

# Endbericht

## Kommunale Wärmeplanung Stadt Harburg (Schwaben)



Augsburg, den 15.03.2026

**Auftraggeber:**

Stadt Harburg (Schwaben)  
Rathausplatz 1  
89355 Harburg

**Auftragnehmer:**

energie schwaben GmbH  
Bayerstraße 43  
86199 Augsburg

**Unterauftragnehmer:**

energielenker projects GmbH  
Richard-Strauss-Straße 71  
81379 München

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz  
und nukleare Sicherheit



NATIONALE  
KLIMASCHUTZ  
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Förderkennzeichen: 67K28674

**Bearbeitungszeitraum:**

03. Juni 2025 bis 31. März 2026

**Lesehinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

1	Einleitung .....	1
1.1	Hintergrund & Motivation .....	1
1.2	Wärmeplanungsgesetz .....	1
1.3	Projektstruktur .....	2
2	Eignungsprüfung .....	3
3	Bestandsanalyse .....	4
3.1	Datengrundlage.....	4
3.2	Charakterisierung Stadt Harburg.....	6
3.2.1	Demographische Entwicklung.....	6
3.2.2	Wirtschaftliche Entwicklung.....	6
3.2.3	Gebäudebestand.....	7
3.3	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	9
3.3.1	Grundlagen der Bilanzierung .....	9
3.3.2	Energiebilanz für die Wärmeerzeugung .....	10
3.3.3	THG-Bilanz.....	13
3.4	Kartografische Darstellungen .....	17
3.4.1	Überwiegende Baualtersklasse.....	18
3.4.2	Überwiegende Flächennutzung .....	25
3.4.3	Überwiegende Gebäudetyp.....	33
3.5	GIS-basierte Modellierung des Wärmebedarfs .....	42
3.5.1	Wärmeliniendichte .....	67
3.5.2	Treibhausgasemissionen .....	75
3.5.3	Überwiegender Energieträgeranteil .....	84
3.5.4	Infrastrukturanalyse .....	93
4	Potenzialanalyse .....	103

4.1	Einsparpotenzial.....	104
4.2	Biomasse.....	111
4.2.1	Biogene Festbrennstoffe.....	111
4.2.2	Biogas.....	113
4.3	Umweltwärme.....	116
4.3.1	Abwasserwärmenutzung.....	116
4.3.2	Wärme aus Oberflächengewässern .....	119
4.3.3	Luft-Wasser-Wärmepumpen .....	122
4.4	Geothermie .....	122
4.4.1	Tiefengeothermie.....	123
4.4.2	Oberflächennahe Geothermie.....	124
4.5	Solarthermie .....	129
4.5.1	Solarthermie auf Dachflächen.....	129
4.5.2	Solarthermie auf Freiflächen .....	130
4.6	Abwärme .....	132
4.6.1	Abwärme Potenzial.....	133
4.7	Wärmenetze .....	135
4.7.1	Wärmenetz Bioenergie Bühler.....	136
4.7.2	Wärmenetz Bioenergie Dürrwanger.....	137
4.7.3	Wärmenetz Bioenergie Genossenschaften Großsorheim.....	138
4.7.4	Wärmenetz BMH GmbH & Co. KG .....	139
4.7.5	Nahwärme Wenninger GbR.....	140
4.7.6	Wärmenetz Brennhof.....	141
4.7.7	Wärmenetz Beck.....	142
4.8	Wasserstoff .....	143
4.9	Sektorenkopplung .....	145
4.10	Stromerzeugungstechnologien für die Wärmenutzung.....	145
4.10.1	Photovoltaik .....	145
4.10.2	Wasserkraft.....	149
4.10.3	Windenergie.....	150
5	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Zielszenario .....	153
5.1	Vorgehen und Kriterien zur Ausweisung der Gebiete.....	153
5.2	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.....	158
5.2.1	Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz.....	160

5.2.2	Eignung für dezentrale Versorgung .....	162
5.2.3	Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff .....	164
5.2.4	Prüfgebiete .....	166
5.2.5	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete .....	167
5.3	Zielszenario.....	168
6	Wärmewendestrategie .....	171
6.1	Maßnahmenkatalog .....	172
6.2	Teilgebietssteckbriefe.....	174
6.2.1	Bestand, Energie- und THG-Bilanz.....	174
6.2.2	Wärmewendestrategie, Zielbild, Rahmenbedingungen für die Transformation und Maßnahmen.....	176
6.2.3	Lokale Potenziale zur Wärmeversorgung und kartografische Darstellungen.....	179
6.3	Fokusgebiete.....	180
6.3.1	Untersuchungsmethodik der Fokusgebiete .....	180
6.3.2	Fokusgebiet 1 „Marktplatz“ .....	183
6.3.3	Fokusgebiet 2 „Mündling“ .....	185
6.3.4	Fazit Fokusgebiete .....	187
6.4	Kommunikationsstrategie .....	188
6.5	Controllingkonzept.....	188
6.5.1	Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz.....	189
6.5.2	Monitoring von Hauptindikatoren .....	189
6.5.3	Indikatoren für die Maßnahmen.....	190
6.5.4	Indikatoren für den Prozess.....	191
6.6	Verstetigungsstrategie .....	192
6.6.1	Rollierende Planung.....	192
6.6.2	Kommunale Verwaltungsstrukturen .....	192
6.6.3	Politische Absicherung.....	193
6.6.4	Kommunikation.....	193
6.6.5	Weitere Regelungen .....	194
7	Öffentlichkeitsbeteiligung über Projektlaufzeit .....	195
7.1	Rückmeldungen TÖB – Beteiligung .....	196
8	Zusammenfassung .....	198
9	Literaturverzeichnis .....	199

10	Anhang: Maßnahmensteckbriefe.....	201
11	Anhang: Teilgebietssteckbriefe.....	217

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Ergebnisse Eignungsprüfung Stadt Harburg .....	3
Abbildung 3-1: Prozentualer Anteil der Wirtschaftssektoren.....	7
Abbildung 3-2: Prozentualer Anteil der Gebäude je Sektor .....	8
Abbildung 3-3: Prozentualer Anteil der Gebäude nach Baualtersklasse .....	9
Abbildung 3-4: Prozentualer Anteil des Endenergieverbrauchs nach Sektoren .....	10
Abbildung 3-5: Endenergieverbrauch Wärme nach Sektoren .....	11
Abbildung 3-6: Prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern .....	12
Abbildung 3-7: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern.....	12
Abbildung 3-8: Prozentuale Anteile der THG-Emissionen nach Sektoren .....	14
Abbildung 3-9: THG-Emissionen nach Sektoren.....	14
Abbildung 3-10: Prozentuale Anteile der THG-Emissionen nach Energieträgern .....	15
Abbildung 3-11: THG-Emissionen nach Energieträgern .....	16
Abbildung 3-12: Vorwiegende Baujahresklassen Brünsee-Marbach .....	18
Abbildung 3-13: Vorwiegende Baujahresklassen Ebermergen.....	19
Abbildung 3-14: Vorwiegende Baujahresklassen Großsorheim-Möggingen .....	20
Abbildung 3-15: Vorwiegende Baujahresklassen Harburg-Ronheim .....	21
Abbildung 3-16: Vorwiegende Baujahresklassen Heroldingen-Schrattenhofen.....	22
Abbildung 3-17: Vorwiegende Baujahresklassen Hoppingen-Katzenstein.....	23
Abbildung 3-18: Vorwiegende Baujahresklassen Mauren .....	24
Abbildung 3-19: Vorwiegende Baujahresklassen Mündling .....	25
Abbildung 3-20: Überwiegende Flächennutzung Brünsee-Marbach .....	26
Abbildung 3-21: Überwiegende Flächennutzung Ebermergen.....	27
Abbildung 3-22: Überwiegende Flächennutzung Großsorheim-Möggingen.....	28
Abbildung 3-23: Überwiegende Flächennutzung Harburg-Ronheim .....	29
Abbildung 3-24: Überwiegende Flächennutzung Heroldingen-Schrattenhofen.....	30
Abbildung 3-25: Überwiegende Flächennutzung Hoppingen-Katzenstein.....	31
Abbildung 3-26: Überwiegende Flächennutzung Mauren .....	32
Abbildung 3-27: Überwiegende Flächennutzung Mündling .....	33
Abbildung 3-28: Überwiegender Gebäudetyp Brünsee-Marbach .....	34
Abbildung 3-29: Überwiegender Gebäudetyp Ebermergen.....	35
Abbildung 3-30: Überwiegender Gebäudetyp Großsorheim-Möggingen.....	36
Abbildung 3-31: Überwiegender Gebäudetyp Harburg-Ronheim .....	37
Abbildung 3-32: Überwiegender Gebäudetyp Heroldingen-Schrattenhofen.....	38
Abbildung 3-33: Überwiegender Gebäudetyp Hoppingen-Katzenstein.....	39
Abbildung 3-34: Überwiegender Gebäudetyp Mauren .....	40
Abbildung 3-35: Überwiegender Gebäudetyp Mündling .....	41
Abbildung 3-36: Spezifischer Wärmebedarf Brünsee-Marbach .....	43
Abbildung 3-37: Spezifischer Wärmebedarf Ebermergen.....	44
Abbildung 3-38: Spezifischer Wärmebedarf Großsorheim-Möggingen.....	45
Abbildung 3-39: Spezifischer Wärmebedarf Harburg-Ronheim .....	46
Abbildung 3-40: Spezifischer Wärmebedarf Heroldingen-Schrattenhofen .....	47
Abbildung 3-41: Spezifischer Wärmebedarf Hoppingen-Katzenstein.....	48
Abbildung 3-42: Spezifischer Wärmebedarf Mauren .....	49
Abbildung 3-43: Spezifischer Wärmebedarf Mündling.....	50
Abbildung 3-44: Heatmap des Wärmebedarfs Brünsee-Marbach.....	51

