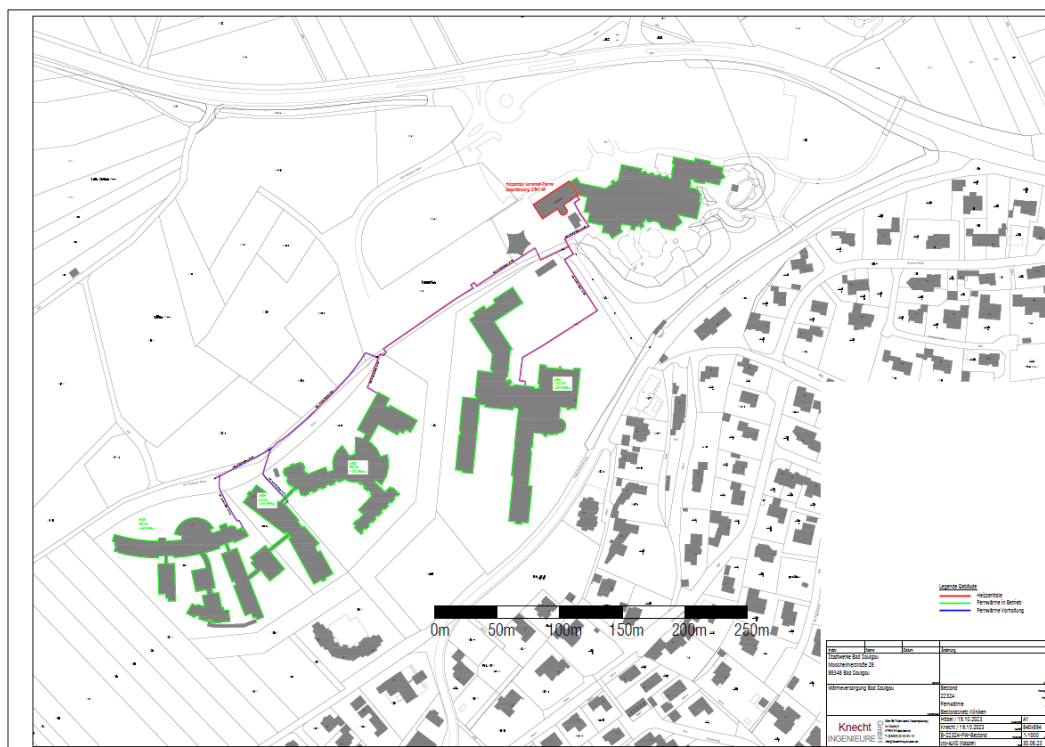


Abbildung 1-3: Bestandsnetz „Kliniken“

Die Netzdaten des Bestandsnetzes „Kliniken“ sind in Tabelle 1-5 zusammengefasst.

Tabelle 1-5: Netzdaten „Kliniken“

Rohrnetz	KMR DN 65 bis DN 150
Medium	Wasser
Länge Wärmeverteilungen	0,43 km
Länge Hausanschlussleitungen	0,30 km
Gesamtlänge	0,73 km
Vorlauftemperatur	84°C
Rücklauftemperatur	62°C
Netzdruck	3,2 bar
Realer Massenstrom	85145,3 kg/h
Gesamter Wasserinhalt	18365 Liter

Die fünf bestehenden Übergabestationen im Netz „Kliniken“ (Tabelle 1-6) sollen weitergenutzt werden.

Tabelle 1-6: Bestehende Übergabestationen „Kliniken“

Gebäude	Adresse	Hsr.Nr	Fabrikat - Typ Übergabestation	Baujahr	Anschlussleistung
Thermalbad	Im Schönen Moos	1	Direkter Anschluss	1984	350 kW
Reha-Klinik	Siebenkreuzerweg	18		1989	1082 kW
Reha-Klinik	Im Schönen Moos	7		1989	440 kW
Reha-Klinik	Im Schönen Moos	7/1		1994	238 kW
Reha-Klinik	Im Schönen Moos	9		1994	580 kW

Die bestehenden Wärmeerzeuger (Erdgas-BHKW/-Kessel, siehe Tabelle 1-7) des Wärmenetzes „Kliniken“ am Heizzentralenstandort Sonnenhof-Therme sollen in die neue Fernwärmeversorgung eingebunden werden.

Tabelle 1-7: Bestehende Wärmeerzeuger „Kliniken“

Heizzentrale Sonnenhof-Therme - Am Schönen Moos 1

1 Stk.	BHKW	Fabr. Sokratherm - Typ GG 237	237 kW elt.	372 kW
1 Stk.	Gas-Kessel	Fabr. Buderus - Typ S825L	-	1.000 kW
1 Stk.	Gas-Kessel	Fabr. Buderus - Typ S825L	-	1.000 kW
1 Stk.	Gas-Kessel	Fabr. Buderus - Typ SK735	-	1.575 kW
Gesamt - Heizleistung				3.947 kW

1.2.3 Wärmeverbünde/Objektwärmenetze „Seewatten“

Im Areal „Seewatten“ nutzen einige Gebäude gemeinsame Heizungsanlagen und sind in kleinen Wärmeverbünden/Objektwärmenetzen zusammengeschlossen, siehe Abbildung 1-4. Hierzu sind mehrere Wärmeerzeuger an vier Standorten installiert. Die Stadtwerke Bad Saulgau haben die Anlagen nicht selbst aufgebaut, sondern zu einem späteren Zeitpunkt den Betrieb bzw. das Wärme-Contracting übernommen.



Abbildung 1-4: Wärmeverbünde/Objektwärmenetze „Seewatten“

Wärmeverbund 1

Standort Wärmeerzeuger: Eichendorfweg 27

Anschlussnehmer: Seewattenstraße 18, 20 sowie Eichendorfweg 25, 29, 31

Wärmeverbund 2

Standort Wärmeerzeuger: Eichendorfweg 35

Anschlussnehmer: Eichendorfweg 33 und 37

Objektwärme 1

Standort Wärmeerzeuger: Adalbert-Stifter-Straße 7

Anschlussnehmer: Adalbert-Stifter-Straße 1, 3, 5, 9, 11 sowie Seewattenstraße 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74

Objektwärme 2

Standort Wärmeerzeuger: Seewattenstraße 21

Anschlussnehmer: Seewattenstraße 19, 23

In Tabelle 1-8 sind die vorliegenden Netzparameter der Wärmeverbünde bzw. Objektwärmenetze dargestellt.

Tabelle 1-8: Netzparameter Areal „Seewatten“

	Standorte Erzeuger	Vorlauf	Rücklauf	Netzdruck
Wärmeverbund 1	Eichendorfweg 27	72°C	67°C	2,0 bar
Wärmeverbund 2	Eichendorfweg 35	66°C	63°C	1,6 bar
Objektwärme 1	Adalbert-Stifter-Straße 7	69°C	65°C	1,6 bar
Objektwärme 2	Seewattenstraße 21	68°C	62°C	1,6 bar

Die Rohrnetzdaten der Wärmeverbünde sind in Tabelle 1-9 zusammengestellt. Zu den Objektwärmenetzen liegen keine Rohrnetzdaten vor.

Tabelle 1-9: Rohrnetzdaten „Seewatten“

Netz	Ort	Rohrtyp	Länge [m]	Baujahr	DN	A [m²]	V [m³]
1	Eichendorffweg 25	DN 50-140 SMR	60	1993	50	0,0019625	0,24
	Seewattenstraße 18	DN 50-140 SMR	37,3	1993	50	0,0019625	0,15
	Eichendorffweg 27	DN 65-160 SMR	66,1	1993	65	0,00331663	0,44
	Eichendorffweg 29	DN 50-140 SMR	20,2	1993	50	0,0019625	0,08
	Seewattenstraße 20	DN 50-125 SMR	9,1	1993	50	0,0019625	0,04
	Eichendorffweg 31	DN 50-140 SMR	55,5	1993	50	0,0019625	0,22
2	Eichendorffweg 33	DN 65-160 SMR	7,9	1991	65	0,00331663	0,05
	Eichendorffweg 35-37	DN 65-160 SMR	45,3	1991	65	0,00331663	0,30
Summe			301,4			0,020	1,51

Im Gebiet Seewatten gibt es keine Hausübergabestationen. Die Gebäude sind stattdessen direkt an die jeweilige Wärmeleitung angeschlossen und hydraulisch verbunden. Die vorliegenden Daten der Hausübergabestationen sind in Tabelle 1-10 zusammengefasst.

Tabelle 1-10: Hausanschlüsse Wärmeverbünde „Seewatten“

	Gebäude	Adresse	Hsr.Nr	Fabrikat - Typ Übergabestation	Baujahr	Anschlussleistung
Netz 1	Wohnen	Eichendorffweg	25	Direketer Anschluss	1993	-
	Wohnen	Eichendorffweg	27	Direketer Anschluss	1993	-
	Wohnen	Eichendorffweg	29	Direketer Anschluss	1993	-
	Wohnen	Eichendorffweg	31	Direketer Anschluss	1995	-
	Wohnen	Seewattenstraße	18	Direketer Anschluss	1993	-
	Wohnen	Seewattenstraße	20	Direketer Anschluss	1993	-
Netz 2	Wohnen	Eichendorffweg	33	Direketer Anschluss	1991	-
	Wohnen	Eichendorffweg	35	Direketer Anschluss	1991	-
	Wohnen	Eichendorffweg	37	Direketer Anschluss	1991	-

Von einer Weiternutzung der bestehenden Wärmeverteilinfrastruktur wird aus technischen Gründen abgesehen. Im Areal „Seewatten“ werden im Zuge des Fernwärmenetzausbaus neue Hauptleitungen verlegt. Die einzelnen Gebäude erhalten zudem eine separate Hausanschlussleitung und eine Wärmeübergabestation. Die bestehende Wärmeverteilinfrastruktur wird stillgelegt und ggf. rückgebaut.

Eine Einbindung der bestehenden Wärmeerzeuger, siehe Tabelle 1-11, in die neue Fernwärmeversorgung ist ebenfalls nicht vorgesehen. Die Bestandsanlagen werden im Zuge der Fernwärmeerschließung stillgelegt.

Tabelle 1-11: Bestehende Wärmeerzeuger „Seewatten“

Adalbert Stifter Str. 7			
1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Viessmann Paromat Triplex RN	460 kW
Seewattenstr. 21			
1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Viessmann Paromat	225 kW
Eichendorffweg 35			
1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Viessmann Paramont	225 kW
Eichendorffweg 27			
1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Weisshauptkessel	121 kW
1 Stk	Gas-Kessel	Fabr. Viessmann Paromat Triplex	285 kW
Gesamt - Heizleistung			1.316 kW

1.2.4 Zusammenfassung: Ist-Analyse Bestandsnetze/-kunden

Die Bestandsnetze „Klinik“ und „Schul-/Schützenstraße“ sollen thermisch und teils auch hydraulisch in die geplante Fernwärmeversorgung eingebunden werden. Davon betroffen sind insgesamt 37 Bestandskunden mit rund 13,5 GWh Wärmebedarf, die sich gemäß Tabelle 1-12, auf das Versorgungsgebiet verteilen.

Tabelle 1-12: Ist-Analyse Bestandskunden

	Kliniken	Wohn- und Gewerbegebiet	Wohn- und Kernstadtgebiet	Liebfrauen- straße	Summe
Anzahl Endkunden					
Wohnen	0 Stk.	0 Stk.	3 Stk.	9 Stk.	12 Stk.
Wohnmischnutzung	0 Stk.	0 Stk.	3 Stk.	3 Stk.	6 Stk.
GHD und Industrie	0 Stk.	0 Stk.	1 Stk.	0 Stk.	1 Stk.
Sonstige	5 Stk.	1 Stk.	3 Stk.	9 Stk.	18 Stk.
Wohneinheiten	0 Stk.	3 Stk.	13 Stk.	37 Stk.	53 Stk.
Endenergiebedarf	7.445.802 kWh	47.734 kWh	1.001.850 kWh	4.996.200 kWh	13.491.586 kWh
Ist-Wärmeversorgung					
Fernwärme	5 Stk.	1 Stk.	10 Stk.	21 Stk.	37 Stk.
Übergabestationen	5 Stk.	1 Stk.	10 Stk.	21 Stk.	37 Stk.

Aus technischer und planerischer Sicht entspricht die Implementierung des Areals „Seewatten“ in die neue Fernwärmeversorgung einem Netzneubau. Daher werden die Ist-Daten der Anschlussnehmer im Areal „Seewatten“ an dieser Stelle nicht berücksichtigt und sind in Kapitel 1.1 „Neubaunetz“ enthalten.

1.2.5 Weitere Bestandsanlagen aus dem Förderantrag

Im Nachfolgenden werden weitere Bestandsanlagen (Tabelle 1-13), welche im Rahmen der Antragstellung erwähnt wurden, kurz beschrieben. Dabei handelt es sich um Anlagen, die nach genauerer Betrachtung nicht in die neue Fernwärmeversorgung implementiert werden können.

Tabelle 1-13: Weitere Bestandsanlagen (ohne Einbindung ins geplante Wärmenetz)

Standort	Anlage	Keine Einbindung aufgrund
Brechenmacher/ Hallenbad	BHKW 80 kWth	Hydraulisch im Hallenbad eingebunden
Landratsamt	Pelletkessel 587 kW	Nicht im Eigentum der Stadtwerke Bad Saulgau
Zieglersche Klinik	Gaskessel 570 kW	Anlage ist abgängig – Ersatz wird benötigt

Das kleine BHKW (80 kWth) am Standort Hallenbad wird einzig für die Versorgung des Hallenbades (Schwimmbadbeheizung) genutzt. Weil Erzeugung und Bedarf in diesem Fall gut zusammenpassen und ein effizienter Anlagenbetrieb gegeben ist, soll daran vorerst nichts geändert werden. Obgleich sich das BHKW im Besitz der SWBS befindet, soll es nicht in die geplante Fernwärmeversorgung eingebunden werden. Ein weiterer Aspekt ist die geringe thermische Leistung des BHKWs, welche nur einen geringfügigen Beitrag zum Leistungsbedarf der geplanten Fernwärmeversorgung leisten könnte.

Der Pelletkessel im Landratsamt befindet sich nicht im Besitz der SWBS und kann daher nicht in die geplante Fernwärmeversorgung eingebunden werden. Zudem ist aktuell unklar, ob das Landratsamt überhaupt als (möglicher) Fernwärmekunde anschließen möchte.

Der Gaskessel in der Zieglerschen Klinik befindet sich im Besitz der SWBS und wird als Wärme-Contracting-Anlage betrieben. Aktuell ist der Gaskessel noch in Betrieb, ein Ausfall des Kessels ist jedoch absehbar. Somit macht eine Einbindung der Anlage in das künftige Fernwärmenetz keinen Sinn.

2 Potenzialermittlung erneuerbare Energien und Abwärme

2.1 Betrachtete Potenziale

Die Tabelle 2-1 enthält eine Übersicht der Potenzialermittlung, inklusive der solaren Stromproduktion.

Tabelle 2-1: Übersicht betrachtete Potenziale

Förderfähiger Wärmeerzeuger	Wärmequelle/ Abwärmeprozess	Theor. nutzbare Wärmemenge	Leistung/Potenzial & Anzahl der Anlagen	Potenzieller Anlagenstandort
Solarthermie	Sonnenenergie	Keine weiterführende Potenzialprüfung		
Wärmepumpe	Geothermie (GB2)	Mindestens 140 MWh/a	1 Wärmepumpe Mind. 16 kW	Hallenbad
Wärmepumpe	Geothermie (abgebadetes Thermalwasser)	11.990 MWh/a	1 Wärmepumpe 1,46 MW	Sonnenhof-Therme
Wärmepumpe	Geothermie (Thermalwasser)	20 GWh/a	Keine Anlage geplant	
Biomassekessel	Holzbrennstoffe gemäß BEW	150 GWh/a	2 Kessel je 8 MW	Heizzentrale Neu
Wärmepumpe	Abwärme aus Industrieprozess	240 MWh/a 252 MWh/a unbekannt	Keine Anlage geplant	
	Abwärme aus Textilpflege	2.000 MWh/a	Keine Anlage geplant	
	Abwärme aus Rückkühlung ELT	276 MWh/a	1 Wärmepumpe 100 kW	Heizzentrale Neu
PV-Strom	Sonnenenergie	455 MWh/a	PV-Anlage 460 kWp	Heizzentrale Neu

In den nachfolgenden Kapiteln werden die betrachteten Potenziale und deren Prüfung, bspw. Verfügbarkeit von Biomasse und Voruntersuchungen GB 2, näher erläutert.

2.2 Solarthermie

Die Einbindung einer solarthermischen Anlage wurde im Rahmen der Antragstellung noch in Betracht gezogen, nach tiefer gehender Planung jedoch verworfen. Unter Berücksichtigung der nutzbaren Wärmepotenziale aus dem abgebadeten Thermalwasser (Sonnenhof-Therme) stellte sich heraus, dass der solare Erzeugungslastgang nicht zum Bedarfslastgang der geplanten Nahwärmeversorgung passt.

Hintergrund: Die geplante Großwärmepumpe in der Sonnenhof-Therme bedient bereits die Sommer-Grundlast und wird vorrangig betrieben. Aufgrund dessen entsteht im Sommer das Problem, weitere Solarwärme im Netz zu integrieren. Eine sinnvolle/effiziente Einbindung von Solarthermie in die geplante Fernwärmeversorgung ist unter Berücksichtigung des aktuellen Wärmeerzeugermixes somit nicht umsetzbar. Eine tiefer gehende Potenzialbetrachtung erfolgte daher nicht.

2.3 Geothermie

Die Stadt Bad Saulgau liegt im nordwestlichen Teil des alpinen Molassebeckens. Dabei handelt es sich um ein Sedimentbecken, das im Tertiär in Folge der Auffaltung der Alpen entstand. Durch die einseitige Auflast des Alpenorogens erfolgte eine Absenkung des Molassebeckens. Durch die zunehmende Tiefenlage kam es zur geothermischen Aufheizung der Sedimentauflage, wodurch sich tiefe Grundwasserleiter aufheizen konnten. Deren Wärmeenergie stellt das (theoretische) geothermische Potenzial der Region dar. Speziell im Raum Bad Saulgau gibt es drei potenzielle Aquifere, die geothermisch genutzt werden könnten.

Im tertiären/quartären Deckgebirge, das mit der Tagesoberfläche abschließt, finden sich wasserführende Sand- und Sandsteinhorizonte. Die Temperaturen dieser Wässer sind für eine direkte Nutzung zu gering und müssten mittels Wärmepumpe angehoben werden. Eine Erschließung dieser Geothermiepoteziale könnte mittels oberflächennaher Brunnenanlagen/Erdwärmesonden erfolgen.

Der zweite potenzielle Aquifer befindet sich im Oberjura (Malm). Bei diesem Aquifer handelt es sich um kalkige Sedimentgesteine mit unterschiedlicher lateraler Ausbildung innerhalb eines zeitgleichen Horizonts. Mancherorts sind hochporöse Kalke anzutreffen, die starke Grundwasserbewegungen und somit hohe Ergiebigkeiten ermöglichen. An anderen Stellen sind dichte, gebankte Kalksteine und tonreichere Mergelsteine anzutreffen, die zu geringen Grundwasserbewegungen und Ergiebigkeiten führen. In diesem Bereich besteht ein gewisses Fündigkeitsrisiko, welches bei künftigen Geothermieprojekten beachtet werden muss.

In einer Tiefe von etwa 1500 m wird im Raum Bad Saulgau die Kalkstein-/Mergelstein-/Dolomitformation des Muschelkalks erwartet. Das Gestein weist eine engständige Klüftigkeit mit teilweise hochmineralisierten Thermalwässern auf. Die durch Bad Saulgau verlaufende tektonische Verwerfungszone könnte auf eine ausgeprägte Klüftung des Muschelkalks und damit Thermalwasserführung hindeuten. Daher ist der Muschelkalk im Gebiet der Stadt Saulgau ein weiterer möglicher Zielhorizont für die Tiefe Geothermie, wird bisher jedoch nicht erschlossen und birgt ein zukünftiges Wärmepotenzial.

2.3.1 Geothermiebohrung GB2

In Bad Saulgau wurden zwischen 1977 und 1983 drei tiefe Geothermiebohrungen zur Entnahme von Thermalwasser abgeteuft. Diese erschließen den Malm-Aquifer, der ein gewisses Fündigkeitsrisiko aufweist. Während zwei Bohrungen (TB1 und GB3) hohe Schüttraten aufwiesen, erwies sich die dritte Bohrung (GB2) mit einer Ergiebigkeit von 3 l/s als unwirtschaftlich, wurde verschlossen und liegt seitdem still.

Die Bohrung GB2 hat eine Gesamttiefe von 915 m und befindet sich im Osten des Stadtgebiets, nahe des städtischen Hallenbads und der angrenzenden Sportanlagen, siehe Abbildung 2-1. Der Zugang zur Bohrung befindet sich in einer unterirdischen Brunnenstube, die durch zwei Schachtdeckel zugänglich ist, von denen einer oberhalb der Bohrung platziert ist.

Um die Geothermiepoteziale der GB2 zu untersuchen, wurden bereits 2022 vom Landesforschungszentrum Geothermie Messungen an der Bohrung durchgeführt. Dabei wurde das Ziel verfolgt, den Ist-Zustand festzustellen. Die Ergebnisse flossen in die vorliegende Machbarkeitsstudie ein.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde die Frage der technischen Erschließung (siehe Variantenvergleich in Kapitel 3.5) beantwortet. Im Ergebnis wurde eine 63er Doppel-U-Sonde (520 m Länge) favorisiert.

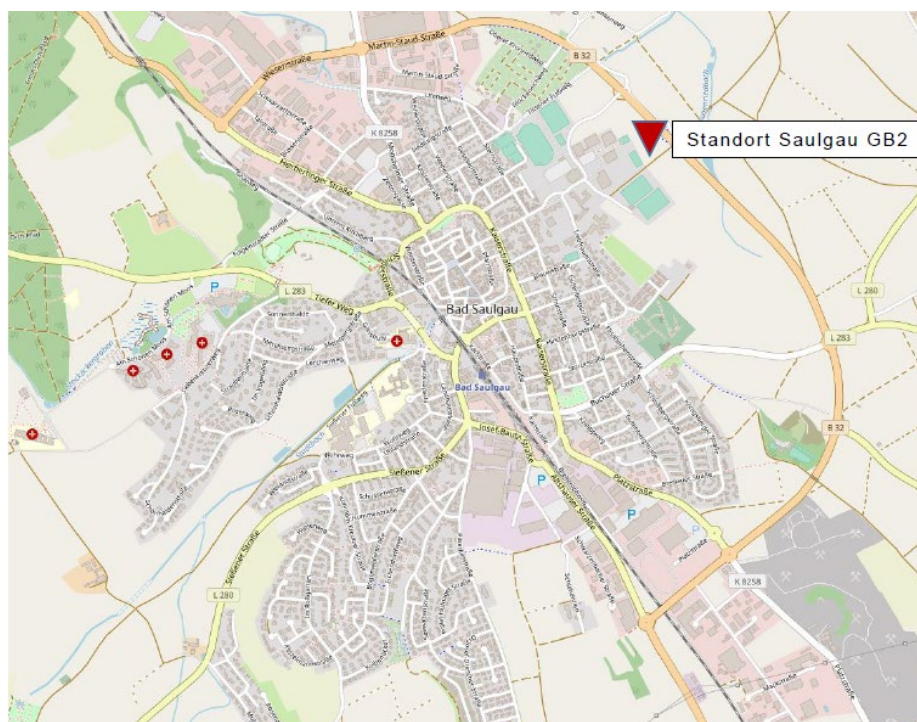


Abbildung 2-1: Lage Geothermiebohrung GB2

Die Simulationen zur thermischen Ergiebigkeit der geplanten TEWS waren aufgrund der besonderen Ausgangssituation (bestehende Alt-Bohrung) anspruchsvoll. Sie erfolgten sowohl unter Berücksichtigung der geothermischen Parameter (bspw. Wärmeleitfähigkeit umgebendes Gebirge und Untergrundtemperatur) als auch der vorhandenen Verrohrung, welche einen maßgeblichen Einfluss auf den thermischen Bohrlochwiderstand hat. Um allen Faktoren Rechnung zu tragen und ein belastbares Ergebnis zu erhalten, wurden zwei Simulationsprogramme genutzt. Tabelle 2-2 zeigt die Ergebnisse und Simulationsparameter.

Tabelle 2-2: Simulationsparameter der gewählten Ausbau-/Betriebsvariante TEWS

Simulationsparameter		Wert
Geologische Parameter	Wärmeleitfähigkeit	2,3 W/m*K
	Spez. Wärmekapazität	2,2 MJ/m³*K
	Geothermischer Gradient	5,22 K/100 m
Parameter TEWS	Länge	520 m
	Sondengeometrie	Doppel-U-Sonde, 63 mm Außendurchmesser
	Hinterfüllung	Wasser
	Wärmeträgermedium	Wasser-Glykol-Gemisch (25 % Glykol)
	Bohrlochwiderstand	0,18 - 0,34
Betriebsparameter	Temperaturbegrenzung Wärmepumpenaustritt	0°C
	Temperaturspreizung	3 K
	Volumenstrom	3,7 m³/h
	COP (Wärmepumpe)	4,5
	Simulationsdauer	25 Jahre
	Lastprofil	Bandlast 8761 h/a durchgehende Nutzung
Thermische Ergiebigkeit	Heizleistung	16 kW
	Wärmemenge	140 MWh/a

Diese Werte entsprechen eher konservativen Annahmen. Es ist möglich, dass sich im Betrieb zeigt, dass die Wärmepumpe mit höherer Heizleistung betrieben werden kann.

2.3.2 Geothermische Nutzung von Thermalwasser

Die beiden für die Sonnenhof-Therme genutzten Thermalwasserbohrungen belegen, dass aus dem Oberjura (Malm) energetisch nutzbares Thermalwasser gewonnen werden kann. Hierfür werden im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie hydrothermale Doubletten angenommen. Im Oberjura sind Temperaturen im Bereich von ca. 40°C bis evtl. 45°C zu erwarten. Eine an künftigen, zusätzlichen Bohrstandorten angetroffene hinreichende Fündigkeit vorausgesetzt, kann folgendes Potenzial für eine Doublette abgeschätzt werden:

- Hydrothermale Doublette im Oberjura (Malm)
- Endteufe: bis ca. 1.000 m
- Förderrate: 20 l/s
- Entnahmetemperatur: 20°C bis 45°C
- Rückgabetemperatur: 10°C bis 15°C
- Angenommene Abkühlung: 30 K
- Thermische Leistung Geothermie: ca. 2,5 MW
- Jahresenergie Geothermie bei 8.000 h/a Dauerbetrieb (Grundlast): ca. 20 GWh/a

Bei einer hydrothermalen Doublette im Oberjura muss die Temperatur mithilfe von Wärmepumpen angehoben werden. Die dafür benötigte elektrische Leistung und Energie wird ebenfalls in Wärme umgewandelt, sodass sich die Werte aufseiten der Wärmelieferung an das Wärmenetz entsprechend erhöhen. Bei einer Leistungszahl (COP) und Jahresarbeitszahl (SCOP) von jeweils z. B. 3,5 ergibt sich:

- Thermische Leistung Wärmelieferung (Geothermie + Wärmepumpe): ca. 3,5 MW
- Thermische Energie Wärmelieferung (Geothermie + Wärmepumpe): 28 GWh/a

Die Nutzung dieser (mittel)tiefen Geothermie in der vorstehend dargestellten Weise würde mit zentralen Wärmepumpen und einer Einspeisung in das geplante Fernwärmenetz auf dessen Temperaturniveau erfolgen. Ergänzend dazu ist es denkbar, mithilfe des so abgekühlten Thermalwassers ein weiteres (hier noch nicht dargestelltes) kaltes Nahwärmenetz zu versorgen, das dezentrale Wärmepumpen in einzelnen Gebäuden bzw. Liegenschaften speist. Hiermit ließe sich die Energieausbeute noch weiter erhöhen - einerseits durch das zusätzliche kalte Nahwärmenetz direkt und andererseits durch die dadurch geschaffene Möglichkeit einer (saisonalen) Niedertemperaturspeicherung im Untergrund (Regeneration von Erdwärmesondenfeldern u. ä.).

Die weitere und genauere Quantifizierung des hydrothermalen Potenzials bedarf weiterer geologischer Untersuchungen. Ein nicht vollkommen auszuschließendes Fündigkeitsrisiko zeigt die oben beschriebene Bohrung GB2. Günstigstenfalls lässt sich das hier abgeschätzte Potenzial noch erweitern / nach oben skalieren.

Für den in ca. 1.500 m Tiefe liegenden Muschelkalk-Aquifer sind Temperaturen von 70°C bis 75°C zu erwarten. Dies würde ohne Wärmepumpen für eine Teilversorgung des geplanten Wärmenetzes via Rücklaufanhebung ausreichen. Darüber hinaus wären wiederum Wärmepumpen erforderlich (sofern nicht neue, noch nicht vorgesehene kalte Nahwärmenetze damit versorgt werden). Erfahrungen mit der Erschließung dieser geologischen Schicht liegen in Bad Saulgau noch nicht vor. Lediglich nordwestlich von Bad Saulgau befindet sich die Bohrung Fulgenstadt 1 (ca. 1.500 m) und z. B. bei Aulendorf die Bohrung Laimbach 1 (ca. 2.000 m).

In Abbildung 2-2 und Abbildung 2-3 sind ergänzend zwei Vertikalschnitte durch das Molassebecken dargestellt.

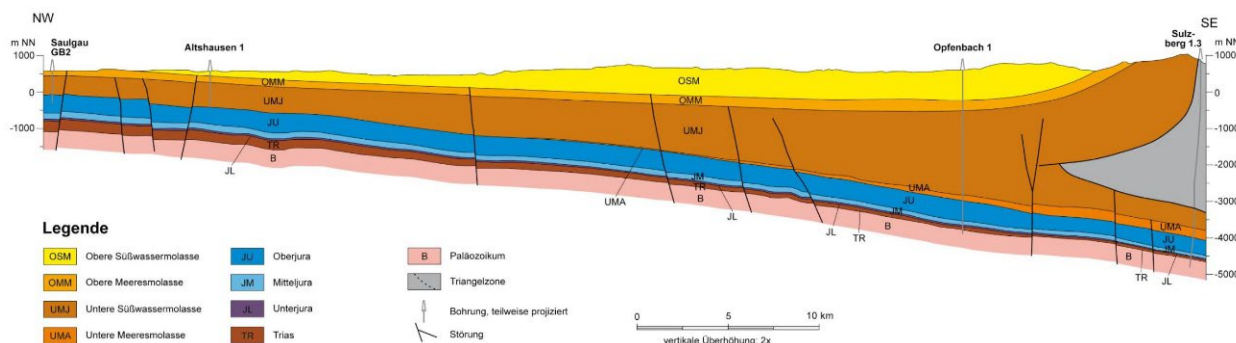


Abbildung 2-2: Vertikalschnitt durch das Molassebecken von Bad Saulgau nach Südosten (Geologie)¹

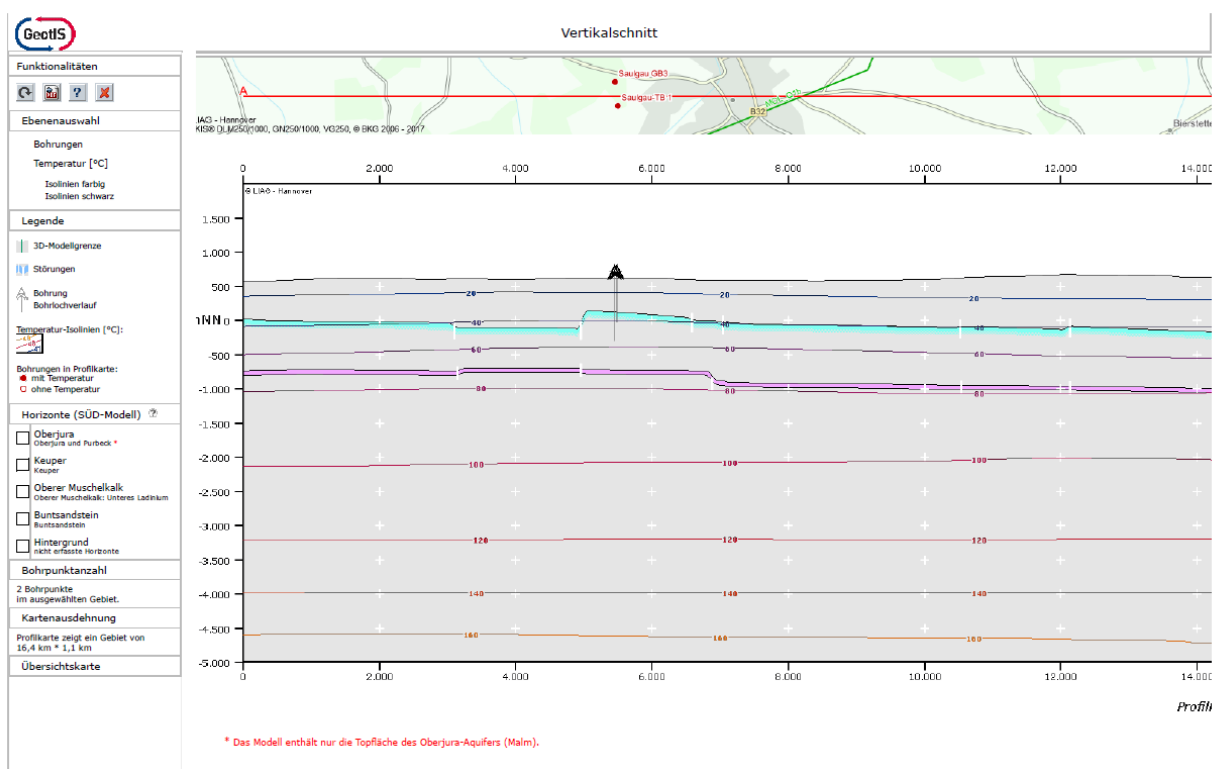


Abbildung 2-3: Vertikalschnitt durch das Molassebecken bei Bad Saulgau mit den Aquiferen Oberjura und Muschelkalk sowie Isothermen²

2.3.3 Abgebadetes Thermalwasser

In der Stadt Bad Saulgau wird ein Thermalbad (Sonnenhof-Therme) betrieben. Das Wärmepotenzial des abgebadeten Thermalwassers soll für die künftige Fernwärmeversorgung genutzt werden. Derzeit wird dieses Wärmepotenzial nicht ausgeschöpft.

Weil das abgebadete Thermalwasser vor der Einleitung in nahe gelegene Oberflächengewässer abgekühlt werden muss, wurden bei der Potenzialbewertung und späteren Planung behördliche Vorgaben (Einleitungstemperatur) berücksichtigt.

¹ Quelle: <https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geothermie/tiefe-geothermie/tiefe-geothermie-baden-wuerttemberg/molassebecken>

² Quelle: www.geotis.de

Als Eingangsgrößen zur Potenzialbestimmung und Grobauslegung der Wärmepumpe wurde der Durchfluss- und Temperaturlastgang des abgebadeten Thermalwassers ausgewertet und nachfolgende Quellen-Parameter zur Auslegung bestimmt: 50 m³/h Volumenstrom, 35°C Eingangs- und 15°C Ausgangstemperatur. Bei der Potenzialbestimmung wurden behördliche Zielwerte der Einleitungstemperatur mitberücksichtigt. Die Entzugsleistung und Quelltemperatur sind in Abbildung 2-4 visualisiert.