Abbildung 3-45: Heatmap des Wärmebedarfs Ebermergen .....	52
Abbildung 3-46: Heatmap des Wärmebedarfs Großsorheim-Möggingen .....	53
Abbildung 3-47: Heatmap des Wärmebedarfs Harburg-Ronheim .....	54
Abbildung 3-48: Heatmap des Wärmebedarfs Heroldingen-Schrattenhofen .....	55
Abbildung 3-49: Heatmap des Wärmebedarfs Hoppingen-Katzenstein .....	56
Abbildung 3-50: Heatmap des Wärmebedarfs Mauren .....	57
Abbildung 3-51: Heatmap des Wärmebedarfs Mündling .....	58
Abbildung 3-52: Flächenwärmedichte Brünsee-Marbach .....	59
Abbildung 3-53: Flächenwärmedichte Ebermergen .....	60
Abbildung 3-54: Flächenwärmedichte Großsorheim-Möggingen .....	61
Abbildung 3-55: Flächenwärmedichte Harburg-Ronheim .....	62
Abbildung 3-56: Flächenwärmedichte Heroldingen-Schrattenhofen .....	63
Abbildung 3-57: Flächenwärmedichte Hoppingen-Katzenstein .....	64
Abbildung 3-58: Flächenwärmedichte Mauren .....	65
Abbildung 3-59: Flächenwärmedichte Mündling .....	66
Abbildung 3-60: Wärmeliniendichte Brünsee-Marbach .....	68
Abbildung 3-61: Wärmeliniendichte Ebermergen .....	69
Abbildung 3-62: Wärmeliniendichte Großsorheim-Möggingen .....	70
Abbildung 3-63: Wärmeliniendichte Harburg-Ronheim .....	71
Abbildung 3-64: Wärmeliniendichte Heroldingen-Schrattenhofen .....	72
Abbildung 3-65: Wärmeliniendichte Hoppingen-Katzenstein .....	73
Abbildung 3-66: Wärmeliniendichte Mauren .....	74
Abbildung 3-67: Wärmeliniendichte Mündling .....	75
Abbildung 3-68: CO <sub>2</sub> -Emissionen Brünsee-Marbach .....	76
Abbildung 3-69: CO <sub>2</sub> -Emissionen Ebermergen .....	77
Abbildung 3-70: CO <sub>2</sub> -Emissionen Großsorheim-Möggingen .....	78
Abbildung 3-71: CO <sub>2</sub> -Emissionen Harburg-Ronheim .....	79
Abbildung 3-72: CO <sub>2</sub> -Emissionen Heroldingen-Schrattenhofen .....	80
Abbildung 3-74: CO <sub>2</sub> -Emissionen Hoppingen-Katzenstein .....	81
Abbildung 3-75: CO <sub>2</sub> -Emissionen Mauren .....	82
Abbildung 3-76: CO <sub>2</sub> -Emissionen Mündling .....	83
Abbildung 3-77: Absolute Gebäudeverteilung nach Energieträger .....	84
Abbildung 3-78: Überwiegender Energieträger auf Baublockebene Brünsee-Marbach .....	85
Abbildung 3-79: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Ebermergen .....	86
Abbildung 3-80: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Großsorheim-Möggingen .....	87
Abbildung 3-81: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Harburg-Ronheim ..	88
Abbildung 3-82: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Heroldingen-Schrattenhofen .....	89
Abbildung 3-83: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Hoppingen-Katzenstein .....	90
Abbildung 3-84: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Mauren .....	91
Abbildung 3-85: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Mündling .....	92
Abbildung 3-86: Gasnetzverlauf Ebermergen .....	94
Abbildung 3-87: Gasnetzverlauf Harburg-Ronheim .....	95
Abbildung 3-88: Wärmenetze Ebermergen .....	96
Abbildung 3-89: Wärmenetze Großsorheim-Möggingen .....	97
Abbildung 3-90: Wärmenetze Harburg-Ronheim .....	98
Abbildung 3-91: Wärmenetze Heroldingen-Schrattenhofen .....	99

Abbildung 3-92: Wärmenetze Mauren.....	100
Abbildung 3-93: Wärmenetze Mündling.....	101
Abbildung 3-93: KWK-Anlagen / Wärmeerzeuger, die in Wärmenetze einspeisen bzw. einspeisen könnten .....	102
Abbildung 4-1: Übersicht der verschiedenen Potenzialbegriffe .....	103
Abbildung 4-2: Gegenüberstellung der beiden Sanierungsszenarien für die Stadt Harburg	109
Abbildung 4-3: Entwicklung des Wärmebedarfs im Referenzszenario nach Gebäudenutzung in der Stadt Harburg .....	110
Abbildung 4-4: Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario nach Gebäudenutzung in der Stadt Harburg .....	110
Abbildung 4-5: Biomassepotenzial - Waldflächen.....	113
Abbildung 4-6: Biogasanlagen Stadt Harburg .....	115
Abbildung 4-7: Abwasserkanäle $\geq$ DN 600.....	118
Abbildung 4-8: Potenzialflächen Fließgewässer.....	121
Abbildung 4-9: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie.....	122
Abbildung 4-10: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren.....	126
Abbildung 4-11: Potenzialflächen für Grundwasserbrunnen.....	128
Abbildung 4-12: Solarthermiefähigkeit für Freiflächenanlagen.....	131
Abbildung 4-13: Übersicht Potenzialbegriffe Abwärme eigene Darstellung .....	132
Abbildung 4-14: Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus .....	133
Abbildung 4-15: Baublöcke mit Abwärmepotenzial .....	134
Abbildung 4-16: Wärmenetz Bioenergie Bühler.....	136
Abbildung 4-17: Wärmenetz Bioenergie Dürrwanger .....	137
Abbildung 4-18: Wärmenetz Genossenschaften Großsorheim.....	138
Abbildung 4-19: Wärmenetz BMH GmbH & Co.KG.....	139
Abbildung 4-20: Gebäudenetz Wenninger.....	140
Abbildung 4-21: Wärmenetz Brennhof.....	141
Abbildung 4-22: Wärmenetz Beck.....	142
Abbildung 4-23: Wasserstofftransportleitungen (Quelle: bayernets) .....	144
Abbildung 4-24: Photovoltaikpotenziale auf Freiflächen samt EEG-Förderkulisse.....	148
Abbildung 4-25: Wasserkraftanlage Quelle: Energieatlas Bayern September 2025.....	150
Abbildung 4-26: Potenzialflächen für Windkraftanlagen .....	152
Abbildung 5-1 Einteilung der Stadt Harburg in Teilgebiete.....	154
Abbildung 5-2 Prüfschema eines Wärmeversorgungsgebiet nach WPG §14 (2) .....	155
Abbildung 5-3 Prüfschema für ein Wasserstoffnetz.....	156
Abbildung 5-4 Einteilung der Wärmeklassen in Abhängigkeit der Wärmeliniedichte und Wärmebedarfsdichte.....	156
Abbildung 5-1: Eignung der Teilgebiete für eine Wärmenetzversorgung .....	161
Abbildung 5-2: Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung .....	163
Abbildung 5-3: Eignung der Teilgebiete für eine Wasserstoff Versorgung .....	165
Abbildung 5-8: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete der Stadt Harburg .....	167
Abbildung 5-9: Zielszenario - Prognose des Wärmebedarfs nach Energieträger der Stadt Harburg.....	170
Abbildung 5-10: Übersicht der Handlungs- bzw. Themenfelder der Maßnahmen.....	172
Abbildung 5-7: Beispiel der ersten Seite eines Teilgebietssteckbriefs.....	174
Abbildung 5-8: Beispiel der zweiten Seite eines Teilgebietssteckbriefs.....	176
Abbildung 5-13: Auszug Kartografische Darstellungen Wärmeliniedichte, Potenzial EE Teilgebiet .....	179

*Abbildung 5-14: Möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes im Fokusgebiet 1 ..... 184*  
*Abbildung 5-15: Möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes im Fokusgebiet 20 ..... 186*  
*Abbildung 5-16: Kostenvergleich der Fokusgebiete in Abhängigkeit der Anschlussquoten 187*

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1: Datenlieferanten leitungsgebundener Energieträger .....	5
Tabelle 3-2: Endenergieverbrauch pro Einwohner .....	13
<i>Tabelle 3-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für für das Basisjahr 2023</i> .....	13
<i>Tabelle 3-4: THG-Emissionen pro Einwohnenden</i> .....	16
<i>Tabelle 3-5: Überblick Wärmeerzeugungsanlagen KWK</i> .....	102
<i>Tabelle 4-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Einfamilienhaus (EFH) in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)</i> .....	106
<i>Tabelle 4-2: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Mehrfamilienhaus (MFH) in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)</i> .....	107
<i>Tabelle 4-3: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)</i> .....	108
<i>Tabelle 4-4: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Industrie in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)</i> .....	108
Tabelle 4-5: Biomassepotenziale .....	112
Tabelle 4-6: Biogas Potenzial .....	114
<i>Tabelle 4-7: Abwasserführungssysteme</i> .....	117
Tabelle 4-8: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmekollektoren .....	127
<i>Tabelle 4-9: Übersicht der Potenziale für Solarthermie</i> .....	130
<i>Tabelle 4-10: Übersicht der Flächenpotenziale für Solarthermie auf Freiflächen</i> .....	130
<i>Tabelle 4-11: Fernwärmenetze in Harburg</i> .....	135
<i>Tabelle 4-12: Übersicht der Flächenpotenziale für PV - Förderkorridore</i> .....	147
<i>Tabelle 4-13: Übersicht der Flächenpotenziale für PV auf Dachflächen</i> .....	149
Tabelle 5-1: Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Eignung der Teilgebiete nach Leitfaden KWP (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024) .....	158
Tabelle 5-2: Teilgebietsszenarien und Aufteilung der Energieträger im Zieljahr.....	168
Tabelle 5-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahresritten aus dem Technikkatalog (Prognos AG; ifeu, 2024).....	169
<i>Tabelle 5-4: Maßnahmenübersicht samt Priorisierung</i> .....	173
Tabelle 5-5: Bestandsdaten Teilgebiete.....	175
Tabelle 5-6: Übersicht der in den Investitionskosten berücksichtigten Bestandteile .....	178
<i>Tabelle 5-4: Überblick kaufmännische Daten</i> .....	181
Tabelle 5-8: Abgeschätzte Investitionskosten des Wärmenetzes: Fokusgebiet 1 .....	185
Tabelle 5-9: Abgeschätzte Investitionskosten des Wärmenetzes: Fokusgebiet 2 .....	185
Tabelle 6-2: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus .....	191
Tabelle 7-1: Zusammenfassung Beteiligungsformate der kommunalen Wärmeplanung Stadt Harburg.....	195

## Abkürzungsverzeichnis

KWP	Kommunale Wärmeplanung
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2e</sub>	Kohlenstoffdioxid äquivalent
THG	Treibhausgas
ENP	Energienutzungsplan
FNP	Flächennutzungsplan
BP	Bauleitplan
JAZ	Jahresarbeitszahl
COP	Coefficient of Performance
WPG	Wärmeplanungsgesetz
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
MFH	Mehrfamilienhaus
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
NWG	Nicht-Wohngebäude
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
DSGVO	Datenschutzgrundverordnung
BWN	Bayernwerke Natur
WEA	Windenergieanlage
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster
LOD	Level of Detail
EW	Einwohnerwert Kläranlage
BHKW	Biomasseheizkraftwerk
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
LWF	Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft
DLM	Digitales Landschaftsmodell
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
LOI	Letter of Intent (unverbindliche Absichtserklärung)
TÖB	Träger öffentlicher Belange

# 1 Einleitung

## 1.1 Hintergrund & Motivation

Der Klimawandel ist nicht nur messbar, sondern seine Auswirkungen sind auch sicht- und spürbar. Allgegenwärtig sind der Temperaturanstieg sowie schmelzende Gletscher und Pole. Daraus resultieren ein steigender Meeresspiegel sowie eine Häufung von Extremwetterereignissen. Das Ausmaß der weiteren klimatischen Veränderung und die davon abhängigen Szenarien sind zum jetzigen Zeitpunkt kaum vorhersehbar. Grund dieser Effekte sind vor allem die Emissionen von Treibhausgasen. Die Erdgeschichte ist geprägt davon, dass die Temperaturen und CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen und fallen. Signifikant ist jedoch die Geschwindigkeit des aktuellen CO<sub>2</sub>-Anstiegs, der deutlich macht, wie das menschliche Handeln eindeutig einen negativen Effekt auf unsere Umwelt hat.

Die EU hat sich Ziele gesetzt, um dieser Dynamik der Veränderung entgegenzuwirken. Diese Ziele beinhalten eine ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft, die Klimaneutralität bis 2045 und die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt. Den Weg dahin sollen rund 50 Einzelmaßnahmen weisen, die zugleich den Übergang zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft bereiten.

## 1.2 Wärmeplanungsgesetz

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein strategisches Instrument, welches den Kommunen ermöglicht, das Thema Wärme im Rahmen der nachhaltigen Stadtentwicklung zu gestalten. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, den optimalen und kosteneffizientesten Weg zu einer umweltfreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung vor Ort zu finden. Die Wärmeplanung bietet den Kommunen einen starken Hebel, um die Energiewende im Bereich Wärme sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der konsequente Ansatz, der auf Klimaneutralität ausgerichtet ist, gibt den kommunalen Entscheidungsträgern eine strategische Handlungsgrundlage. Ein Wärmeplan ersetzt jedoch niemals eine detaillierte Fachplanung vor Ort.

Die Bestimmungen zum Umfang, Inhalt und damit verbundenen Befugnissen und Verpflichtungen der kommunalen Wärmeplanung sind im Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Abk. Wärmeplanungsgesetz – WPG) für alle Kommunen festgelegt. Das WPG wurde am 17. November 2023 vom Bundestag beschlossen und ist am 01. Januar 2024 in Kraft getreten. Das WPG verpflichtet jede Kommune im Bundesgebiet zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans. Kommunen mit einer Einwohnergröße über 100.000 Einwohner müssen bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan vorlegen, Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohner haben bis zum 30. Juni 2028 Zeit.

Im WPG werden Angaben getätigt, welche Inhalte eine Wärmeplanung erfüllen muss, um den Gesetzesvorgaben zu entsprechen. Mit diesem Vorgehen möchte die Bundesregierung einen einheitlichen, bundesweiten Standard schaffen, der die Planungs- und Investitionssicherheit erhöht sowie klare Zuständigkeiten benennt. Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln und so das übergeordneten Klimaneutralitätsziel 2045 voranzutragen.

Mit dem WPG wurden die Länder verpflichtet, die Erstellung der Wärmeplanungen in einem Landesgesetz umzusetzen und die Erstellung der Wärmeplanungen zu kontrollieren und finanziell zu unterstützen. In Bayern ist das Landesgesetz seit dem 01.01.2025 gültig.

### 1.3 Projektstruktur

Zur erfolgreichen Erstellung des kommunalen Wärmeplans bedarf es einer ausführlichen Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie projektspezifischen Merkmale einbeziehen. Die Konzepterstellung lässt sich grob in die nachfolgenden Bausteine nach Vorgabe des WPG § 13 gliedern:

1. den Beschluss oder die Entscheidung der planungsverantwortlichen Stelle über die Durchführung der Wärmeplanung
2. Eignungsprüfung
3. Bestandsanalyse
4. Potenzialanalyse
5. Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
6. Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, sowie die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr
7. Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des beplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen sollen

Die einzelnen Bausteine bauen aufeinander auf und sind nicht trennscharf abzugrenzen. Die Vorgehensweise der einzelnen Arbeitsschritte wird in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

## 2 Eignungsprüfung

In der Eignungsprüfung nach § 14 WPG wird das beplante kommunale Gebiet auf Teilgebiete untersucht, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Solche Gebiete werden im kommunalen Wärmeplan als voraussichtliche Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung dargestellt und unterliegen nicht der Pflicht der Datenerhebung und Bestandsanalyse. Im Rahmen der Potenzialanalyse sind nur diejenigen Potenziale zu ermitteln, die für die Versorgung von Gebieten für die dezentrale Versorgung in Betracht kommen. Für die Eignungsprüfung müssen zwingend Grundlagendaten wie z. B. Flurstücke und Gebäudepolygone sowie die Lage der bestehenden Infrastruktur betreffend der Energieerzeugungsstruktur (Gas- und Wärmenetze) vorliegen.

In *Abbildung 2-1* ist das Ergebnis der Eignungsprüfung dargestellt. Die grün dargestellten Gebiete sind diejenigen, die detaillierter betrachtet wurden. Das sind im Wesentlichen die Stadt Harburg und ihre Stadtteile: Brünsee-Marbach, Ebermergen, Großsorheim, Heroldingen, Hoppingen, Mauren, Mündling, Ronheim und Schrattenhofen. Für die restlichen hellblau dargestellten Bereiche wird eine verkürzte Wärmeplanung, ohne detaillierte Datenaufnahme und Bestandsanalyse sowie eine Potenzialanalyse ausschließlich für dezentrale Technologien durchgeführt. Dieser Bereich umfasst alle kleinen dörflichen Strukturen, in denen weder ein Gas- noch ein Wärmenetz installiert sind und die nicht für ein Wärmenetz nach der Definition im Gebäudeenergiegesetz (GEG) geeignet sind. Ein Wärmenetz ist demnach ein Netz mit mindestens 16 Gebäuden bzw. 100 Wohneinheiten. Alle Wärmenetze mit weniger Gebäuden oder Wohneinheiten werden als Gebäudenetz bezeichnet.

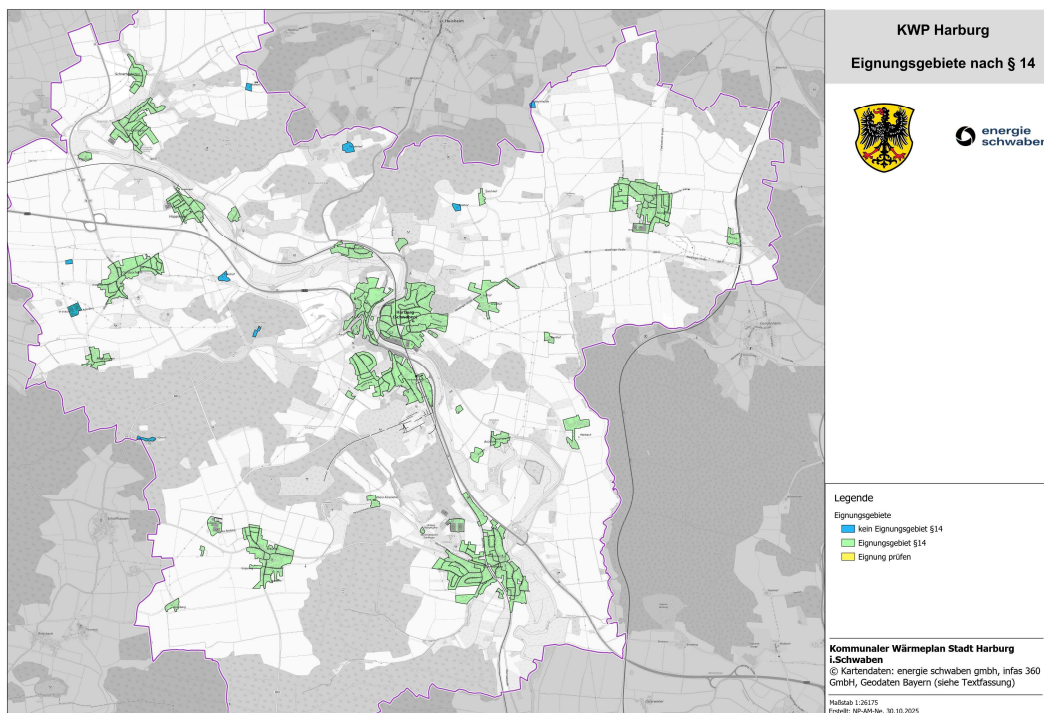


Abbildung 2-1: Ergebnisse Eignungsprüfung Stadt Harburg

In den folgenden Karten der Bestandsanalyse werden nur die näher betrachteten Bereiche die durch die Eignungsprüfung bestimmten Flächen dargestellt. Die Flächen, die nicht durch die Eignungsprüfung hervorgehoben wurden, unterliegen der verkürzten Wärmeplanung.

## 3 Bestandsanalyse

Um eine nachhaltige Wärmestrategie zu entwickeln, ist es zunächst notwendig die aktuelle Situation zu analysieren und darzustellen. In den folgenden Abschnitten werden die Datengrundlage, die Charakterisierung der Stadt Harburg, kartografische Darstellungen und die Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt.

### 3.1 Datengrundlage

Maßgeblich für den Umfang und die Qualität der Daten ist die Anlage 1 zu § 15 des WPG. Für die Bestands- und Potenzialanalyse in der Stadt Harburg wurden u. a. folgende Daten berücksichtigt:

- ▶ ALKIS-Daten (u. a. Flurstücke, Adressen, Gebäudepolygone, Gebäudetyp)
- ▶ Zensusdaten aus der Befragung 2011 und 2022 (Beheizungsstruktur)
- ▶ Bezirksschornsteinfegerdaten (straßenzugesebene)
- ▶ Verbrauchsdaten von lokalen Energieversorgern
- ▶ Versorgungsstruktur des Erdgasnetzes
- ▶ Kommunale Gebäudestatistiken
- ▶ Beschlossene, noch nicht umgesetzte Projekte der Wärmeversorgung
- ▶ In Planung befindliche Konzepte (PV, H<sub>2</sub>, Biomethan)
- ▶ Laufende und geplante Infrastrukturmaßnahmen (u. a. Tief- und Straßenbau)
- ▶ Weitere Daten u. a. zu Abwasserleitungen, unvermeidbare Abwärme, Biomasse, Biogas, Wasserstoff, Denkmalschutz, Siedlungsentwicklung (z. B. ausgewiesene Neubaugebiete)
- ▶ Daten des Energie-Atlas Bayern
- ▶ Daten des Umweltatlas Bayern
- ▶ Weitere angefragte Daten und Layer (z. B. shapes) von verschiedenen Informationsquellen

Ziel der Datenerhebung ist es, einen möglichst hohen Anteil an Realdaten (z. B. abgerechnete Verbrauchsdaten) zu berücksichtigen und so eine hohe Datengüte zu erreichen. Die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger Strom und Erdgas wurden von den folgenden Netzbetreibern bereitgestellt (*siehe* Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Datenlieferanten leitungsgebundener Energieträger

<b>Energieträger</b>	<b>Netzbetreiber</b>	<b>Wärmeverbrauch/-bedarf</b>
<i>Erdgas</i>	<i>energie schwaben GmbH</i>	<i>Verbrauchsdaten (Clusterebene) Aggregierte Verbrauchswerte</i>
<i>Umweltwärme / Wärmepumpe</i>	<i>LEW Verteilnetz GmbH</i>	<i>Verbrauchsdaten (Straßenzugebene) Aggregierte Verbrauchswerte</i>
<i>Elek. Direktheizungen/ Nachtspeicher</i>	<i>LEW Verteilnetz GmbH</i>	<i>Verbrauchsdaten (Straßenzugebene) Aggregierte Verbrauchswerte</i>
<i>Wärmenetz</i>	<i>Bioenergie Bühler</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Wärmenetz</i>	<i>Bioenergie Dürrwanger</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Wärmenetz / Biogasanlage</i>	<i>BMH GmbH &amp; Co. KG</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Wärmenetz</i>	<i>Beck-Dichtungstechnik</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Wärmenetz</i>	<i>Martin Wenninger</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Wärmenetz</i>	<i>Agro Energie Brennhof für Heroldingen und Schrattenhofen</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Wärmenetz / Biogasanlage</i>	<i>Gerhardt Schabert für Großsorheim</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>
<i>Gebäudenetz</i>	<i>Robert Reitsam für Mündling</i>	<i>Verbrauchswerte (adressscharf)</i>

Bei der Erhebung, Verarbeitung und Visualisierung der gesammelten Daten werden die Vorgaben an den Datenschutz stets eingehalten. Eine datenschutzrechtliche Vorgabe ist die Erstellung von Baublöcken aus mindestens fünf beheizten Gebäuden. Dadurch kann es vorkommen, dass manche Baublöcke über natürliche Trennungen wie Schienenwege, sonstige natürliche Trennungen (z. B. Fließgewässer) und den Straßenverkehr hinausragen. Diese Baublöcke bilden die kleinste Einheit innerhalb der kartografischen Darstellungen.