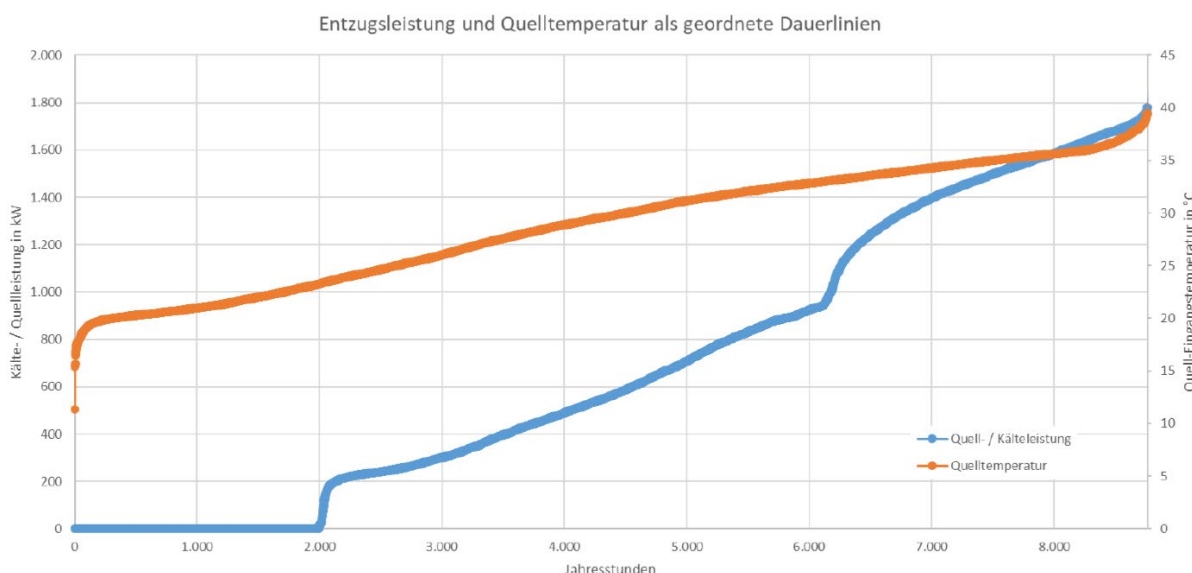


Abbildung 2-4: Entzugsleistung und Quelltemperatur abgebadetes Wasser aus der Sonnenhof-Therme

Da zur Auslegung auch Temperatur und Durchfluss des Nahwärmenetzes an der Einbindungsstelle im jahreszeitlichen Wechsel entscheidend sind und die Netzplanung zum Zeitpunkt der Potenzialermittlung (Stand 12/2023) noch nicht finalisiert wurde, wurden folgende Worst-Case-Parameter der Wärmesenke verwendet: 55°C Eingangs- und 85°C Ausgangstemperatur. Die Grobauslegung anhand vorgenannter Parameter (Annahmen) ergibt eine potenzielle Heizleistung der Wärmepumpe von 1,46 MW.

2.4 Biomasse

Die verwendbaren Brennstofffraktionen richten sich nach den BEW-Vorgaben. Die Brennstofffraktionen „Stroh und strohähnliche Biomasse“, „Ernterückstände“ und „feste industrielle Substrate“ sind regional nicht verfügbar. Ferner wird aus immissionsschutzrechtlichen Gründen von einer Verbrennung der Altholzkategorie A3 abgesehen. Eine Verbrennung der Altholzkategorie A2 soll technisch vorbereitet werden, um eine Brennstoffalternative in der Zukunft zu haben.

Die SWBS haben bei einer Großzahl der im Einzugsgebiet ansässigen Hackgutlieferanten voraussichtlich verfügbare Liefermengen und Hackgutzusammensetzungen abgefragt und mit einigen potenziellen Lieferanten vorvertragliche Absichtserklärungen (Letter of Intent) zur Brennstofflieferung abgeschlossen. In Tabelle 2-3 sind die angefragten Lieferanten aufgelistet. Von der Fa. Neubrand GmbH liegt noch kein Letter of Intent (LoI) vor. Zur Ansicht befinden sich im Anhang beispielhaft die Letter of Intent „SWBS-MA LoI Wetzel“ und „SWBS-MA LoI Schmid“.

Tabelle 2-3: Potenzielle Biomasselieferanten – Liefermengen

Anbieter	LoI	PLZ und Ort	Entfernung	Lieferbare Menge
Hans Schmid GmbH	ja	88279 Amtzell	45 km	60.000 bis 70.000 srm kompletter Bedarf
Zollikofer GmbH & Co. KG	ja	88410 Bad Wurzach	48 km	25.000 srm
Späne Wetzels GmbH	ja	88348 Bad Saulgau	5 km	70.000 srm kompletter Bedarf
Hubert Willibald GmbH	ja	88682 Salem	36 km	2.500 srm
Strobel GmbH & Co. KG	ja	88371 Ebersbach-Musbach	10 km	3.500 bis 4.000 srm
Neubrand GmbH		89616 Rottenacker	37 km	36.000 srm
Summe		Im Umkreis von 50 km		max. 207.500 srm (= 150 GWh)

Alle Lieferanten befinden sich im Umkreis von 50 km um die Stadt Bad Saulgau, sodass der logistische Aufwand für den Transport überschaubar ist. Die Lagerung erfolgt an der Heizzentrale Neu am Standort Herdgrube.

Die Anbieter „Hans Schmid GmbH“ und „Späne Wetzels GmbH“ sind beide in der Lage den kompletten Bedarf zu liefern. Aus Gründen der Versorgungssicherheit wird jedoch ein breit gefächertes Lieferantenportfolio angestrebt. Die lieferbare Menge an Hackgut beträgt 207.500 srm, das entspricht bei einem Heizwert von 720 kWh/srm rund 150 GWh/a potenzieller Wärmebereitstellung aus regionaler Biomasse.

In Tabelle 2-4 ist zu jedem angefragten Anbieter die Brennstoffzusammensetzung und -herkunft aufgelistet.

Tabelle 2-4: Potenzielle Biomasselieferanten – Brennstoffzusammensetzung

Firma	Brennstoffzusammensetzung	Herkunft/Einzugsgebiet Brennstoff
Hans Schmid GmbH	70 % Landschaftspflegereste 15 % Straßenbegleitgrün 15 % Sägereestholz	50 km um Heizzentrale
Zollikofer GmbH & Co. KG	Keine Angaben	Keine Angaben
Späne Wetzels GmbH	35 % Straßenbegleitgrün 30 % Landschaftspflegereste 35 % Sägereestholz	75 km um Heizzentrale bzw. 100 km um Heizzentrale bei Sägereestholz
Hubert Willibald GmbH	100 % unbehandelte Resthölzer, stofflich nicht nutzbar	Keine Angaben
Strobel GmbH & Co. KG	100 % Landschaftspflegereste	60 km um Heizzentrale
Neubrand GmbH	28 % Landschaftspflegereste 3 % Straßenbegleitgrün 14 % Sägereestholz 55 % unbehandelte Resthölzer, stofflich nicht nutzbar	50 km um Heizzentrale

2.5 Abwärme

2.5.1 Industrie und Gewerbe

Im Zuge der Grundlagenermittlung haben die SWBS Gespräche mit verschiedenen Industrieunternehmen bezüglich der Nutzung überschüssiger oder bisher nicht genutzter Abwärme geführt. Hierbei wurden vier potenzielle Abwärmelieferanten identifiziert (siehe Abbildung 2-5) und die Nutzung der verfügbaren Potenziale näher untersucht.



Abbildung 2-5: Übersicht potenzielle Abwärmelieferanten

Tabelle 2-5 enthält eine Auflistung der potenziellen Abwärmelieferanten inkl. der theoretisch verfügbaren Leistungen und Wärmeliefermengen.

Tabelle 2-5: Potenzielle Abwärmelieferanten

Firma	Theoretisch verfügbare Leistung	Theoretische Einspeise-Wärmemenge	Netzkennzahl bis Einspeisepunkt FW-Netz	Ausschlussgrund
Knoll Maschinenbau	60 kW	240 MWh/a	0,28 MWh/a*m & 1,06 MWh/a*m	Netzkennzahl unrentabel
Colour-Line Oberflächenveredelung	70 kW	252 MWh/a	0,54 MWh/a*m & 1,06 MWh/a*m	Netzkennzahl unrentabel
Procast Guss GmbH Gusseisenteile	unbekannt	unbekannt	unbekannt	Schließung
Kabus e. K. Textilpflege	2.000 - 2.500 kW	2.000 MWh/a	1,29 MWh/a*m	Umzug

Aufgrund der geringen Netzkennzahl ist die Einbindung der Firmen Knoll und Colour-Line aktuell unwirtschaftlich. Die Netzkennzahlen der Einzelleitungen betragen 0,28 MWh/a*m (Fa. Knoll) und 0,54 MWh/a*m (Fa. Colour-Line). Die gemeinsame Anbindungsleitung hat eine Netzkennzahl von 1,06 MWh/a*m, siehe Detailansicht in Abbildung 2-6.

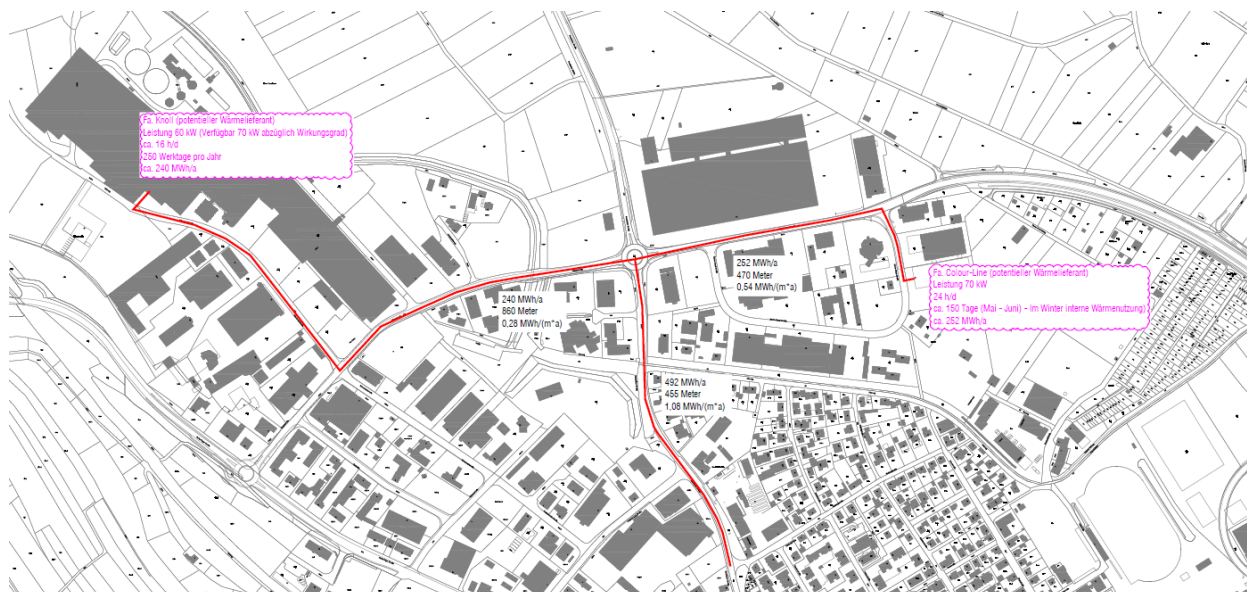


Abbildung 2-6: Detailansicht Anbindung Fa. Knoll und Fa. Colour-Line

Die Abwärmepotenziale der Fa. Procast Guss GmbH sind aufgrund der Werksschließung (in 2024) nicht mehr verfügbar. Die Fa. Kabus e. K. wird in das Gewerbegebiet Mack-/Platzstraße (siehe Abbildung 2-7) umziehen und befindet sich dann nicht mehr im unmittelbaren Bereich der Versorgungsgebiete bzw. des Haupttrassenverlaufs. Zur Anbindung ans Neubaunetz wäre eine ca. 1,53 km lange Trasse erforderlich. Diese wäre nach einer ersten Betrachtung wirtschaftlich vertretbar, erscheint jedoch aufgrund der Förderbedingungen (max. Netzlänge 20 km, bei aktuellem Biomasseanteil) derzeit nicht sinnvoll.



Abbildung 2-7: Detailansicht Anbindung Fa. Procast Guss GmbH und Fa. Kabus e.K

2.5.2 Abwärmenutzung in der Heizzentrale

Für die Rückkühlung der elektrischen Schaltanlagen innerhalb der Heizzentrale Neu wird ohne konkrete Eingangsdaten, welche erst am Ende der Entwurfsplanung vorliegen, eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit Einbindung in den Rücklauf des Fernwärmenetzes bzw. den unteren Teil der Pufferspeicher eingeplant. Auf diese Weise kann die Abwärme der elektrischen Schaltanlagen für die geplante Fernwärmeversorgung nutzbar gemacht werden. Die Wärmepumpe könnte, nach aktuellem Stand, 100 kW Wärmeleistung bereitstellen.

Innerhalb der Entwurfsplanung wird es Ziel sein, sowohl die Schaltschränke mit Frequenzumformern der Heizkessel/-Hilfsaggregate und der automatischen Krananlage des Wochenlagers, wie auch die Wechselrichter der PV-Anlagen innerhalb eines Raums anzuordnen, sodass dort gezielt die Abwärme mit einem Luft-Kühlregister abgeführt und einer Luft-Wärmepumpe zugeführt werden kann.

Als maximale Raumtemperatur für Schaltanlagen ohne spezielle Anforderungen gilt i. d. R. 40°C Umgebungstemperatur. Die Auslegung der Luft-Wasser-Wärmepumpe wird auf 25°C erfolgen.

2.6 Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Zum Betrieb des Wärmenetzes (Eigenstromnutzung) wurde die Installation von PV-Anlagen auf den Dachflächen und Fassaden der geplanten Heizzentrale am Standort Herdgrube geprüft. Basierend auf der Vorplanung ergeben sich die Potenziale aus Tabelle 2-6.

Tabelle 2-6: PV-Potenziale an der geplanten Heizzentrale

Installationsfläche	Leistung	Jahresertrag	Jahresertrag
Dach des Hackschnitzel-Wochenlagers	280 kWp	1.030 kWh/kWp	288.400 kWh/a
Dachflächen Kesselhäuser	110 kWp	1.030 kWh/kWp	113.300 kWh/a
Fassadenflächen Kesselhäuser	70 kWp	755 kWh/kWp	52.850 kWh/a
Summe	460 kWp		454.550 kWh/a

Die potenzielle Stromerzeugung (454.550 kWh/a) würde ausreichen, um rund 38 % des innerhalb der neuen Heizzentrale benötigten Hilfsstrombedarfs von 1.200.000 kWh (Stand Vorplanung) zu decken.

Eine Simulation anhand näherungsweise Lastgänge der einzelnen Verbraucher und daraus ersichtlicher Eigenstromnutzungs- und Überschusseinspeisungsanteile erfolgt innerhalb der Entwurfsplanung.

3 Variantenbetrachtung

3.1 Varianten Hackgutkesselgröße

Auswertung Hackgutkessel-Angebote

Basierend auf der Grundlagenermittlung, wurden zum Projektstart Budgetangebote für Hackgutkessel in der Nennleistung von 4 MW und 8 MW bei allen in der Marktübersicht³, für diese Kesselgröße, aufgeführten Herstellern angefragt. Von einigen Herstellern kam keine Rückmeldung, andere verzichteten aufgrund der mittel- bis langfristigen Auftragslage auf die Abgabe einer Preis Auskunft.

Letztlich konnten Budgetangebote von 4 Kesselanbietern ausgewertet und miteinander verglichen werden, siehe Tabelle 3-1.

³ Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V

Machbarkeitsstudie – BEW-Modul 1

An dieser Stelle ist anzumerken, dass der Preisvergleich zur Marktübersicht der Variantenbetrachtung und Kalkulation dienlich war. Eine Vorauswahl eines möglichen Anbieters für die spätere Umsetzung wurde nicht getroffen. Eine förderrichtlinienkonforme Ausschreibung im Rahmen des BEW-Modul 2 wird zugesichert.

Tabelle 3-1: Auswertung der eingegangenen Angebote

22324 Bad Saulgau Wärmeversorgung								
	Hersteller 1		Hersteller 2		Hersteller 3		Hersteller 4	
Kesselart	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel	Warmwasserkessel
Allgemeine Technische Daten Kessel								
Wärmeleistung	8000,00 kW	4000,00 kW	8000,00 kW	4200,00 kW	8000,00 kW	4000,00 kW	8000,00 kW	4000,00 kW
Wassertemperatur max.	110,0 °C	110,0 °C	110,0 °C	110,0 °C	110,0 °C	110,0 °C	k.A.	k.A.
Betriebsdruck max.	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	6 bar	k.A.	k.A.
Prüfdruck max.	09. Jan	9 bar	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Kosten Energierückgewinnung								
Economizer	165760	93.230 €			380524	267.370 €		
Rauchgaskondensation	691680	461.700 €			637000	425.500 €	841000	
Luftvorwärmer	78960	46.570 €			108564	68.077 €		
Gesamtkosten								
Gesamtkosten ohne Energierückgewinnung	2621180	1.608.150 €			3471734	2.269.151 €		
Gesamtkosten mit Economizer	2.786.940 €	1.701.380 €	4.294.000 €	2.887.000 €	3.852.258 €	2.536.521 €	4.745.000 €	2.147.000 €
Gesamtkosten mit Rauchgaskondensation	3.312.860 €	2.069.850 €			4.108.734 €	2.694.651 €	5.586.000 €	
Gesamtkosten mit Luftvorwärmer	2.700.140 €	1.654.720 €			3.580.298 €	2.337.228 €		
Peripherie								
2 x 8000	584.990 €		737.000 €				990.000 €	823.000 €
8000 + 4000/4200	514.990 €		737.000 €					
Gesamtkosten Varianten								
2 x 8000 ohne Energierückgewinnung	5.827.350 €				6.943.468 €			
8000 + 4000 ohne Energierückgewinnung	4.744.320 €				5.740.885 €			
2 x 8000 mit Economizer	6.158.870 €		9.325.000 €		7.704.516 €		11.470.000 €	
8000 + 4000 mit Economizer	5.003.310 €		7.918.000 €		6.388.779 €		8.705.000 €	
2 x 8000 mit Luftvorwärmer	5.985.270 €				7.160.596 €			
8000 + 4000 Luftvorwärmer	4.869.850 €				5.917.526 €			
2 x 8000 mit Economizer & Luftvorwärmer	6.316.790 €				6.943.468 €			
8000 + 4000 mit Economizer & Luftvorwärmer	5.128.840 €				6.565.420 €			
2 x 8000 mit Rauchgaskondensation	7.210.710 €				8.217.468 €		13.152.000 €	
8000 + 4000 mit Rauchgaskondensation	5.897.700 €				6.803.385 €			
2 x 8000 mit Economizer	100%		151%		125%		186%	
8000 + 4000 mit Economizer	100%		158%		128%		174%	

Szenarien der Kesseldimensionierung

Zur Ermittlung der Hackgutkessel-Nennleistung wurden alle bestehenden und geplanten Wärmeerzeuger einbezogen. Hierbei wurde der Einsatz der Bestandsanlagen im Spitzenlastbereich und eine Großwärmepumpe in der Sonnenhof-Therme (Grundlast, 1,46 MW) berücksichtigt. Es wurde das Ziel verfolgt, eine zum Wärmebedarfslastgang der Fernwärmeversorgung passende Hackgutkesselgröße zu finden. Die betrachteten Varianten sind: 2 x 8 MW Hackgutkessel, 8 + 6 MW Hackgutkessel und 8 + 4 MW Hackgutkessel.

Als Bewertungskriterium für die Dimensionierung der Hackgutkessel wurde der Arbeitspreis der Gaskessel ermittelt und im Wirtschaftlichkeitsvergleich dem Wärmeerzeugungspreis aus den Hackgutkesseln gegenübergestellt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3-2 zusammengestellt.

Tabelle 3-2: Szenarien-Vergleich Preisführer Hackgutkessel mit Luftvorwärmung

	Szenarien-Vergleich Preisführer mit Luftvorwärmung		
	8 + 4 MW	8 + 6 MW	2 x 8 MW
Budgetpreis	4.869.850 €	5.427.560 €	5.985.270 €
Mehrpreis vs. 8 + 4 MW	0 €	557.710 €	1.115.420 €
Annuität bei 3 % Mischzinsatz und 20 a		6,7%	
Annuität Mehrpreis bei 3% Mischzinsatz	0 €	37.367 €	74.733 €
Mehrbedarf Hackgut	0 MWh/a	1.906 MWh/a	2.796 MWh/a
Brennstoff-Preis Hackgut inkl. JAZ + Hilfsenergie		4,500 ct/kWh	
Kosten Mehrbedarf Hackgut	0 €	8.577 €	12.582 €
Bedarf Spitzenlast-Wärme (Gas)	3.325 MWh/a	1.419 MWh/a	529 MWh/a
Bedarf Spitzenlast-Leistung (Gas inkl. BHKW)	8.793 kW	6.763 kW	3.803 kW
Arbeitspreis abh. d. Jahresbedarfs	8,787 ct/kWh	8,787 ct/kWh	8,953 ct/kWh
Kosten Spitzenlast-Gas	292.168 €	124.688 €	47.361 €
Energiekosten Spitzenlast-Gas + Hackgut	292.168 €	133.265 €	59.943 €
Energiekosten + Annuität Mehrpreis Kessel	292.168 €	170.631 €	134.677 €

Fazit – Hackgutkesselgröße

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Variante mit zwei 8 MW Hackgutkessel die wirtschaftlichste Lösung ist, da die Reduzierung des für die Spitzenlastabdeckung benötigten Erdgases im Preisnachteil gegenüber Hackschnitzeln die Mehrinvestition eines 4 bzw. 6 MW Hackgutkessels überwiegt.

Als zusätzliches Entscheidungskriterium sei aufgeführt, dass die Varianten 8 + 4 MW einen Bedarf an Spitzenlastleistung erfordern würde, welche nicht mehr allein aus den bestehenden BHKWs und Gaskesseln gedeckt werden könnte und es bei der Variante 8 + 6 MW in Zeiten der Spitzenlast die Reserven der Pufferspeicher bräuchte.

Bei all diesen Überlegungen bleibt die Unsicherheit, der tatsächlichen aufsummierten Anschlussnehmer-Leistung und der Haltbarkeit der bestehenden fossilen Erzeuger. Auch unter diesem Gesichtspunkt stellt die Variante von 2 x 8 MW installierter Hackschnitzel-Nennleistung die sicherste Lösung dar.

3.2 Varianten Effizienzsteigerung der Hackgutkessel

Für die beiden gewählten Hackgutkessel wurde untersucht, welche Möglichkeit der Effizienzsteigerung die wirtschaftlichste wäre bzw. ob sich die im Grundlagenermittlungskonzept (Antragstellung) angedachte Rauchgaskondensation technisch wie wirtschaftlich darstellen lässt.

Grundsätzlich gibt es im Bilanzkreis der Kessel drei Optionen der Effizienzsteigerung mit folgenden Effizienzsteigerungswerten – für Warmwasser-Kessel und gegebenen Netztemperaturen (VL/RL = 80/55°C):

- **LUVO** **1,5 %**
Technik: Luftvorerwärmung zwischen Rauchgas und Verbrennungsluft.
- **Economizer (ECO)** **2,0 %**
Technik: Heizwasservorerwärmung zwischen Rauchgas und Heizungsrücklauf mit ausreichend Abstand zum Rauchgaskondensationspunkt.
- **Rauchgaskondensation** **10,0 %**
Technik: Heizwasservorerwärmung zwischen Rauchgas und Heizungsrücklauf bei vollständiger Auskondensation des Rauchgases.

Da alle in der Wertung enthaltenen Hackgutkessel einen Verbrennungswirkungsgrad von größer 85 % besitzen ist der einzige förder-/rechtliche Zwang zur Erreichung eines feuerungstechnischen Wirkungsgrades von mindestens 70 % bereits übererfüllt und die Umsetzung weiterer Effizienzsteigerungsmaßnahmen stellt sich als eine rein wirtschaftliche oder ökologische Frage dar.

Gemäß Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Varianten zur Effizienzsteigerung, siehe Tabelle 3-3, stellt sich die Luftvorerwärmung, aufgrund der günstigen Anfangsinvestition, ohne Erhöhung des Wartungsaufwandes und ohne weiteren Bedarf an Hilfsstrom oder peripheren Anlagenteilen als wirtschaftlichste Lösung dar.

Wenngleich der Economizer sich in der Schärfe der Betrachtung knapp noch wirtschaftlich „rechnet“, fällt dieser unter Berücksichtigung des Wartungsmehraufwandes in die negativen Zahlen.

Die Rauchgaskondensation, welche aufgrund der vollständigen Auskondensation des Abgases zunächst am vielversprechendsten wirkt, kann ihre Vorteile bei einem Warmwasserkessel mit VL/RL 103/85°C und Netztemperaturen von 80/50-55°C nicht ausspielen, da zum einen die Netzurücklauftemperatur noch deutlich zu hoch ist um sie direkt in den Rauchgas-Heizwasser-Wärmetauscher schicken zu können und zum anderen die Kesselvorlauftemperatur mit 103°C noch deutlich zu niedrig ist, um damit den thermischen Verdichter einer Absorptionswärmepumpe antreiben zu können. Die durch beide Temperaturniveaus bedingte Notwendigkeit einer strombetriebenen Wärmepumpe zur Absenkung der Netzurücklauftemperatur rechnet sich zwar bei alleiniger Betrachtung von Stromaufwand zu Brennstoffeinsparung, kann jedoch nicht die enormen Investitionen der Kondensationstechnik überkompensieren.

Hinzu kommt die Gefahr einer beschränkten Haltbarkeit der teuren Kondensationsanlage durch Korrosion bei der Verwendung von Straßenbegleitgrün als Brennstoff, welches zum einen überdurchschnittlich hohe Chlorwerte zum anderen v. a. während der Heizperiode oft Anteile von Straßensalz (NaCl) enthält. Ebenso müsste die teure Kondensationsanlage mittels Bypass umfahren werden, sobald Altholz der Kategorie A2 als Brennstoff eingesetzt würde, um der Korrosion vorzubeugen.

Tabelle 3-3: Wirtschaftlichkeit verschiedener Varianten zur Effizienzsteigerung

Kosten Effizienzsteigerung Hackgutkessel			
Kesselart	Nennwärmeleistung 4 MW Warmwasserkessel	Nennwärmeleistung 6 MW Warmwasserkessel	Nennwärmeleistung 8 MW Warmwasserkessel
Kosten Energierückgewinnung			
Luftvorwärmer	46.570 €	62.765 €	78.960 €
Economizer	93.230 €	129.495 €	165.760 €
Rauchgaskondensation (ohne WP)	461.700 €	576.690 €	691.680 €
Annuitätenfaktor bei 3 % Mischzinsatz und 20 a	6,7%		
Annuität Mehrpreis bei 3% Mischzinsatz			
Luftvorwärmer	3.120,2 €	4.205,3 €	5.290,3 €
Economizer	6.246,4 €	8.676,2 €	11.105,9 €
Rauchgaskondensation	30.933,9 €	38.638,2 €	46.342,6 €
Leistung WP zur RL-Absenkung	45,00 kW	67,50 kW	90,00 kW
Angesetzte Energiekosten Strom	0,2276 €/kWh		
Angesetzte Energiekosten Brennstoff	16 €/srm		
Angesetzte Energiedichte Brennstoff	680 kWh/srm		
Voraussichtliche Vollbenutzungsstunden bei Kaskade (ohne KWK)	8 + 4 MW	8 + 6 MW	2 x 8 MW
	3.378 h/a	3.179 h/a	3.014 h/a
Effizienzsteigerung (Angabe Hersteller)			
Luftvorwärmer	1,5%		
Economizer	2,0%		
Rauchgaskondensation	10%		
Eingesparte Brennstoffkosten			
Luftvorwärmer	4.768,94 €	6.732,00 €	8.510,12 €
Economizer	6.358,59 €	8.976,00 €	11.346,82 €
Rauchgaskondensation	31.792,94 €	44.880,00 €	56.734,12 €
Aufwendung Strom WP zur RL-Absenkung			
Luftvorwärmer	vernachlässigbar	vernachlässigbar	vernachlässigbar
Economizer	vernachlässigbar	vernachlässigbar	vernachlässigbar
Rauchgaskondensation	34.599,0 €	48.841,1 €	61.741,5 €
Kostenvorteil Invest ggü. Brennstoffeinsparung			
Luftvorwärmer	1.648,75 €	2.526,75 €	3.219,80 €
Economizer *	112,18 €	299,84 €	240,90 €
Rauchgaskondensation **	- 33.739,95 €	- 42.599,35 €	- 51.349,93 €

* Wartungs-Mehraufwand nicht berücksichtigt

** Invest WP + Instandhaltungskosten Rauchgaskondensation nicht berücksichtigt. Rauchgaskondensation mit Altholz ALL nicht möglich + Lebensdauer bei Straßenbegleitgrün / während Winterperiode begrenzt

Fazit – Effizienzsteigerung

Bei der Kesselplanung soll eine LUVO berücksichtigt werden. Ferner wird die Untersuchung zur Rauchgaskondensation innerhalb LP 3 (unter Berücksichtigung konkreter Planungswerte) vertieft.

3.3 Varianten Besicherungsanlage

Um die Versorgungssicherheit der Wärmekunden am geplanten Fernwärmenetz sicherzustellen, wird eine Besicherungsanlage (Redundanz) eingeplant. Hierzu wurden verschiedene Optionen aus wirtschaftlichen, ökologischen und platztechnischen Gesichtspunkten bewertet.

Zunächst wurde die Option eines dritten Hackgutkessels mit 8 MW Nennleistung betrachtet. Das entspräche einem Konzept „3 x 50 % installierte Hackschnitzelleistung“. Vom Fördermittelgeber wurde bestätigt, dass entgegen der expliziten Beschreibung im Merkblatt („Bundesförderung für effiziente Wärmenetze – technische Anforderungen der Module 1 bis 4“, 4.2.1. „Liste förderfähiger Komponenten“) nicht nur ein Gaskessel gespeist mit Biogas oder Biomethan, sondern auch ein Hackgutkessel förderfähig wäre. Vorteil dieses Konzepts wäre neben den erneuerbaren Hackschnitzeln als Brennstoff die Möglichkeit alle drei installierten Kessel alternierend zu betreiben, um die Lebenszeit der Kessel zu erhöhen. Gemäß der Bundes-Immissionsschutz-Genehmigung würden stets maximal zwei der Kessel zeitgleich betrieben.

Aufgrund der hohen Investition von rund 3 Mio. € und auch des Platzbedarfs mit den damit verbundenen Baukosten wurde als Alternative die Redundanzsicherung mittels Erdgaskessel untersucht. Die hiermit verbundenen Kosten der Erschließung, d. h. Verlegung einer Erdgasleitung aus dem Stadtgebiet hin zur Heizzentrale wurden von den SWBS (Gasnetz-Betreiber) zugearbeitet.

Das Ergebnis der Gegenüberstellung Hackgutkessel versus Gaskessel zu Besicherungszwecken ist in Tabelle 3-4 zu sehen. Sehr klar zeigt sich hier, dass trotz Förderung des Hackgutkessels (40 % der Investitionskosten) die Variante Gaskessel deutlich wirtschaftlicher ist.

Tabelle 3-4: Szenarienvergleich Besicherungsanlage

	Szenarien-Vergleich Redundanz	
	Hackgutkessel 8 MW mit Luvo	Gaskessel 8 MW
Invest + Instandhaltung		
Budgetpreis	2.992.635 €	248.445 €
Erschließungskosten		100.000 €
Kosten Vorhaltung Anschluss		1.367 €
Bauwerkskosten KG300	1.103.300 €	102.000 €
Annuitätenfaktor bei 3 % Mischzinsatz und 20 a	6,7%	
Annuität bei 3% Mischzinsatz	274.428 €	30.180 €
Instandhaltungskosten 1 %	40.959 €	3.484 €
BEW-Förderung	40%	0%
Kosten/a (bei Förderung)	205.616 €	33.664 €

Bemerkungen:

- dritter Hackgutkessel als Besicherungsanlage förderfähig (40%)
- dritter Hackgutkessel in Kombination mit Holzgas-KWK-Technik platztechnisch kaum realisierbar

Fazit – Besicherungsanlage

Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit soll eine erdgasbefeuerte Besicherungsanlage installiert werden. Gemäß BEW-Förderrichtlinie ist diese weder förderschädlich noch förderfähig. Gemäß Förderrichtlinie ist ein Phase-out des Erdgasbezugs bis 2045 erforderlich und wird an dieser Stelle auch zugesichert.

3.4 Varianten Brennstoffbeschickung (Biomasse)

Im Zuge der Variantenuntersuchung wurde ein Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen der Bestückung der Tagebunker mittels Radlader oder automatischer Krananlage aufgezeigt, siehe Tabelle 3-5.

Tabelle 3-5: Wirtschaftlichkeitsvergleich Bestückung der Tagebunker mit Radlader bzw. Krananlage

	Szenarien-Vergleich Brennstoffbeschickung	
	Radlader	Automatik-Kran
Invest + Instandhaltung		
Budgetpreis	300.000 €	589.200 €
Mehraufwendungen Bauwerkskosten KG300		420.000 €
Annuitätenfaktor bei 3 % Mischzinsatz und 20 a		6,7%
Annuität bei 3% Mischzinsatz	20.100 €	67.616 €
Instandhaltungskosten 1 %	3.000 €	5.892 €
Energiekosten		
Angesetzte Energiekosten Strom		0,22761 €
Angesetzte Energiekosten Diesel	1,85 €	
Jahresbedarf Strom		12.000 kWh/a
Dieselverbrauch	15 l/h	
Zu fördernde Brennstoffmenge jährlich	60.000 srm/a	
Fahrstrecke je Schaufelladung à 10 m³-Volumen	200 m	
mittlere Fahrgeschwindigkeit	15 km/h	
Kosten/a	4.558,40 €	2.731,32 €
Personalkosten		
Radladerfahrer 2/3 Stelle	60.000,00 €	
Kosten der Ausfallsicherung (5 % der Zeit)		4.383 €
Kosten/a	87.658 €	80.623 €

Bemerkung:

Die Energiekosten der Variante Laufkran werden durch die Installation einer PV-Anlage in Überschusseinspeisung mit SGK $\approx 7,7$ Ct/kWh weiter sinken

Fazit – Brennstoffbeschickung

Es zeigt sich, dass trotz höherer Anfangsinvestition die automatische Krananlage wirtschaftlicher ist, was vornehmlich an den entfallenden Personalkosten liegt, welche für die Bedienung des Radladers notwendig wären. Ein weiterer Vorteil der Krananlage, welcher sich nicht in der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung widerspiegelt, ist die platzoptimierte Anlieferung und Lagerung des Brennstoffes.

3.5 Varianten Geothermienutzung GB2

Nutzung tiefer geothermischer Potenziale

Die Nutzung tiefer geothermischer Potenziale kann, je nach Standortbedingungen, durch die Installation einer hydrothermalen oder petrothermalen Dublette oder einer tiefen Erdwärmesonde (TEWS) erfolgen.

Ist im Untergrund ein Aquifer mit ausreichenden Schüttraten vorhanden, kann die Nutzung des Thermalwassers über eine hydrothermale Dublette erfolgen. Dabei wird heißes Thermalwasser über einen Entnahmebrunnen gefördert und das ausgekühlte Thermalwasser über einen Schluckbrunnen reinjeziert. Liegt kein Aquifer vor, können hohe Untergrundtemperaturen über eine petrothermale Dublette genutzt werden. Durch Stimulationsmaßnahmen wird im Untergrund ein Kluftsystem erzeugt bzw. erweitert. Kühles Wasser wird über eine Injektionsbohrung verpresst, zirkuliert in den Klüften, heizt sich dabei auf und wird über eine Produktionsbohrung als Heißwasser gefördert. In beiden Fällen kann bei ausreichend hoher Temperatur eine direkte Nutzung des geförderten Heißwassers (Heizen/Stromerzeugung) erfolgen. Eine weitere Möglichkeit der Geothermienutzung sind tiefe Erdwärmesonden. TEWS sind geschlossene Sondenrohrsysteme, in denen ein Wärmeträgermedium zirkuliert und die unterirdische Wärme aufnimmt. Dies hat den Vorteil, dass die geothermische Nutzung nicht auf das Vorhandensein von Grundwasserergiebigkeiten angewiesen ist und auch bei nicht fündigen, nicht mehr genutzten Altbohrungen und nicht-intakter Verrohrung realisiert werden kann. Daher wird die TEWS für die Erschließung der geothermischen Potenziale der Bohrung GB2 favorisiert. Um die

Geothermie für die geplante Fernwärmeversorgung nutzbar zu machen, muss eine Wärmepumpe zur Anhebung des Temperaturniveaus nachgeschaltet werden.