Die von den Versorgern gebildeten Baublöcke wichen von den für die kommunale Wärmeplanung gebildeten Baublöcken ab. Folglich wurden die Verbrauchswerte aus den Baublöcken der Netzbetreiber in die bestehenden Baublöcke für die kommunale Wärmeplanung umverteilt. Dazu wurden die baublocksbezogenen Energieverbräuche anhand der Gebäudeanzahl im Baublock sowie der beheizten Nutzflächen der Einzelgebäude adressscharf aufgeteilt. Anschließend wurden die Daten der Einzeladressen auf die Baublöcke für den kommunale Wärmeplan aggregiert.

Während der Bestandsanalyse wurden die Daten und Informationen in einer Datenbank gesammelt sowie in einem geographischen Informationssystem (GIS) gespeichert und weiterverarbeitet. Die gesammelten Informationen (wie z. B. Energieverbräuche, Verteilung der eingesetzten Energieträger, Alter des Gebäudebestandes) und deren GIS-gestützte Verortung bilden die Grundlagen für die kartografischen Darstellungen der Bestandsanalyse sowie für die weiteren Analysen.

## 3.2 Charakterisierung Stadt Harburg

### 3.2.1 Demographische Entwicklung

Die Stadt Harburg (Schwaben), gelegen im Landkreis Donau-Ries, zeigt eine stabile bis leicht wachsende Bevölkerungsentwicklung. Zwischen 2016 und 2023 stieg die Einwohnerzahl von etwa 5.435 auf rund 5.652 Personen. Die jährliche Wachstumsrate lag im Schnitt bei etwa 0,4 %, wobei der Zuwachs vor allem durch Zuzug und weniger durch natürliche Geburtenüberschüsse erfolgte.

### 3.2.2 Wirtschaftliche Entwicklung

Harburg ist Teil der wirtschaftlich stark industriell geprägten Region Schwaben. Die Stadt selbst ist ein Kleinzentrum innerhalb der Region Augsburg und profitiert von der Nähe zu größeren Wirtschaftsräumen wie Donauwörth und Nördlingen. ([stadt-harburg-schwaben.de](http://stadt-harburg-schwaben.de))

- Die Region Schwaben weist eine niedrige Arbeitslosenquote auf (Donau-Ries: ca. 2,2 %). [[vbw-bayern.de](http://vbw-bayern.de)]
- Die Industrie ist der dominierende Sektor, insbesondere Maschinenbau, Metallverarbeitung und Automobilzulieferung.
- Der Dienstleistungssektor ist unterrepräsentiert im Vergleich zum bayerischen Durchschnitt.
- Die landwirtschaftliche Nutzung spielt ebenfalls eine Rolle: Harburg verfügt über rund 4.000 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche. ([statistik.de](http://statistik.de))

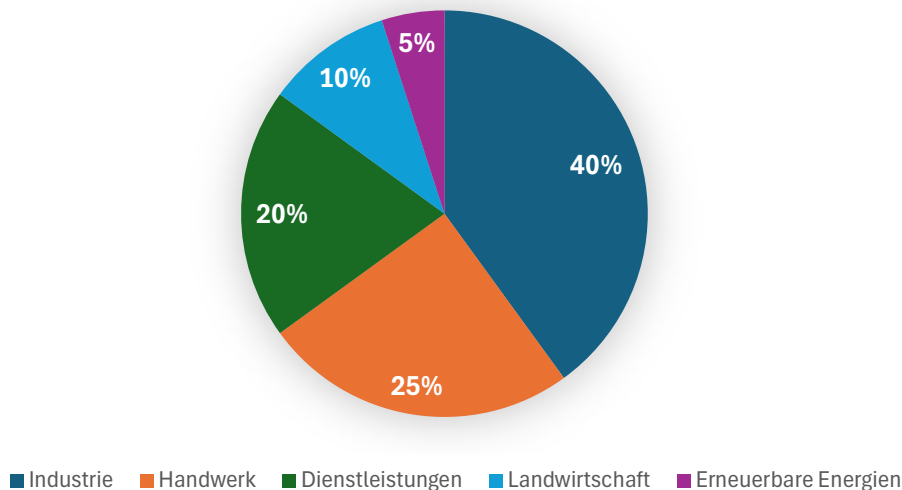


Abbildung 3-1: Prozentualer Anteil der Wirtschaftssektoren

### 3.2.3 Gebäudebestand

Für die Auswertung des Gebäudebestands wurden aus der GIS-Datenbank zugewiesene Gebäude auf Basis des Zensus genutzt. Die *Abbildung 3-2* zeigt die Verteilung von Wohngebäuden nach Typen und ist für die kommunale Wärmeplanung besonders aufschlussreich:

- 88 % der Gebäude sind Ein- oder Zweifamilienhäuser (EFH/ZFH). Da diese den Großteil der Gebäude ausmachen, sollten Maßnahmen wie energetische Sanierungen, Wärmepumpenförderung oder Nahwärmenetze hier ansetzen.
- Mehrfamilienhäuser (MFH/MDH) machen nur 5 % aus. Die geringe Zahl an MFH könnte bedeuten, dass zentrale Lösungen wie Nahwärme nur in bestimmten Quartieren wirtschaftlich sind.
- Mischnutzung liegt bei 3 %.
- Weitere Typen wie Reihenhäuser/Doppelhaushälften (RH/DHH), Sonderformen und Villen sind zwar aufgeführt, aber ohne konkrete Prozentangaben.

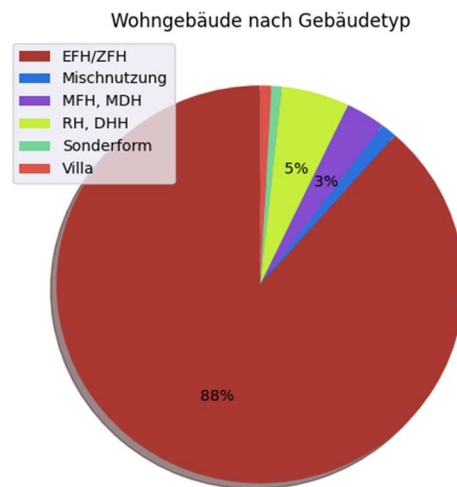


Abbildung 3-2: Prozentualer Anteil der Gebäude je Sektor

In *Abbildung 3-3* zeigt das Kreisdiagramm „Gebäude nach Baujahresklasse“ die Verteilung der Gebäude nach ihren Baujahren und ist ein zentraler Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung, da das Alter meist stark mit dem energetischen Zustand und dem Sanierungsbedarf korreliert.

Etwa 61 % der Gebäude wurden vor 1980 errichtet (1919–1979). Diese Gebäude sind häufig weniger energieeffizient, da sie vor Einführung moderner Wärmeschutzverordnungen gebaut wurden. Hier besteht ein hoher Sanierungsbedarf.

Spitzenjahrzehnt: 1970–1979 (20 %)

Diese Gebäude sind oft noch nicht umfassend saniert und bieten großes Potenzial für energetische Nachrüstung (z. B. Dämmung, Fenstertausch, Heizungsmodernisierung).

Gebäude ab 2000 (11 %)

Diese sind meist energetisch besser aufgestellt und benötigen weniger Maßnahmen, können aber bei der Integration in Wärmenetze eine Rolle spielen.

Die Baualtersklassen sind in *Abschnitt 0* kartographisch dargestellt.

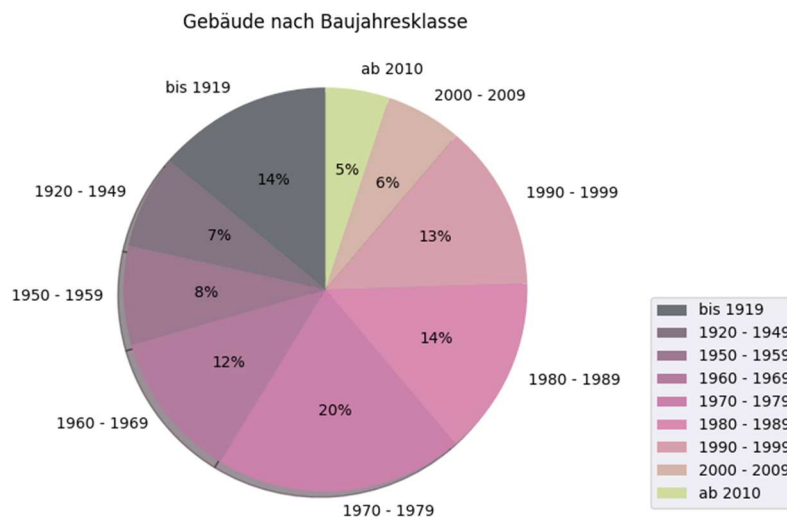


Abbildung 3-3: Prozentualer Anteil der Gebäude nach Baualtersklasse

### 3.3 Energie- und Treibhausgasbilanz

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz der Stadt Harburg dargestellt. Der Energieverbrauch ist dabei für das Basisjahr 2023 erfasst und bilanziert worden.

#### 3.3.1 Grundlagen der Bilanzierung

Auf Grund der Anforderungen aus dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) ist die Energiebilanz in der kommunalen Wärmeplanung ausschließlich auf die Endenergieträger beschränkt, die zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Für den Stromverbrauch werden nur die relevanten Anteile für den Betrieb von Wärmepumpen und strombetriebenen Direktheizungen (z. B. Nachtspeicheröfen) für die Bilanz herangezogen. Zur Bilanzierung wurde ein internes Bilanztool genutzt.