Ausführungsalternativen TEWS

Auch beim Ausbau der bestehenden Altbohrung als TEWS gibt es verschiedene Möglichkeiten, siehe Abbildung 3-1. Zum einen kann ein Ausbau als koaxiale TEWS erfolgen. Hierbei wird lediglich eine Entnahmeleitung in die Altbohrung eingebaut. Zwar ist die Verrohrung der GB2 in einem guten Zustand, kleinere Leckagen an den Rohrverbindungen können jedoch nicht ausgeschlossen werden, daher ist eine koaxiale TEWS nicht empfehlenswert. Die klassische Alternative, eine Doppel-U-Sonde, wird daher favorisiert.

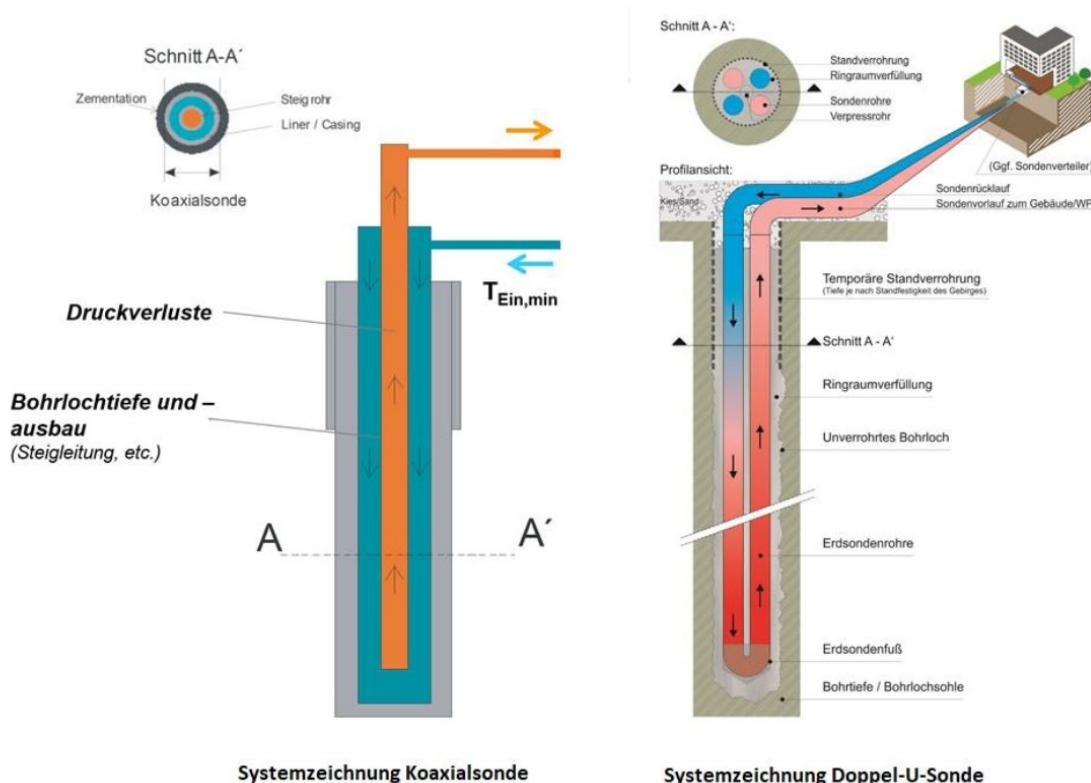


Abbildung 3-1: Ausführungsalternativen von tiefen Erdwärmesonden

Ausführungsalternativen U-Sonden-Systeme

Der Innendurchmesser der bestehenden Verrohrungsstrecke bietet theoretisch ausreichend Platz für eine Triple-U-Sonde. Daher wurden thermische Vergleichssimulationen zwischen einer 50er Triple-U-Sonde, einer 50er Doppel-U-Sonde und einer 63er Doppel-U-Sonde durchgeführt. Die Vergleichssimulationen zeigten, dass die Sondengeometrie (siehe Abbildung 3-2) kaum Einfluss auf die thermische Ergiebigkeit hat.

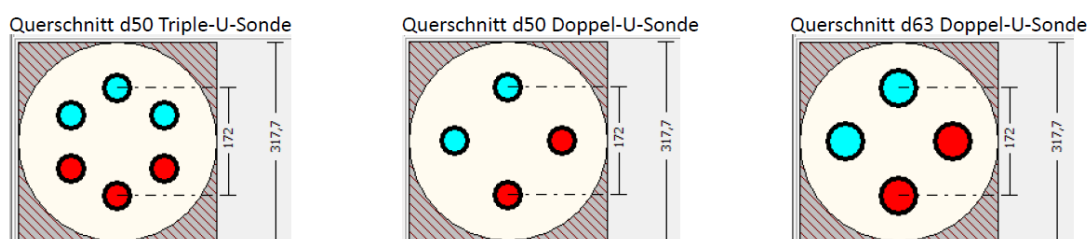


Abbildung 3-2: Querschnitte verschiedener U-Sonden

Daher ist der Einbau einer Doppel-U-Sonde zu präferieren. Zum einen ist dabei mit geringeren Materialkosten zu rechnen und zum anderen ist der Einbau aus technischer Sicht unkomplizierter. Vom Druckverlust her wäre eine 63er Doppel-U-Sonde einer 50er Doppel-U-Sonde vorzuziehen.

Die Bohrung GB2 ist bis in eine Tiefe von 575 m verrohrt. Dieser Bereich steht theoretisch für den Ausbau mit einer TEWS zur Verfügung. Laut Hersteller werden 63er Doppel-U-Sonden nur bis 520 m Länge produziert.

Eine Vergleichssimulation mit einer Sondentiefe von 560 m zeigt, dass eine Reduzierung der Sondentiefe auf 520 m eine Heizleistungsreduzierung um lediglich ca. 4 kW (bei 8.760 h/a) bzw. 6 kW (bei 2.000 h/a) verursacht.

Fazit – Geothermienutzung

Nach fast 40 Jahren Standzeit können kleinere Leckagen an der Bestandsverrohrung nicht ausgeschlossen werden, daher soll eine TEWS realisiert werden. Nach Auswertung der thermischen Simulationen und unter Abstimmung mit Bergbehörde, Bohrfirmen, Sondenherstellern und der TGA-Planung ist die Installation einer 63er Doppel-U-Sonde zu favorisieren. Diese Sonden werden bis zu einer Länge von 520 m produziert.

3.6 Varianten Netzausbau und Einbindung Bestandsnetze

Die Randbedingungen des Variantenvergleichs wurden wie folgt definiert: Zunächst sollte der Trassenverlauf gemäß Vorplanung (Antragstellung) näher geprüft werden. Zudem wurde das Ziel verfolgt, möglichst viele Groß-/Kernkunden sowie bereits identifizierte Anschlussinteressenten an das geplante Fernwärmenetz anzubinden. Eine Einbindung der Bestandsnetze wurde als weiterer Aspekt betrachtet.

Entscheidend bei der Planung waren zudem die Netzlängenbegrenzung auf kleiner/gleich 20 km (Wärmeverteilung), bei aktuellem Biomasseanteil (> 35 %). Die Leitungslänge ist nachfolgend gemäß BEW-Richtlinie definiert als die Länge aller Wärmeverteilungen (nur Vorlauf). Bei der Länge der Wärmeverteilung werden Hausanschlussleitungen mit weniger als 100 m Länge nicht berücksichtigt.

Netzausbau Variante 1

Die Variante 1 beschreibt die Netzplanung gemäß Antragstellung. Die Einbindung der Bestandsnetze „Schul- und Schützenstraße“ und „Kliniken“ mit einer Wärmeverteilungslänge von insgesamt rund 1,9 km ist vorgesehen. Zusätzlich sollen die Kernkunden westlich und östlich der Bahnlinie angeschlossen werden. Das Neubaunetz verfügt über eine Leitungslänge (ohne Hausanschlussleitungen) von 18,1 km.

Netzausbau Variante 2

Diese Variante sieht keine Einbindung der Bestandsnetze „Schul- und Schützenstraße“ sowie „Kliniken“ vor. Beim Netzneubau liegt der Fokus auf dem Areal östlich der Bahnlinie mit Berücksichtigung der Kernkunden westlich der Bahnlinie. Beim Netzneubau kann die maximale Wärmeverteilungslänge voll ausgeschöpft werden. Ein perspektivischer Netzneubau westlich der Bahnlinie bzw. eine Erweiterung des Bestandsnetzes Sonnenhof-Therme wäre theoretisch möglich.

Netzausbau Variante 3

In der dritten Variante soll das Bestandsnetz „Kliniken“ mit einer Wärmeverteilungslänge von ca. 0,43 km eingebunden werden. Eine Einbindung des Bestandsnetzes „Schützen-/Schulstraße“ erfolgt nicht. Ferner soll

ein Netzneubau östlich der Bahnlinie mit Berücksichtigung der Kernkunden westlich der Bahnlinie erfolgen. Die Wärmeverteilungslänge beträgt 19,6 km.

Netzausbau Variante 4

In der vierten Variante soll eine Einbindung des Bestandsnetzes „Schützen-/Schulstraße“ mit ca. 1,46 km Leitungslänge erfolgen. Eine Einbindung des Bestandsnetzes „Kliniken“ wird nicht berücksichtigt. Ferner soll ein Netzneubau östlich der Bahnlinie mit Berücksichtigung der Kernkunden westlich der Bahnlinie erfolgen. Hierfür sind ca. 18,5 km Wärmeverteilungslänge nötig. Ein perspektivischer Netzneubau westlich der Bahnlinie bzw. eine Erweiterung des Bestandsnetzes Sonnenhof-Therme wäre auch in dieser Variante theoretisch möglich.

Netzausbau Variante 5 (Soll-Variante)

Das Bestandsnetz „Kliniken“ (Wärmeverteilungslänge ca. 0,43 km) wird hydraulisch in das zukünftige Wärmenetz eingebunden. Das Bestandsnetz „Schützen-/Schulstraße“ wird auf einer Länge von 0,74 km hydraulisch eingebunden, der andere Teil des Netzes wird über einen Wärmetauscher hydraulisch getrennt und muss nach Rücksprache mit dem BAFA bei der Gesamtnetzlänge nicht berücksichtigt werden. Der Netz-Neubau ist somit auf eine Trassenlänge von 18,8 km begrenzt.

Fazit – Netzausbau

Die Einbindung des Bestandsnetzes „Kliniken“ ist aus zwei Gründen derzeit unvermeidbar. Zum einen sollte der abgängige Bestandskessel in der Zieglerschen Klinik ersetzt und zum anderen die geplante Großwärmepumpe in der Sonnenhof-Therme (Nutzung des Wärmepotenzials des abgebadeten Thermalwassers) eingebunden werden. Somit entfallen die Varianten 2 und 4. Um die maximal geförderten Trassenkilometer ausschöpfen zu können, soll das Bestandsnetz „Schul-/Schützenstraße“ nur zum Teil hydraulisch eingebunden werden. Somit wird die Variante 5 als Vorzugsvariante betrachtet.

3.7 Varianten Netztemperaturen

Nachfolgend werden die Varianten zur Ausgestaltung der Netztemperaturen erläutert. Bei der Bewertung standen sowohl ein effizienter Netzbetrieb als auch die Versorgungssicherheit beim Endkunden im Fokus. Alle Varianten werden in zwei Szenarien zur Grädigkeit des Wärmetauschers (Hausübergabestation) betrachtet. Die Grädigkeit des Wärmetauschers (Hausübergabestation) drückt die Temperaturdifferenz zwischen Primär- und Sekundärseite aus und wird in Kelvin (K) angegeben.

Nachfolgend werden die VL- und RL-Temperaturen an den Punkten: Aus-/Eingang der Heizzentrale (HZ), Primär- bzw. Sekundärseite der Hausübergabestation (HÜS) angegeben.

Die Sekundärseite der HÜS ist der kundenseitige Bereich, an den sich die hausinterne Anlagen- und Systemtechnik anschließt.

Netztemperaturen Variante 1

Die Netztemperaturen in Variante 1 (Tabelle 3-6) sind Sommer wie Winter gleich. Die VL-/RL-Temperaturen an der Sekundärseite der HÜS sind niedrig und betragen 65/40°C.

Aufgrund der niedrigen Netztemperaturen wird ein effizienter Netzbetrieb forciert. Die niedrige VL-Temperatur auf der Sekundärseite der HÜS (65°C) könnte bei älteren Bestandsgebäuden ggf. nicht ausreichen,

um eine hinreichende Wärmeversorgung zu ermöglichen. Die RL-Begrenzung (40°C, Sekundärseite HÜS) ermöglicht ggf. keine ordnungsgemäße Durchladung bestehender sekundärseitiger Warmwasserbereitungen.

Tabelle 3-6: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 1

Grädigkeit WT 5 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	72/45°C	70/45°C	65/40°C
Sommer	72/45°C	70/45°C	65/40°C
Grädigkeit WT 3 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	70/43°C	68/43°C	65/40°C
Sommer	70/43°C	68/43°C	65/40°C

Netztemperaturen Variante 2

Auch in Variante 2 (Tabelle 3-7) sind die Netztemperaturen Sommer wie Winter gleich. Die VL-/RL-Temperaturen an der Sekundärseite der HÜS sind mit 60/35°C niedriger als in Variante 1.

Tabelle 3-7: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 2

Grädigkeit WT 5 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	67/40°C	65/40°C	60/35°C
Sommer	67/40°C	65/40°C	60/35°C
Grädigkeit WT 3 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	65/38°C	63/38°C	60/35°C
Sommer	65/38°C	63/38°C	60/35°C

Die im Vergleich zur Variante 1 reduzierten Netztemperaturen erhöhen einerseits die Netzeffizienz und verstärken andererseits die bereits erläuterten Probleme hinsichtlich der Versorgung älterer Bestandsgebäude. Die sehr niedrige RL-Temperatur auf der Sekundärseite der HÜS erfordert ggf. energetische Optimierungsmaßnahmen auf der Kundenseite. Die VL-Temperatur auf der Sekundärseite kann ggf. nur in Verbindung mit einer primärseitigen Warmwasserbereitung über die Fernwärmestation ermöglicht werden.

Netztemperaturen Variante 3

In Variante 3 (siehe Tabelle 3-8) werden die VL-Temperaturen im Sommer abgesenkt. Die VL-/RL-Temperaturen an der Sekundärseite der HÜS betragen 70/45°C im Winter und 65/45°C im Sommer.

Tabelle 3-8: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 3

Grädigkeit WT 5 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	77/50°C	75/50°C	70/45°C
Sommer	72/50°C	70/50°C	65/45°C
Grädigkeit WT 3 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	75/48°C	73/48°C	70/45°C
Sommer	70/48°C	68/48°C	65/45°C

Das Absenken der Vorlauftemperaturen im Sommer ist der Netzeffizienz dienlich. Zeitgleich sind die VL-Temperaturen (Sekundärseite HÜS) im Normalfall ausreichend, um auch ältere Bestandsgebäude im Winter ausreichend mit Wärme versorgen zu können. Jedoch könnte die RL-Begrenzung (Sekundärseite HÜS) ggf. keine ordnungsgemäße Durchladung bestehender Warmwasserbereitungen sicherstellen.

Netztemperaturen Variante 4 (Soll-Variante mit Grädigkeit 3 K)

Auch in Variante 4 (Tabelle 3-9) werden die VL-Temperaturen im Sommer abgesenkt. Die VL-/RL-Temperaturen an der Sekundärseite der HÜS sind höher als in Variante 3.

Tabelle 3-9: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 4

Grädigkeit WT 5 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	82/55°C	80/55°C	75/50°C
Sommer	77/55°C	75/55°C	70/50°C
Grädigkeit WT 3 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	80/53°C	78/53°C	75/50°C
Sommer	75/53°C	73/53°C	70/50°C

Somit kann davon ausgegangen werden, dass die winterliche VL-Temperatur auf der Sekundärseite der HÜS ausreicht, um ältere Bestandsgebäude hinreichend mit Wärme zu versorgen. Darüber hinaus stellt die Rücklaufbegrenzung (50°C, Sekundärseite HÜS) eine ordnungsgemäße Warmwasserbereitung sicher.

Fazit – Netztemperaturen

Rücklauftemperatur-Vorgaben von weniger als 50°C sind derzeit aufgrund der vorherrschenden Situation im Gebäudebestand unrealistisch. Somit erfüllt die Variante 4 die Vorgaben zur Sicherstellung der Wärmeversorgung von Bestandsgebäuden sowie die ordnungsgemäße Warmwasserbereitung mit bestehenden Kundenanlagen am besten. In dieser Variante müssen von den Anschlussnehmern zunächst keine umfangreichen (energetischen) Optimierungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Dies ermöglicht einen schnellstmöglichen und kostengünstigen Fernwärmeanschluss und wirkt sich positiv auf die Anschlussnehmerakquise aus. Dennoch ist die Stadt Bad Saulgau bestrebt, die Sanierungsrate im Bestand künftig zu forcieren. Eine zukünftige Reduzierung der Netztemperaturen (bspw. Variante 3) wird angestrebt.

Außerdem soll eine Grädigkeit von 3 K am Wärmetauscher der Übergabestationen erreicht werden.

3.8 Varianten Einbindung Wärmepumpe Sonnenhof-Therme

Die Herausforderung besteht hierin, die ganzjährige gleichbleibende Wärmeleistung der Großwärmepumpe am Standort Sonnenhof-Therme in das Fernwärmenetz einzuspeisen. Hierzu wurden verschiedene Varianten zur Einbindung in das Fernwärmenetz ausgearbeitet und betrachtet.

Einbindung WP Therme Variante 1

In der 1. Einbindungsvariante erfolgt eine Rücklaufanhebung mit einem zweiten Rücklauf vom Hauptrücklauf der Fernwärmeversorgung. Die Parameter der Rücklaufanhebung sind in Tabelle 3-10 zusammengestellt.

Tabelle 3-10: Parameter der Rücklaufanhebung Variante 1

	VL/RL-Temperatur	Volumenstrom	Netzleistung	Rücklaufanhebung
Winter	80/53°C	478 m³/h	15 MW	53°C → 55,7°C
Sommer	75/53°C	117 m³/h	3 MW	53°C → 64,0°C

Für die Variante 1 werden die COPs, Heizleistungen und Thermalwassertemperaturen gemäß Tabelle 3-11 berechnet. Das Einbindungsschema ist in Abbildung 3-3 skizziert.

Tabelle 3-11: Kennzahlen Einbindung Wärmepumpe Variante 1

	COP	Heizleistung	Thermalwasser
Winter	5,28	1,22 MW	35°C → 17,6°C
Sommer	4,72	1,19 MW	35°C → 18,5°C

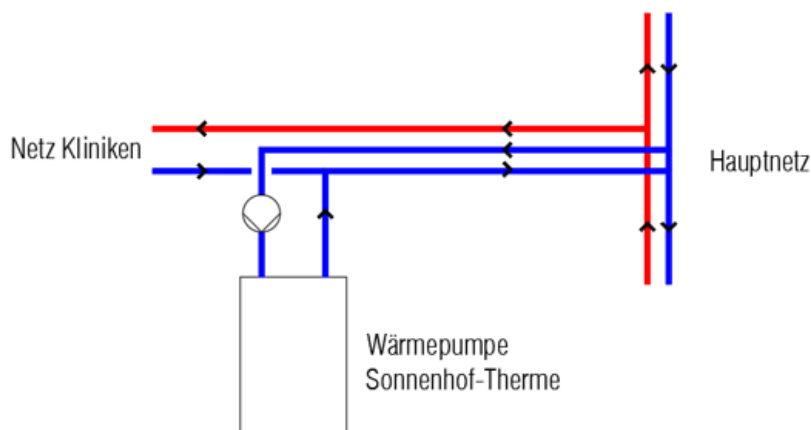


Abbildung 3-3: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 1

Einbindung WP Therme Variante 2

In der 2. Einbindungsvariante erfolgt eine Einspeisung in den Vorlauf der Fernwärmeversorgung, bei 80°C im Winter und 75°C im Sommer, siehe Abbildung 3-4. Die berechneten COPs, Heizleistungen und Thermalwassertemperaturen sind in Tabelle 3-12 zusammengefasst.

Tabelle 3-12: Kennzahlen Einbindung Wärmepumpe Variante 2

	Temperatur-Hub	COP	Heizleistung	Thermalwasser
Winter	53°C → 80°C	3,43	1,46 MW	35°C → 15,0°C
Sommer	53°C → 75°C	3,92	1,54 MW	35°C → 14,6°C

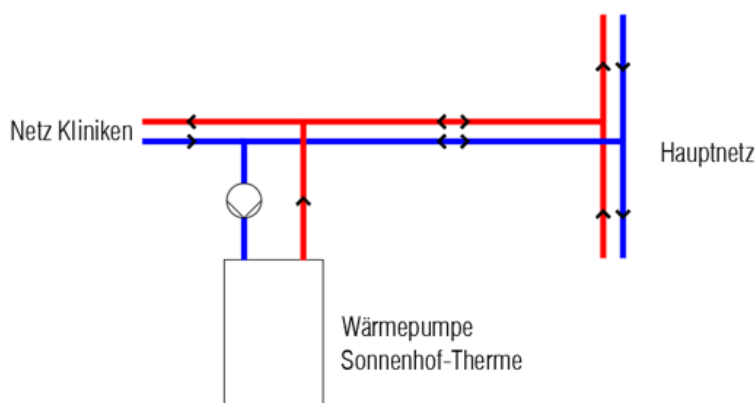


Abbildung 3-4: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 2

Einbindung WP Therme Variante 3

In der 3. Einbindungsvariante erfolgt im Winter eine Rücklaufanhebung mit dem Rücklauf des Bestandsnetzes „Kliniken“, siehe Abbildung 3-5. Die diesbezüglichen Parameter sind der Tabelle 3-13 zu entnehmen. Im Sommer erfolgt eine Einspeisung in den Vorlauf der Fernwärmeversorgung mit einem Temperatur-Hub von 53°C auf 75°C.

Tabelle 3-13: Parameter der Rücklaufanhebung Variante 3

	VL/RL-Temperatur	Volumenstrom	Rücklaufanhebung
Winter	80°C/53°C	127 m³/h	53°C → 63,2°C

Für die 3. Einbindungsvariante der Großwärmepumpe am Standort Sonnenhof-Therme wurden die COPs, Heizleistungen und Thermalwassertemperaturen gemäß Tabelle 3-14 berechnet.

Tabelle 3-14: Kennzahlen Einbindung Wärmepumpe Variante 3

	COP	Heizleistung	Thermalwasser
Winter	4,72	1,19	35°C → 18,5°C
Sommer	3,92	1,54	35°C → 14,6°C

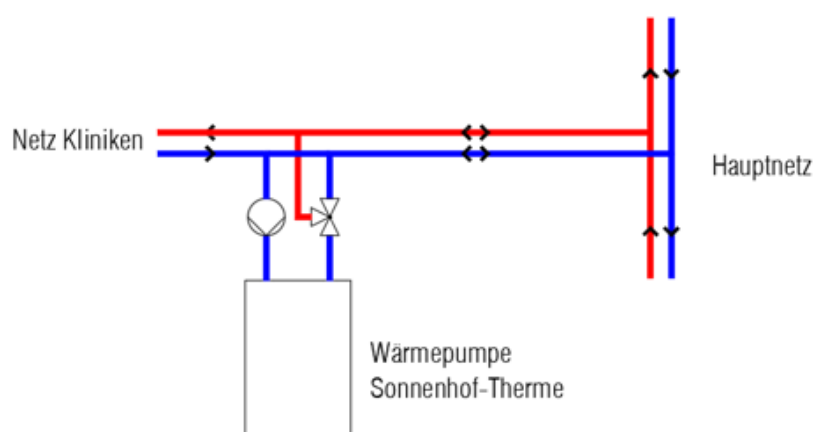


Abbildung 3-5: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 3

Wirtschaftlichkeit Varianten 1 bis 3

Der Wirtschaftlichkeitsvergleich ist nachfolgend in Tabelle 3-15 dargestellt. In der aus energetischer Sicht optimalen Variante 1 werden die höchsten Investitionskosten ermittelt. Aufgrund der effizientesten COP-Werte können erhebliche Stromeinsparungen erreicht werden, die maßgeblich zur Wirtschaftlichkeit beitragen.

Die Variante 2 ist technisch einfacher und kostengünstiger umsetzbar, verursacht durch den schlechteren COP jedoch erhöhte Stromkosten. Diese schlagen in einer schlechteren Wirtschaftlichkeit durch.

Die Einbindungsvariante 3 kombiniert die Vorteile der beiden ersten Varianten und liegt im Wirtschaftlichkeitsvergleich im Mittelfeld.

Tabelle 3-15: Variantenvergleich Netzeinbindung Wärmepumpe Sonnenhof-Therme

	Variantenvergleich Netzeinbindung Wärmepumpe		
	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Invest + Instandhaltung			
Budgetpreis	775.000 €	775.000 €	775.000 €
Mehrinvest	800.000 €	0 €	100.000 €
Annuitätenfaktor bei 3 % Mischzinsatz und 20 a		6,7%	
Annuität bei 3% Mischzinsatz €/a	105.525 €/a	51.925 €/a	58.625 €/a
Instandhaltungskosten 1 % €/a	15.750 €/a	7.750 €/a	8.750 €/a
Energiekosten			
Angesetzte Energiekosten Strom €/kWh	0,22761 €/kWh	0,22761 €/kWh	0,22761 €/kWh
Wärmemenge Erzeugung Gesamt	12.000 MWh/a	12.000 MWh/a	12.000 MWh/a
Wärmemenge Erzeugung Anteil Winter 65 %	7.800 MWh/a	7.800 MWh/a	7.800 MWh/a
Wärmemenge Erzeugung Anteil Sommer 35 %	4.200 MWh/a	4.200 MWh/a	4.200 MWh/a
COP Winter	4,91	3,76	4,46
COP Sommer	4,42	3,93	3,67
Jahresbedarf Strom Anteilig Winter	1.588.595 kWh/a	2.074.468 kWh/a	1.748.879 kWh/a
Jahresbedarf Strom Anteilig Sommer	950.226 kWh/a	1.068.702 kWh/a	1.144.414 kWh/a
Jahresbedarf Strom Gesamt	2.538.821 kWh/a	3.143.170 kWh/a	2.893.293 kWh/a
Kosten/a	577.861 €/a	715.417 €/a	658.542 €/a
Kosten/a	699.136 €/a	775.092 €/a	725.917 €/a

Entwicklung der Variante 4 (Sollvariante)

Auf Basis der Vorbetrachtungen konnte die Sollvariante (Variante 4) entworfen werden, siehe Abbildung 3-6. Die Variante 4 ist aus technischer Sicht eine Mischung aus Variante 1 und 3 und kombiniert deren Vorzüge.

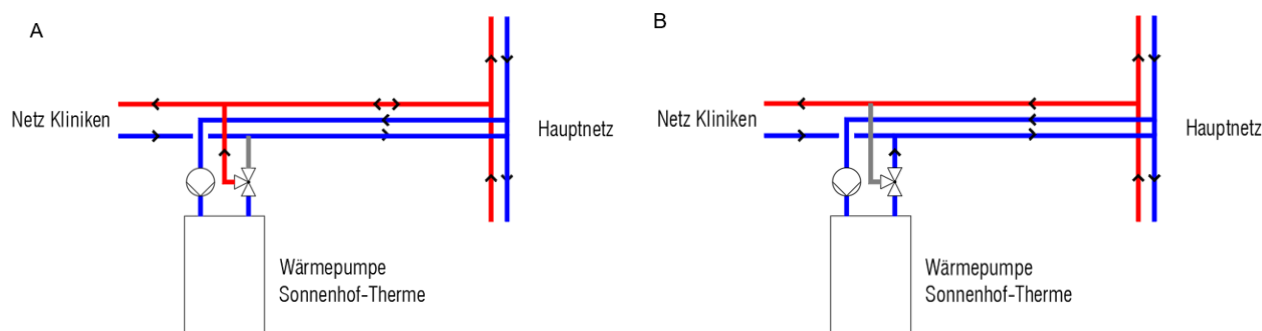


Abbildung 3-6: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 4 im Sommer (A) und Winter (B)

In den Sommermonaten erfolgt eine Einspeisung in den Vorlauf des Wärmenetzes. Hiermit wird gewährleistet, dass die im Sommer zur Verfügung stehende Wärmeleistung auch bei geringer Wärmeabnahme im Netz vollständig eingespeist werden kann. In den Wintermonaten fungiert die Wärmepumpe als Rücklaufanhebung. Dies bedeutet, dass die Wärmepumpe den niedrigen Hauptrücklauf nur um ein paar wenige Grad anhebt und somit durch den niedrigen Hub der Temperatur sehr effizient (COP) betrieben werden kann.

3.9 Prüfung Photovoltaik-Thermie-Technik

Im Rahmen der Variantenbetrachtung wurde der mögliche Einsatz einer Photovoltaik-Thermie-Anlage (Hybridanlage, die Wärme und Strom aus Solarenergie erzeugt) untersucht. Die betrachteten PVT-Module besitzen eine elektrische Leistung von 400 W/Modul bei vergleichbaren Abmessungen wie konventionelle PV-Module der neuesten Generation. Auch wenn der PVT-Hersteller damit wirbt über die thermische Nutzung eine höhere spezifische elektrische Leistung aus den Modulen zu erzielen, bleibt die Tatsache bestehen, dass mit konventionellen PV-Modulen 10 % mehr elektrische Leistung installiert werden kann. Darüber hinaus erfahren auch konventionelle PV-Module eine Kühlung über freie Luftkonvektion, sofern sie nicht als In-Dach-Module verbaut werden, sondern dachparallel oder wie angedacht mit 10° aufgeständert werden.

Auf der Wärmeseite wird vom Hersteller ein Temperaturniveau von VL/RL 30°C/23°C angegeben. Dieses könnte nicht direkt in das Fernwärmenetz eingebunden werden, sondern müsste über eine Wärmepumpe auf das Temperaturniveau des Fernwärmenetzes (Planungsstand: VL/RL 80°C/55°C) angehoben werden.

Die Betrachtung ergab, dass die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme aus PVT aus nachfolgenden Gründen, zum heutigen Zeitpunkt, keine passende Lösung für die neue Heizzentrale darstellt:

- die vornehmlich im Sommer erzeugte Wärme fände im Netz zu wenig Abnahme bzw. würde in Erzeugungskonkurrenz zur WP der Sonnenhof-Therme treten
- die Investition der PVT-Module liegt mit 2.500 €/kWp gute 65 % über der konventioneller PV-Module, was auch über eine voraussichtliche Förderfähigkeit nach BEW mit 40 % nicht egalisiert werden kann
- trotz hohem bilanziellen (!) Eigenstromanteil der WP für den Hub des Temperaturniveaus aus dem thermischen Teil der Kollektoren auf Netztemperaturen kann die erzeugte Wärme nicht mit den Wärmeerzeugungskosten der Hackschnitzelkessel konkurrieren

4 Soll-Analyse des Wärmenetzes

4.1 Zukünftiges Wärmeerzeugerportfolio

Die Tabelle 4-1 gibt eine Übersicht zu den geplanten und bestehenden Wärmeerzeugern mit Angaben zum Standort, der Leistung und der Energieträgereinordnung.

Tabelle 4-1: Auflistung Wärmeerzeuger (Soll-Zustand)

Anlage	Standort		Therm. Leistung	Energieträger
Biomassekessel	Neubau	Heizzentrale Neu	16 MW	Biomasse
LUVU			0,240 MW	Abwärme
Wasser-Wasser-WP	Neubau	Sonnenhof-Therme	1,46 MW	Geothermie
Luft-WP	Neubau	Heizzentrale Neu	0,100 MW	Abwärme ELT
Sole-Wasser-WP	Neubau	Hallenbad	Mind. 0,016 MW	Geothermie
Summe „Erneuerbar“	Neubau		17,82 MW	
BHKW	Bestand	Sonnenhof-Therme	0,372 MW	Fossil (Erdgas)
BHKW	Bestand	Hallenbad	0,818 MW	Fossil (Erdgas)
Gaskessel	Bestand	Brechenmacher-Schule	1,120 MW	Fossil (Erdgas)
Gaskessel	Bestand	Brechenmacher-Schule	0,575 MW	Fossil (Erdgas)
3 Gaskessel	Bestand	Sonnenhof-Therme	3,575 MW	Fossil (Erdgas)
Summe „Fossil“	Bestand		6,46 MW	

Die neuen Wärmeerzeuger auf Basis regenerativer Energieträger stellen zusammen mit den fossilen Bestandsanlagen rund 24,28 MW thermische Leistung für die geplante Fernwärmeversorgung bereit.

Hackschnitzelkessel

Auf Basis des Variantenvergleichs (siehe Kapitel 3.1) wird die Installation von zwei 8 MW Hackschnitzelkesseln favorisiert. Eine LUVU (siehe Kapitel 3.2) stellt eine ökonomisch sinnvolle Ergänzung dar und liefert zusätzlich 240 kW Wärmeleistung.

Wasser-Wasser-Großwärmepumpe an der Sonnenhof-Therme

Als Hauptgrundlastherzeuger ist eine Wasser-Wasser-Großwärmepumpe geplant, die das abgebadete Thermalwasser als Wärmequelle nutzt. Die Potenzialerhebung (siehe Kapitel 2.3.3) ergibt eine mögliche Heizleistung von 1,46 MW. Dieser Wert wird ggf. im Rahmen der weiteren Planungsschritte konkretisiert.

Luft-Wasser-Wärmepumpe zur Rückkühlung elektrischer Schaltanlagen innerhalb der Heizzentrale Neu

Für die Rückkühlung der elektrischen Schaltanlagen innerhalb der Heizzentrale Neu wurde eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit rund 100 kW thermischer Leistung berücksichtigt. Die Anlagenauslegung wird ggf. konkretisiert, wenn exaktere Eingangsdaten (mit Abschluss der LP 3) vorliegen.

Sole-Wasser-Wärmepumpe zur Nutzung von Geothermie (GB2)

Das Geothermiepotezial an der Bohrung GB2 soll durch eine d63 Doppel-U-Sonde (bis in eine Tiefe von 520 m) mit nachgeschalteter Wärmepumpe nutzbar gemacht werden. Die Wärmepumpe verfügt über eine Leistung von mindestens 0,016 MW.

Fossile Bestandsanlagen

Der Weiterbetrieb der fossilen Bestandsanlagen ist u. a. während des Aufbaus der neuen Fernwärmeversorgung erforderlich, um die benötigte Wärme bereitzustellen. Hierzu sind insbesondere die Erdgas-BHKWs vorgesehen. Mittelfristig sind die Erdgaskessel der Spitzenlastdeckung dienlich.

Sowohl die BHKWs als auch die Gaskessel im Bestand sind gut gewartet und stehen zur Weiternutzung bereit. Die BHKWs erfüllen aktuell zudem den Zweck der Notstromversorgung (Kliniken) und des Lastausgleichs.

4.2 Heizzentralen

Heizzentrale Neu

Im Süd-Osten der Stadt Bad Saulgau wird am Standort Herdgrube eine neue Heizzentrale errichtet. Hier sollen zwei Biomassekessel mit LUVO, Hackgutlager, Wärmepumpe (Rückkühlung ELT), Erdgas-Besicherungsanlage und Pufferspeicher installiert werden.

Heizzentrale Sonnenhof-Therme

Die Heizzentrale am Standort Sonnenhof-Therme versorgt derzeit das bestehende Netz der Kliniken sowie die Therme mithilfe von drei Erdgaskesseln und einem BHKW mit Wärme. Die Heizzentrale wird zukünftig um eine Großwärmepumpe erweitert. Die Bestandsanlagen werden weiterbetrieben.

Heizzentrale Brechenmacher-Schule

Die hier installierten Erzeuger versorgen derzeit das Bestandsnetz „Schützen-/Schulstraße“ mit Wärme. Am Standort Brechenmacher-Schule sollen die bestehenden Erdgaskessel weiterbetrieben und in die geplante Fernwärmeversorgung eingebunden werden.

Heizzentrale Hallenbad

Am Standort befindet sich ein Erdgas-BHKW, das derzeit Wärme in das Bestandsnetz „Schützen-/Schulstraße“ einspeist und weiterbetrieben werden soll. Zukünftig soll eine neue Sole-Wasser-Wärmepumpe zur Nutzung des Geothermiepoteziels der Bohrung GB2 installiert werden.

4.3 Anschlussnehmergruppen

Zur Planung der Fernwärmeversorgung erfolgte eine Analyse der Anschlussnehmer. Hierbei werden die Gruppen Interessenten, Ankerkunden, städtische Gebäude und Wärmekunden bestehender Netze definiert.

Interessenten

Während der Konzeptionierung zum BEW-Modul 1 hatten die Bürger und Immobilienbesitzer in Bad Saulgau verschiedene Möglichkeiten ihr Interesse an einen Fernwärmeanschluss zu bekunden. Dazu zählt die Kontaktaufnahme per Mail oder Telefon, das Ausfüllen eines Interessentenformulars auf der Homepage oder der Besuch eines Infostands an diversen örtlichen Veranstaltungen.

Diese Angebote wurden zahlreich genutzt, sodass die Interessentenzahl stetig wuchs. Mit Stand vom 29.02.2024 hatten ca. 340 Bürger/Immobilienbesitzer ihr Interesse an einen Fernwärmeanschluss bekundet.

Ankerkunden

Außerdem wurden durch die SWBS zahlreiche Gespräche mit potenziellen Groß- bzw. Kernkunden, sogenannten Ankerkunden, geführt. Infolgedessen wurden bereits unverbindliche Absichtserklärungen mit einigen Ankerkunden geschlossen.

Städtische Gebäude

Der Gemeinderat sprach sich bereits im Mai 2022 vorbehaltlich der noch vorzulegenden Machbarkeitsstudie grundsätzlich dafür aus, im Zuge der weiteren städtebaulichen Entwicklungen im Bereich Wohnen und Gewerbe eine Fernwärmeversorgung ggf. auch mit den Mitteln des Baurechts und Bauplanungsrechts zu unterstützen und insbesondere bei der künftigen Errichtung bzw. Umrüstung von Wärmeerzeugungsanlagen städtischer Liegenschaften die Option des Fernwärmeanschlusses zu nutzen.

Wärmekunden bestehender Netze (Bestandskunden)

Die Bestandsnetze „Kliniken“ und „Schul-/Schützenstraße“ sollen thermisch und ggf. hydraulisch in die geplante Fernwärmeversorgung eingebunden werden. Im Rahmen einer Variantenbetrachtung (siehe hierzu Kapitel 3.6) wurden verschiedene Anbindungsoptionen betrachtet und eine Vorzugsvariante ausgewählt.

Kartografische Übersicht der Anschlussnehmer(gruppen)

Die nachfolgenden Karten zeigen die bereits identifizierten Anschlussnehmer(gruppen). Zur besseren Übersicht wurde der Anschlussbereich in die Bereiche West (Abbildung 4-1) und Ost (Abbildung 4-2) unterteilt.

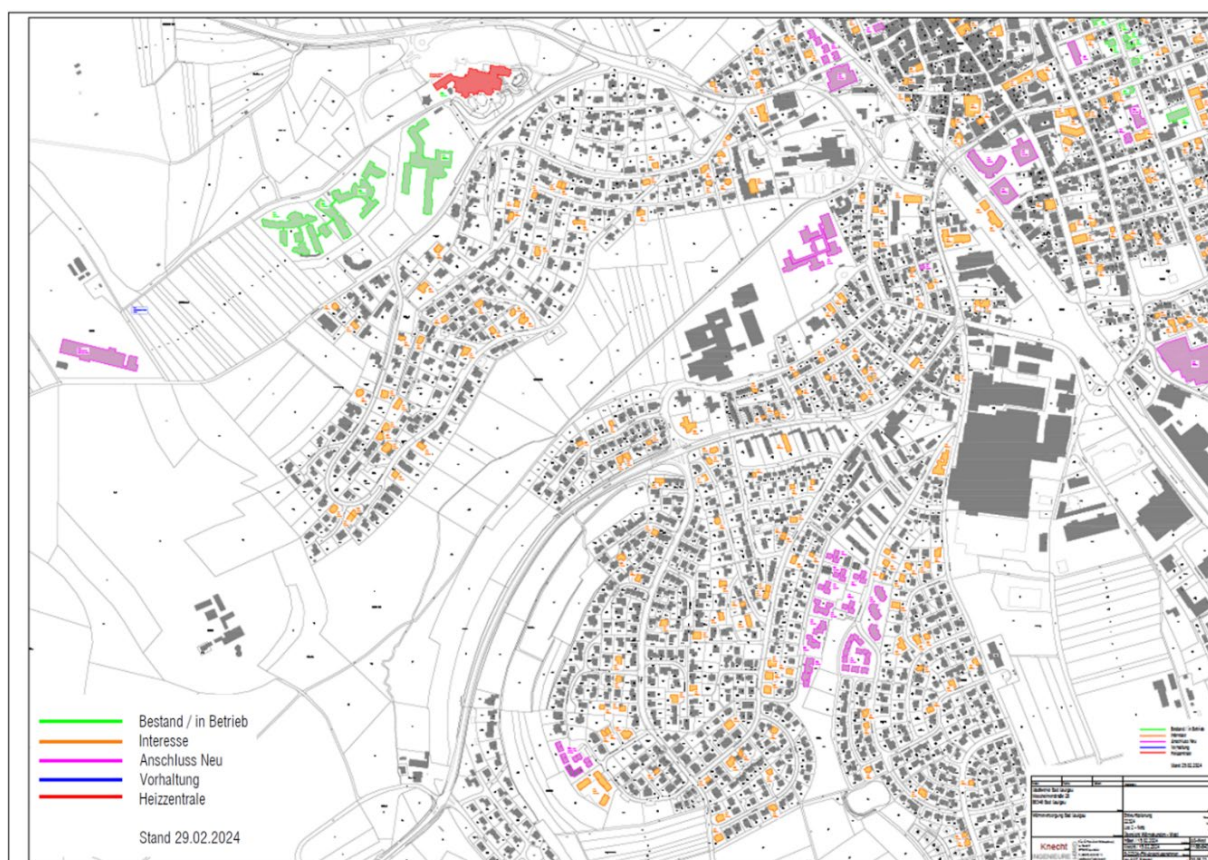


Abbildung 4-1: Anschlussnehmer „West“



Abbildung 4-2: Anschlussnehmer „Ost“

4.4 Netzplanung

4.4.1 Versorgungsgebiet und Trassenplanung

Zum Stand 29.02.2024 konnten innerhalb des Versorgungsgebiets 213 der insgesamt ca. 340 Interessenten abgedeckt werden. Diese Daten bilden die Grundlage für die weiteren Planungen.

Zur Planung wurde für die einzelnen Anschlussnehmergruppen eine Quotierung festgelegt, siehe Tabelle 4-2. Neben den Interessenten werden auch die identifizierten Ankerkunden und städtischen Liegenschaften zu 100 % an die geplante Fernwärmeversorgung angeschlossen. Für die Gruppe der Noch-Nicht-Interessierten wurde eine Anschlussquote von 50 % bei Kleinabnehmern (bspw. Einfamilienhäuser) sowie eine Anschlussquote von 75 % bei größeren Abnehmern (bspw. Mehrfamilienhäuser) angenommen.

Tabelle 4-2: Übersicht potenzielle Abnehmer

Anschlussnehmergruppe	Quotierung	Stand 02/2024
Interessenten insgesamt	-	340
Interessenten in den Versorgungsgebieten	100 %	213
Ankerkunden und städtische Liegenschaften	100 %	68
Potenzielle Anschlussnehmer (Noch-Nicht-Interessierte)	50 % Kleinabnehmer 75 % größere Abnehmer	412
Wärmekunden bestehender Wärmenetze	100 %	37
Summe		730

Auf Basis der Dichte der Interessenbekundungen, der Lage der Ankerkunden bzw. Großabnehmer sowie der städtischen Liegenschaften wurden Versorgungsgebiete (siehe Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4) generiert.

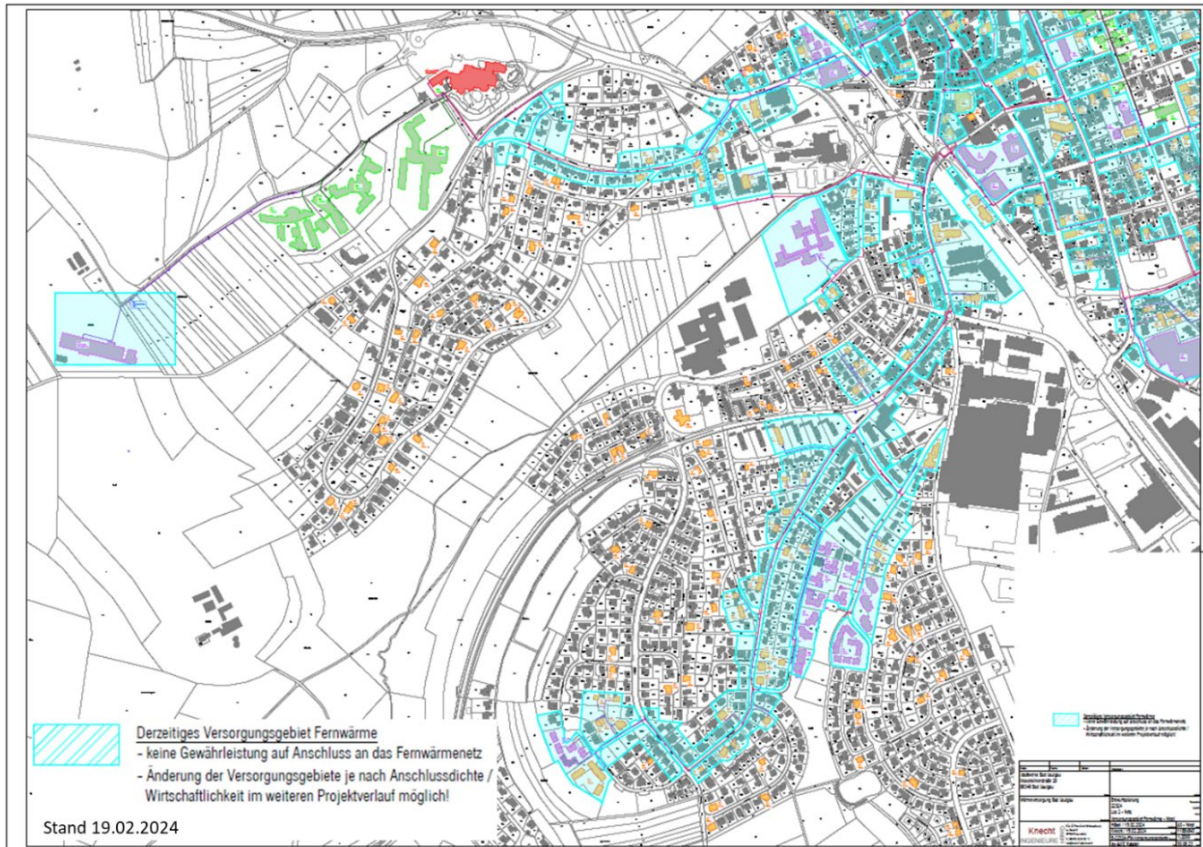


Abbildung 4-3: Versorgungsgebiet West

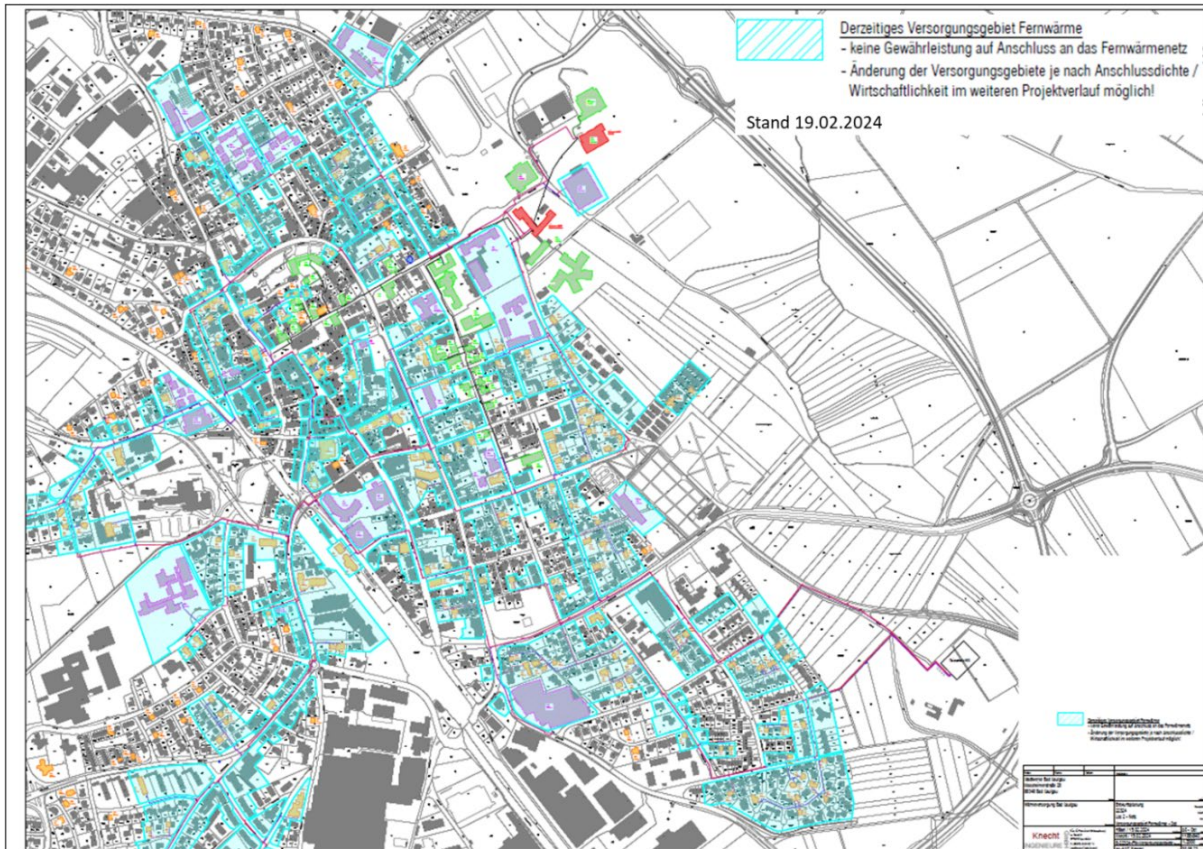


Abbildung 4-4: Versorgungsgebiet Ost

Bei der Festlegung der Versorgungsgebiete wurde zudem die teilweise hydraulische bzw. ggf. nur thermische Integration der Bestandsnetze („Kliniken“ und „Schützen-/Schulstraße“) sowie die geltenden Förderbedingungen (bspw. hinsichtlich der Netzlängenbegrenzung) berücksichtigt.

4.4.2 Netzaufbau

Das Fernwärmenetz wird in der Regel in Haupt-, Zweig-, und Hausanschlussleitungen unterteilt. Hauptleitungen entsprechen den ersten Leitungen von Heizzentralen und dienen als Haupttransportleitungen der Wärme. Zweig- bzw. Verteilleitungen zweigen von den Hauptleitungen ab und dienen der Unterverteilung. Hausanschlussleitungen dienen dem Anschluss der Wärmeabnehmer an einer Haupt- oder Verteilleitung.

Das geplante Wärmenetz wird größtenteils, wenn baulich möglich, als Maschen- bzw. Ringnetz umgesetzt. Ein Maschen- bzw. Ringnetz bezieht sich auf ein System, bei dem mehrere Wärmequellen (Heizzentralen) und Verbraucher miteinander verbunden sind, um eine redundante und effiziente Wärmeversorgung zu gewährleisten. Im Gegensatz zu einem linearen Netzwerk, bei dem die Wärme von einer zentralen Quelle zu den Verbrauchern fließt, ermöglicht ein Maschennetz eine flexiblere Verteilung der Wärme, da die Verbraucher über mehrere Quellen versorgt werden können und die Wärme in verschiedene Richtungen fließen kann. Diese Redundanz verbessert die Zuverlässigkeit des Systems, da Ausfälle/Wartungsarbeiten an einer Quelle oder am Netz nicht zwangsläufig zu einer Unterbrechung der Wärmeversorgung führen müssen.

4.4.3 Technische Parameter zukünftiges Wärmenetz

Für die Erschließung des Fernwärmenetzes ist die Verwendung von starren Stahl-Kunststoffmantelrohren in Form einer Einzelrohrverlegung vorgesehen. Diese Rohre bestehen aus einer Stahl-Mediumleitung, einer PUR-Hartschaumdämmung und werden durch einen PEHD-Mantel geschützt, der sowohl schlag- als auch bruch- und wasserfest ist. Zur Vermeidung der Wärmeverluste und im Hinblick auf spätere Absenkungen der Betriebstemperaturen des Netzes werden Rohrleitungen mit zweimal verstärkter Dämmdicke eingesetzt. Die Wärmeverluste können somit auf ca. 6 -16 W/m reduziert werden.

Gemäß der hydraulischen Berechnung des Fernwärmenetzes werden im Wesentlichen folgende Rohrleitungsdimensionen eingesetzt:

- DN 25 (Da = 125 mm)
- DN 32 (Da = 140 mm)
- DN 40 (Da = 140 mm)
- DN 50 (Da = 160 mm)
- DN 65 (Da = 180 mm)
- DN 80 (Da = 200 mm)
- DN 100 (Da = 250 mm)
- DN 125 (Da = 280 mm),
- DN 150 (Da = 315 mm)
- DN 200 (Da = 400 mm)
- DN 250 (Da = 500 mm)

In Abbildung 4-5 sind die Rohrleitungsdurchmesser kartografiert.

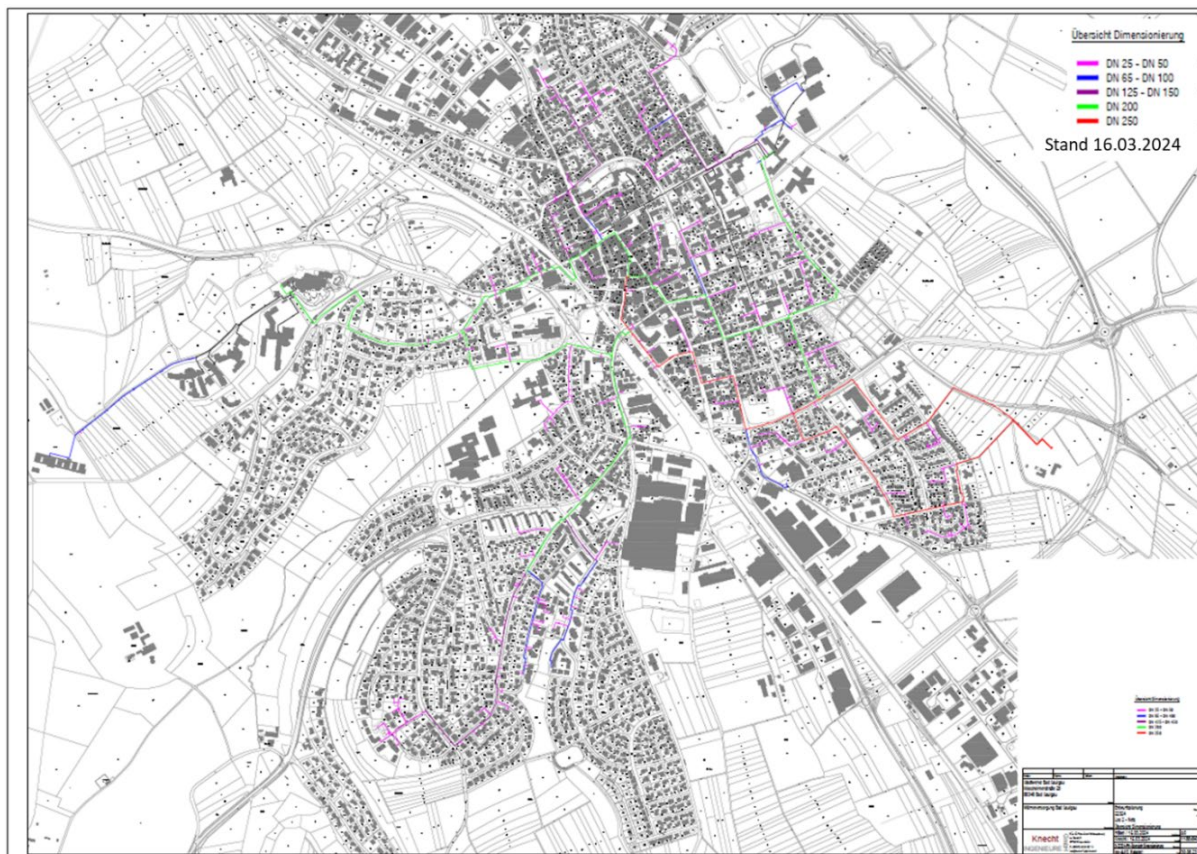


Abbildung 4-5: Übersichtsplan Rohrleitungsdurchmesser

Die Druckverhältnisse und Fließgeschwindigkeiten sind in Tabelle 4-3 dargestellt. In Abbildung 4-6 sind die Fließgeschwindigkeiten und Massenströme visualisiert.

Tabelle 4-3: Druckverhältnisse und Fließgeschwindigkeit

	Neubaunetz	Bestandsnetz
Druck Vorlauf max./min	10,57 bar / 2,54 bar	4,59 bar / 2,98 bar
Druck Rücklauf max./min	5,70 bar / 0,49 bar	2,33 bar / 1,00 bar
Fließgeschwindigkeit max./min	1,95 m/s / 0,04 m/s	1,56 m/s / 0,2 m/s

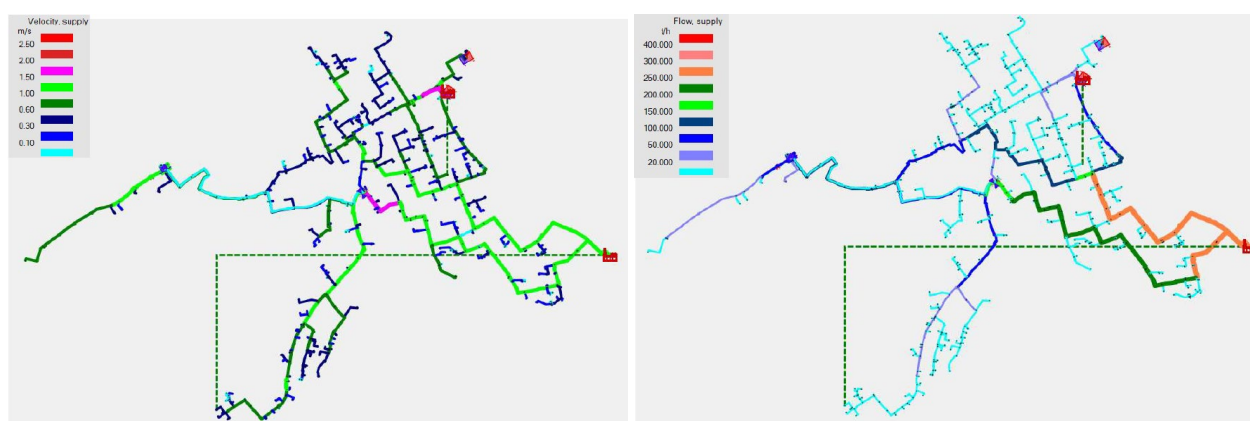


Abbildung 4-6: Fließgeschwindigkeiten (links) und Massenstrom (rechts) im Wärmenetz

Die Netztemperaturen (VL-/RL-Temperaturen) ergeben sich infolge verschiedener Anforderungen der Wärmeabnehmer an die VL-Temperatur und der Forderung nach einer möglichst großen Spreizung bzw.

möglichst niedriger Rücklauftemperaturen. Folgende Parameter wurden zur Festlegung einer geeigneten Systemtemperatur zugrunde gelegt:

- Temperaturverlust im Netz (Annahme 2 K)
- Grädigkeit Wärmetauscher (3 K)
- Mindestvorlauftemperatur im Sommer zur Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Warmwasserbereitung auf der Kundenseite
- Mindesttemperatur im Winter zur Sicherstellung der ausreichenden Beheizung der Gebäude (v. a. ältere Bestandsimmobilien)
- Rücklauftemperaturbegrenzung auf der Sekundärseite
- Niedrige Netztemperaturen zur Einbindung potenzieller Geothermie als Wärmequelle

Auf Basis des Variantenvergleichs (Kapitel 3.7) wurden die Netztemperaturen gemäß Tabelle 4-4 festgelegt.

Tabelle 4-4: Netztemperaturen

Grädigkeit WT 3 K	Aus-/Eingang HZ	Primärseite HÜS	Sekundärseite HÜS
Winter	80/53°C	78/53°C	75/50°C
Sommer	75/53°C	73/53°C	70/50°C

Um zukunftsweisend die Geothermiefpotenziale der Stadt Bad Saulgau in das Fernwärmenetz einbinden zu können, wird das Ziel verfolgt, die Systemtemperaturen zu gegebener Zeit um 5 K reduzieren zu können. Zur hydraulischen Dimensionierung des Netzes wird eine Nennspreizung von 25 K zugrunde gelegt. Das Fernwärmenetz wird mit einer gleitend-konstanten Vorlauftemperatur betrieben, d. h. bei fallender Außentemperatur wird die Netzvorlauftemperatur gleitend bis zum Maximalwert angehoben. Bei steigender Außentemperatur wird diese gleitend bis zum Minimalwert abgesenkt.

4.5 Zukünftige Übergabestationen

Zum Stand 02/2024 konnten rund 730 benötigte Übergabestationen ermittelt werden, die sich in die Größenklassen gemäß Tabelle 4-5 unterteilen lassen. Am häufigsten wird der Leistungsbereich 15 kW bis 50 kW (hierunter fallen bspw. Einfamilienhäuser) benötigt.

Tabelle 4-5: Größenklassen Übergabestationen (Stand 02/24)

Größenklassen Übergabestationen (KW)	Anzahl (gerundet)
Typ 15-50 (häufigste Größenklasse)	635
Typ 60-100	33
Typ 100-200	17
Typ 200-500	8
Bestand (Größenklassen siehe Kapitel 0)	37
Gesamt	730

Eine Auflistung aller Übergabestationen inkl. den Temperaturniveaus, Leistungsangaben etc. ist im Anhang „SWBS-MA Kundendatei Soll-Analyse Wärmenetz“ enthalten.

In den Gebäuden der einzelnen Anschlussnehmer werden Übergabestationen im Heizungsraum installiert. Abhängig von der Anschlussleistung sollen zwei Arten von Übergabestationen eingesetzt werden (siehe Tabelle 4-6), die jedoch grundsätzlich auf den jeweiligen Wärmeabnehmer abgestimmt werden.

Tabelle 4-6: Art der Übergabestationen

Leistungsbereich	Wärmekunden	Arten Übergabestation
bis ca. 150 kW	Einfamilienhäuser/Kleinabnehmer	Konventionelle Kompaktstation mit Plattenwärmetauscher
ab ca. 150 kW	Mehrfamilienhäuser/Großabnehmer	Modulare Übergabestation mit Plattenwärmetauscher und primärseitigem Abgang als Anschlussmöglichkeit der Warmwasserbereitung

Die Übergabestationen dienen der Trennung von Fernwärmenetz zur Kundenanlage (Gebäudeinstallation) und stellen die Eigentumsgrenze zwischen Wärmelieferant und -abnehmer dar. Die Systemtrennung erfolgt mittels Plattenwärmeübertrager mit Wärmeschutzisolierung. Zur Steigerung der Effizienz des Fernwärmenetzes bzw. Minimierung der Vorlauftemperaturen werden die Wärmetauscher mit einer Grädigkeit von 3 K ausgelegt.

4.6 Primärenergie- und CO₂-Bilanzierung

Zunächst wurde der Ist-Zustand, siehe Tabelle 4-7, ausgewertet. Die Kundendatei im Anhang SWBS-MA Kundendatei Ist-Analyse Netzneubau stellt hierzu die Datengrundlage dar. Für die Gruppen „Unbekannt“ (Energieträger unbekannt) und „Nicht aktiv“ (Anschluss Bestandsnetz inaktiv) wurden die gewichteten Mittelwerte der übrigen Gruppen (mit Informationen zum Energieträger) genutzt. Für vorhandene dezentrale Wärmepumpen wurde eine Luft-Wärmepumpe mit einem COP von 3 angesetzt.

Tabelle 4-7: Auswertung Ist-Zustand (anhand bisheriger Interessensbekundungen):

Energieträger	Endenergie Kunde	Primärenergie-Faktor	CO ₂ -Faktor (BAFA)
Unbekannt	2.422.687 kWh	0,97	229 kg/MWh
Erdgas	27.689.083 kWh	1,1	201 kg/MWh
Fernwärme	14.681.993 kWh	0,7	280 kg/MWh
Öl	1.502.849 kWh	1,1	266 kg/MWh
Strom	53.570 kWh	1,8	435 kg/MWh
Holz + Solar	12.986 kWh	0,2	36 kg/MWh
Wärmepumpe	189.771 kWh	0,6	145 kg/MWh
Nicht aktiv	876.597 kWh	0,97	229 kg/MWh
Ist-Zustand	47.429.536 kWh	0,965	219,982 kg/MWh

Im nächsten Schritt wurde der Soll-Zustand (Fernwärmeversorgung) aufgenommen. Für eine aktuelle Primärenergie- und CO₂-Bilanzierung wurde der Planungsstand Ende LPH 3 angesetzt. Dabei wurden Änderungen am Erzeugerportfolio berücksichtigt, welche im Planungsbericht (LPH 2 bis 4) näher erläutert werden. Tabelle 4-8 und Tabelle 4-9 geben zunächst ein Update zu den Erzeugerdaten.

Tabelle 4-8: Übersicht Erzeuger und Hilfsenergie (Stand nach Abschluss der LPH 3)

Wärmeerzeuger		benötigte Hilfsenergie	Erzeugte Strommenge
Neu			
1250 kW	WP Wasser/Wasser (Sonnenhoftherme)	2.548.145 kWh	
8.000 kW	Holzhackschnitzel	265.003 kWh	
8.000 kW	Holzhackschnitzel	265.003 kWh	
240 kW	WRG Abgas Hacksch. (LUVVO)	12.231 kWh	
25 kW	WP Wasser/Wasser (zur Rückkühlung ELT Zentrale)	51.549 kWh	
16 kW	WP Sole/Wasser (GB2 / Hallenbad)	33.148 kWh	
535 kWp	PV -Anlage		506.485 kWh
	Heizzentrale (u.a. Netzpumpen, Krananlage...)	388.633 kWh	
Bestand			
372 kW	BHKW	569 kWh	10.818 kWh
818 kW	BHKW	1.026 kWh	19.492 kWh
1120 kW	Gaskessel	306 kWh	kWh
575 kW	Gaskessel	68 kWh	kWh
3575 kW	Gaskessel	54 kWh	kWh
	Heizzentrale (u.a. Netzumwälzpumpen)	749 kWh	

Tabelle 4-9: Übersicht Erzeuger und Endenergie (Stand nach Abschluss der LPH 3)

Wärmeerzeuger	Wärmeezeugung FW-Trasse	Energieträger	JNZ / JAZ	Endenergie
Neu				
WP Wasser/Wasser (Sonnenhoftherme)	10.421.913 kWh	Strom	4,38	2.379.432 kWh
Holzhackschnitzel	20.384.880 kWh	Holzhackschnitzel	85,0%	23.982.212 kWh
Holzhackschnitzel	20.384.880 kWh	Holzhackschnitzel	85,0%	23.982.212 kWh
WRG Abgas Hacksch. (LUVVO)	611.546 kWh	Abwärme / WRG	0%	0 kWh
WP Wasser /Wasser (zur Rückkühlung ELT Zentrale)	180.423 kWh	Strom	3,5	51.549 kWh
WP Sole/Wasser (GB2 / Hallenbad)	116.054 kWh	Strom	3,5	33.158 kWh
PV -Anlage				
Heizzentrale (u.a. Netzpumpen, Krananlage...)				
Bestand				
BHKW	17.875 kWh	Erdgas	85%	33.087 kWh
BHKW	26.348 kWh	Erdgas	85%	52.722 kWh
Gaskessel	20.406 kWh	Erdgas	85%	24.008 kWh
Gaskessel	4.560 kWh	Erdgas	85%	5.364 kWh
Gaskessel	3.575 kWh	Erdgas	85%	4.206 kWh
Heizzentrale (u.a. Netzumwälzpumpen)				

Die Auswertung des Soll-Zustands der geplanten Fernwärmeversorgung in Bad Saulgau wird in Tabelle 4-10 zusammengefasst.

Tabelle 4-10: Auswertung Netz Soll-Zustand

Energieträger	Anteil	Endenergie HZ	Primärenergie-Faktor	CO ₂ -Faktor (BAFA)
Strom	0,9 %	481.545 kWh	1,8	366 kg/MWh
Strom WP	5,0 %	2.548.145 kWh	1,2	366 kg/MWh
> 500 kW				
Hackschnitzel	93,8 %	47.964.424 kWh	0,2	27 kg/MWh
Erdgas	0,2 %	119.387 kWh	1,1	201 kg/MWh
Soll-Zustand	100 %	51.113.500 kWh	0,294	51,190 kg/MWh⁴

Die Ergebnisse der Primärenergie- und CO₂-Bilanzierung sind in Tabelle 4-11 zusammengefasst.

⁴ CO₂-Faktor bezogen auf Endenergie Fernwärme-Kunden

Tabelle 4-11: Zusammenfassung Primärenergie- und CO₂-Bilanzierung

Primärenergiefaktoren und -bilanz	
Ist-Zustand	0,965
Soll-Zustand	0,294
Verbesserung Faktor	-0,672
Jährliche Einsparung absolut	31.854.853 kWh/a
Jährliche Einsparung relativ	-67 %
CO₂-Faktoren und -bilanz	
Ist-Zustand	219,98 kg/MWh
Soll-Zustand	51,19 kg/MWh
Verbesserung Faktor	-168,79 kg/MWh
Jährliche Einsparung	8.005,72 Tonnen/Jahr

Durch die regenerative Fernwärmeversorgung können jährlich 67 % der benötigten Primärenergie und rund 8.000 Tonnen CO₂-Emissionen eingespart werden.

5 Kostenrahmen

5.1 Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungskonzept

Im Rahmen der vorliegenden Wirtschaftlichkeitsanalyse wird die Rentabilität des geplanten Wärmenetzes in Bad Saulgau untersucht. Das Wärmenetz soll ca. 700 Kunden mit umweltfreundlicher Fernwärme versorgen und basiert auf Holzhackschnitzel und Geothermie als wesentlichen Energiequellen. Hinweis: Alle nachfolgend genannten Zahlen sind netto Werte.

5.1.1 Investitionskosten

Die geschätzten Gesamtinvestitionskosten für den Bau und die Inbetriebnahme des Wärmenetzes belaufen sich auf 76,140 Mio. €. Diese umfassen die Planungs- und Genehmigungskosten in Höhe von 7,345 Mio. €, die Kosten für die Errichtung der Infrastruktur (Rohrleitungen, Übergabestationen) in Höhe von 38,748 Mio. € sowie die Anschaffungskosten für die Erzeugungsanlagen und den Bau der Heizzentrale am Standort Herdgrube, die bei 21,860 Mio. € liegen. Hinzu kommen noch Kosten für die Überwachung in Höhe von 6,339 Mio. €. Die Finanzierung erfolgt durch eine Kombination aus Eigenkapital und Fremdkapital, wobei ein Fremdkapitalanteil von 70 % zu einem angenommenen Zinssatz von 4,6 % eingeplant ist.

5.1.2 Betriebskosten

Die jährlichen Betriebskosten werden auf ca. 3,7 Mio. € geschätzt. Dazu zählen die Brennstoffkosten, die mit 2,3 Mio. € veranschlagt sind, sowie die Kosten für Wartung und Instandhaltung, die sich auf ca. 0,8 Mio. € belaufen. Außerdem fallen weitere Kosten (Personal, Abrechnung, Steuerberatung, Ascheentsorgung etc.) in Höhe von ca. 0,6 Mio. € jährlich an. Wir gehen von Netzverlusten in Höhe von 15 % aus.

5.1.3 Einnahmen und Erlöse

Der Wärmemischpreis liegt bei ca. 17,80 ct/kWh (netto), was im Vergleich zu alternativen Heizmethoden wettbewerbsfähig ist. Basierend auf einer geschätzten jährlichen Wärmelieferung von ca. 46,2 GWh ergibt sich ein jährlicher Umsatz von 9,2 Mio. € (netto; nach Erreichen des finalen Ausbauszenarios). Langfristige Lieferverträge mit Ankerkunden sichern eine stabile Einnahmebasis.