Für die Bilanzierung der leitungsgebundenen Energieträger sind Verbrauchsdaten der Energieversorger für Wärmenetze sowie Erdgas herangezogen worden. Aufgrund der Datengrundlage konnten die Energieträger der Gebäude, für die keine leitungsgebundene Versorgung oder keine gebäudescharfen Informationen vorlagen, nicht weiter spezifiziert werden und sind mit statistischen zugewiesenen Werten ergänzt. Die Energiebedarfswerte dieser Gebäude wurden durch Zuordnung zu Referenzgebäuden mit vergleichbarer Nutzung, Baualtersklasse und Gebäudetyp ermittelt.

### 3.3.2 Energiebilanz für die Wärmeerzeugung

Im Basisjahr weist die Stadt Harburg einen Endenergieverbrauch für die Wärmebereitstellung von 58.636 MWh auf.

In *Abbildung 3-4* wird die prozentuale Verteilung der Endenergieverbräuche nach Sektoren dargestellt. Private Haushalte nehmen im Basisjahr mit 46.847 MWh (siehe *Abbildung 3-5*) und 82 % den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch ein. Der Sektor „Öffentlich“ erfasst die stadteigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Die Verbrauchsdaten wurden in den einzelnen Fachabteilungen der Verwaltung erhoben und übermittelt. Die kommunalen Einrichtungen haben einen Anteil von 4 % (2.171 MWh) am Gesamtwärmebedarf. Der Sektor „Gewerbe/Industrie“ hat einen Anteil von 14 % (6.127 MWh).

#### Information

In der Stadt Harburg ist die Märker Gruppe mit Märker Zement und Märker Kalk ansässig. Produziert wird Zement und Kalk. Die Prozesswärme für die Produktion wird hauptsächlich mit den Energieträgern Erdgas und biogenen Reststoffen erzeugt. Die Gasverbrauchswerte der Prozesswärmeerzeugung liegen bei circa 706.000 MWh und sind im Verhältnis zum Gasverbrauch für die Wärmeerzeugung der Gesamtstadt neunmal höher. Aus besserer Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf in der Energie- und THG-Bilanz der Anteil nicht näher dargestellt. Es ist darauf hinzuweisen, dass auf dem Produktionsgelände der Firma Märker ein werkseigenes Wärmenetz, zur Gebäudeheizung über die Abwärmenutzung, betrieben wird. Die Wärmequelle ist Wärme aus der Kalkproduktion, die mittels eines Wärmetauschers Wärme aus dem Rauchgas entnimmt.

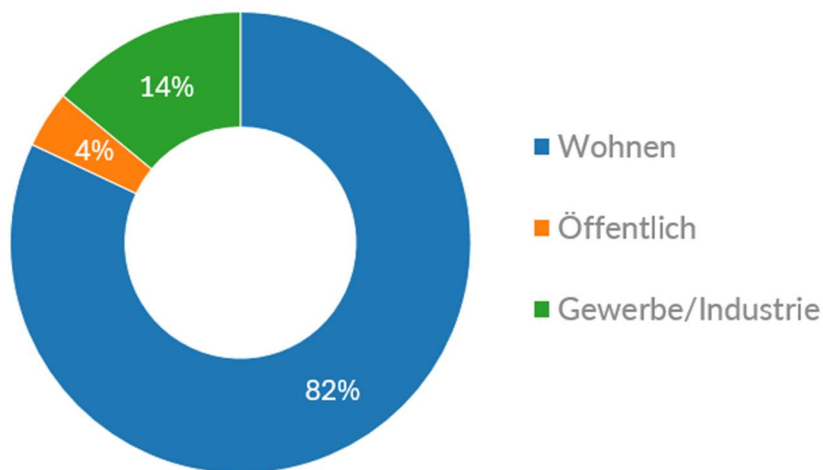


Abbildung 3-4: Prozentualer Anteil des Endenergieverbrauchs nach Sektoren

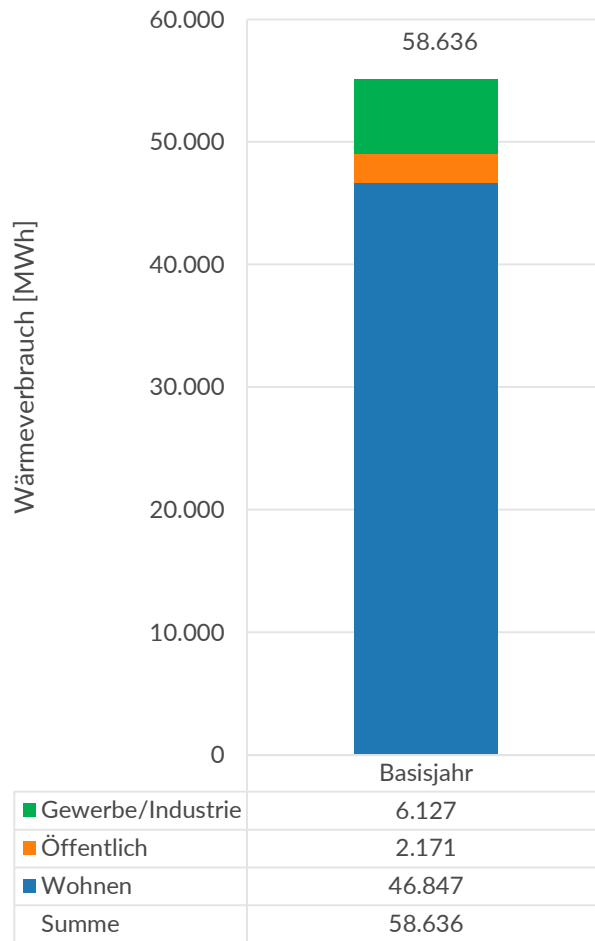


Abbildung 3-5: Endenergieverbrauch Wärme nach Sektoren

In der *Abbildung 3-6* ist die prozentuale Verteilung des Wärmeverbrauch nach Energieträgern und in *Abbildung 3-7* ist der Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern für die Stadt Harburg dargestellt. Die Nutzung von Biomasse 31 % macht den größten Anteil an der Wärmeversorgung aus aufgeteilt in Stückholz 22 % (13.164 MWh) und Pellets 9 % (5.204 MWh). Der zweit größte Anteil der Wärmeversorgung wird durch die Nutzung des fossilen Energieträger Heizöl 24 % (15.328 MWh) bereitgestellt. Hervorzuheben ist, dass ein größerer Anteil der Wärmeversorgung über den Energieträger Wärmenetz 20 % (11.608 MWh) gedeckt wird. Die Nutzung des fossilen Energieträger Erdgas nimmt circa 14 % (8.360 MWh) ein. Weitere Anteile werden durch die Nutzung von Strom für elektrische Direktheizung bzw. Nachtspeicheröfen von 6 % (3.369 MWh) und Wärmepumpen 3 % (1.602 MWh) abgedeckt. Die Strommenge für die Nutzung von Wärmepumpen wurde für die Bilanz mithilfe einer angenommenen durchschnittlichen Jahresarbeitszahl (JAZ) der Wärmepumpen von 2,94 in die Erzeugernutzwärmeabgabe umgerechnet.

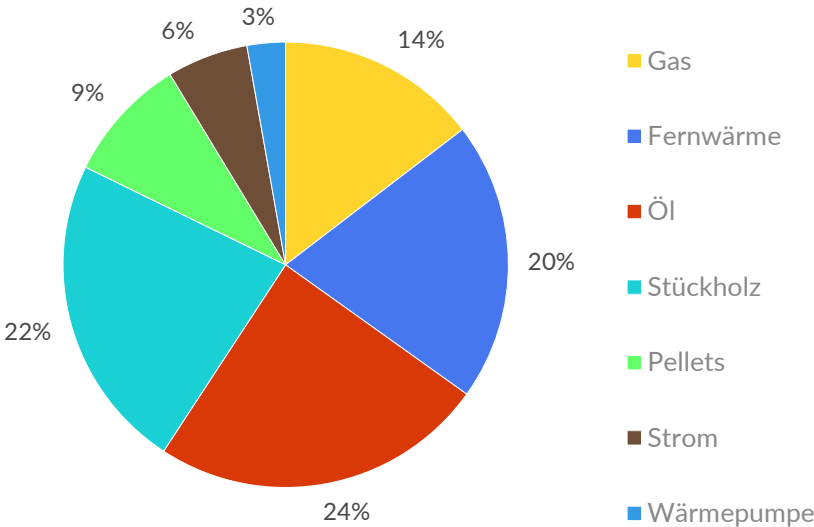


Abbildung 3-6: Prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern

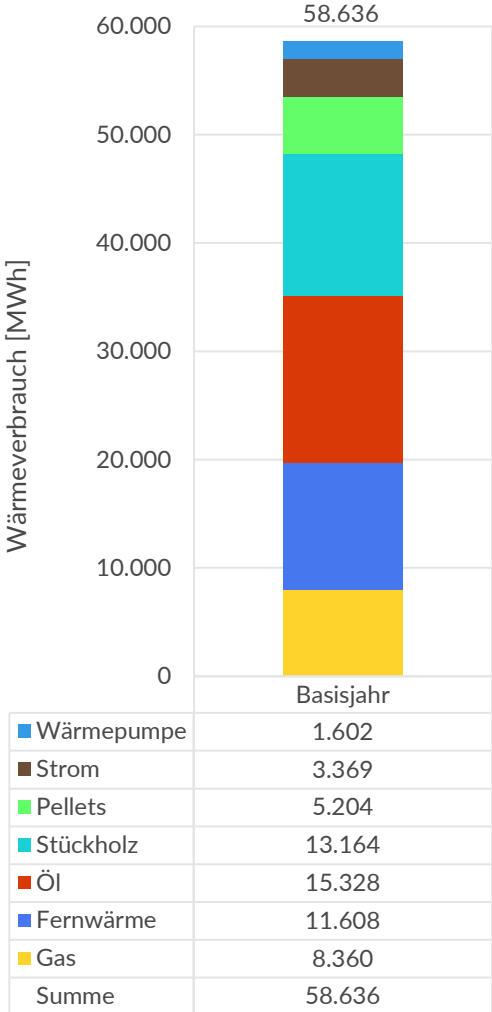


Abbildung 3-7: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträgern

### Endenergieverbrauch Wärme pro Einwohner

Die absoluten Werte für die sektorspezifischen Endenergieverbräuche aus *Abbildung 3-5* und *Abbildung 3-7* sind in der *Tabelle 3-2* pro Einwohner dargestellt. Im Basisjahr hatte die Stadt Harburg knapp 5.600 Einwohner, der Endenergieverbrauch pro Person lag bei 9,85 MWh.

*Tabelle 3-2: Endenergieverbrauch pro Einwohner*

Sektor	Endenergieverbrauch pro Einwohner in MWh/Person
<b>Wohnen</b>	8,37
<b>Gewerbe/Industrie</b>	1,09
<b>Öffentlich</b>	0,39
<b>Summe</b>	9,85

### 3.3.3 THG-Bilanz

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden die THG-Emissionen berechnet. Dazu sind THG-Emissionsfaktoren notwendig. Für die THG-Emissionsfaktoren sind die Werte aus dem Technikkatalog des Leitfadens Wärmeplanung (ifeu - Institut für Energie, 2024) herangezogen worden. In *Tabelle 3-3* werden die Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger dargestellt.