5.1.4 Amortisation und Finanzierung

Die finanzielle Amortisationszeit des Projekts wird auf 30 Jahre angesetzt. Dies basiert auf den Investitionskosten sowie den zu erwartenden jährlichen Einnahmen und Betriebskosten.

5.1.5 Anschlussdichte und Skaleneffekte

Die Anschlussquote wird auf ca. 60 % der potenziellen Endkunden geschätzt. Die hohe Anschlussdichte senkt die spezifischen Kosten pro Anschluss und erhöht somit die Wirtschaftlichkeit des Projekts. Durch Nachverdichtung könnte die abgenommene Wärmemenge in den kommenden Jahren weiter gesteigert werden, was zu zusätzlichen Einnahmen führt.

5.1.6 Risikoanalyse

Zunächst wurden die etwaigen Risiken identifiziert und analysiert, siehe Tabelle 5-1. Die identifizierten Risiken wurden mit 1 (= gering) bis 5 (= hoch) bewertet.

Tabelle 5-1: Bewertungsmatrix zur Risikoanalyse

Risikobeschreibung	1	2	3	4	5
Konkurrenzfähigkeit zu alternativen Heizungsanlagen		x			
Tatsächliche Anschlussquote					x
Verlust von Interessenten durch Zusatzkosten			x		
Tatsächliche Trassenführung			x		
Tatsächliche Baukosten					x
Brennstoffbeschaffung		x			
Änderungen der Gesetzeslage			x		
Finanzierung				x	

Risiko: Konkurrenzfähigkeit zu alternativen Heizungsanlagen

Zunächst wurden die Heizkosten verschiedener Heizungsalternativen (Wärmepumpe, Pelletkessel und Erdgaskessel) auf Basis einer Vollkostenberechnung ermittelt und mit den aktuellen Fernwärmepreisen verglichen. Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass die Fernwärme zum aktuellen Planungsstand konkurrenzfähig zu alternativen Heizungsanlagen ist. Beispielhaft ist die Auswertung zum „Einfamilienhaus“ (größte Verbrauchergruppe im Versorgungsgebiet) in Abbildung 5-1 dargestellt.

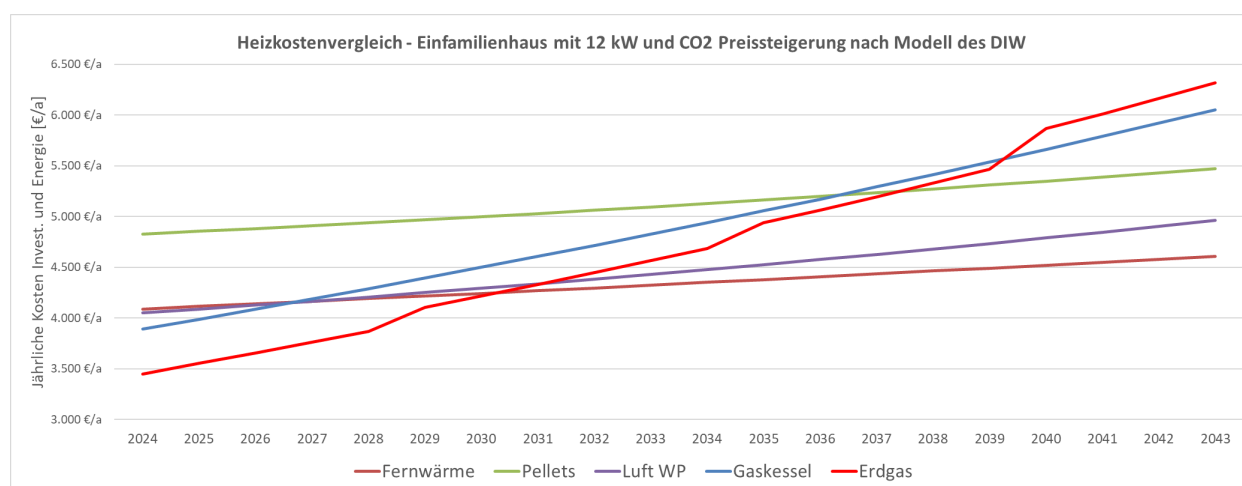


Abbildung 5-1: Vergleich mit alternativen Heizungsanlagen – Bsp. Einfamilienhaus

Risiko: Tatsächliche Anschlussquote

Derzeit besteht das Risiko, dass sich die definierte Zielvorgabe zur Anschlussquote, insbesondere in der Gruppe der Noch-Nicht-Interessierten, im Projektverlauf nicht bestätigt oder dass sich bereits Interessierte umentscheiden. Dies würde sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit des Gesamtvorhabens und den zu erwartenden Wärmepreis auswirken.

Um das Risiko zu minimieren, wurde eine konservative Zielvorgabe zur Anschlussquote der Noch-Nicht-Interessierten (siehe Kapitel 4.4) hinterlegt. Darüber hinaus sind die Stadtwerke daran interessiert, die Wärmepreise schnellstmöglich zu finalisieren und verbindliche Verträge mit den interessierten Anschlussnehmern abzuschließen. Darüber hinaus soll durch die Fortführung der Öffentlichkeitsarbeit die Anschlussnehmerakquise forciert werden.

Risiko: Verlust von Interessenten durch Zusatzkosten

Neben dem Fernwärmeanschluss müssen auch etwaige Umfeldmaßnahmen von den künftigen Anschlussnehmern finanziert werden. Hierbei werden notwendige Maßnahmen (zur Herstellung der Funktionstüchtigkeit) von optionalen Maßnahmen (Optimierungsmaßnahmen an der hausinternen Anlagen- und Systemtechnik) unterschieden. Umfang und Kosten der notwendigen kundenseitigen Umfeldmaßnahmen sind individuell und könnten – je nach Höhe – ggf. ein Anschlusshemmnis darstellen.

Aus diesem Grund haben sich die Stadtwerke im Rahmen der Bürgereinbindung mit dieser Thematik auseinandergesetzt und Informationsmaterial erstellen lassen. Ferner wurden Gespräche mit dem Innungsoberrmeister der regionalen Heizungsinstallateure geführt, um zukünftig ein adäquates Beratungsangebot bereitstellen zu können.

Risiko: Tatsächliche Trassenführung

Die aktuelle Trassenplanung berücksichtigt neben der Lage der Ankerkunden sowie Bestandsnetze und der BEW-Vorgaben (max. Netzlänge) auch die Lage der bisher identifizierten Anschlussinteressierten. Weil die Interessentenakquise noch nicht abgeschlossen ist und zudem noch keine verbindlichen Verträge mit den Anschlussinteressierten unterzeichnet wurden, konnte die Trassenplanung nicht final abgeschlossen werden.

Vor der Umsetzungsphase (BEW-Modul 2) muss die Trassenführung hinsichtlich Anschlussnehmerdichte und Wärmeabsatz final bewertet werden. Dies ermöglicht eine ökonomische Wärmeversorgung und schafft Fairness, da auch zukünftige Neu-Interessierte hinsichtlich eines Netzanschlusses berücksichtigt werden.

Risiko: Tatsächliche Baukosten

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung beruht auf einer Kostenschätzung. Finale Ergebnisse zu den Investitionen liegen jedoch erst nach Abschluss der Ausschreibungsphase und der Vergabe vor.

Derzeit nicht absehbare Eingriffe in die Marktlage, bspw. wie 2022 im Rahmen des Ukraine-Krieges, können eine plötzliche Erhöhung von Rohstoff- und Anlagenpreisen verursachen. Dieses Risiko besteht auch bei privaten Investitionsvorhaben (bspw. Anschaffung einer neuen dezentralen Heizung). Im Rahmen des Fernwärmeprojekts wurde das Risiko der Kostensteigerung durch einen adäquaten Kostenpuffer in der aktuellen Kostenkalkulation berücksichtigt.

Risiko: Brennstoffbeschaffung

Zur Sicherstellung der Brennstoffversorgung werden langfristige Lieferverträge geschlossen und Brennstoffe aus der Region bezogen. Die Fernwärmeversorgung ist aufgrund des hohen regenerativen Energieträgeranteils weitestgehend unabhängig von internationalen Energie- und Rohstoffimporten.

Die Vertragsrisiken werden als gering eingeschätzt. Einerseits haben die Lieferanten Interesse an einer langfristigen Absatzmöglichkeit. Andererseits stehen im Umkreis genügend potenzielle Lieferanten zur Verfügung, sodass ggf. auf Alternativen zurückgegriffen werden kann.

Derzeit nicht absehbare Eingriffe in den Biomassemarkt können jederzeit zu Brennstoffpreissteigerungen führen. Diese Risikofaktoren betreffen jedoch jede Heizungsanlage, auch dezentrale Erdgas-, Pellets- oder Wärmepumpenanlagen.

Risiko: Änderungen der Gesetzeslage

Ein weiteres Risiko besteht in einer geänderten Gesetzgebung (bspw. CO₂-Abgabe, verbrennungsfreier Mindestanteil am Erzeugermix). Wirtschaftliche Auswirkungen einer steigenden CO₂-Abgabe auf fossile Energieträger sind bei einem regenerativen Energieträgeranteil von aktuell > 99 % vernachlässigbar. Größere ökonomische Auswirkungen hätte jedoch eine CO₂-Abgabe auf Biomasse, wie sie im Sommer 2024 kurzzeitig diskutiert wurde.

Die geplante Fernwärmeversorgung in Bad Saulgau basiert zum aktuellen Planungsstand zu rund 20 % auf verbrennungsfreier Wärmepumpentechnologie. Weitere geothermische Potenziale in der Stadt könnten bei Bedarf erschlossen werden. Dies sieht auch die langfristige Wärmestrategie der Stadt Bad Saulgau vor. Ferner wurde bei der Planung der Heizzentrale Neu die Nachrüstbarkeit von Anlagen berücksichtigt. Dies erlaubt es dem künftigen Fernwärmebetreiber auf geänderte gesetzliche Anforderungen zu reagieren.

Risiko: Finanzierung

Im Zuge der Kapitalbeschaffung können Schwierigkeiten bei Vor- und Zwischenfinanzierung von Fördergeldern entstehen. Um diese Risiken zu minimieren, wurde eine Finanzierungsplanung angefertigt.

Derzeit sind die zum Zeitpunkt der Finanzierung geltenden Fremdkapitalzinsen unbekannt. Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde der Fremdkapitalzins auf Basis vergleichbarer Projekte abgeschätzt.

Auch Zinsänderungen im laufenden Projekt können einen Einfluss auf die Gesamtkapitalrentabilität haben, insbesondere wenn kurzfristig Finanzierungsoptionen zur Gewährleistung der Liquidität gewählt werden müssen. Um Liquiditätsrisiken zu minimieren, wird nach Auftragsvergabe ein Mittelabrufplan erstellt.

6 Pfad zur Treibhausgasneutralität

In Tabelle 6-1 ist der Pfad zur Treibhausgasneutralität für die Fernwärmeversorgung dargestellt. Hierzu wurden für die Wegmarken 2035, 2040, 2045 steigende Zielwerte für die Anschlussnehmerquote (AQ) angesetzt. Die Spalte „Abschluss Modul 1“ betrachtet den Stand gemäß aktuellen Planungen (BEW-Modul 1).

Zum aktuellen Planungsstand wird ein fossiler Anteil an der Wärmeversorgung von < 1 % erreicht. Die mit fossilen Energieträgern betriebenen BHKW (Bestand) sind zur Gewährleistung der Wärmeversorgung im Zuge der Bauphase erforderlich und werden im Anschluss zeitnah außer Betrieb gesetzt. Die Erdgaskessel (Bestand)

sollen zur Spitzenlasterzeugung weiterbetrieben werden. Das Phase-out der fossilen Energieträger, gemäß BEW-Förderrichtlinie bis spätestens 2045, wird an dieser Stelle ausdrücklich zugesagt.

Tabelle 6-1: Pfad zur Treibhausgasneutralität

		Abschluss	2030	2035	2040	2045
		Modul 1	50 % AQ	60 % AQ	70 % AQ	80 % AQ
EE ohne Biomasse	Anteil	21,72 %	21,72 %	20,83 %	20,01 %	19,26 %
	GWh/a	11,33	11,33	11,40	11,46	11,52
Biomasse	Anteil	78,14 %	78,14 %	78,91 %	79,98 %	80,73 %
	GWh/a	40,77	40,77	43,18	45,79	48,27
Erdgas-BHKW	Anteil	0,08 %	0,08 %	0,14 %	0 %	0 %
	GWh/a	0,04	0,04	0,08	0	0
Erdgas-Kessel	Anteil	0,05 %	0,05 %	0,11 %	0 %	0 %
	GWh/a	0,03	0,03	0,06	0	0
Anzahl der Endkunden		730	730	812	894	976
Anzahl Gebäude		730	730	812	894	976
Anzahl Wohneinheiten		1723	1723	1907	2091	2274
Trassenlänge [km]						
Haupttrasse		19,98	19,98	19,98	19,98	19,98
Hausanschlussleitungen		10,71	10,71	11,90	13,08	14,27
Gesamtwärmebedarf [GWh/a] ohne Netzverluste		47,43	47,43	49,97	52,51	55,05
Temperaturniveau [°C VL/RL]						
Winter		78 / 53	78 / 53	78 / 53	73 / 48	73 / 48
Sommer		78 / 53	73 / 53	73 / 53	68 / 48	68 / 48

Zum Erdgas-Phase-out im Spitzenlastbereich ist derzeit der (bilanzielle) Bezug von Biogas als pragmatischste Option und alternativ der Einsatz von Biomasseanlagen denkbar. Die konkrete Phase-out-Maßnahme muss zu einem späteren Zeitpunkt, unter Berücksichtigung von bis dahin notwendigen Reinvestitionsmaßnahmen, unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten sowie vor dem Hintergrund künftiger gesetzlicher Vorgaben geprüft werden.

Bei der geeigneten Phase-out-Maßnahme sollte zudem die mittel- bis langfristige Wärmeversorgungsstrategie der Stadt Bad Saulgau berücksichtigt werden. Deren Fokus liegt auf der künftigen Erschließung lokaler geothermischer Wärmepotenziale. Bereits heute sind die SWBS gemeinsam mit der Hochschule Biberach im Rahmen eines Forschungsvorhabens zum Thema Geothermie(nutzung) tätig. Parallel zur Umsetzung des Fernwärmeprojekts (vorliegende Machbarkeitsstudie) planen die SWBS eine umfangreiche Machbarkeitsprüfung „Zukunftsszenario Geothermie“ anfertigen zu lassen. Dabei wird das Ziel verfolgt, die lokalen geothermischen Wärmepotenziale zunächst konkreter zu untersuchen und in den kommenden 15 bis 20 Jahren zu erschließen. Eine zukünftige Erhöhung des Geothermieanteils an der Fernwärmeversorgung würde Biomasseressourcen einsparen und die CO₂-Bilanz verbessern.

7 Maßnahmen zur Bürgereinbindung und Stärkung der Akzeptanz

Im Rahmen des Fernwärmeprojekts in Bad Saulgau wurde ein umfassendes Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit entwickelt und erfolgreich umgesetzt. Die Öffentlichkeitsmaßnahmen hatten das Ziel, die regionalen Akteure sowie Zielgruppen von Anfang an in den Planungsprozess zu integrieren. Denn nur durch Information und Transparenz kann eine Unterstützung, Aktivierung und Akzeptanz der Zielgruppen erreicht und das Vorhaben erfolgreich in die Umsetzung gebracht werden.

Eine erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit basiert daher nicht auf kurzfristig angedachten Aktionen, sondern auf einer langfristig angedachten Strategie. Damit einhergehend wurden die Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit zur Informations- und Sensibilisierungskampagne „Saulgauer Wärme“ zusammengefasst, aufeinander abgestimmt und in enger Zusammenarbeit mit den SWBS durchgeführt. Um möglichst viele Personen der heterogenen Zielgruppe zu erreichen, wurde auf einen facettenreichen Einsatz der Kommunikationsmittel und -medien geachtet.

7.1 Corporate Design der Kampagne „Saulgauer Wärme“

Auf Grundlage der bestehenden Corporate Identity der SWBS (z. B. Schriftart, Platzierung Logo) wurde für die Kampagne „Saulgauer Wärme“ ein einheitliches Erscheinungsbild geschaffen. Dieses weist Ähnlichkeiten zum Corporate Design der SWBS auf, jedoch wurde für die Fernwärmekampagne neben dem Slogan „Saulgauer Wärme“ auch eine grüne Farbwelt gewählt und durchgängig in sämtlichen Materialien (z. B. Flyer, Banner, Poster) verwandt. Ferner wurde ein Kampagnenbild (siehe Abbildung 7-1) ausgewählt, welches Behaglichkeit und Vertrautheit in einer häuslichen Atmosphäre ausstrahlt.



Abbildung 7-1: Kampagnenbild in der Winter- (links) und Sommervariante (rechts)

Durch das Erscheinungsbild der Kampagne „Saulgauer Wärme“ wurde sowohl der Wiedererkennung als auch der Werbewirkung Rechnung getragen. Die Zielgruppen sind bspw. fähig, die Kampagnenmaterialien zur „Saulgauer Wärme“ bereits auf den ersten Blick von anderen Materialien der SWBS zu unterscheiden. Darüber hinaus konnte sich der Slogan „Saulgauer Wärme“ zum Synonym für das Fernwärmeprojekt etablieren.

7.2 Projekt-Website

Dem Slogan folgend, wurde für das Fernwärmeprojekt, unter der URL www.saulgauer-waerme.de, eine Projektwebsite geschaffen, die alle relevanten Informationen zusammenfasst. Die Website wurde im Projektverlauf stetig erweitert und auf den neusten Stand gebracht. Um von der SWBS-Website auf die Website „Saulgauer Wärme“ zugreifen zu können, wurde eine Kampagnen-Kachel (Abbildung 7-2) entwickelt

und auf der SWBS-Website implementiert. Hierdurch werden die Besucher der SWBS-Website auf das Fernwärmeprohaben aufmerksam und gleichzeitig neugierig gemacht.

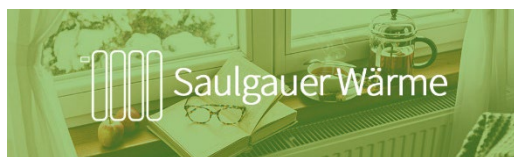


Abbildung 7-2: Kampagnen-Kachel

Projekt-Website – Startseite

Die Startseite, siehe Abbildung 7-3, enthält die wichtigsten Informationen zum Fernwärmeprojekt, die letzten 3 News-Einträge, die Kontaktdaten der SWBS (im Footer) und bietet zudem einen Schnellzugriff auf die Online-Interessensbekundung (zentrale Erfassung der Einträge, Zählung der Einträge und Exportierung der Daten).

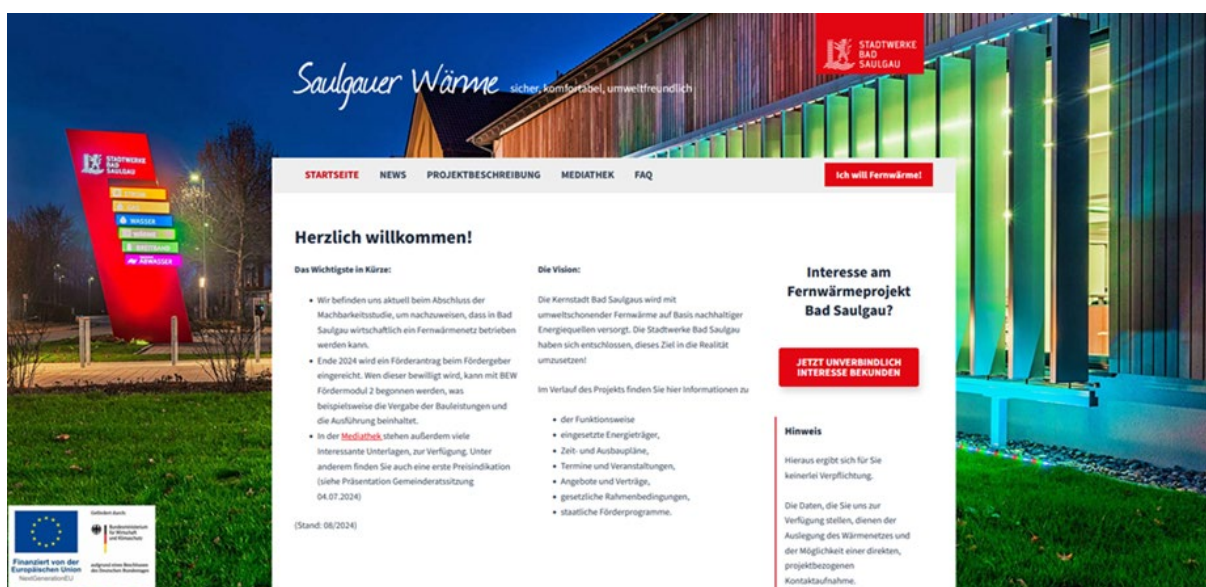


Abbildung 7-3: Ansicht Startseite

Projekt-Website – News

In dieser Rubrik sind die aktuellen Meldungen und Berichte zum Fernwärmeprojekt enthalten, welche durch ein Beitragsbild komplettiert werden, siehe beispielhaft Abbildung 7-4.



Abbildung 7-4: Beispiel-Meldung aus der Rubrik "News"

Projekt-Website – Projektbeschreibung

Hier sind alle relevanten Projektinformationen von den Grundlagen über die Zielsetzung, dem Barometer zum Stand der Interessensbekundungen bis hin zum Erklärvideo „Funktionsweise eines Fernwärmenetzes“ (siehe Kapitel 7.5), zusammengefasst.

Projekt-Website – Mediathek

In der Mediathek finden sich die Präsentationen (Vor-Ort-Termine) und erarbeiteten Printmedien (bspw. Flyer) zum Download sowie die Filmsequenzen aus der durchgeführten Medienproduktion.

Projekt-Website – FAQ

In der Rubrik werden gängige Fragen rund um die Themen Fernwärme, Förderung und Fernwärmeprojekt der SWBS beantwortet. Ferner besteht die Möglichkeit, über ein Kontaktformular eine konkrete Frage zu stellen.

7.3 Social-Media-Kanäle

Die bereits vorhandenen Social-Media-Accounts der SWBS in Facebook und Instagram wurden als zentrale Elemente in die Kampagnenarbeit zur „Saulgauer Wärme“ eingebunden. Hierdurch sollten die Personengruppen angesprochen werden, die i. d. R. nicht das Gemeindeblatt oder Websites als zentrale Informationsmedien nutzen.

Die Social-Media-Auftritte der SWBS sind über folgende Links abrufbar:

- Facebook: https://www.facebook.com/stadtwerke.badsaulgau/?locale=de_DE
- Instagram: <https://www.instagram.com/stadtwerkebadsaulgau/>

Im Rahmen der Kampagnenarbeit wurden vom 01.02.2024 bis 30.10.2024 wöchentlich zwei Beiträge über die Socials veröffentlicht. Diese informierten über den Projektfortschritt, erklärten die Funktionsweise der Fernwärme und teilten Erfolgsgeschichten von Bestandskunden (Anwohnern/Unternehmen). Über die Socials erfolgten Veranstaltungshinweise oder Berichte über zentrale Ereignisse, bspw. Sitzung des Gemeinderates.

Der schriftliche Beitrag erfolgte stets über das Beitragsfeld der Socials, dabei wurde eine aktive, moderne Ansprache mit Emojis eingesetzt. Nach einiger Zeit waren für bestimmte Begriffe feste Emojis implementiert. Um Aufmerksamkeit zu erzeugen, wurden visuelle Elemente (z. B. Foto/Grafik) genutzt, siehe Abbildung 7-5.



Abbildung 7-5: Beispielhafte Social Media Posts

Zur Implementierung der visuellen Elemente wurde ein Template (Mustervorlage) entwickelt, sodass jeder Post das gleiche Design aufweist. Dies schafft einen hohen Wiedererkennungswert (Kampagnendesign) und ermöglicht eine projektspezifische Zuordnung der Beiträge.

7.4 Stadtjournal

Im amtlichen Mitteilungsblatt der Stadt haben die SWBS die Rubrik „Stadtwerke aktuell“, in der sie rund um die Themen Energie-, Wasser- und Breitbandversorgung informieren. Im Rahmen der Kampagne „Saulgauer Wärme“ erfolgte vom 02. Februar bis zum 15.10.2024 ein monatlicher Rückblick auf die wichtigsten Projekt ereignisse des Vormonats. Über das Stadtjournal erfolgten auch bspw. Mitteilungen zu anstehenden Veranstaltungen und ein Aufruf zur Abgabe einer Interessensbekundung.

Des Weiteren konnte im Rahmen der Kampagne „Saulgauer Wärme“ zwei Titelbilder gestaltet werden, um auf diese Weise eine noch stärkere Aufmerksamkeit auf das Fernwärmeprohaben zu lenken, bspw. erfolgte dies mit Start der Kampagne (vgl. Ausgabe 5 | 2. Februar 2024, abrufbar unter: <https://www.bad-saulgau.de/de-wAssets/docs/Buergerservice-Rathaus-Politik/stadtjournal/Archiv-2024/Ausgabe-5-2024.pdf>).

Über die Berichte im Stadtjournal konnten alle Bürger, die das Mitteilungsblatt als zentrales Informationsmedium nutzen, erreicht und über den Stand des Fernwärmeprojektes informiert werden, sodass weitere Aufmerksamkeit auf das Projekt gelenkt und das Interesse fortwährend gestärkt werden konnte. Das Stadtjournal ist online abrufbar: <https://www.bad-saulgau.de/de/rathaus/stadtjournal/Archiv-2024.php>.

7.5 Medienproduktion

Anfang Februar 2024 fand in Bad Saulgau eine Medienproduktion zur Kampagne „Saulgauer Wärme“ statt. Insgesamt wurden 18 Personen anhand eines zuvor erarbeiteten Interviewleitfadens – welcher auf die einzelnen Gesprächspartner, wie z. B. Bürger, Bestands- und Neukunden sowie Bürgermeister und politische Vertreter, angepasst wurde – an unterschiedlichen Locations in Bad Saulgau interviewt. Neben dem Bürgermeister Osmakowski-Miller, Richard Striegel (Betriebsleitung SWBS) konnten auch Vertreter des Gemeinderates, der Energieagentur sowie Unternehmer und Bürger als Interviewpartner gewonnen werden.

Zur Organisation der Interviews wurde den SWBS neben dem Gesprächsleitfaden (Story Telling) auch eine Briefvorlage mit Erläuterungen zur Medienproduktion zur Ansprache der Interviewpartner bereitgestellt. Ferner erfolgte auch die Erstellung eines Formulars bezüglich der Zustimmung der interviewten Personen in die Medienproduktion und die weitere Nutzung des produzierten Film-/Bildmaterials zu Kampagnenzwecken.

Neben den durchgeführten Interviews wurde an den Drehtagen ein Drohnenflug über die Stadt Bad Saulgau absolviert und weitere kurze Informationsvideos gedreht, bspw. zur Funktionsweise eines Fernwärmenetzes.

In den darauffolgenden Monaten erfolgten Sichtung, Aufbereitung, Schnitt und musikalische Untermalung des Filmmaterials. Hieraus entstand ein ca. 2,5-minütiges Imagevideo für das Fernwärmeprojekt sowie rund 15 Kurzvideos mit den Kernaussagen der geführten Interviews. Das Material ist über die Mediathek abrufbar: <https://www.saulgauer-waerme.de/downloads/>. Darauf aufbauend wurden für die Social-Media-Accounts ca. 75 Beitragsbilder im Corporate Design der Kampagne erarbeitet, siehe Abbildung 7-6.



Abbildung 7-6: Beispielhafte Beitragsbilder

Ziel der Medienproduktion war es, das Fernwärmeverhaben zu präsentieren und mithilfe der vielen unterschiedlichen Testimonials das Vertrauen in die Arbeit der SWBS und folglich die Identifikation mit der eigenen Stadt und ihren Plänen zu fördern. Neben einem positiven Imagegewinn für Bad Saulgau und der positiven Werbewirkung für das Fernwärmeverhaben, konnte ein Beitrag zur Sensibilisierung und Aktivierung der Bürgerschaft geleistet werden, was u. a. das Interesse am Fernwärmeverhaben nachhaltig beeinflusste. Die Bürger informierten sich intensiver vor Ort, mit positivem Effekt auf die Interessensbekundungen.

7.6 Printmedien

Printmedien, siehe Abbildung 7-7, sind klassische Werbe-/Informationsinstrumente, welche in einem ausgewogenen „Werbemix“ nicht fehlen dürfen. Denn bei der effektiven Aufmerksamkeitserregung und Informationsbereitstellung muss eine breite Streuung der Inhalte über unterschiedliche Kanäle beachtet werden. Hierdurch kann die Sichtbarkeit des Projektes in der Öffentlichkeit weiter gesteigert werden. Ferner sind heute immer noch einige Zielgruppen besser über klassische Print- als über Onlinemedien zu erreichen.



Abbildung 7-7: Bauzaunbanner, Kundenstopper und Flyer zur Kampagne „Saulgauer Wärme“

Flyer

Für die Kampagne „Saulgauer Wärme“ zur geplanten Fernwärmeverversorgung wurden drei Flyer erstellt.

- **1. Flyer:** Start der Kampagne „Saulgauer Wärme“ mit Informationen zur geplanten Fernwärmeverversorgung
- **2. Flyer:** Information zum Gebäudeenergiegesetz, zur Kommunalen Wärmeplanung und zur Bundesförderung effiziente Gebäude
- **3. Flyer:** Hausanschluss, Kosten und Umfeldmaßnahmen, Planungshorizont, Partnervorstellung Thüga und Gründe für Fernwärme (siehe Abbildung 7-8)

Machbarkeitsstudie – BEW-Modul 1



Abbildung 7-8: 3. Flyer in der Designansicht

Die Flyer wurden an zentralen Orten (bspw. Bürgerbüro SWBS) ausgelegt und im Rahmen von Veranstaltungen (bspw. Tag der Stadtwerke) ausgegeben. Zudem stehen sie in der Mediathek zum Download zur Verfügung.

Bauzaunbanner

Im Rahmen der Kampagne „Saulgauer Wärme“ wurden zwei Bauzaunbanner angefertigt.

- Start der Kampagne: Slogan „Saulgauer Wärme“ mit URL-Angabe sowie integriertem Kampagnenbild
- Präsentation des Netzplans und der geplanten Heizzentrale (Abbildung 7-9). Dieser Banner wurde einmal hinsichtlich neuen Netzplanes aktualisiert.

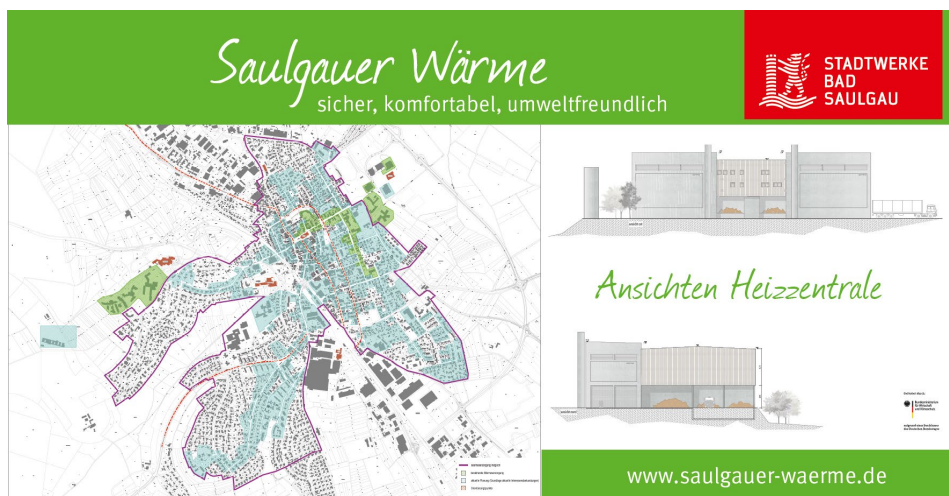


Abbildung 7-9: Bauzaunbanner Designansicht

Visitenkarten

Im Rahmen der Kampagne „Saulgauer Wärme“ erfolgte die Konzeption und das Design von Visitenkarten (Abbildung 7-10). Diese wurden entwickelt, um den Bürgern die Kontaktdaten übersichtlich zur Verfügung zu stellen und somit die Kontaktaufnahme zu vereinfachen. Eine solche Visitenkarte wird in der Regel häufiger im Geldbeutel oder an der Pinnwand zu Hause aufbewahrt und bleibt dort länger als andere Printmedien.



Abbildung 7-10: Visitenkarte Vorderseite (links) und Rückseite (rechts)

Kundenstopper und Roll-Up

Zur Aufstellung vor dem Bürgerbüro der SWBS oder bei Veranstaltungen wurden zwei Kundenstopper konzeptioniert, siehe Abbildung 7-11.

- Start der Kampagne: Slogan „Saulgauer Wärme“ mit URL-Angabe sowie integriertem Kampagnenbild
- Aktiver Aufruf zur Interessensbekundung

Speziell für den Tag der Stadtwerke Mitte Oktober 2024 wurde ein Roll-Up zur Vorstellung der Projektpartner entwickelt, siehe Abbildung 7-11. Alle Projektpartner waren an diesem Tag mit Vertretern vor Ort, um das Fernwärmeprojekt „aus erster Hand“ zu bewerben.



Abbildung 7-11: Kundenstopper (links) und Roll-Up (rechts)

7.7 Fazit und Ausblick

Die Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Fernwärmeprojekts „Saulgauer Wärme“ war entscheidend für den Erfolg des Vorhabens. Durch eine transparente Kommunikation und aktive Einbindung der Bevölkerung konnte das Bewusstsein für eine nachhaltige Fernwärmeversorgung gestärkt werden. Die durchgeführten Maßnahmen führten zu einer hohen Sichtbarkeit des Projekts in der Öffentlichkeit. Die Interaktionen auf Social Media stiegen signifikant an, was auf ein wachsendes Interesse hinweist. Die monatlichen Rückblicke im Stadtjournal wurden positiv aufgenommen und trugen zur Stärkung des Gemeinschaftsgefühls bei. Der Projektfilm und die Printmedien wurden gut angenommen und dienten als flankierendes Werkzeug zur Aufklärung und Information der Stadtbevölkerung.

Darauf aufbauend sollte für die kommenden Projektphasen und zukünftigen Projekte die Öffentlichkeitsarbeit weiterentwickelt werden. Auf diese Weise wird das Vertrauen in die Arbeit der SWBS und das Fernwärmeprojekt immer weiter forciert, sodass positive Effekte auf die Akzeptanz und die Aktivierung der Stadtbevölkerung feststellbar sein werden. Hierdurch wird dem Wir-Gefühl bzw. dem Gemeinschaftsgefühl Rechnung getragen, sodass das Interesse am Vorhaben und am eigenen Anschluss stetig gesteigert werden kann. Erst durch die Weiterführung der Öffentlichkeitsarbeit und die Beteiligung sowie Information der Akteure und lokalen Bevölkerung kann das Fernwärmeprojekt in Bad Saulgau erfolgreich umgesetzt werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Räumliche Darstellung des Untersuchungsgebietes	6
Abbildung 1-2: Bestandsnetz „Schul- und Schützenstraße“	8
Abbildung 1-3: Bestandsnetz „Kliniken“	10
Abbildung 1-4: Wärmeverbünde/Objektwärmenetze „Seewatten“	11
Abbildung 2-1: Lage Geothermiebohrung GB2	16
Abbildung 2-2: Vertikalschnitt durch das Molassebecken von Bad Saulgau nach Südosten (Geologie)	18
Abbildung 2-3: Vertikalschnitt durch das Molassebecken bei Bad Saulgau mit den Aquiferen Oberjura und Muschelkalk sowie Isothermen.....	18
Abbildung 2-4: Entzugsleistung und Quelltemperatur abgebadetes Wasser aus der Sonnenhof-Therme.....	19
Abbildung 2-5: Übersicht potenzielle Abwärmelieferanten	21
Abbildung 2-6: Detailansicht Anbindung Fa. Knoll und Fa. Colour-Line.....	22
Abbildung 2-7: Detailansicht Anbindung Fa. Procast Guss GmbH und Fa. Kabus e.K.....	22
Abbildung 3-1: Ausführungsalternativen von tiefen Erdwärmesonden	30
Abbildung 3-2: Querschnitte verschiedener U-Sonden	30
Abbildung 3-3: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 1	35
Abbildung 3-4: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 2	35
Abbildung 3-5: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 3	36
Abbildung 3-6: Schema Einbindung WP Sonnenhof-Therme – Variante 4 im Sommer (A) und Winter (B)	38
Abbildung 4-1: Anschlussnehmer „West“	41
Abbildung 4-2: Anschlussnehmer „Ost“	42
Abbildung 4-3: Versorgungsgebiet West.....	43
Abbildung 4-4: Versorgungsgebiet Ost	43
Abbildung 4-5: Übersichtsplan Rohrleitungsdurchmesser.....	45
Abbildung 4-6: Fließgeschwindigkeiten (links) und Massenstrom (rechts) im Wärmenetz	45
Abbildung 5-1: Vergleich mit alternativen Heizungsanlagen – Bsp. Einfamilienhaus.....	50
Abbildung 7-1: Kampagnenbild in der Winter- (links) und Sommervariante (rechts)	54
Abbildung 7-2: Kampagnen-Kachel	55
Abbildung 7-3: Ansicht Startseite.....	55
Abbildung 7-4: Beispiel-Meldung aus der Rubrik "News"	55
Abbildung 7-5: Beispielhafte Social Media Posts	56

Abbildung 7-6: Beispielhafte Beitragsbilder	58
Abbildung 7-7: Bauzaunbanner, Kundenstopper und Flyer zur Kampagne „Saulgauer Wärme“	58
Abbildung 7-8: 3. Flyer in der Designansicht.....	59
Abbildung 7-9: Bauzaunbanner Designansicht	59
Abbildung 7-10: Visitenkarte Vorderseite (links) und Rückseite (rechts)	60
Abbildung 7-11: Kundenstopper (links) und Roll-Up (rechts)	60

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Zusammenfassung Ist-Analyse „Neubaunetz“	7
Tabelle 1-2: Netzdaten „Schul- und Schützenstraße“	8
Tabelle 1-3: Bestehende Übergabestationen „Schul- und Schützenstraße“	9
Tabelle 1-4: Bestehende Wärmeerzeuger „Schul- und Schützenstraße“	9
Tabelle 1-5: Netzdaten „Kliniken“	10
Tabelle 1-6: Bestehende Übergabestationen „Kliniken“	10
Tabelle 1-7: Bestehende Wärmeerzeuger „Kliniken“	11
Tabelle 1-8: Netzparameter Areal „Seewatten“	11
Tabelle 1-9: Rohrnetzdaten „Seewatten“	12
Tabelle 1-10: Hausanschlüsse Wärmeverbünde „Seewatten“	12
Tabelle 1-11: Bestehende Wärmeerzeuger „Seewatten“	12
Tabelle 1-12: Ist-Analyse Bestandskunden	13
Tabelle 1-13: Weitere Bestandsanlagen (ohne Einbindung ins geplante Wärmenetz)	13
Tabelle 2-1: Übersicht betrachtete Potenziale	14
Tabelle 2-2: Simulationsparameter der gewählten Ausbau-/Betriebsvariante TEWS	16
Tabelle 2-3: Potenzielle Biomasselieferanten – Liefermengen	20
Tabelle 2-4: Potenzielle Biomasselieferanten – Brennstoffzusammensetzung	20
Tabelle 2-5: Potenzielle Abwärmelieferanten	21
Tabelle 2-6: PV-Potenziale an der geplanten Heizzentrale	23
Tabelle 3-1: Auswertung der eingegangenen Angebote	24
Tabelle 3-2: Szenarien-Vergleich Preisführer Hackgutkessel mit Luftvorerwärmung	25
Tabelle 3-3: Wirtschaftlichkeit verschiedener Varianten zur Effizienzsteigerung	27
Tabelle 3-4: Szenarienvergleich Besicherungsanlage	28
Tabelle 3-5: Wirtschaftlichkeitsvergleich Bestückung der Tagebunker mit Radlader bzw. Krananlage	29
Tabelle 3-6: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 1	33
Tabelle 3-7: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 2	33
Tabelle 3-8: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 3	33
Tabelle 3-9: Netztemperaturen (VL/RL) Variante 4	34
Tabelle 3-10: Parameter der Rücklaufanhebung Variante 1	34
Tabelle 3-11: Kennzahlen Einbindung Wärmepumpe Variante 1	35

Tabelle 3-12: Kennzahlen Einbindung Wärmepumpe Variante 2	35
Tabelle 3-13: Parameter der Rücklauffanhebung Variante 3.....	36
Tabelle 3-14: Kennzahlen Einbindung Wärmepumpe Variante 3	36
Tabelle 3-15: Variantenvergleich Netzeinbindung Wärmepumpe Sonnenhof-Therme	37
Tabelle 4-1: Auflistung Wärmeerzeuger (Soll-Zustand)	39
Tabelle 4-2: Übersicht potenzielle Abnehmer.....	42
Tabelle 4-3: Druckverhältnisse und Fließgeschwindigkeit	45
Tabelle 4-4: Netztemperaturen.....	46
Tabelle 4-5: Größenklassen Übergabestationen (Stand 02/24).....	46
Tabelle 4-6: Art der Übergabestationen	47
Tabelle 4-7: Auswertung Ist-Zustand (anhand bisheriger Interessensbekundungen):	47
Tabelle 4-8: Übersicht Erzeuger und Hilfsenergie (Stand nach Abschluss der LPH 3)	48
Tabelle 4-9: Übersicht Erzeuger und Endenergie (Stand nach Abschluss der LPH 3)	48
Tabelle 4-10: Auswertung Netz Soll-Zustand	48
Tabelle 4-11: Zusammenfassung Primärenergie- und CO ₂ -Bilanzierung	49
Tabelle 5-1: Bewertungsmatrix zur Risikoanalyse.....	50
Tabelle 6-1: Pfad zur Treibhausgasneutralität	53

SWBS-MA Kundendatei Ist-Analyse Netzneubau

											Anschlussquoten		Legende			
											Städtische Gebäude / Interessenten		100%		in Betrieb/ Bestand	
											Großabnehmer		100%		Fix bzw. Zugesp. Interesse	
											Kleinabnehmer		100%			
Nr. Plan	Strasse	Hs.Nr.	Nutzungsart Gebäude	Anzahl Gebäude	Anzahl WE	Anzahl GE	Derzeitige Art Wärmeerzeugung	Primärenergiebedarf kWh/a	EnH	Leistung Berechnet in kW	Anschluss	Jahresnutz-Wirkunggrad	Leistung FW Berechnet in kW	Endenergie FW in kWh		
Südlich Buchsamerstrasse																
	Schloßbergstraße	3	Wohnen	1	17		Gas	293.460	2.200	146,2	100%	80%	112,4	234.768		
	Schloßbergstraße	5	Wohnmischnutzung	1	24	2	Gas	430.760	2.000	215,4	100%	80%	172,3	344.608		
311	Schloßbergstraße	31	Wohnen	1	3		unb	22.081	2.100	10,5	100%	80%	8,4	17.665		
	Schloßbergstraße	31/1	Wohnen	1	1		unb	16.206	2.100	7,7	100%	80%	6,2	12.965		
	Schloßbergstraße	31/2	Wohnen	1	2		Gas	26.836	2.100	12,8	100%	80%	10,2	21.460		
425	Schloßbergstraße	11/3	Wohnen	1	1		Gas	11.236	2.100	5,4	100%	80%	4,5	9.980		
	Schloßbergstraße	37	Wohnen	1	1		Gas	14.396	2.100	9,2	100%	80%	7,4	15.456		
	Schloßbergstraße	39	Wohnen	1	1		Gas	15.026	2.100	10,2	100%	80%	8,4	17.021		
	Schloßbergstraße	40	Wohnen	1	1		Gas	25.744	2.100	12,3	100%	80%	9,9	20.595		
	Schloßbergstraße	41	Wohnen	1	1		unb	31.169	2.100	14,8	100%	80%	11,9	24.935		
	Schloßbergstraße	42	Wohnen	1	2		Gas	29.471	2.100	14,0	100%	80%	11,2	23.577		
	Schloßbergstraße	43	Wohnen	1	1		Gas	41.205	2.100	19,6	100%	80%	15,7	32.964		
	Schloßbergstraße	46	Wohnen	1	4		Gas	70.556	2.100	33,6	100%	80%	26,9	56.445		
	Schloßbergstraße	49	Wohnen	1	2		Gas	21.760	2.100	10,4	100%	80%	8,3	17.408		
	Schloßbergstraße	50	Wohnen	1	2		Gas	36.346	2.100	17,3	100%	80%	13,8	29.077		
	Schloßbergstraße	54	Wohnen	1	1		Gas	18.075	2.100	8,8	100%	80%	7,0	14.780		
	Schloßbergstraße	60	Wohnen	1	1		Gas	37.314	2.100	17,8	100%	80%	14,2	29.851		
	Schloßbergstraße	62/1	Wohnen	1	1		Gas	12.628	2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.102		
	Schloßbergstraße	64	Wohnen	1	1		Gas	20.876	2.100	9,9	100%	80%	8,0	16.701		
	Schloßbergstraße	65	Wohnen	1	1		Gas	15.926	2.100	7,4	100%	80%	5,9	12.929		
	Schloßbergstraße	68	Wohnen	1	1		Gas	21.683	2.100	10,3	100%	80%	8,3	17.346		
	Schloßbergstraße	70/1	Wohnen	1	1		Gas	10.100	2.100	4,8	100%	80%	3,8	8.080		
	Schloßbergstraße	72	Wohnmischnutzung	1	1	1	Gas	35.042	2.100	16,7	100%	80%	13,3	28.034		
	Schloßbergstraße	74	Wohnen	1	2		unb	22.279	2.100	11,1	100%	80%	8,9	18.621		
	Schloßbergstraße	76/1	Wohnen	1	1		Gas	18.918	2.100	9,0	100%	80%	7,2	15.134		
	Schloßbergstraße	76	Wohnen	1	2		Gas	10.806	2.100	5,1	100%	80%	4,1	8.645		
	Schloßbergstraße	78/1	Wohnen	1	1		Gas	12.868	2.100	6,1	100%	80%	4,9	10.294		
	Schloßbergstraße	78	Wohnen	1	2		Gas	12.948	2.100	6,2	100%	80%	4,9	10.350		
	Schloßbergstraße	80	Wohnen	1	1		Gas	18.648	2.100	8,9	100%	80%	7,1	14.918		
	Schloßbergstraße	82	Wohnen	1	2		Gas	29.714	2.100	14,1	100%	80%	11,3	23.771		
	Schloßbergstraße	84	Wohnen	1	1		Gas	13.313	2.100	6,3	100%	80%	5,1	10.690		
	Schloßbergstraße	86	Wohnen	1	2		Gas	32.921	2.100	15,7	100%	80%	12,5	26.337		
	Schloßbergstraße	88	Wohnen	1	2		Gas	35.006	2.100	16,7	100%	80%	13,3	28.005		
	Schloßbergstraße	90	Wohnen	1	1		Gas	12.965	2.100	6,2	100%	80%	4,9	10.372		
	Schloßbergstraße	98	Wohnen	1	1		unb	19.243	2.100	9,2	100%	80%	7,2	14.618		
	Schloßbergstraße	40	Wohnen	1	1		Gas	25.744	2.100	12,3	100%	80%	9,9	20.595		
	Schloßbergstraße	35/1	Wohnen	1	1		Gas	16.313	2.100	7,8	100%	80%	6,2	13.050		
	Schloßbergstraße	35	Wohnen	1	2		Gas	23.877	2.100	11,4	100%	80%	9,1	19.102		
	Schloßbergstraße	23	Wohnen	1	1		Gas	18.866	2.100	9,0	100%	80%	7,2	15.134		
	Schloßbergstraße	25	Wohnen	1	1		unb	10.847	2.100	5,2	100%	80%	4,1	7.601		
	Schloßbergstraße	1	Wohnen	1	1		Gas	42.409	2.100	20,2	100%	80%	16,2	33.927		
	Schloßbergstraße	10/3	Wohnen	1	1		Gas	30.402	2.100	14,5	100%	80%	11,6	24.322		
	Schloßbergstraße	10	Wohnen	1	3		unb	36.103	2.100	17,2	100%	80%	13,8	28.882		
	Schloßbergstraße	13	Wohnen	1	1		unb	23.982	2.100	11,4	100%	80%	9,1	19.186		
	Schloßbergstraße	14/1	Wohnen	1	1		Gas	26.034	2.100	12,4	100%	80%	9,9	20.827		
	Schloßbergstraße	14	Wohnen	1	2		Gas	24.600	2.100	11,7	100%	80%	9,4	19.680		
	Schloßbergstraße	15	Wohnen	1	1		unb	20.360	2.100	9,7	100%	80%	7,8	16.280		
	Schloßbergstraße	16/1	Wohnen	1	1		Gas	27.866	2.100	13,3	100%	80%	10,6	22.293		
	Schloßbergstraße	16/2	Wohnen	1	1		unb	24.916	2.100	11,9	100%	80%	9,5	19.931		
	Schloßbergstraße	16/3	Wohnen	1	1		unb	24.916	2.100	11,9	100%	80%	9,5	19.931		
	Schloßbergstraße	16	Wohnen	1	2		Gas	21.379	2.100	10,2	100%	80%	8,1	17.103		
600	Schloßbergstraße	12/2	Wohnen	1	1		Gas	31.713	2.100	15,1	100%	80%	12,1	25.375		
071	Schloßbergstraße	13/2	Wohnen	1	2		Gas	40.003	2.100	19,0	100%	80%	15,2	32.001		
179	Schloßbergstraße	14/2	Wohnmischnutzung	1	1	1	Gas	22.768	2.100	11,3	100%	80%	9,1	19.014		
189	Schloßbergstraße	47	Wohnen	1	1		Gas	41.865	2.100	19,8	100%	80%	15,9	33.402		
197	Schloßbergstraße	137	Wohnen	1	2		Gas	12.628	2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.103		
144	Schloßbergstraße	43/1	Wohnen	1	1		Gas	12.689	2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.151		
155	Schloßbergstraße	43	Wohnen	1	2		Gas	12.689	2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.151		
134	Schloßbergstraße	124	Wohnen	1	1		Gas	8.848	2.100	4,2	100%	80%	3,4	7.078		
378	Schloßbergstraße	44	Wohnen	1	2		Gas	21.568	2.100	10,3	100%	80%	8,2	17.254		
380	Schloßbergstraße	70	Wohnen	1	2		Gas	10.129	2.100	4,8	100%	80%	3,8	8.103		
343	Danziger Straße	6	Wohnen	1	1		Gas	26.958	2.100	12,8	100%	80%	10,3	21.566		
	Königsberger Straße	14	Wohnen	1	1		Gas	23.878	2.100	11,4	100%	80%	9,1	19.102		
	Königsberger Straße	16	Wohnen	1	1		Gas	22.878	2.100	10,8	100%	80%	8,7	18.302		
	Königsberger Straße	18	Wohnen	1	1		Gas	21.097	2.100	10,0	100%	80%	8,0	16.878		
	Königsberger Straße	75	Wohnen	1	1		unb	22.852	2.100	10,9	100%	80%	8,7	18.282		
	Königsberger Straße	76	Wohnen	1	1		Gas	26.547	2.100	12,4	100%	80%	10,1	21.238		
	Königsberger Straße	77	Wohnen	1	17		Gas	364.683	2.000	182,3	100%	80%	145,9	291.746		
	Königsberger Straße	78	Wohnmischnutzung	1	1	1	unb	26.547	2.100	12,6	100%	80%	10,1	21.238		
	Königsberger Straße	79	Wohnen	1	1		Gas	22.812	2.100	10,9	100%	80%	8,7	18.290		
	Königsberger Straße	80	Wohnen	1	4		Gas	66.817	2.100	31,7	100%	80%	25,4	53.296		
461	Königsberger Straße	81	Wohnen	1	1		Gas	20.000	2.100	9,5	100%	80%	7,6	16.000		
	Königsberger Straße	82	Wohnen	1	4		Gas	66.383	2.100	31,6	100%	80%	25,3	53.106		
	Königsberger Straße	83	Wohnmischnutzung	1	1	1	Gas	11.068	2.100	5,5	100%	80%	4,3	9.272		
	Königsberger Straße	85	Wohnen	1	1		Gas	12.601	2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.081		
	Königsberger Straße	45	Wohnen	1	3		Gas	308.312	2.000	154,2	100%	80%	123,3	246.650		
	Königsberger Straße	51	Wohnen	1	3		Gas	90.455	2.100	43,1	100%	80%	34,5	72.364		
	Königsberger Straße	55	Wohnen	1	1		unb	25.116	2.100	12,3	100%	80%	9,8	19.651		
	Königsberger Straße	57	Wohnen	1	1		Gas	25.789	2.100	12,3	100%	80%	9,8	20.631		
	Königsberger Straße	61	Wohnen	1	1		Gas	21.524	2.100	10,2	100%	80%	8,2	17.219		
524	Königsberger Straße	31	Wohnen	1	27		Gas	568.595	2.000	284,3	100%	80%	227,4	454.876		
134	Königsberger Straße	134	Wohnen	1	1		unb	25.863	2.100	12,3	100%	80%	9,8	19.651		
03	Königsberger Straße	03	Wohnen	1	1		CI	25.829	2.100	12,3	100%	80%	9,8	20.663		
278	Königsberger Straße	78	Wohnmischnutzung	1	1	1	CI	33.196	2.100	15,8	100%	80%	12,6	26.557		
386	Chemnitz Straße	11	Wohnen	1	2		CI	21.955	2.100	10,5		80%		8,4	17.564	
325	Chemnitz Straße	7	Wohnen	1	1		CI	21.350	2.100	10,2	100%	80%	8,1	17.088		
326	Chemnitz Straße	9	Wohnen													

Kliniken																			
057	Lindenstraße	16	Wohnen	1	14		Gas	64.450	2.100	33,7	100%	80%		27,0	56.648				
057	Lindenstraße	16/1	Wohnen	1	4		Gas	57.467	2.100	40,2	100%	80%		33,5	68.304				
057	Lindenstraße	16/2	Wohnen	1	2		Gas	43.588	2.100	30,4	100%	80%		29,1	61.106				
057	Lindenstraße	16/3	Wohnen	1	4		Gas	57.348	2.100	33,8	100%	80%		26,3	55.208				
057	Lindenstraße	18	Wohnen	1	5		Gas	67.514	2.100	33,5	100%	80%		26,8	56.232				
394	Lindenstraße	7	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie	1	0	2		Gas	138.803	1.200	199,3	100%	80%	159,4	271.042				
	Lindenstraße	15	Wohnmischnutzung	1	1	1		Gas	42.168	2.000	21,1	100%	80%	16,9	33.734				
	Lindenstraße	20	Wohnen	1	2			Gas	30.002	2.000	15,0	100%	80%	12,0	24.001				
	Lindenstraße	22	Wohnen	1	1			Gas	30.233	2.000	15,1	100%	80%	12,1	24.180				
	Lindenstraße	26	Wohnen	1	5			Gas	37.246	2.000	18,6	100%	80%	14,9	29.797				
152	Lindenstraße	28	Wohnmischnutzung	1	2	1		Gas	20.299	2.000	10,1	100%	80%	8,1	16.230				
	Lindenstraße	30	Wohnen	1	2		unb	38.780	2.000	19,4	100%	80%	15,5	31.024					
	Lindenstraße	32	Wohnmischnutzung	1	2	1		Gas	25.630	2.000	12,8	100%	80%	10,3	20.504				
082	Lindenstraße	1	Wohnen	1	14		unb	220.310	1.000	110,2	100%	80%	110,2	220.310					
	Lindenstraße	19	Wohnen	1	1		unb	100.000	1.000	100,0	100%	80%	80,0	80.000					
061	Schillerstraße	25	Wohnen	1	4		Gas	72.228	2.000	36,1	100%	80%	28,0	57.807					
	Schillerstraße	23	Wohnen	1	2		Gas	22.894	2.000	11,4	100%	80%	9,2	18.315					
	Schillerstraße	23/1	Wohnen	1	1		Gas	2.280	2.000	1,1	100%	80%	0,9	1.832					
	Schillerstraße	32	Wohnen	1	2		Gas	14.272	2.000	7,1	100%	80%	5,7	11.418					
	Schillerstraße	22	Wohnen	1	1		Gas	22.882	2.000	11,4	100%	80%	9,4	18.305					
	Schillerstraße	36	Wohnen	1	3		Gas	30.255	2.000	15,1	100%	80%	12,1	24.206					
419	Schillerstraße	20	Wohnen	1	3		Gas		2.000	37,5	100%	80%	30,0	60.000					
142	Mittelbergstraße	1	Wohnen	1	2		Gas	35.430	2.000	17,7	100%	80%	14,2	28.344					
	Mittelbergstraße	3	Wohnen	1	1		Gas	26.414	2.000	13,2	100%	80%	10,6	21.131					
	Mittelbergstraße	5	Wohnen	1	1		Gas	27.414	2.000	13,7	100%	80%	11,0	21.931					
321	Mittelbergstraße	4	Wohnen	1	1		Gas	23.424	2.000	11,7	100%	80%	9,4	18.739					
	Mittelbergstraße	7	Wohnen	1	1		Gas	20.000	2.000	10,0	100%	80%	8,0	16.000					
	Mittelbergstraße	10	Wohnen	1	1		Gas	23.040	2.000	11,5	100%	80%	9,2	18.432					
	Mittelbergstraße	12	Wohnen	1	1		Gas	26.153	2.000	13,1	100%	80%	10,1	20.921					
	Mittelbergstraße	13	Wohnen	1	1		unb	41.600	2.000	20,8	100%	80%	16,6	33.280					
489	Mittelbergstraße	14	Wohnen	1	1		unb	16.950	2.000	8,5	100%	80%	6,8	13.560					
	Mittelbergstraße	15	Wohnen	1	2		Gas	41.548	2.000	20,8	100%	80%	16,6	33.230					
	Mittelbergstraße	16	Wohnen	1	1		Gas	28.579	2.000	14,3	100%	80%	11,4	22.863					
252	Mittelbergstraße	17	Wohnen	1	2		Gas	66.036	2.000	33,0	100%	80%	26,4	52.829					
	Mittelbergstraße	18	Wohnen	1	1		unb	26.810	2.000	13,4	100%	80%	10,8	21.708					
	Mittelbergstraße	20	Wohnen	1	1		Gas	33.093	2.000	16,5	100%	80%	13,2	26.475					
220	Mittelbergstraße	22	Wohnen	1	1		Gas	32.312	2.000	16,2	100%	80%	12,9	25.850					
	Mittelbergstraße	19	Wohnmischnutzung	1	1	1	unb	20.120	2.000	10,1	100%	80%	8,1	16.120					
	Mittelbergstraße	19	Wohnmischnutzung	1	1	1	unb	39.929	2.000	20,0	100%	80%	16,0	31.943					
435	Mittelbergstraße	23	Wohnen	1	2		unb	25.300	2.000	12,7	100%	80%	10,1	20.240					
	Mittelbergstraße	25	Wohnen	1	1		unb	19.860	2.000	9,9	100%	80%	7,9	15.888					
429	Mittelbergstraße	27	Wohnen	1	1		Gas	16.000	2.000	8,0	100%	80%	6,4	12.800					
	Mittelbergstraße	29	Wohnen	1	2		Gas	17.129	2.000	8,6	100%	80%	6,9	13.703					
	Mittelbergstraße	31	Wohnen	1	1		Gas	33.168	2.000	16,6	100%	80%	13,3	26.534					
	Mittelbergstraße	33	Wohnen	1	2		unb	31.100	2.000	15,6	100%	80%	12,4	24.880					
	Mittelbergstraße	35	Wohnen	1	1		unb	24.750	2.000	12,4	100%	80%	9,9	19.800					
	Mittelbergstraße	37	Wohnen	1	1		unb	30.430	2.000	15,2	100%	80%	12,2	24.344					
	Mittelbergstraße	38	Wohnen	1	3		unb	99.410	2.000	49,7	100%	80%	39,8	79.528					
403	Sonnenhalde	1	Wohnmischnutzung	1	1	1	unb	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
	Sonnenhalde	2	Wohnen	1	1		unb	40.000	2.000	20,0	100%	80%	16,0	32.000					
	Sonnenhalde	3	Wohnmischnutzung	1	1	1	Gas	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
	Sonnenhalde	5	Wohnen	1	1		Gas	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
	Sonnenhalde	7	Wohnen	1	1		unb	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
	Sonnenhalde	6/1	Wohnmischnutzung	1	2	1	Gas	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
482	Sonnenhalde	6/2	Wohnen	1	1		Gas	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
	Sonnenhalde	6	Wohnen	1	2		Gas	23.930	2.000	12,0	100%	80%	9,6	19.144					
283	Am Eisweiher	3	Wohnen	1	1		Gas		2.000	26,0	100%	80%	20,8	41.600					
	Am Eisweiher	1	Wohnen	1	2		Gas	30.255	2.000	15,0	100%	80%	12,0	24.000					
	Am Eisweiher	1/2	Wohnen	1	1		Gas	30.255	2.000	15,0	100%	80%	12,0	24.000					
	Am Eisweiher	5	Wohnmischnutzung	1	1	1	Gas	30.255	2.000	15,0	100%	80%	12,0	24.000					
050	Leichenweg	1	Wohnen	1	1		Gas	30.255	2.000	15,0	100%	80%	12,0	24.000					
	Leichenweg	4	Wohnen	1	1		Gas		2.000	9,0	100%	80%	7,2	14.400					
375	Gänsbühl	14	Wohnen	1	6		Gas	497.226	2.200	226,0	100%	80%	180,8	397.781					
	Gänsbühl	12	Wohnen	1	7		Gas	62.000	2.200	28,2	100%	80%	22,6	49.616					
	Gänsbühl	16	Wohnen	1	5		Gas	45.210	2.200	20,6	100%	80%	16,4	36.168					
	Gänsbühl	18	Wohnen	1	6		Gas	45.210	2.200	20,6	100%	80%	16,4	36.168					
	Gänsbühl	20	Wohnen	1	4		Gas	45.210	2.200	20,6	100%	80%	16,4	36.168					
049	Sonnenhof	1	Sucht-Klinik	1		3	Gas	692.117	1.400	494,4	100%	80%	395,5	553.693					
241	Neubau der Zinglerschen	1	Sucht-Klinik	1		1	FW	500.000	1.400	100,0	100%	100%	100,0	140.000					
Kliniken										Summe									
										1.920,3									
										1.480.100									

1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	35	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	160	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	100-200	1
1,00	20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	115	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	100-200	1
1,00	65	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	1
1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45			

209	Dreikönigsgasse	17	Wohnen		1	3			Gas	142.433	2.100	67,8	100%	80%	54,3	111.941		1,00	50	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
211	Dreikönigsgasse	1	Wohnen		1	2			Gas	26.078	2.100	12,6	100%	80%	9,9	20.801		1,00	35	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Dreikönigsgasse	2	Wohnen		1	4			Gas	72.861	2.100	34,7	100%	80%	27,8	58.289		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Dreikönigsgasse	2/3	Wohnen		1	2			Gas	62.883	2.100	29,9	100%	80%	24,0	50.306		1,00	25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
101	Pfarrstraße	18	Wohnen		1	3			Gas	50.970	2.100	24,3	100%	80%	19,4	40.776		1,00	45	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	11	Wohnen		1	8			unrb	96.477	2.100	45,9	100%	80%	36,8	77.182		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	12	Wohnen		1	2			Gas	21.181	2.100	10,1	100%	80%	8,1	16.540		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	12/1	Wohnen		1	3			unrb	19.872	2.100	9,3	100%	80%	7,6	15.897		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	12/2	Wohnen		1	1			unrb	9.019	2.100	4,3	100%	80%	3,4	7.215		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	13	Wohnen		1	1			Gas	69.388	2.100	33,0	100%	80%	26,4	55.510		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	15	Wohnen		1	2			Gas	16.413	2.100	7,8	100%	80%	6,3	13.130		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	17	Wohnen		1	2			Gas	45.145	2.100	21,5	100%	80%	17,2	36.116		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	19	Wohnen		1	2			Gas	39.280	2.100	18,7	100%	80%	15,0	31.424		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	21	Wohnen		1	1			Gas	13.770	2.100	6,6	100%	80%	5,2	11.016		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	22	Wohnen		1	2			Gas	53.105	2.100	25,3	100%	80%	20,2	42.484		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	26	Wohnen		1	3			Gas	52.552	2.100	25,0	100%	80%	20,0	42.042		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	26/1	Wohnen		1	1			Gas	26.000	1.300	20,0	100%	80%	16,0	20.800		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
395	Pfarrstraße	3	Dorfbuszuff		1	1			Gas	47.582	1.800	26,4	100%	80%	21,1	38.066		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	3	Wohnmischnutzung		1	3	3		Gas	58.720	2.100	28,0	100%	80%	22,4	46.976		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	7	Wohnmischnutzung		1	7	2		Gas	197.914	2.100	94,2	100%	80%	75,4	158.331		1,00	80	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	4
	Pfarrstraße	8	Wohnmischnutzung		1	3	2		Gas	84.850	2.100	40,4	100%	80%	32,3	67.880		1,00	40	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Pfarrstraße	9	Wohnmischnutzung		1	3	1		unrb	136.818	2.100	65,2	100%	80%	52,1	109.454		1,00	55	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Paradiesstraße	2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1		1		Gas	54.299	2.100	25,9	100%	80%	20,7	43.439		1,00	25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	4	Wohnmischnutzung		1	7	7		Gas	33.175	2.100	15,8	100%	80%	12,6	26.540		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	6	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1		1		Gas	1.600	1.600	84,4	100%	80%	67,3	108.560		1,00	70	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	3
	Paradiesstraße	8	Wohnmischnutzung		1	4	1		Gas	76.126	2.100	36,3	100%	80%	29,0	60.901		1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	5	Wohnmischnutzung		1	3	2		Gas	110.333	2.100	52,5	100%	80%	42,0	88.266		1,00	45	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	3	Wohnen		1	3	0		Gas	59.617	2.100	28,4	100%	80%	22,7	47.494		1,00	25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	1	Wohnmischnutzung		1	7	7		unrb	76.217	2.100	36,3	100%	80%	29,0	60.974		1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	10	Wohnen		1	1			Gas	32.762	2.100	15,6	100%	80%	12,5	26.210		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	11	Wohnen		1	1			Wärmepumpe	20.738	2.100	9,9	100%	80%	7,8	16.590		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	12	Wohnen		1	1			Gas	18.327	2.100	8,7	100%	80%	7,0	14.662		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	13	Wohnen		1	1			Wärmepumpe	26.736	2.100	12,7	100%	80%	10,6	20.981		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	13/2	Wohnen		1	1			Wärmepumpe	7.889	2.100	3,8	100%	80%	3,0	6.311		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	14	Wohnen		1	2			Gas	30.093	2.100	14,3	100%	80%	11,5	24.074		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	16	Wohnmischnutzung		1	2	1		Gas	18.714	2.100	8,9	100%	80%	7,1	14.971		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	17	Wohnmischnutzung		1	2	3		Gas	46.513	2.100	22,1	100%	80%	17,7	37.210		1,00	20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	18	Wohnen		1	1			Gas	9.482	2.100	4,5	100%	80%	3,6	7.586		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1		1		Gas	54.299	2.100	25,9	100%	80%	20,7	43.439		1,00	25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	20	Wohnen		1	2			Gas	8.548	2.100	4,1	100%	80%	3,3	6.838		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	22	Wohnen		1	1			Gas	24.992	2.100	11,9	100%	80%	9,5	19.994		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	24	Wohnen		1	2			Gas	20.104	2.100	9,6	100%	80%	7,7	16.083		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	26	Wohnmischnutzung		1	1			Gas	22.263	2.100	10,6	100%	80%	8,5	17.810		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	28	Wohnen		1	1			Gas	36.037	2.100	17,2	100%	80%	13,7	28.821		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
120	Paradiesstraße	15	Wohnen		1	2			Gas	27.517	2.100	13,1	100%	80%	10,5	22.014		1,00	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
	Paradiesstraße	9	Wohnen		1	1			Gas	73.731	2.100	35,1	100%	80%	28,1	58.985		1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
098	Blauwestraße	2	Wohnen		1	2			Gas	160.078	2.100	76,2	100%	80%	61,0	128.063		1,00	65	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	4
098	Blauwestraße	4	Wohnen		1	3			Gas	178.978	2.100	85,2	100%	80%	68,2	143.182		1,00	70	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	4
270	Blauwestraße	12	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1	2	1		Gas	107.698	1.600	67,3	100%	80%	53,8	86.159		1,00	55	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Blauwestraße	1	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1	3	1		Gas	57.778	1.600	36,1	100%	80%	28,9	46.222		1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Blauwestraße	3	Garage		1	1			Strom	60.000	1.600	37,5	100%	80%	30,0	48.000		1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Blauwestraße	5	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1	2	1		Gas	56.780	1.600	35,5	100%	80%	28,4	45.424		1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	4
	Blauwestraße	9	Wohnmischnutzung		1	6	1		Gas	195.882	2.100	93,3	100%	80%	74,6	156.706		1,00	75	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	4
118	Poststraße	10	Wohnen		1	7	7		Gas	98.468	2.100	46,9	100%	80%	37,5	78.775		1,00	50	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	3
088	Karlstraße	6	Bahnhof		1		2		Gas	86.520	1.600	54,3	100%	80%	43,5	69.536		1,00	60	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	1
089	Karlstraße	6/2	Bahnhof		1	7	7		Gas	30.366	1.600	19,0	100%	80%	15,2	24.295		1,00	55	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
	Karlstraße	4	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1	1	1		Gas	40.000	2.100	19,0	100%	80%	15,2			1,00		68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	1
403	Karlstraße	3	Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen		1	39			Gas	535.729	2.300	232,9	100%	80%	186,3	42										