Nachfolgend werden die THG-Emissionen nach Sektoren, Energieträgern und pro Einwohner dargestellt. Im Basisjahr weist die Stadt Harburg sektorenübergreifend THG-Emissionen von 9.675 tCO<sub>2e</sub> für die Wärmebereitstellung auf.

In *Abbildung 3-9* sind die THG-Emissionen nach Sektoren und deren prozentuale Verteilung dargestellt. Die meisten THG-Emissionen verursacht der Sektor Wohnen mit rund 7.773 tCO<sub>2e</sub> (80 %). Durch den Sektor Gewerbe/Industrie entstehen 1.492 tCO<sub>2e</sub> (16 %). Die kommunalen Einrichtungen erzeugen 410 tCO<sub>2e</sub> (4 %).

*Tabelle 3-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für für das Basisjahr 2023*

Emissionsfaktoren der Energieträger [gCO <sub>2e</sub> /kWh]			
<i>Strom</i>	453	<i>Flüssiggas</i>	276
<i>Heizöl</i>	313	<i>Braunkohle</i>	441
<i>Erdgas</i>	252	<i>Steinkohle</i>	433
<i>Holz</i>	20	<i>Heizstrom</i>	453
<i>Umweltwärme</i>	412	<i>Sonstige Erneuerbare</i>	25
<i>Solarthermie</i>	22	<i>Abfall</i>	121
<i>Biogase</i>	123	<i>Fernwärme</i>	113* <sup>1</sup>

\*1 lokal spezifischer THG Faktor in der Stadt Harburg berechnet.

**Information**

Für den Energieträger Fernwärme ist ein lokal spezifischer THG-Emissionsfaktor von 56 CO<sub>2e</sub>/kWh herangezogen worden. Dieser basiert auf den Endenergieverbräuchen und den eingesetzten Energieträgern Biogas und Biomasse (überwiegend Hackschnitzel) der Wärmeerzeugungsanlagen.

In der Stadt Harburg ist der Marktakteur Märker Zement und Märker Kalk ansässig und produziert Zement und Kalk. Die Prozesswärme für die Produktion wird hauptsächlich mit Energieträgern Erdgas 85 % und biogenen Reststoffen 15 % erzeugt. Die THG-Emissionen sind überwiegend auf den Energieträger Erdgas basierend circa 177.912 tCO<sub>2e</sub> und werden für besserer Lesbarkeit im weiteren Verlauf nicht THG-Bilanz näher dargestellt.

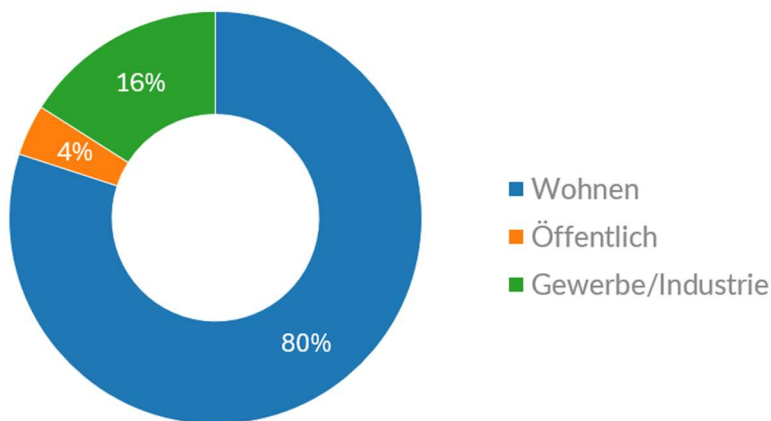


Abbildung 3-8: Prozentuale Anteile der THG-Emissionen nach Sektoren

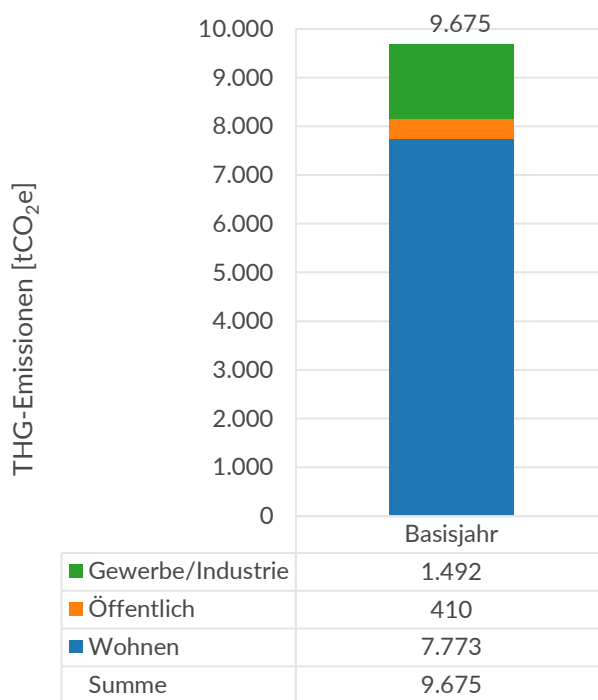


Abbildung 3-9: THG-Emissionen nach Sektoren

In *Abbildung 3-10* sind die Emissionen nach Verwendung der Energieträger prozentual und in *Abbildung 3-11* nach Anteil nach Verwendung des Energieträgers dargestellt. In den THG-Emissionen machen die fossilen Energieträger mit knapp 72 % den größten Anteil aus: Heizöl mit 50 % (4.798 tCO<sub>2e</sub>) gefolgt von Erdgas mit 22 % (2.107 tCO<sub>2e</sub>). Der drittgrößte Anteil wird über die Nutzung von Heizstrom mit 16 % (1.526 tCO<sub>2e</sub>) gefolgt von Fernwärme 7 % (650 tCO<sub>2e</sub>). Kleinere Anteile sind auf Biomasse (Stückholz und Pellets) mit in Summe 4 % und Wärmepumpe mit 2 % verteilt. Für den Energieträger Fernwärme ist auf Grund der Tatsache, dass in der Stadt Harburg derzeit circa 7 Wärmenetze und ein Gebäudeverbundnetz betrieben werden ein lokal spezifischer THG-Emissionsfaktor von 56 gCO<sub>2e</sub>/kWh herangezogen worden. Dieser basiert auf den Endenergieverbräuchen und den eingesetzten Energieträgern Biogas und Biomasse (überwiegend Hackschnitzel).

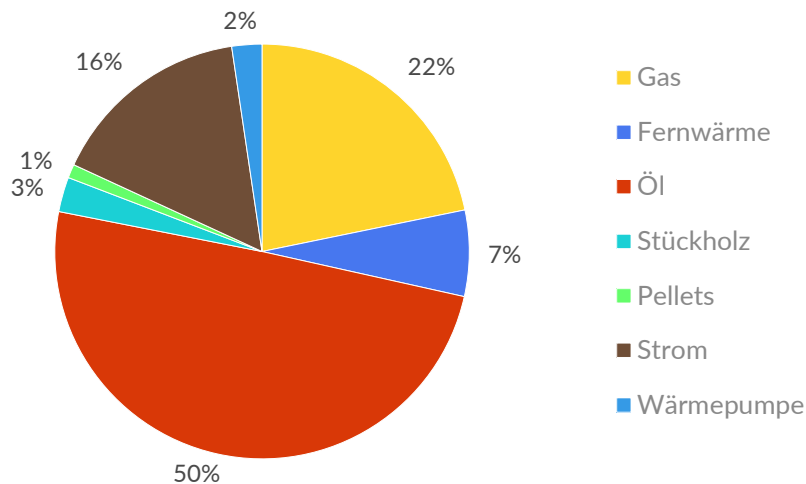


Abbildung 3-10: Prozentuale Anteile der THG-Emissionen nach Energieträgern

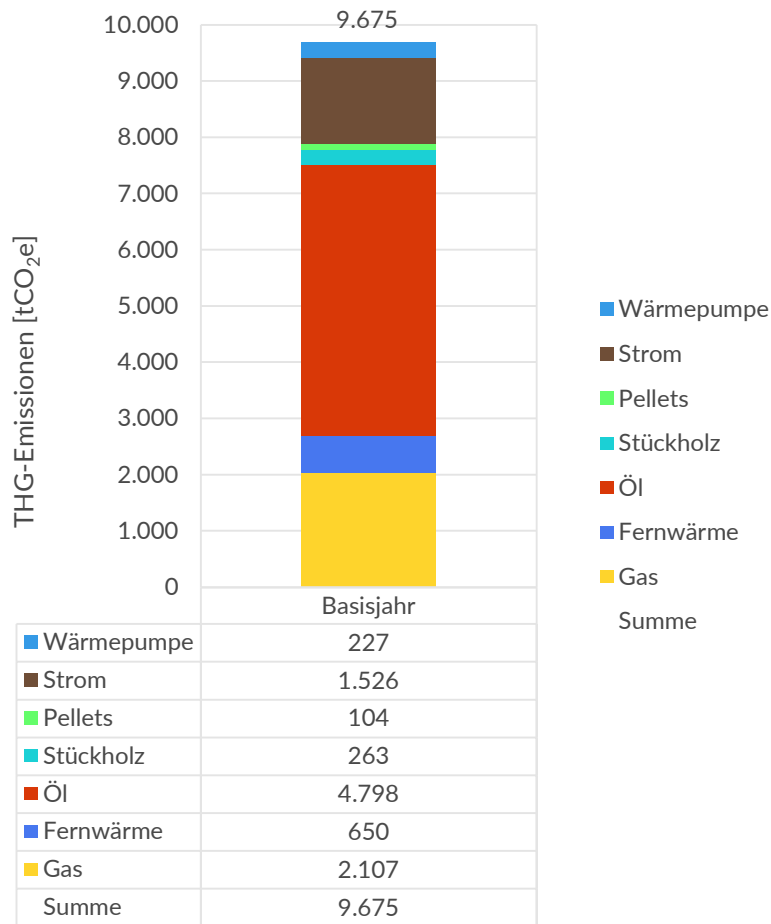


Abbildung 3-11: THG-Emissionen nach Energieträgern

### THG-Emissionen pro Einwohner

Die Absolutwerte der sektoralen THG-Emissionen aus *Abbildung 3-10* und *Abbildung 3-11* werden in *Tabelle 3-4* auf die Einwohner umgerechnet. Pro Kopf wurden 1,73 tCO<sub>2</sub>e im Wärmebereich emittiert.

Tabelle 3-4: THG-Emissionen pro Einwohnenden

Sektor	THG-Emissionen / EW [tCO <sub>2</sub> e / Einwohnenden]
<b>Wohnen</b>	1,39
<b>Gewerbe/Industrie</b>	0,27
<b>Öffentlich</b>	0,07
<b>Summe</b>	<b>1,73</b>

### 3.4 Kartografische Darstellungen

Im Folgenden werden alle kartografischen Darstellungen der Bestandsanalyse beschrieben.