	Hindenburgstraße	28	Gas		1	3		Gas		112.626	2.100	53,6	100%	80%		42,9	90.101
	Hindenburgstraße	30	Wohnen		1	1		unb		36.284	2.100	17,3	100%	80%		17,3	28.987
	Hindenburgstraße	22	Wohnmischnutzung		1	1	1	Gas		108.465	2.000	54,2	100%	80%		43,4	86.772
	Hindenburgstraße	33	Wohnmischnutzung		1	1	1	Gas		45.501	2.100	21,8	100%	80%		17,6	36.721
	Hindenburgstraße	15	Wohnen		1	2		Gas		38.298	2.100	18,2	100%	80%		14,8	30.638
127	Hindenburgstraße	37	Wohnen		1	1		Gas		38.297	2.100	18,2	100%	80%		14,8	30.638
127	Hindenburgstraße	35	Wohnen		1		1	Gas		29.777	2.100	14,2	100%	80%		11,3	23.822
141	Hindenburgstraße	41	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1	2	2	unb			2.100	12,0	100%	80%		12,0	25.200
	Hindenburgstraße	25	Gebäude für öffentliche Zwecke		1	1		unb			2.100	200,0	100%	80%		160,0	336.000
	Hindenburgstraße	17	Wohnen		1	1		Gas		53.910	2.000	27,0	100%	80%		21,6	43.128
	Hindenburgstraße	19	Wohnen		1	2		Gas		53.481	2.100	25,5	100%	80%		20,4	42.785
	Hindenburgstraße	21	Wohnen		1	2		Gas		40.129	2.100	19,1	100%	80%		15,3	32.103
228	Kiefernstraße	9	Wohnen		1	2		Gas		33.001	2.100	15,7	100%	80%		12,6	26.401
	Kiefernstraße	1	Wohnen		1	1		Gas		23.040	2.100	11,0	100%	80%		8,8	18.432
	Kiefernstraße	3	Wohnen		1	1		Gas		13.310	2.100	6,3	100%	80%		5,1	10.648
	Kiefernstraße	5	Wohnen		1	1		Gas		17.564	2.100	8,4	100%	80%		6,7	14.051
	Kiefernstraße	7	Wohnen		1	1		Gas		15.802	2.100	7,5	100%	80%		6,0	12.642
081	Kramerstraße	11	Wohnen		1	1		Öl		42.646	2.100	20,3	100%	80%		16,2	34.112
184	Kramerstraße	9	Wohnen		1	3		Gas		55.580	2.100	26,5	100%	80%		21,3	44.464
	Kramerstraße	12	Gebäude für öffentliche Zwecke		1		1	Gas		20.000	2.100	9,5	100%	80%		7,6	16.000
	Kramerstraße	13	Wohnen		1	1		Gas		80.287	2.100	14,4	100%	80%		11,5	24.780
	Kramerstraße	15	Wohnen		1	1		Gas		33.397	2.100	15,9	100%	80%		12,7	26.716
	Friedrichstraße	32	Wohnen		1	7		Gas		144.186	2.000	72,1	100%	80%		57,7	115.349
	Friedrichstraße	14	Wohnen		1	7		Gas		203.419	2.000	101,7	100%	80%		81,4	162.838
240	Friedrichstraße	36	Wohnen		1	2		unb		44.281	1.000	21,1	100%	80%		16,9	35.423
	Friedrichstraße	8/1	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1	7	7	n.a.			2.100	50,0	100%	80%		40,0	84.000
	Friedrichstraße	10/2	Wohnen		1	1		Gas		26.666	2.100	12,7	100%	80%		10,2	21.331
	Friedrichstraße	10	Wohnen		1	2		Gas		25.962	2.100	12,4	100%	80%		9,9	20.796
	Friedrichstraße	12/1	Wohnen		1	1		Gas		56.036	2.100	26,7	100%	80%		21,3	44.829
	Friedrichstraße	14/1	Wohnen		1	1		unb		18.760	2.100	8,9	100%	80%		7,1	15.008
	Friedrichstraße	14	Wohnen		1	3		Gas		38.937	2.100	18,5	100%	80%		14,8	31.150
	Friedrichstraße	17	Wohnen		1	2		Gas		82.753	2.100	19,7	100%	80%		15,8	33.492
203	Friedrichstraße	16	Wohnmischnutzung		1	2	1	Öl		102.473	2.000	51,2	100%	80%		41,0	81.978
232	Friedrichstraße	12	Wohnen		1	3		Strom		23.064	2.100	11,6	100%	80%		9,6	20.641
149	Friedrichstraße	21	Wohnmischnutzung		1	1	1	Öl		23.356	2.100	11,1	100%	80%		8,9	18.685
080	Liebfrauenstraße	16	Wohnen		1	2		Öl		47.584	2.100	22,7	100%	80%		18,1	38.075
232	Liebfrauenstraße	20	Wohnen		1	3		Gas		58.349	2.100	27,8	100%	80%		22,2	46.711
125	Liebfrauenstraße	14	Wohnen		1	1		Gas		22.779	2.100	10,9	100%	80%		8,7	18.260
126	Liebfrauenstraße	26	Wohnmischnutzung		1	1	1	Gas		23.893	2.100	11,2	100%	80%		8,9	18.794
	Liebfrauenstraße	22	Wohnen		1	1		Gas		21.856	2.100	10,4	100%	80%		8,3	17.485
	Liebfrauenstraße	37	Wohnen		1	2		Gas		25.696	2.100	12,2	100%	80%		9,8	20.557
	Liebfrauenstraße	29	Wohnen		1	1		Gas		95.225	2.100	45,3	100%	80%		36,3	75.188
	Liebfrauenstraße	31	Wohnen		1	4		Gas		132.253	2.100	63,0	100%	80%		50,4	105.802
	Liebfrauenstraße	33	Wohnen		1	6		Gas		102.174	2.100	48,7	100%	80%		38,9	81.739
	Liebfrauenstraße	35	Wohnen		1	4		Gas		95.057	2.100	45,3	100%	80%		36,2	76.046
	Liebfrauenstraße	25	Wohnen		1	1		Gas		82.753	2.100	39,4	100%	80%		31,9	65.201
	Liebfrauenstraße	27	Wohnen		1	4		Gas		101.138	2.100	48,2	100%	80%		38,5	80.910
225	Liebfrauenstraße	21	Wohnen		1	1		Gas		34.112	2.100	16,2	100%	80%		13,0	27.230
089	Liebfrauenstraße	13	Wohnen		1	1		Gas		25.402	2.100	12,1	100%	80%		9,7	20.314
273	Liebfrauenstraße	4	Wohnmischnutzung		1	2	1	Gas		45.308	2.100	21,6	100%	80%		17,3	35.713
	Liebfrauenstraße	6	Wohnen		1	3		Gas		36.878	2.100	17,6	100%	80%		14,0	29.502
	Liebfrauenstraße	8	Wohnen		1	2		Gas		41.924	2.100	20,0	100%	80%		16,0	33.539
	Liebfrauenstraße	10	Wohnen		1	2		Gas		23.424	2.100	11,2	100%	80%		8,9	18.739
091	Liebfrauenstraße	12	Wohnen		1	3		Gas		50.705	2.100	24,1	100%	80%		19,3	40.564
	Liebfrauenstraße	9	Wohnen		1	2		Gas		25.393	2.100	12,1	100%	80%		9,7	20.314
	Liebfrauenstraße	11	Wohnen		1	11		Gas		33.898	2.100	16,1	100%	80%		12,9	27.118
416	Liebfrauenstraße	13	Wohnen		1	3		Gas		53.098	2.100	25,3	100%	80%		20,1	42.282
	Liebfrauenstraße	15	Wohnen		1	3		Gas		52.852	2.100	25,2	100%	80%		20,1	42.282
	Liebfrauenstraße	17	Wohnen		1	2		Gas		33.786	2.100	16,1	100%	80%		12,9	27.029
	Liebfrauenstraße	19	Wohnen		1	25		Gas		33.916	2.100	16,1	100%	80%		12,9	27.128
195	Blauwestraße	34	Wohnen		1	2		Gas		26.267	2.100	12,5	100%	80%		10,0	21.014
	Blauwestraße	26	Wohnen		1	1		Gas		24.563	2.100	11,7	100%	80%		9,4	19.650
	Blauwestraße	28	Wohnen		1	2		Gas		27.693	2.100	13,2	100%	80%		10,5	22.154
	Blauwestraße	31	Wohnen		1	2		unb		77.701	2.000	38,9	100%	80%		31,1	64.161
179	Blauwestraße	30	Wohnen		1	2		Gas		27.381	2.100	13,0	100%	80%		10,4	21.906
	Blauwestraße	24	Wohnen		1	1		Gas		24.497	2.100	11,7	100%	80%		9,3	19.598
286	Blauwestraße	27	Wohnmischnutzung		1	1		Gas		24.497	2.100	11,7	100%	80%		9,3	19.598
182	Blauwestraße	25	Wohnmischnutzung		1	1	1	Öl		31.655	2.100	15,1	100%	80%		12,1	25.324
	Blauwestraße	16	Wohnmischnutzung		1	1	1	Öl		58.096	1.800	32,3	100%	80%		25,8	46.477
	Blauwestraße	18	Wohnen		1	1		unb		22.309	2.100	10,6	100%	80%		8,5	17.847
	Blauwestraße	20	Wohnen		1	1		Gas		50.884	1.800	28,2	100%	80%		22,1	40.781
	Blauwestraße	13	Wohnen		1	3		Gas		50.170	2.100	23,9	100%	80%		19,1	40.136
	Blauwestraße	15	Wohnen		1	1		Gas		20.812	2.100	9,9	100%	80%		7,9	16.650
	Blauwestraße	17	Wohnen		1	1		Gas		32.054	2.100	15,3	100%	80%		12,2	25.641
093	Blauwestraße	13/1	Wohnen		1	3		Öl		61.890	2.000	30,9	100%	80%		24,8	49.512
052	Schützenstraße	26	MINT Gymnasium		1	4		Gas		669.682	1.600	390,0	100%	80%		390,0	624.000
	Schützenstraße	30	Wohnen		1	3		Gas		28.299	2.100	13,5	100%	80%		10,8	22.639
085	Schützenstraße	28/1	Wohnen		1	3		Gas		40.0	2.100	40,0	100%	80%		40,0	84.000
363	Schützenstraße	16	Wohnmischnutzung		1	2	1	Gas		172.964	2.100	86,2	100%	80%		69,0	138.000
	Schützenstraße	22	Wohnen		1	2		Gas		46.158	2.100	22,0	100%	80%		17,6	36.926
	Schützenstraße	24	Wohnen		1	3		Gas		46.010	2.100	21,9	100%	80%		17,5	36.808
	Schützenstraße	26	Wohnen		1	16		Gas		62.403	2.100	29,8	100%	80%		23,8	50.082
405	Schützenstraße	16/1+2	Wohnmischnutzung		1	1	1	Öl		2.100	2.100	20,0	100%	80%		16,0	33.600
	Schützenstraße	10	Wohnen		1	1		Gas		25.872	2.100	12,3	100%	80%		9,9	20.698
398	Schützenstraße	6	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie		1		2	Fernelektre			1.600	100,0	100%	80%		80,0	128.000
	Rudolfstraße	2	Wohnen		1	1		Gas		26.913	2.100	12,8	100%	80%		10,3	21.529
	Rudolfstraße	4	Wohnen		1	1		Gas		46.101	2.100	22,0	100%	80%		17,6	36.881
	Rudolfstraße	6	Wohnen		1	1		Gas		37.683	2.100	17,9	100%	80%		14,4	30.146
	Rudolfstraße	7	Wohnen		1	1		Gas		28.343	2.100	13,5	100%	80%		10,8	22.674
	Rudolfstraße	9	Wohnen		1	1		Gas		28.258	2.100	13,4	100%	80%		10,7	22.395
	Rudolfstraße	10/1	Wohnen		1	1		Gas		12.214	2.100	5,8	100%	80%		4,7	9.771
	Rudolfstraße	10	Wohnen		1	2		Gas		53.468	2.100	25,5	100%	80%		20,4	42.774
050	Wilhelmstraße	8	Wohnen		1	1		Gas		41.395	2.100	19,7	100%	80%		15,8	33.116
180	Wilhelmstraße	3															

Letter of Intent - Absichtserklärung

- nachfolgend „LoI“ -

zwischen

Späne Wetzell GmbH
Federseestraße 72
88348 Bad Saulgau-Braunweiler

- nachfolgend „Lieferant“ -

und

Stadtwerke Bad Saulgau
Moosheimer Straße 28
88348 Bad Saulgau

- nachfolgend kurz „SWBS“ -

- gemeinsam nachfolgend „Vertragspartner“ -

1. Vorbemerkungen

Die SWBS beabsichtigen, in Bad Saulgau ein Fernwärmeversorgungssystem aufzubauen. Hierzu soll erneuerbare Fernwärme auf Basis fester Biomasse erzeugt und verteilt werden. Die SWBS haben das Ziel, einen Ausbau des Fernwärmesystems unter Beachtung ökologischer, wirtschaftlicher und technischer Gesichtspunkte zu entwickeln. Den SWBS ist es von Beginn an wichtig, regional vorhandene Biomasse von den umliegenden Lieferanten im geplanten Biomasseheizwerk in Bad Saulgau zu nutzen.

2. Absicht des Abschlusses eines Biomasse-Liefervertrages

Die Partner schließen vorliegenden Lol ab und kommen wie folgt überein:

Gegenstand des Lols ist die **Bekräftigung der Partner, die jährlich regional nachhaltig vom Lieferanten bereitstellbare Menge** an holzhaltigen Grüngutabfällen wie Straßenbegleitgrün oder Baum- und Strauchschnitt, evtl. auch die bei der Grüngutkompostierung entstehenden Siebreste (gemäß Bundesförderung effiziente Wärmenetze, BEW, Anlage 1 Technische Vorgaben, HKW > 1,0 MW), einzusetzen.

Die SWBS benötigen auf der Basis der heutigen Planung für das Wärmeversorgungssystem eine Gesamtmenge von ca. 60 – 70 TSD SRM – entspricht ca. 35 t-atro. Dies voraussichtlich für die nächsten 10 Jahre unter Beachtung ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und den jeweils geltenden gesetzlichen Gesichtspunkten.

Nach heutigem Kenntnisstand kann der Lieferant eine Menge an Biomasse entsprechend BEW von 70 TSD SRM – entspricht ca. 12.000 t-atro liefern.

3. Inkrafttreten und Laufzeit des Lol

Der Lol tritt mit der Unterzeichnung durch beide Parteien in Kraft und endet automatisch mit Abschluss eines Biomasse-Liefervertrages. Er gilt für eine Dauer von drei Jahren, es sei denn, die Parteien vereinbaren schriftlich und einvernehmlich eine Verlängerung der Laufzeit des Lols. Etwaige Schadenersatzansprüche können daraus aber weder abgeleitet noch geltend gemacht werden.

4. Schlussbestimmungen

- a. Die SWBS werden zur Sicherung der Liefermengen auch mit weiteren Unternehmen Kontakt aufnehmen.
- b. Details zu Preisen, Sortimenten, Lieferzeiten usw. werden in einem separaten Biomasse-Liefervertrag geregelt, welcher zu einem späteren Zeitpunkt verhandelt wird.

- c. Frühere mündliche oder schriftliche Vereinbarungen zwischen den Parteien in Bezug auf den Gegenstand dieses Lols sind mit dessen Inkrafttreten gegenstandslos.
- d. Alle Vereinbarungen, die zwischen den Parteien zwecks Ausführung des Lols getroffen werden, sind in diesem Lol schriftlich niedergelegt.
- e. Rechte und Pflichten aus diesem Lol werden durch Formumwandlung bzw. Neustrukturierungen der Betriebsorganisation der Parteien, auch wenn diese zur Ausgliederung von Betriebsteilen oder zur Schaffung neuer Rechtspersönlichkeiten führen, nicht berührt.
- f. Sollte eine Bestimmung dieses Lols unwirksam sein, wird die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dadurch nicht berührt. Die Parteien werden die unwirksame Bestimmung unverzüglich durch solch wirksame Regelungen ersetzen, die dem wirtschaftlichen Zweck der unwirksamen Bestimmung am nächsten kommt. Mündliche Nebenabreden zu dieser Absichtserklärung wurden nicht getroffen. Änderungen dieses Lols bedürfen zu ihrer Gültigkeit der Schriftform.

Diese Absichtserklärung wird in zwei Ausfertigungen erstellt, wobei jeder Partner eine Ausfertigung davon erhält. Bestandteil dieses Lols ist die als Anlage 1 aufgeführte Brennstoffliste gemäß Förderrichtlinie BEW.

Für die Stadtwerke Bad Saulgau:

Bad Saulgau, 07.07.23

Stadtwerke Bad Saulgau
Moosheimer Straße 28
88348 Bad Saulgau
Tel. 0 75 81 / 5 06-0
Fax 0 75 81 / 5 06-2 39

Ort, Datum, Unterschrift

Richard Striegel, Betriebsleiter SWBS

Für die Fa. Späne Wetzel GmbH

Braunweiler, 01.06.23 *T. Wetzel*

Ort, Datum, Unterschrift

Tobias Wetzel, Geschäftsführung

Anlage 1

Letter of Intent - Absichtserklärung

- nachfolgend „LoI“ -

zwischen

Hans Schmid GmbH
Hugo-Schrott-Straße 20
88279 Amtzell

- nachfolgend „Lieferant“ -

und

Stadtwerke Bad Saulgau
Moosheimer Straße 28
88348 Bad Saulgau

- nachfolgend kurz „SWBS“ -

- gemeinsam nachfolgend „Vertragspartner“ -

1. Vorbemerkungen

Die SWBS beabsichtigen, in Bad Saulgau ein Fernwärmeversorgungssystem aufzubauen. Hierzu soll erneuerbare Fernwärme auf Basis fester Biomasse erzeugt und verteilt werden. Die SWBS haben das Ziel, einen Ausbau des Fernwärmesystems unter Beachtung ökologischer, wirtschaftlicher und technischer Gesichtspunkte zu entwickeln. Den SWBS ist es von Beginn an wichtig, regional vorhandene Biomasse von den umliegenden Lieferanten im geplanten Biomasseheizwerk in Bad Saulgau zu nutzen.

2. Absicht des Abschlusses eines Biomasse-Liefervertrages

Die Partner schließen vorliegenden Lol ab und kommen wie folgt überein:

Gegenstand des Lols ist die **Bekräftigung der Partner**, die **jährlich regional nachhaltig vom Lieferanten bereitstellbare Menge** an holzhaltigen Grüngutabfällen wie Straßenbegleitgrün oder Baum- und Strauchschnitt, evtl. auch die bei der Grüngutkompostierung entstehenden Siebreste (gemäß Bundesförderung effiziente Wärmenetze, BEW, Anlage 1 Technische Vorgaben, HKW > 1,0 MW), einzusetzen.

Die SWBS benötigen auf der Basis der heutigen Planung für das Wärmeversorgungssystem eine Gesamtmenge von ca. 60 – 70 TDS SRM – entspricht ca. 12 – 14 t-atro. Dies voraussichtlich für die nächsten 10 Jahre unter Beachtung ökologischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte und den jeweils geltenden gesetzlichen Gesichtspunkten.

Nach heutigem Kenntnisstand kann der Lieferant eine Menge an Biomasse entsprechend BEW von 60 – 70 TSD SRM – entspricht ca. 12 – 14 t-atro liefern.

3. Inkrafttreten und Laufzeit des Lol

Der Lol tritt mit der Unterzeichnung durch beide Parteien in Kraft und endet automatisch mit Abschluss eines Biomasse-Liefervertrages. Er gilt für eine Dauer von drei Jahren, es sei denn, die Parteien vereinbaren schriftlich und einvernehmlich eine Verlängerung der Laufzeit des Lols.

Etwaige Schadenersatzansprüche können daraus aber weder abgeleitet noch geltend gemacht werden.

4. Schlussbestimmungen

- a. Die SWBS werden zur Sicherung der Liefermengen auch mit weiteren Unternehmen Kontakt aufnehmen.

- b. Details zu Preisen, Sortimenten, Lieferzeiten usw. werden in einem separaten Biomasse-liefervertrag geregelt, welcher zu einem späteren Zeitpunkt verhandelt wird.
- c. Frühere mündliche oder schriftliche Vereinbarungen zwischen den Parteien in Bezug auf den Gegenstand dieses Lols sind mit dessen Inkrafttreten gegenstandslos.
- d. Alle Vereinbarungen, die zwischen den Parteien zwecks Ausführung des Lols getroffen werden, sind in diesem Lol schriftlich niedergelegt.
- e. Rechte und Pflichten aus diesem Lol werden durch Formumwandlung bzw. Neustrukturierungen der Betriebsorganisation der Parteien, auch wenn diese zur Ausgliederung von Betriebsteilen oder zur Schaffung neuer Rechtspersönlichkeiten führen, nicht berührt.
- f. Sollte eine Bestimmung dieses Lols unwirksam sein, wird die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen dadurch nicht berührt. Die Parteien werden die unwirksame Bestimmung unverzüglich durch solch wirksame Regelungen ersetzen, die dem wirtschaftlichen Zweck der unwirksamen Bestimmung am nächsten kommt. Mündliche Nebenabreden zu dieser Absichtserklärung wurden nicht getroffen. Änderungen dieses Lols bedürfen zu ihrer Gültigkeit der Schriftform.

Diese Absichtserklärung wird in zwei Ausfertigungen erstellt, wobei jeder Partner eine Ausfertigung davon erhält.

Für die Stadtwerke Bad Saulgau:

Bad Saulgau, 07.07-23

Stadtwerke Bad Saulgau
Moosheimer Straße 28
88348 Bad Saulgau
 Tel. 075 81 / 5 06-2
 Fax 075 81 / 5 06-2 39

Ort, Datum, Unterschrift

Für die Fa. Hans Schmid GmbH



Hans-Peter Schmid
 Geschäftsführer

Hugo-Schrott-Straße 20 • 88279 Amtzell
 Tel.: 07520 20248-28 • Fax: 07520 20248-29
 info@schmid-werksstoffe.de

Amtzell 29.06.2023

Ort, Datum, Unterschrift

SWBS-MA Kundendatei Soll-Analyse Wärmenetz

Anschlussquoten										Legende	
Städtische Gebäude / Interessenten										in Betrieb/ Bestand	
Großabnehmer										Fix bzw. Zugesagt	
Kleinabnehmer										Interesse	
Nr. Plan	Straße	Hs.Nr.	Nutzungsart, Grundlage	Berechnungsdaten	Durchschnitt MWh/a	BNh	Leistung Gesamt	Anschluss	Jahresnutz- Wirkungsgrad	Leistung-FW Berechnet in kW	Endenergie FW in kwh
Südlich Buchmacherstraße											
	Schloßbergstraße	3	Wohnen			2.000	146,7	75%	80%	88,0	176.076
	Schloßbergstraße	5	Wohnen			2.000	215,4	75%	80%	129,2	258.456
	Schloßbergstraße	37	Wohnen			2.100	9,2	50%	80%	3,7	7.728
	Schloßbergstraße	39	Wohnen			2.100	7,2	50%	80%	2,9	6.010
	Schloßbergstraße	40	Wohnen			2.100	12,3	50%	80%	4,9	10.298
	Schloßbergstraße	41	Wohnen			2.100	14,8	50%	80%	5,9	12.468
	Schloßbergstraße	42	Wohnen			2.100	14,0	50%	80%	5,6	11.788
	Schloßbergstraße	45	Wohnen			2.100	19,6	50%	80%	7,8	16.482
	Schloßbergstraße	46	Wohnen			2.100	33,6	50%	80%	13,4	28.222
	Schloßbergstraße	49	Wohnen			2.100	10,4	50%	80%	4,1	8.704
	Schloßbergstraße	50	Wohnen			2.100	17,3	50%	80%	6,9	14.538
	Schloßbergstraße	54	Wohnen			2.100	8,8	50%	80%	3,5	7.390
	Schloßbergstraße	60	Wohnen			2.100	17,8	50%	80%	7,1	14.926
	Schloßbergstraße	62/1	Wohnen			2.100	6,0	50%	80%	2,4	5.051
	Schloßbergstraße	64	Wohnen			2.100	9,9	50%	80%	4,0	8.350
	Schloßbergstraße	66	Wohnen			2.100	9,5	50%	80%	3,8	7.954
	Schloßbergstraße	68	Wohnen			2.100	10,3	50%	80%	4,1	8.673
	Schloßbergstraße	70/1	Wohnen			2.100	4,8	50%	80%	1,9	4.040
	Schloßbergstraße	72	Wohnen			2.100	16,7	50%	80%	6,7	14.017
	Schloßbergstraße	74	Wohnen			2.100	11,1	50%	80%	4,4	9.312
	Schloßbergstraße	76/1	Wohnen			2.100	9,0	50%	80%	3,6	7.567
	Schloßbergstraße	76	Wohnen			2.100	5,1	50%	80%	2,1	4.322
	Schloßbergstraße	78/1	Wohnen			2.100	6,1	50%	80%	2,5	5.147
	Schloßbergstraße	78	Wohnen			2.100	6,2	50%	80%	2,5	5.179
	Schloßbergstraße	80	Wohnen			2.100	8,9	50%	80%	3,6	7.459
	Schloßbergstraße	82	Wohnen			2.100	14,1	50%	80%	5,7	11.886
	Schloßbergstraße	84	Wohnen			2.100	6,3	50%	80%	2,5	5.325
	Schloßbergstraße	86	Wohnen			2.100	15,7	50%	80%	6,3	13.168
	Schloßbergstraße	88	Wohnen			2.100	16,7	50%	80%	6,7	14.002
	Schloßbergstraße	90	Wohnen			2.100	6,2	50%	80%	2,5	5.186
	Schloßbergstraße	38	Wohnen			2.100	9,2	50%	80%	2,2	4.618
	Schloßbergstraße	40	Wohnen			2.100	12,3	50%	80%	2,9	6.179
	Schloßbergstraße	35/1	Wohnen			2.100	7,8	50%	80%	3,1	6.525
	Schloßbergstraße	35	Wohnen			2.100	11,4	50%	80%	4,5	9.551
	Schloßbergstraße	23	Wohnen			2.100	9,0	50%	80%	2,2	4.528
	Schloßbergstraße	25	Wohnen			2.100	5,2	50%	80%	1,2	2.603
	Schloßbergstraße	10/2	Wohnen			2.100	20,2	50%	80%	8,1	16.964
	Schloßbergstraße	10/3	Wohnen			2.100	14,5	50%	80%	5,8	12.161
	Schloßbergstraße	10	Wohnen			2.100	17,2	50%	80%	6,9	14.441
	Schloßbergstraße	13	Wohnen			2.100	11,4	50%	80%	4,6	9.593
	Schloßbergstraße	14/1	Wohnen			2.100	12,4	50%	80%	5,0	10.414
	Schloßbergstraße	14	Wohnen			2.100	11,7	50%	80%	4,7	9.840
	Schloßbergstraße	15	Wohnen			2.100	9,7	50%	80%	3,9	8.144
	Schloßbergstraße	16/1	Wohnen			2.100	13,3	50%	80%	5,3	11.146
	Schloßbergstraße	16/2	Wohnen			2.100	11,9	50%	80%	4,7	9.966
	Schloßbergstraße	16/3	Wohnen			2.100	11,9	50%	80%	4,7	9.966
	Schloßbergstraße	16	Wohnen			2.100	10,2	50%	80%	4,1	8.552
060	Schloßbergstraße	12/2	Wohnen			2.100	15,1	100%	80%	12,1	25.375
071	Schloßbergstraße	12	Wohnen			2.100	19,0	100%	80%	15,2	32.001
179	Schloßbergstraße	14/2	Wohnen			2.100	11,3	100%	80%	9,1	19.014
109	Schloßbergstraße	47	Wohnen			2.100	19,9	100%	80%	15,9	33.492
137	Schloßbergstraße	62	Wohnen			2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.102
144	Schloßbergstraße	43/1	Wohnen			2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.151
155	Schloßbergstraße	43	Wohnen			2.100	6,0	100%	80%	4,8	10.151
224	Schloßbergstraße	92	Wohnen			2.100	4,2	100%	80%	3,4	7.078
378	Schloßbergstraße	44	Wohnen			2.100	10,3	100%	80%	8,2	17.254
380	Schloßbergstraße	70	Wohnen			2.100	4,8	100%	80%	3,9	8.103
	Königsberger Straße	14	Wohnen			2.100	11,4	50%	80%	4,5	9.551
	Königsberger Straße	16	Wohnen			2.100	10,9	50%	80%	4,4	9.151
	Königsberger Straße	18	Wohnen			2.100	10,0	50%	80%	4,0	8.439
	Königsberger Straße	15	Wohnen			2.100	10,9	50%	80%	4,4	9.151
	Königsberger Straße	13	Wohnen			2.100	10,0	50%	80%	4,0	8.439
	Königsberger Straße	75	Wohnen			2.100	10,9	50%	80%	4,4	9.141
	Königsberger Straße	76	Wohnen			2.100	12,6	50%	80%	5,1	10.619
	Königsberger Straße	77	Wohnen			2.000	182,3	75%	80%	109,4	218.810
	Königsberger Straße	78	Wohnen			2.100	12,6	50%	80%	5,1	10.619
	Königsberger Straße	79	Wohnen			2.100	10,9	50%	80%	4,3	9.125
	Königsberger Straße	80	Wohnen			2.100	31,7	50%	80%	12,7	26.647
	Königsberger Straße	81	Wohnen			2.100	5,5	50%	80%	2,2	4.629
	Königsberger Straße	82	Wohnen			2.100	31,6	50%	80%	12,6	26.553
	Königsberger Straße	83	Wohnen			2.100	5,5	50%	80%	2,2	4.638
	Königsberger Straße	85	Wohnen			2.100	6,0	50%	80%	2,4	5.040
	Königsberger Straße	45	Wohnen			2.000	154,2	75%	80%	92,5	184.987
	Königsberger Straße	51	Wohnen			2.100	43,1	50%	80%	17,2	36.182
	Königsberger Straße	55	Wohnen			2.100	12,3	50%	80%	4,9	10.326
	Königsberger Straße	57	Wohnen			2.100	12,3	50%	80%	4,9	10.316
	Königsberger Straße	61	Wohnen			2.100	10,2	50%	80%	4,1	8.610
	Königsberger Straße	31	Gas			2.000	284,3	75%	80%	170,6	341.157
134	Königsberger Straße	59	Wohnen			2.100	12,3	100%	80%	9,9	20.690
258	Königsberger Straße	53	Wohnen			2.100	12,3	100%	80%	9,8	20.663
278	Königsberger Straße	78	Wohnen			2.100	15,8	100%	80%	12,6	26.557
	Chemnitzzer Straße	11	Wohnen			2.100	10,5	100%	80%	8,4	17.564
325	Chemnitzzer Straße	7	Wohnen			2.100	10,2	100%	80%	8,1	17.088
326	Chemnitzzer Straße	9	Wohnen			2.100	7,7	100%	80%	6,1	12.896
366	Chemnitzzer Straße	13	Wohnen			2.100	7,9	100%	80%	6,3	13.246
	Chemnitzzer Straße	1	Wohnen			2.100	9,0	50%	80%	3,6	7.569
	Chemnitzzer Straße	2	Wohnen			2.100	9,3	50%	80%	3,7	7.826
	Chemnitzzer Straße	3	Wohnen			2.100	10,4	50%	80%	4,2	8.768
	Chemnitzzer Straße	4	Wohnen			2.100	9,4	50%	80%	3,7	7.856
	Chemnitzzer Straße	5	Wohnen			2.100	7,9	50%	80%	3,1	6.610
	Chemnitzzer Straße	6	Wohnen			2.100	9,3	50%	80%	3,7	7.838
	Chemnitzzer Straße	8	Wohnen			2.100	9,3	50%	80%	3,7	7.800
	Chemnitzzer Straße	10	Wohnen			2.100	9,3	50%	80%	3,7	7.800
	Chemnitzzer Straße	12	Wohnen			2.100	10,4	50%	80%	4,2	8.717
	Chemnitzzer Straße	14	Wohnen			2.100	15,0	50%	80%	6,0	12.564
	Eberhardstraße	34	Wohnen			2.100	9,4	50%	80%	3,7	7.860
	Eberhardstraße	36	Wohnen			2.100	9,3	50%	80%	3,7	7.794
	Eberhardstraße	38	Wohnen			2.100	16,2	50%	80%	6,5	13.604
	Eberhardstraße	40	Wohnen			2.100	12,2	50%	80%	4,9	10.277
141	Eberhardstraße	32	Wohnen			2.100	7,9	100%	80%	6,4	13.338
282	Eberhardstraße	30	Wohnen			2.100	11,1	100%	80%	8,9	18.610
	Breslauer Straße	64	Wohnen			2.100	5,2	100%	80%	4,2	8.815
222	Breslauer Straße	28	Wohnen			2.100	10,0	100%	80%	8,0	16.749
249	Breslauer Straße	62	Wohnen			2.100	8,5	100%	80%	6,8	14.314
318	Breslauer Straße	17	Wohnen			2.100	11,9	100%	80%	9,5	20.007
	Breslauer Straße	15	Wohnen			2.100	12,0	50%	80%	4,8	10.050
	Breslauer Straße	66/1	Wohnen			2.100	6,6	50%	80%	2,6	5.558
	Breslauer Straße	66	Wohnen			2.100	6,7	50%	80%	2,7	5.599

096	Sießener Straße	37/1	Wohnen		2.100	28,8	100%	80%		23,0	48.341		1,00		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
096	Sießener Straße	37	Wohnen		2.100	33,0	100%	80%		26,4	55.430		1,00		30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	31/1	Wohnen		2.100	28,5	50%	80%		21,0	44.113		0,50		45	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	31	Wohnen		2.100	52,5	50%	80%		11,4	23.948		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	33/1	Wohnen		2.100	7,6	50%	80%		18.865		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50		
	Sießener Straße	33	Wohnen		2.100	28,5	50%	80%		11,4	23.918		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	35	Wohnen		2.100	73,1	50%	80%		29,3	61.433		0,50		60	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	60-100	
	Sießener Straße	33/1	Wohnen		2.100	28,5	50%	80%		11,4	23.918		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	1	Wohnen		2.100	12,5	50%	80%		5,0	10.503		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	1	Wohnen		2.100	12,5	50%	80%		5,0	10.503		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	5	Wohnen		2.100	8,7	50%	80%		3,5	7.349		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	7	Wohnen		2.100	8,1	50%	80%		3,2	6.775		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	9	Wohnen		2.100	17,3	50%	80%		6,9	14.501		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Sießener Straße	11	Wohnen		2.100	27,4	50%	80%		11,0	23.054		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
355	Hummelstraße	8	Wohnen		2.100	15,6	100%	80%		12,5	26.226		1,00		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
359	Hummelstraße	4	Wohnen		2.100	11,5	100%	80%		9,2	19.373		1,00		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Hummelstraße	2	Wohnen		2.100	9,6	50%	80%		2,3	4.827		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Hummelstraße	6	Wohnen		2.100	8,9	2,1	50%	80%	4.480		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50		
	Hummelstraße	3	Wohnen		2.100	14,6	50%	80%		5,9	12.299		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Hummelstraße	1	Wohnen		2.100	16,9	50%	80%		6,8	14.228		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	1	Wohnmischnutzung		2.000	28,1	50%	80%		11,3	22.514		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	5	Wohnen		2.100	9,0	50%	80%		3,6	7.551		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	7	Wohnen		2.100	11,6	50%	80%		4,6	9.706		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	9	Wohnen		2.100	11,6	50%	80%		4,6	9.706		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	11	Wohnen		2.100	10,8	50%	80%		4,3	9.041		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	13	Wohnen		2.100	11,0	50%	80%		4,4	9.200		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	15	Wohnen		2.100	12,5	50%	80%		5,0	10.520		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	17	Wohnen		2.100	11,2	50%	80%		4,5	9.400		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
304	Bogenweilerstraße	6/2	Wohnen		2.100	7,8	100%	80%		6,2	13.071		1,00		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
305	Bogenweilerstraße	6/3	Wohnen		2.100	0,0	100%	80%		10	16.380		1,00		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
319	Bogenweilerstraße	4	Wohnen		2.100	15,6	100%	80%		12,5	26.158		1,00		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	6	Wohnen		2.100	9,1	50%	80%		3,6	7.626		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	6/1	Wohnen		2.100	9,1	50%	80%		3,6	7.626		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	6/4	Wohnen		2.100	9,1	50%	80%		3,6	7.626		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	6/5	Wohnen		2.100	9,1	50%	80%		3,6	7.626		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	19	Wohnen		2.100	9,4	50%	80%		3,8	7.933		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	21	Wohnen		2.100	4,8	50%	80%		1,9	4.000		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	23	Wohnen		2.100	9,4	50%	80%		3,8	7.933		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	25	Wohnen		2.100	9,4	50%	80%		3,8	7.933		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
218	Bogenweilerstraße	27	Wohnen		2.100	19,7	100%	80%		15,8	33.145		1,00		20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	33	Wohnen		2.100	10,1	50%	80%		4,0	8.501		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	31	Wohnen		2.100	10,4	50%	80%		4,2	8.730		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	29	Wohnen		2.100	22,5	50%	80%		9,0	18.880		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	35	Wohnen		2.100	18,3	50%	80%		7,3	15.376		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	41	Wohnen		2.100	9,6	3,8	50%	80%	8.045		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50		
	Bogenweilerstraße	39	Wohnen		2.100	9,0	50%	80%		3,6	7.538		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	39/1	Wohnen		2.100	8,6	50%	80%		3,4	7.207		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	45	Wohnen		2.100	10,3	50%	80%		4,1	8.613		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	47	Wohnen		2.000	9,1	50%	80%		3,6	7.284		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	49	Wohnen		2.100	7,4	50%	80%		3,0	6.200		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	50	unb		2.100	10,8	50%	80%		15	9.069		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	51	Wohnen		2.000	22,5	50%	80%		17.995		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50		
	Bogenweilerstraße	28	Wohnen		2.100	6,9	50%	80%		2,7	5.768		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	10	Wohnen		2.100	13,7	50%	80%		5,5	11.467		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	12	Wohnen		2.100	19,7	50%	80%		7,9	16.555		0,50		20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Bogenweilerstraße	8	Wohnen		2.100	11,6	50%	80%		4,6	9.744		0,50		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
349	Bogenweilerstraße	14	Wohnen		2.100	14,7	100%	80%		11,8	24.755		1,00		15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
350	Bogenweilerstraße	16	Wohnen		2.100	19,1	100%	80%		15,3	32.139		1,00		20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	2	Wohnmischnutzung		2.000	28,1	50%	80%		11,3	22.514		0,50		25	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	4	Wohnen		2.000	44,0	50%	80%		17,6	35.210		0,50		40	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	6	Wohnen		2.000	49,1	50%	80%		19,6	39.245		0,50		40	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	8	Wohnen		2.100	49,0	50%	80%		19,6	41.160		0,50		40	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	3	Wohnen		2.000	194,2	75%	80%		116,5	233.015		0,75		160	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	100-200	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	7	Wohnen		2.100	36,0	50%	80%		14,4	30.240		0,50		30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	5	Gas		2.000	36,0	50%	80%		14,4	30.240		0,50		30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	9	Wohnen		2.000	36,9	50%	80%		14,8	29.534		0,50		30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	10	Wohnen		2.000	46,1	50%	80%		18,4	36.841		0,50		40	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	11	Wohnen		2.000	24,7	50%	80%		9,9	19.750		0,50		20	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
	Gerhart-Hauptmann-Straße	12	Wohnen		2.000	124,7	50%	80%		49,9	99.784		0,50		100	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45			