Auf folgende Punkte ist durch Einbringung des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege über die TÖB-Beteiligung hinzuweisen:

- ▶ Baudenkmäler wurden in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt, jedoch nicht als separate Karte dargestellt. Die Baudenkmäler sind im Bayerischen Denkmal-Atlas (<http://www.denkmal.bayern.de>) abrufbar.
- ▶ *Sollten konkrete bauliche Maßnahmen an oder in der Nähe von Einzelbaudenkmälern oder Ensembles vorgesehen sein, bedarf es der denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis nach Art. 6 BayDSchG. Die Maßnahmen sind im Einzelfall mit den Denkmalbehörden rechtzeitig und vor Ausführungsbeginn abzustimmen.*
- ▶ Baudenkmäler wurden in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt, jedoch nicht als separate Karte dargestellt. Die Baudenkmäler sind im Bayerischen Denkmal-Atlas (<http://www.denkmal.bayern.de>) abrufbar.
- ▶ *Bodendenkmäler sind gem. Art. 1 BayDSchG in ihrem derzeitigen Zustand vor Ort zu erhalten. Der ungestörte Erhalt dieser Denkmäler vor Ort besitzt aus Sicht des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege Priorität. Weitere Planungsschritte sollten diesen Aspekt bereits berücksichtigen und Bodeneingriffe auf das unabweisbar notwendige Mindestmaß beschränken.*  
*Im Bereich von Bodendenkmälern sowie in Bereichen, wo Bodendenkmäler zu vermuten sind, bedürfen Bodeneingriffe aller Art einer denkmarechtlichen Erlaubnis gemäß Art. 7 Abs. 1 BayDSchG. Im Bereich bekannter Bodendenkmäler ist darüber hinaus der Einsatz technischer Ortungsgeräte, die geeignet sind, Denkmäler im Erdreich aufzufinden (z. B. Metallsonden), gemäß Art. 7 Abs. 7 BayDSchG verboten. Für berechnigte berufliche Interessen (z. B. Kampfmittelräumung, landwirtschaftliche Zwecke oder archäologische Fachfirmen) kann die Erlaubnis erteilt werden. Ferner sind zufällig zutage tretende Bodendenkmäler und Funde meldepflichtig gem. Art. 8 BayDSchG. Die Bodendenkmäler sind im Bayerischen Denkmal-Atlas (<http://www.denkmal.bayern.de>) abrufbar.*

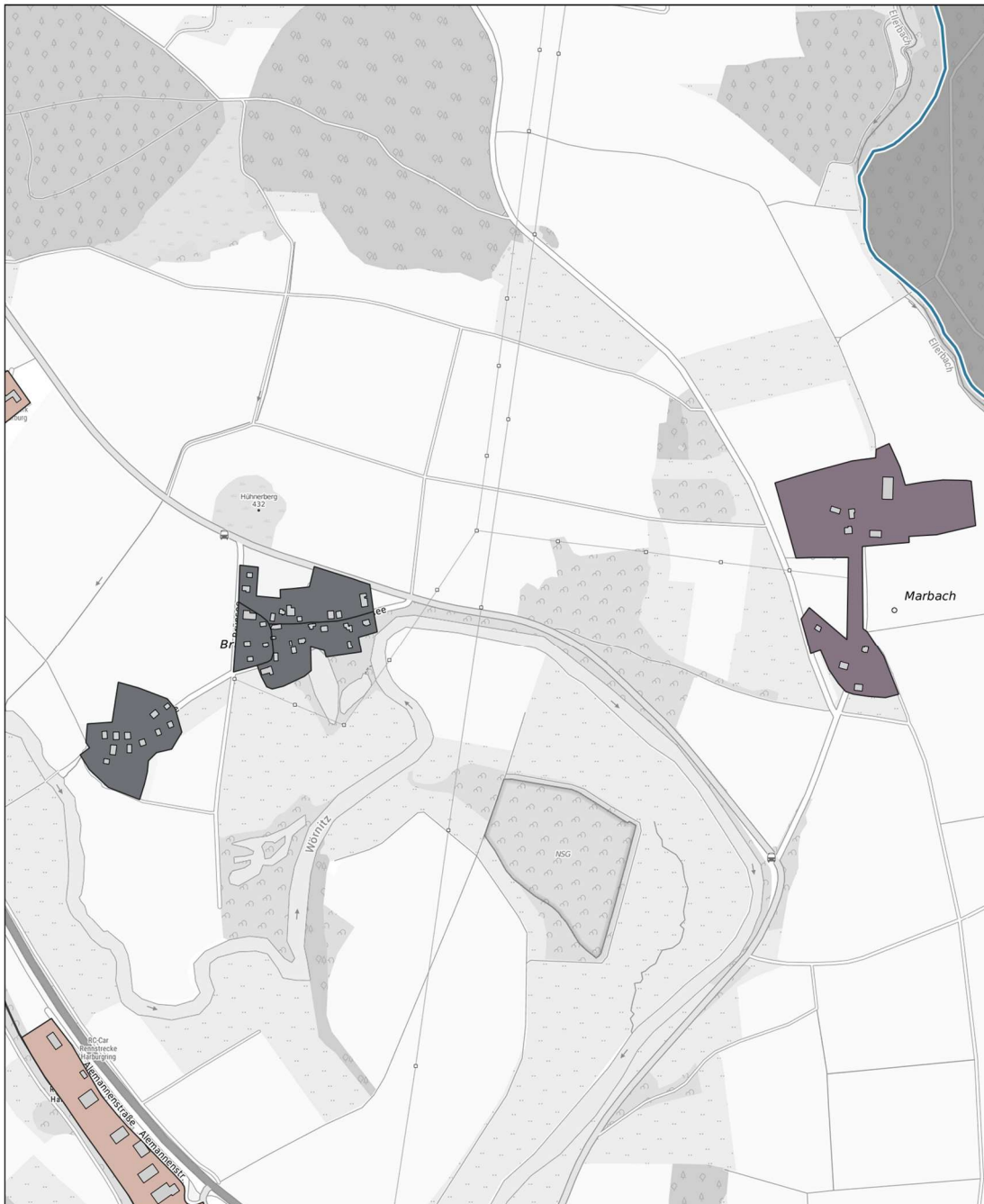
Auf folgende Punkte ist durch Einbringung des Regionalen Planungsverband Augsburg über die TÖB-Beteiligung hinzuweisen:

- ▶ *In Vorranggebieten zur Gewinnung und Sicherung von Bodenschätzen ist dem Abbau von Bodenschätzen Vorrang gegenüber konkurrierenden Nutzungsansprüchen einzuräumen (vgl. RP 9 B II 5.1 (Z) i.V.m. Karte 2a „Siedlung und Versorgung“).*
- ▶ *In Vorbehaltsgebieten zur Gewinnung und Sicherung von Bodenschätzen ist der Gewinnung von oberflächennahen Bodenschätzen bei der Abwägung mit anderen Nutzungsansprüchen besonderes Gewicht beizumessen (vgl. RP 9 B II 5.1 i.V.m. Karte 2a „Siedlung und Versorgung“).*
- ▶ *In landschaftlichen Vorbehaltsgebieten (vgl. RP 9 B I 2.1 i.V.m. Karte 3 „Natur und Landschaft“) ist den Belangen von Natur und Landschaft ein besonderes Gewicht bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen beizumessen. Dieses besondere Gewicht der Belange von Natur und Landschaft wird die Stadt Harburg bei etwaigen Abwägungsentscheidungen berücksichtigen müssen.*

### 3.4.1 Überwiegende Baualtersklasse

In Abbildung 3-12 ff. sind die überwiegenden Baualtersklassen in den aggregierten Baublöcken dargestellt. Hierzu wurden die Baualtersklassen der statistischen Erhebung des Zensus 2011 (Zensus, 2016) für das Stadtgebiet herangezogen. Vergleiche Abschnitt 3.2.3 für die prozentuale Verteilung der Baualtersklassen.

#### Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Brünsee-Marbach



**Legende**

Vorwiegende Baujahrsklasse	■ 1950 - 1959	■ 1980 - 1989	■ ab 2010
■ bis 1919	■ 1960 - 1969	■ 1990 - 1999	■ unbekannt
■ 1920 - 1949	■ 1970 - 1979	■ 2000 - 2009	

Abbildung 3-12: Vorwiegende Baujahresklassen Brünsee-Marbach

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Ebermergen**

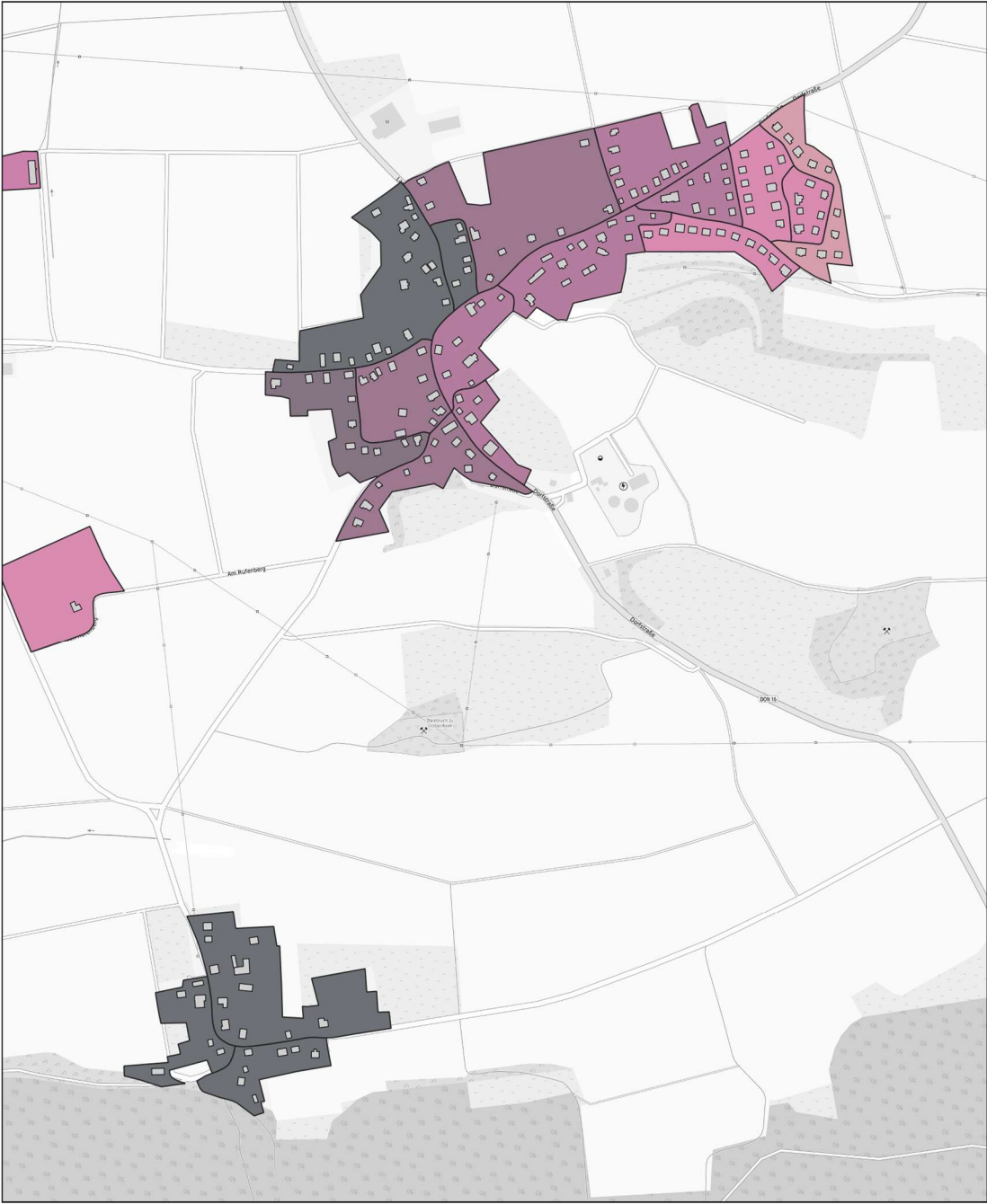


Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	1950 - 1959	1980 - 1989	ab 2010
bis 1919	1960 - 1969	1990 - 1999	unbekannt
1920 - 1949	1970 - 1979	2000 - 2009	