	Seewattenstraße	3	Wohnen		2.100	9,0	50%	80%	3,6	7.598
	Seewattenstraße	8	Wohnen		2.100	9,0	50%	80%	3,6	7.598
130	Paradiesstraße	74	Wohnen		2.000	68,5	100%	80%	54,8	109.606
130	Paradiesstraße	72	Wohnen		2.000	35,8	100%	80%	28,6	57.263
Seewatten								Summe	2.078,1	4.123.285

0,50	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
0,50	15	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
1,00	55	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	
1,00	30	68 / 48	65 / 45	73 / 48	70 / 45	3	15-50	

Wohn- und Gewerbegebiet										
040	Schützenstraße	29	Gebäude für öffentliche Zwecke	60	1.800	33,1	100%	100%	33,1	47.734
	Schützenstraße	47		25	2.000	12,5	50%	80%	5,0	10.000
	Schützenstraße	45		25	2.000	12,5	50%	80%	5,0	10.000
	Schützenstraße	43		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
	Schützenstraße	41		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Schützenstraße	39		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
054	Glockeneichweg	1	Gas	114	1.100	150,0	100%	80%	120,0	132.000
	Glockeneichweg	2	Gas	20	2.000	9,9	50%	80%	4,0	7.936
	Glockeneichweg	4	umb	20	800	25,0	50%	80%	10,0	8.000
	Glockeneichweg	6	umb	20	800	25,0	50%	80%	10,0	8.000
	Goethestraße	8	umb		2.100	12,9	50%	80%	5,2	10.844
	Uferweg	1	Gas	22	2.000	11,2	50%	80%	4,5	8.975
345	Uferweg	3			2.000	10,0	100%	80%	7,5	15.000
322	Uferweg	5			2.000	10,0	100%	80%	5,0	10.000
	Sternstraße	2		50	2.000	25,0	50%	80%	10,0	20.000
	Sternstraße	42	Gas	31	2.000	15,7	50%	80%	6,3	12.549
	Sternstraße	44	Gas	24	2.000	12,2	50%	80%	4,9	9.760
	Sternstraße	44/1	Gas	16	2.000	8,0	50%	80%	3,2	6.420
	Sternstraße	36	umb	50	2.000	24,8	50%	80%	9,9	19.860
	Sternstraße	25	Gas	15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Sternstraße	27	Gas	15	2.000	7,7	50%	80%	3,1	6.147
	Sternstraße	27/1	Gas	20	2.000	10,2	50%	80%	4,1	8.152
168	Riedstraße	4					100%	80%	6,0	0
	Riedstraße	5		12	2.000	6,1	50%	80%	2,4	4.840
	Riedstraße	7		12	2.000	6,1	50%	80%	2,4	4.840
	Riedstraße	15	Gas	21	2.000	10,6	50%	80%	4,3	8.515
	Riedstraße	17	Gas	21	2.000	10,3	50%	80%	4,1	8.241
	Riedstraße	19	Gas	25	2.000	12,6	50%	80%	5,0	10.076
	Riedstraße	21	Gas	19	2.000	9,4	50%	80%	3,8	7.505
	Riedstraße	23	Gas	30	2.000	15,1	50%	80%	6,0	12.084
	Riedstraße	23	Gas	28	2.000	10,7	50%	80%	4,3	8.521
	Riedstraße	22	Gas	17	2.000	8,4	50%	80%	3,4	6.729
	Riedstraße	24	Gas	13	2.000	6,4	50%	80%	2,6	5.118
	Riedstraße	26	Gas	28	2.000	13,9	50%	80%	5,6	11.127
	Riedstraße	11	Gas	25	2.000	12,5	50%	80%	5,0	9.985
	Riedstraße	13	Gas	10	2.000	5,1	50%	80%	2,0	4.061
	Riedstraße	18	Gas	30	2.000	15,2	50%	80%	6,1	12.181
	Riedstraße	16	Gas	9	2.000	4,4	100%	80%	3,5	7.087
275	Gesellenstraße	19	Gas	78	2.000	38,8	100%	80%	31,0	62.054
	Gesellenstraße	18	Gas	17	2.000	8,5	50%	80%	3,4	6.815
103	Gesellenstraße	12/2	Gas	130	2.000	65,0	100%	80%	52,0	103.955
177	Gesellenstraße	10			2.000	19,0	100%	80%	19,0	38.000
190	Gesellenstraße	14	Gas	17	2.000	8,7	50%	80%	3,5	6.985
	Gesellenstraße	27/1				36,0	100%	80%	36,0	72.000
	Gesellenstraße	13		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Gesellenstraße	11		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Gesellenstraße	9		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Gesellenstraße	12/1		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Gesellenstraße	12		25	2.000	12,5	50%	80%	5,0	10.000
	Gesellenstraße	7		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Gesellenstraße	7/1		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Gesellenstraße	6		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Gesellenstraße	4		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
	Gesellenstraße	2		25	2.000	12,5	50%	80%	5,0	10.000
	Gesellenstraße	4/1		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Gesellenstraße	4/2		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Gesellenstraße	4/3		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Gesellenstraße	5/1		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Gesellenstraße	2		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Gesellenstraße	3		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Gesellenstraße	1		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Gesellenstraße	3/1		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
166	Gesellenstraße	33/1		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Wallstraße	7		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
275	Wallstraße	5			2.000	11,0	100%	80%	11,0	22.000
275	Öschgasse	19	Gas	76	2.000	38,0	100%	80%	30,4	60.754
	Öschgasse	20	Gas	104	2.000	51,9	100%	80%	41,6	83.118
275	Öschgasse	12	Gas	76	2.000	37,9	50%	80%	15,2	30.311
	Öschgasse	14	Gas	76	2.000	37,9	50%	80%	15,2	30.311
	Öschgasse	11	Gas	17	2.000	8,3	50%	80%	3,3	6.630
273	Weihenstraße	13	Gas	66	2.000	33,0	100%	80%	26,4	52.837
	Weihenstraße	15	Gas	70	2.000	35,0	100%	80%	28,0	55.924
273	Weihenstraße	17	Gas	66	2.000	33,0	100%	80%	26,4	52.869
274	Weihenstraße	19	Gas	82	2.000	41,1	100%	80%	32,9	65.800
274	Weihenstraße	21	Gas	86	2.000	43,2	100%	80%	34,5	69.098
274	Weihenstraße	23	Gas	146	2.000	73,1	100%	80%	58,5	117.000
275	Weihenstraße	20	Gas	79	2.000	39,4	100%	80%	31,5	63.086
	Weihenstraße	22	Gas	55	2.000	27,3	50%	80%	10,9	21.812
	Weihenstraße	24	umb	34	2.000	17,0	50%	80%	6,3	12.600
	Weihenstraße	18	umb	74	2.000	37,0	50%	80%	14,8	29.608
	Weihenstraße	9	Gas	44	2.000	22,1	50%	80%	8,8	17.646
	Weihenstraße	11	Gas	12	2.000	6,1	50%	80%	2,4	4.840
274	Klosterstraße	18	Gas	65	2.000	32,3	100%	80%	25,9	51.743
	Klosterstraße	20	Gas	68	2.000	34,1	100%	80%	27,3	54.540
268	Klosterstraße	13		25	2.000	12,5	100%	80%	20,0	40.000
313	Klosterstraße	7			2.000	19,0	100%	80%	19,0	38.000
	Klosterstraße	25	Gas	83	2.000	41,3	50%	80%	16,5	33.040
	Klosterstraße	28	Gas	18	2.000	9,0	50%	80%	3,6	7.203
128	Klosterstraße	23	Gas	68	2.000	33,8	100%	80%	27,0	54.062
	Klosterstraße	21	Gas	19	2.000	9,6	50%	80%	3,8	7.690
	Klosterstraße	16	Gas	41	2.000	20,3	50%	80%	8,1	16.225
	Klosterstraße	15		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
	Klosterstraße	17		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Klosterstraße	19		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Klosterstraße	9		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Klosterstraße	1		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Klosterstraße	10		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Klosterstraße	8		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Klosterstraße	6		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Klosterstraße	4/1		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Klosterstraße	4/2		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Klosterstraße	4/3		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Klosterstraße	2		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Klosterstraße	2/1		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Kaiserstraße	5	Gas	45	2.000	22,3	50%	80%	8,9	17.833
	Kaiserstraße	7	Gas	22	2.000	10,9	50%	80%	4,3	8.692
	Kaiserstraße	8	umb	38	2.000	18,9	50%	80%	7,5	15.092
	Kaiserstraße	9	Gas	10	2.000	4,8	50%	80%	1,9	3.865
	Kaiserstraße	13	umb	22	2.000	11,0	50%	80%	4,4	8.780
	Kaiserstraße	15	Gas	13	2.000	6,4	50%	80%	2,6	5.101
	Kaiserstraße	19	Gas	27	2.000	13,4	50%	80%	5,3	10.696
	Kaiserstraße	19/1	Gas	29	2.000	14,5	50%	80%	5,8	11.616
	Kaiserstraße	19/2	Gas	29	2.000	14,5	50%	80%	5,8	11.616
	Kaiserstraße	35/1		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Kaiserstraße	39		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
075	Kaiserstraße	43/2	Gas		2.000	40,0	100%	80%	32,0	64.000
076	Kaiserstraße	43/4	Gas		2.000	40,0	100%	80%	32,0	64.000
279	Hauptstraße	25	Gas	79	2.000	39,4	100%	80%	31,5	63.082
068	Schützenstraße	45/1	Gas		2.000	23,0	100%	80%	18,4	36.800
405	Moosheimer Straße	28	Gas	430	1.500	286,7	100%	80%	229,3	344.000
	Büchenstraße	1		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
	Büchenstraße	3		15	2.000	7,5	50%	80%	3,0	6.000
	Büchenstraße	5		20	2.000	10,0	50%	80%	4,0	8.000
	Büchenstraße	4		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000
	Büchenstraße	4/1		10	2.000	5,0	50%	80%	2,0	4.000

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Wohn- und Gewerbegebiet								Summe	1.559,1	2.841,527

Wohn- und Kernstadlgebiet											
	Hauptstraße	28	Gas		35	2.000	17,6	50%	80%	7,1	14.112
	Hauptstraße	28/1	Gas		33	2.000	16,6	50%	80%	6,6	13.264
	Hauptstraße	30	unb		51	2.000	25,3	50%	80%	10,1	20.228
	Hauptstraße	30/1	unb		30	2.000	15,0	50%	80%	6,0	12.000
	Hauptstraße	29	Wohnmischnutzung		2	2.100	12,4	50%	80%	5,0	10.408
	Hauptstraße	31	Wohnmischnutzung		8	2.100	22,2	50%	80%	8,9	18.657
	Hauptstraße	32	Wohnmischnutzung		2	2.100	32,7	50%	80%	13,1	27.440
	Hauptstraße	33	Wohnmischnutzung		2	2.100	19,1	50%	80%	7,6	16.004
212	Hauptstraße	34	Wohnen			2.100	17,9	100%	80%	14,4	30.150
124	Hauptstraße	35	Wohnmischnutzung			2.100	103,5	100%	80%	82,8	173.893
099	Hauptstraße	50	Wohnmischnutzung			2.100	52,4	100%	80%	41,9	87.997
	Hauptstraße	52	Wohnmischnutzung			2.100	88,2	50%	80%	35,3	74.088
	Hauptstraße	54	Wohnmischnutzung			2.100	38,2	50%	80%	32	67.002
	Hauptstraße	56	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.600	46,9	50%	80%	18,8	30.000
	Hauptstraße	64	Wohnmischnutzung			2.100	18,6	50%	80%	7,5	15.660
	Hauptstraße	66	Wohnmischnutzung			2.100	38,8	50%	80%	15,5	32.628
	Hauptstraße	70	Wohnmischnutzung			2.100	58,6	50%	80%	23,4	49.244
	Hauptstraße	72	Wohnmischnutzung			2.100	80,9	50%	80%	32,4	67.938
	Hauptstraße	74	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.600	90,3	50%	80%	36,1	57.821
	Hauptstraße	76	Wohnmischnutzung			2.100	34,7	50%	80%	13,9	29.160
301	Hauptstraße	91	Wohnmischnutzung			2.100	12,0	100%	80%	25,0	52.594
372	Hauptstraße	95	Wohnmischnutzung			2.100	89,6	100%	80%	71,7	150.494
	Hauptstraße	47	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.600	53,1	50%	80%	21,3	34.000
	Hauptstraße	53	Wohnmischnutzung			2.100	29,6	50%	80%	11,8	24.869
	Hauptstraße	57	Wohnmischnutzung			2.100	25,2	50%	80%	10,1	21.184
	Hauptstraße	61	Wohnmischnutzung			2.100	100,6	50%	80%	40,3	84.545
	Hauptstraße	63	Wohnmischnutzung			2.100	46,1	50%	80%	18,4	38.688
	Hauptstraße	71	Wohnmischnutzung			2.100	45,3	50%	80%	18,1	38.072
	Hauptstraße	73	Wohnmischnutzung			2.100	13,4	50%	80%	5,4	11.278
	Hauptstraße	75	Wohnmischnutzung			2.100	52,0	50%	80%	20,8	43.645
	Hauptstraße	78	Wohnmischnutzung			2.100	64,2	50%	80%	25,7	53.889
402	Hauptstraße	102	Gebäude für öffentliche Zwecke			1.600		100%	80%		0
402	Hauptstraße	102/1	Gebäude für öffentliche Zwecke			1.600	100,1	100%	80%	80,1	128.101
	Hauptstraße	104	Wohnmischnutzung			2.100	17,1	50%	80%	6,8	14.360
	Hauptstraße	104/1	Wohnen			2.100	72,4	50%	80%	7,7	16.160
	Hauptstraße	106	Wohnmischnutzung			2.100	34,6	50%	80%	13,8	29.037
	Hauptstraße	91	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			2.100	73,9	50%	80%	29,5	62.049
	Hauptstraße	95	Wohnmischnutzung			2.100	50,1	50%	80%	20,0	42.073
	Hauptstraße	97	Wohnmischnutzung			2.100	21,3	50%	80%	8,5	17.884
	Hauptstraße	99	Wohnen			2.100	7,5	50%	80%	3,0	6.282
	Hauptstraße	101	Wohnmischnutzung			2.100	28,0	50%	80%	11,2	23.543
	Hauptstraße	103	Wohnmischnutzung			2.100	43,1	50%	80%	17,2	36.179
	Hauptstraße	93	Wohnmischnutzung			2.100	15,3	80%	80%	35	73.594
327	Hauptstraße	108	Wohnmischnutzung			2.100	69,2	100%	80%	55,3	116.227
	Hauptstraße	114	Wohnen			2.100	45,2	50%	80%	18,1	37.983
	Hauptstraße	116				1.600	140,6	50%	80%	56,2	89.980
	Hauptstraße	107	Wohnen			2.100	28,8	50%	80%	11,5	24.213
	Hauptstraße	109				1.600	21,9	50%	80%	8,8	14.000
	Hauptstraße	111	Wohnen			2.100	13,4	50%	80%	5,4	11.242
	Hauptstraße	115	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.600	45,3	50%	80%	18,1	38.072
307	Hauptstraße	117	Wohnen			2.100	30,2	100%	80%	24,1	50.664
087	Hauptstraße	119	Gebäude für öffentliche Zwecke			1.600	82,9	100%	80%	66,3	106.121
171	Hauptstraße	123/2	Wohnen			2.100	9,8	100%	80%	7,9	16.510
377	Hauptstraße	125/1	Wohnen			2.100	17,3	100%	80%	13,9	29.144
	Hauptstraße	123/1	Wohnen			2.100	9,7	50%	80%	3,9	8.182
	Hauptstraße	123/3	Wohnen			2.100	11,1	50%	80%	4,4	9.316
	Hauptstraße	123/4	Wohnen			2.100	8,1	50%	80%	3,3	6.826
	Hauptstraße	113/1	Wohnen			2.100	20,8	50%	80%	8,3	17.456
	Schillerstraße	2	Gas		74	2.000	37,1	50%	80%	14,8	29.674
201	Schillerstraße	4	Gas		27	2.000	13,6	100%	80%	10,9	21.809
	Schillerstraße	6	unb		31	2.000	15,7	50%	80%	6,3	12.556
	Schillerstraße	6	unb		31	2.000	15,7	50%	80%	6,3	12.556
213	Schillerstraße	3	unb		32	2.000	15,8	100%	80%	12,6	25.200
214	Schillerstraße	5	Gas		39	2.000	19,7	100%	80%	15,8	31.518
215	Schillerstraße	7	Gas		13	2.000	6,3	100%	80%	5,0	10.066
216	Schillerstraße	9	Gas		10	2.000	5,0	100%	80%	4,0	8.000
	Kaiserstraße	86	Wohnen			2.100	14,3	50%	80%	5,7	12.032
	Kaiserstraße	82/1	Wohnen			2.100	4,1	50%	80%	1,6	3.417
	Kaiserstraße	82/2	Wohnen			2.100	11,9	50%	80%	4,8	9.998
	Kaiserstraße	84	Wohnen			2.100	13,7	50%	80%	5,3	11.086
	Kaiserstraße	84/1	Wohnen			2.100	8,6	50%	80%	3,4	7.183
	Kaiserstraße	84/2	Wohnen			2.100	15,2	50%	80%	6,1	12.767
	Kaiserstraße	78	Wohnen			2.100	13,9	50%	80%	5,6	11.661
	Kaiserstraße	80	Wohnen			2.100	13,9	50%	80%	5,6	11.696
	Kaiserstraße	82	Wohnen			2.100	11,8	50%	80%	4,7	9.924
	Kaiserstraße	68	Wohnen			2.100	20,7	50%	80%	8,3	17.367
	Kaiserstraße	70	Wohnen			2.100	34,2	50%	80%	13,7	28.696
067	Kaiserstraße	65	Wohnen			2.100	13,8	100%	80%	11,0	23.103
094	Kaiserstraße	62				1.800	100,0	100%	80%	80,0	144.000
	Kaiserstraße	60/1	Wohnmischnutzung			2.100	17,6	50%	80%	7,1	14.807
	Kaiserstraße	60	Wohnen			2.100	11,6	50%	80%	4,6	9.710
	Kaiserstraße	58	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.800	123,6	50%	80%	49,5	89.018
	Kaiserstraße	2	Gas		43	2.000	21,5	50%	80%	8,6	17.211
346	Kaiserstraße	38	Wohnen			2.100	25,6	100%	80%	20,5	43.057
019	Oberamteistraße	11	Gebäude für öffentliche Zwecke		403	1.500	215,1	100%	100%	215,1	322.650
020	Oberamteistraße	12	Gebäude für öffentliche Zwecke		53	1.500	28,0	100%	100%	28,0	42.000
021	Oberamteistraße	3	Wohnmischnutzung		48	1.500	25,4	100%	100%	25,4	38.100
022	Oberamteistraße	5	Wohnmischnutzung		31	1.500	16,7	100%	100%	16,7	25.050
106	Oberamteistraße	1	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	20,0	100%	80%	16,0	20.800
277	Oberamteistraße	8	Wohnmischnutzung			2.100	21,7	100%	80%	20	36.523
284	Oberamteistraße	7	Wohnmischnutzung			2.100	16,0	100%	80%	12,8	20.900
	Oberamteistraße	10	Wohnen			2.100	9,9	50%	80%	4,0	8.347
	Oberamteistraße	10/1	Wohnen			2.100	8,0	50%	80%	3,2	6.720
	Fuchgasse	1	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	83,5	50%	80%	33,4	43.446
	Fuchgasse	13	Gebäude für öffentliche Zwecke					50%	80%		
	Fuchgasse	4	Wohnen			2.100	24,7	50%	80%	9,9	20.731
	Fuchgasse	4/1	Wohnen			2.100	17,0	50%	80%	6,8	14.254
	Fuchgasse	6	Wohnmischnutzung			2.100	45,0	50%	80%	21,0	46.169
	Fuchgasse	6/1	Wohnmischnutzung			2.100	15,7	50%	80%	6,3	13.214
	Fuchgasse	8	Wohnen			2.100	10,7	50%	80%	4,3	9.007
	Fuchgasse	13	Gebäude für öffentliche Zwecke			2.100	10,0	50%	80%	4,0	8.400
285	Schmalgasse	9	Wohnen			2.100	11,2	100%	80%	9,0	18.827
107	Kreuzgasse	4	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	50,0	100%	80%	40,0	52.000
	Kreuzgasse	3	Wohnen			2.100	18,9	50%	80%	7,6	15.898
	Kreuzgasse	5	Wohnmischnutzung			2.100	29,0	50%	80%	11,6	24.338
034	Schützenstraße	4	Wohnmischnutzung			2.100	66,0	100%	100%	75,0	157.500
035	Schützenstraße	7				1.500	0,0	100%	100%	40,0	60.000
036	Schützenstraße	9	Hotel- und Gastgewerbe			1.300	0,0	100%	100%	50,0	65.000
037	Schützenstraße	13	Wohnmischnutzung			2.100	30,0	100%	100%	30,0	63.000
033	Schützenstraße	19	Wohnen			2.100	45,1	100%	80%	45,1	94.703
324	Schützenstraße	15	Wohnmischnutzung			2.100	42,7	100%	80%	34,2	71.762
018	Marktplatz	1	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	103,0	100%	100%	103,0	133.847
	Marktplatz	2	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	50,0	50%	80%	20,0	26.000
	Marktplatz	4	Wohnmischnutzung			2.100	135,7	50%	80%	54,3	113.960
	Marktplatz	6	Wohnmischnutzung			2.100	33,4	50%	80%	13,4	28.097
175	Werderstraße	31	Wohnen			2.100	27,7	100%	80%	22,2	46.564
209	Werderstraße	3	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.500	223,1	100%	80%	178,4	267.660
	Werderstraße	1	Wohnmischnutzung			2.100	57,9	50%	80%	23,2	48.652
	Werderstraße	2	Wohnmischnutzung			2.100	39,0	50%	80%	15,6	32.754
	Werderstraße	21	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	50,0	50%	80%	20,0	26.000
	Werderstraße	23	Wohnen			2.100	11,7	50%	80%	4,4	9.317
	Werderstraße	25	Wohnen			2.100	6,9	50%	80%	6,9	14.437
	Werderstraße	27	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			1.300	10,0	50%	80%	20,0	26.000
	Werderstraße	29	Wohnen			2.100	14,9	50%	80%	6,0	12.552
	Werderstraße	33	Wohnen			2.100	7,7	50%	80%	3,1	6.470
	Werderstraße	35	Wohnen			2.100	11,3	50%	80%	4,5	9.461
	Werderstraße	37	Wohnen			2.100	11,4	50%	80%	4,6	9.614
	Werderstraße	39	Wohnen			2.100	19,5	50%	80%	7,8	16.386
	Werderstraße	4	Wohnen			2.100	11,9	50%	80%	4,8	10.011
	Werderstraße	41	Wohnen			2.100	14,1	50%	80%	5,7	11.865

	Hindenburgstraße	28	Gas			2.100	53,6	50%	80%		21,5	45.051
	Hindenburgstraße	30	Wohnen			2.100	17,3	50%	80%		6,9	14.494
	Hindenburgstraße	22	Wohnen			2.000	54,2	50%	80%		21,7	43.386
	Hindenburgstraße	33	Wohnmischnutzung			2.100	21,9	50%	80%		8,7	18.360
	Hindenburgstraße	35	Wohnen			2.100	18,2	50%	80%		7,3	15.315
072	Hindenburgstraße	37	Wohnen			2.100	18,2	100%	80%		14,6	30.638
127	Hindenburgstraße	39	Wohnen			2.100	14,2	100%	80%		11,3	23.822
	Hindenburgstraße	41	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			2.100	15,0	50%	80%		6,0	12.600
017	Hindenburgstraße	27	Gebäude für öffentliche Zwecke			1.100	413,0	100%	100%		413,0	454.300
	Hindenburgstraße	25	Gebäude für öffentliche Zwecke			2.100	200,0	50%	80%		80,0	168.000
	Hindenburgstraße	17	Wohnen			2.000	27,0	50%	80%		10,8	21.564
	Hindenburgstraße	19	Wohnen			2.100	25,5	50%	80%		10,2	21.392
	Hindenburgstraße	21	Wohnen			2.100	19,1	50%	80%		7,6	16.052
228	Kießerstraße	9	Wohnen			2.100	15,7	100%	80%		12,8	26.401
	Kießerstraße	1	Wohnen			2.100	11,0	50%	80%		4,4	9.216
	Kießerstraße	3	Wohnen			2.100	6,3	50%	80%		2,5	5.324
	Kießerstraße	5	Wohnen			2.100	8,4	50%	80%		3,3	7.026
	Kießerstraße	7	Wohnen			2.100	7,5	50%	80%		3,0	6.321
081	Kramerstraße	11	Wohnen			2.100	20,3	100%	80%		16,2	34.117
114	Kramerstraße	9	Wohnen			2.100	26,5	100%	80%		21,2	44.464
	Kramerstraße	12	Gebäude für öffentliche Zwecke			2.100	9,5	50%	80%		3,8	8.000
	Kramerstraße	13	Wohnen			2.100	14,4	50%	80%		5,8	12.115
	Kramerstraße	15	Wohnen			2.100	15,9	50%	80%		6,4	13.359
016	Friedrichstraße	18	Wohnen			2.000	19,7	100%	100%		19,7	39.400
	Friedrichstraße	32	Wohnen			2.000	72,1	50%	80%		28,8	57.674
	Friedrichstraße	34	Wohnen			2.000	51,8	50%	80%		20,7	41.408
240	Friedrichstraße	35	Wohnen			2.100	21,1	100%	80%		17,0	35.322
	Friedrichstraße	8/1	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			2.100	50,0	50%	80%		20,0	42.000
	Friedrichstraße	10/2	Wohnen			2.100	12,7	50%	80%		5,1	10.666
	Friedrichstraße	10	Wohnen			2.100	12,4	50%	80%		5,0	10.397
	Friedrichstraße	12/1	Wohnen			2.100	26,7	50%	80%		10,7	22.414
	Friedrichstraße	14/1	Wohnen			2.100	8,9	50%	80%		3,6	7.504
	Friedrichstraße	14	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie			2.100	50,0	50%	80%		20,0	42.000
	Friedrichstraße	14	Wohnen			2.100	18,5	50%	80%		7,4	15.575
	Friedrichstraße	17	Wohnen			2.100	18,7	50%	80%		7,5	15.746
203	Friedrichstraße	16	Wohnen			2.000	11,2	100%	80%		41,0	81.978
232	Friedrichstraße	12	Wohnen			2.100	11,9	100%	80%		9,5	20.043
149	Friedrichstraße	21	Wohnen			2.100	11,1	100%	80%		8,9	18.685
080	Liebfrauenstraße	16	Wohnen			2.100	22,7	100%	80%		18,1	38.075
353	Liebfrauenstraße	20	Wohnen			2.100	27,8	100%	80%		22,2	46.711
125	Liebfrauenstraße	24	Wohnen			2.100	11,3	100%	80%		10,5	22.063
126	Liebfrauenstraße	26	Wohnen			2.100	11,3	100%	80%		1,0	18.794
	Liebfrauenstraße	22	Wohnen			2.100	10,4	50%	80%		4,2	8.742
	Liebfrauenstraße	37	Wohnen			2.100	12,2	50%	80%		4,9	10.278
	Liebfrauenstraße	29	Wohnen			2.100	45,3	50%	80%		18,1	38.090
	Liebfrauenstraße	31	Wohnen			2.100	63,0	50%	80%		25,2	52.901
	Liebfrauenstraße	33	Wohnen			2.100	48,7	50%	80%		19,5	40.870
	Liebfrauenstraße	35	Wohnen			2.100	45,1	50%	80%		18,1	38.023
	Liebfrauenstraße	25	Wohnen			2.100	29,4	50%	80%		15,8	33.401
	Liebfrauenstraße	27	Wohnen			2.100	48,2	50%	80%		19,3	40.455
225	Liebfrauenstraße	21	Wohnen			2.100	16,2	100%	80%		13,0	27.290
090	Liebfrauenstraße	23	Wohnen			2.100	12,1	100%	80%		9,7	20.322
271	Liebfrauenstraße	4	Wohnen			2.100	21,6	100%	80%		17,3	36.232
	Liebfrauenstraße	6	Wohnen			2.100	17,6	50%	80%		7,0	14.751
	Liebfrauenstraße	8	Wohnen			2.100	20,0	50%	80%		8,0	16.770
	Liebfrauenstraße	10	Wohnen			2.100	11,2	50%	80%		4,5	9.370
091	Liebfrauenstraße	12	Wohnen			2.100	24,1	100%	80%		19,3	40.564
	Liebfrauenstraße	9	Wohnen			2.100	12,1	50%	80%		4,8	10.157
	Liebfrauenstraße	11	Wohnen			2.100	16,1	50%	80%		6,5	13.559
	Liebfrauenstraße	13	Wohnen			2.100	25,3	50%	80%		10,1	21.236
	Liebfrauenstraße	15	Wohnen			2.100	25,2	50%	80%		10,1	21.141
	Liebfrauenstraße	17	Wohnen			2.100	16,1	50%	80%		6,4	13.514
	Liebfrauenstraße	19	Wohnen			2.100	16,1	50%	80%		6,5	13.564
006	Blauwestraße	21	Wohnen			2.000	18,6	100%	100%		18,6	37.200
007	Blauwestraße	22	Wohnen			2.000	27,5	100%	100%		27,5	55.000
195	Blauwestraße	34	Wohnen			2.100	12,5	100%	80%		10,0	21.014
	Blauwestraße	26	Wohnen			2.100	11,7	50%	80%		4,7	9.825
	Blauwestraße	28	Wohnen			2.100	13,2	50%	80%		5,3	11.077
	Blauwestraße	32	Wohnen			2.000	38,9	50%	80%		15,5	31.080
379	Blauwestraße	30	Wohnen			2.100	13,0	100%	80%		10,4	20.808
	Blauwestraße	24	Wohnen			2.100	11,7	50%	80%		4,7	9.799
286	Blauwestraße	27	Wohnen			2.100	24,8	100%	80%		19,9	41.734
	Blauwestraße	25	Wohnen			2.100	15,1	50%	80%		6,0	12.662
182	Blauwestraße	16	Wohnen			1.800	32,3	100%	80%		25,8	46.477
	Blauwestraße	18	Wohnen			2.100	10,6	50%	80%		4,2	8.924
	Blauwestraße	20	Wohnen			1.800	28,3	50%	80%		11,3	20.394
	Blauwestraße	13	Wohnen			2.100	23,9	50%	80%		9,6	20.068
	Blauwestraße	45	Wohnen			2.100	9,9	50%	80%		4,0	8.345
	Blauwestraße	17	Wohnen			2.100	15,3	50%	80%		6,1	12.822
093	Blauwestraße	13/1	Wohnen			2.000	30,9	100%	80%		24,8	49.512
052	Schützenstraße	26	Mint-Gymnasium (alt) Versorgt durch Wilhelmstraße 20			1.600	390,0	100%	80%		390,0	624.000
039	Schützenstraße	39	Gebäude für öffentliche Zwecke				955	100%	100%		1500	1.432.500
041	Schützenstraße	32	Gebäude für öffentliche Zwecke	436		2.500	174,4	100%	100%		174,4	436.000
041	Schützenstraße	32a	Gebäude für öffentliche Zwecke			2.100	173,0	100%	100%		173,0	380.600
042	Schützenstraße	63	Gebäude für öffentliche Zwecke	160		1.800	88,9	100%	100%		88,9	160.000
053	Schützenstraße	57				1.800		100%	100%		200,0	360.000
342	Schützenstraße	57				1.200	200,0	100%	100%		200,0	240.000
038	Schützenstraße	14	Gebäude für öffentliche Zwecke			1.700	72,0	100%	100%		72,0	122.405
023	Schulstraße	1	Realschule			1.100	819,5	100%	100%		819,5	901.450
024	Schulstraße	5	Finanzamt			2.000	104,0	100%	100%		104,0	207.945
025	Schulstraße	11	Wohnen			2.000	10,9	100%	100%		10,9	21.800
026	Schulstraße	13	Wohnen			2.000	24,5	100%	100%		24,5	49.000
027	Schulstraße	14	Wohnen			2.000	25,3	100%	100%		25,3	50.600
028	Schulstraße	14/1	Wohnen			2.000	70,1	100%	100%		70,1	140.200
029	Schulstraße	15	Wohnen			2.000	19,0	100%	100%		19,0	38.000
030	Schulstraße	16	Wohnen			2.000	44,0	100%	100%		44,0	88.000
031	Schulstraße	19	Wohnen			2.000	28,6	100%	100%		28,6	57.200
032	Schulstraße	20	Wohnmischnutzung			2.000	22,2	100%	100%		22,2	44.400
033	Schulstraße	9	Wohnen			2.000	20,1	100%	100%		20,1	40.200
	Schulstraße	30	Wohnen			2.100	13,5	50%	80%		5,4	11.320
085	Schulstraße	28/1				2.100	40,0	100%	80%		40,0	84.000
363	Schulstraße	28	Wohnen			2.100	165,0	100%	80%		165,0	346.500
	Schulstraße	22	Wohnen			2.100	22,0	50%	80%		8,8	18.463
	Schulstraße	24	Wohnen			2.100	21,9	50%	80%		8,8	18.404
	Schulstraße	26	Wohnen			2.100	19,8	50%	80%		11,9	25.041
	Schulstraße	10	Wohnmischnutzung			2.100	12,3	50%	80%		4,9	10.349
398	Schulstraße	6	Gebäude für öffentliche Zwecke			1.600	100,0	100%	80%		80,0	128.000
	Rudolfstraße	2	Wohnen			2.100	12,8	50%	80%		5,1	10.764
	Rudolfstraße	4	Wohnen			2.100	22,0	50%	80%		8,8	18.440
	Rudolfstraße	6	Wohnen			2.100	27,9	50%	80%		7,2	15.073
	Rudolfstraße	7	Wohnen			2.100	13,5	50%	80%		5,4	11.317
	Rudolfstraße	9	Wohnen			2.100	16,8	50%	80%		6,7	14.102
	Rudolfstraße	10/1	Wohnen			2.100	5,8	50%	80%		2,3	4.886
	Rudolfstraße	10	Wohnen			2.100	25,5	50%	80%		10,2	21.387
050	Wilhelmstraße	8	Wohnen			2.100	19,7	100%	80%		15,8	33.116
180	Wilhelmstraße	3	Wohnen			2.100	11,9	100%	80%		9,5	19.978
244	Wilhelmstraße	6	Wohnen			2.100	15,4	100%	80%		12,3	25.858
	Wilhelmstraße	1	Wohnen			2.100	25,5	50%	80%		10,2	21.406
	Wilhelmstraße	4	Wohnen			2.100	11,1	50%	80%		4,4	9.290
	Wilhelmstraße	5	Wohnen			2.100	19,8	50%	80%		7,9	16.638
	Wilhelmstraße	7	Wohnen			2.100	15,7	50%	80%		6,3	13.168
	Wilhelmstraße	10	Wohnen			2.100	20,2	50%	80%		8,1	16.985
	Wilhelmstraße	12	Wohnen			2.100	21,7	50%	80%		8,7	18.191
	Rosa-Hürner-Straße	24	Wohnen			2.100	6,3	50%	80%		2,5	5.271
173	Rosa-Hürner-Straße	11	Wohnen			2.100	4,8	100%	80%		3,8	8.081
183												