Abbildung 3-13: Vorwiegende Baujahresklassen Ebermergen

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Großsorheim-Möggingen**



Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	1950 - 1959	1980 - 1989	ab 2010
bis 1919	1960 - 1969	1990 - 1999	unbekannt
1920 - 1949	1970 - 1979	2000 - 2009	

Abbildung 3-14: Vorwiegende Baujahresklassen Großsorheim-Möggingen

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Harburg-Ronheim**



Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	1950 - 1959	1980 - 1989	ab 2010
bis 1919	1960 - 1969	1990 - 1999	unbekannt
1920 - 1949	1970 - 1979	2000 - 2009	

Abbildung 3-15: Vorwiegende Baujahresklassen Harburg-Ronheim

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Heroldingen-Schrattenhofen**



Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	■ 1950 - 1959	■ 1980 - 1989	■ ab 2010
■ bis 1919	■ 1960 - 1969	■ 1990 - 1999	■ unbekannt
■ 1920 - 1949	■ 1970 - 1979	■ 2000 - 2009	

Abbildung 3-16: Vorwiegende Baujahrsklassen Heroldingen-Schrattenhofen

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Hoppingen-Katzenstein**

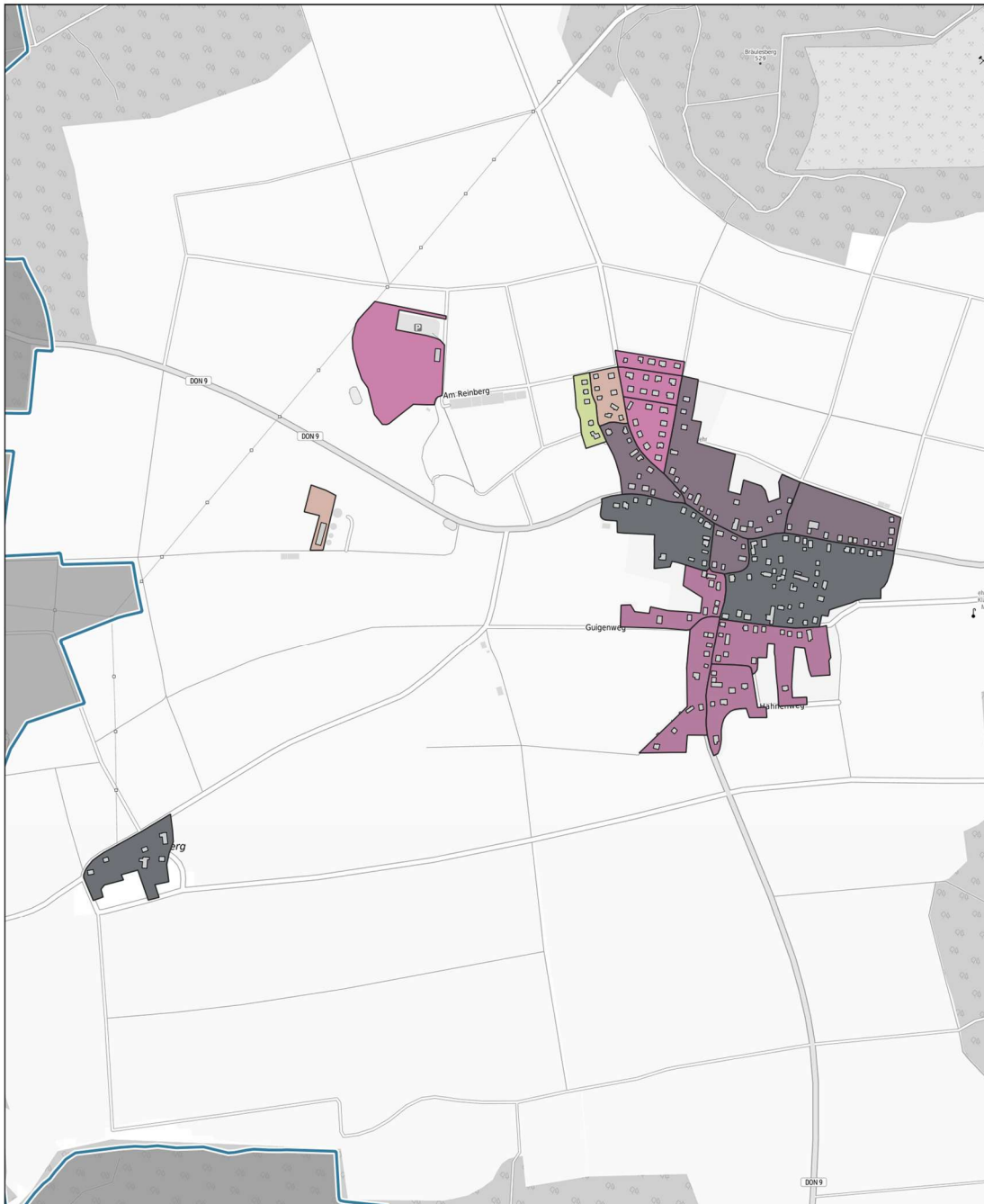


Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	1950 - 1959	1980 - 1989	ab 2010
bis 1919	1960 - 1969	1990 - 1999	unbekannt
1920 - 1949	1970 - 1979	2000 - 2009	

Abbildung 3-17: Vorwiegende Baujahresklassen Hoppingen-Katzenstein

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Mauren**

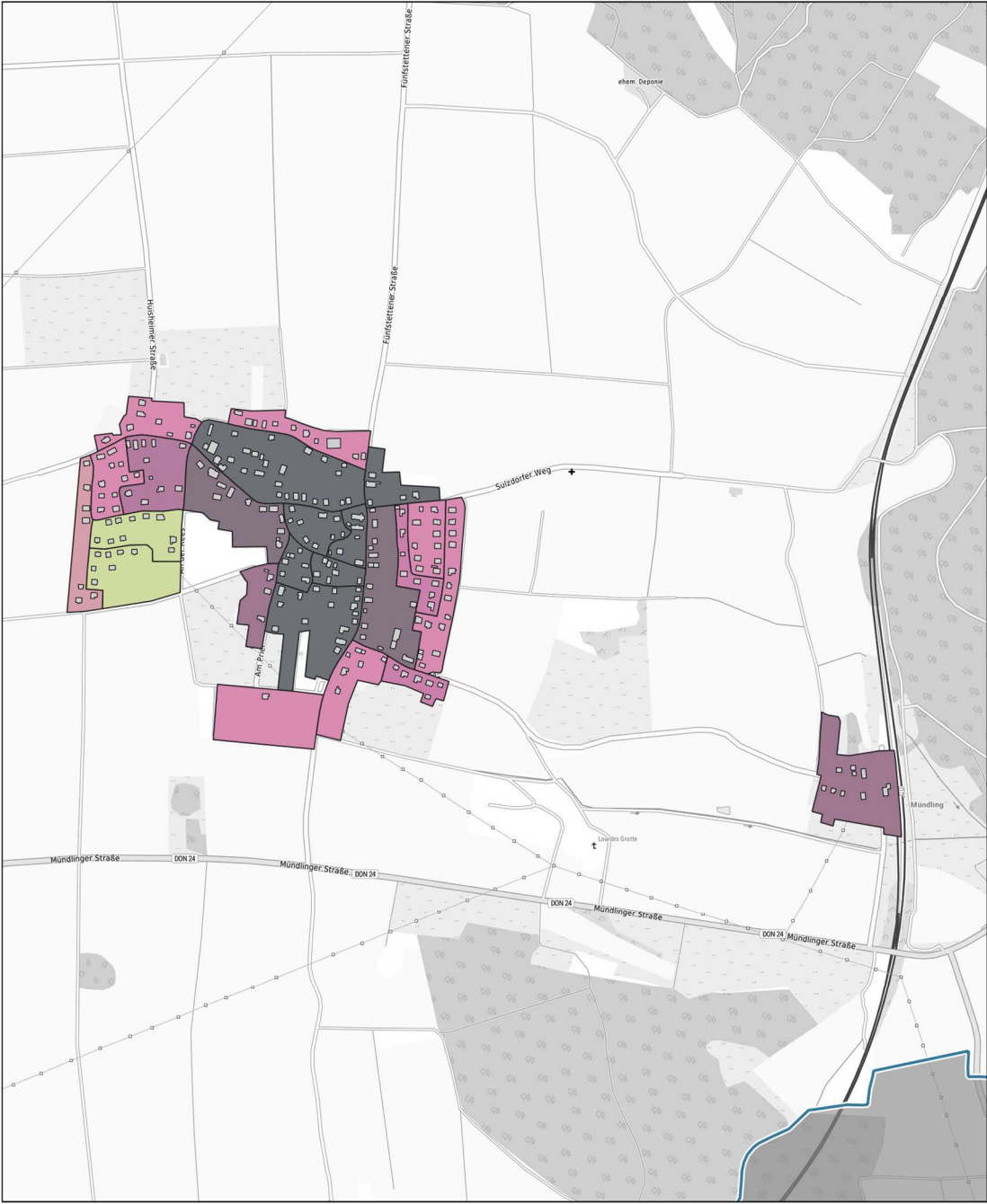


Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	1950 - 1959	1980 - 1989	ab 2010
■ bis 1919	■ 1960 - 1969	■ 1990 - 1999	■ unbekannt
■ 1920 - 1949	■ 1970 - 1979	■ 2000 - 2009	

Abbildung 3-18: Vorwiegende Baujahresklassen Mauren

**Vorwiegende Baujahrsklasse auf Baublockebene: Mündling**



Legende

Vorwiegende Baujahrsklasse	1950 - 1959	1980 - 1989	ab 2010
bis 1919	1960 - 1969	1990 - 1999	unbekannt
1920 - 1949	1970 - 1979	2000 - 2009	

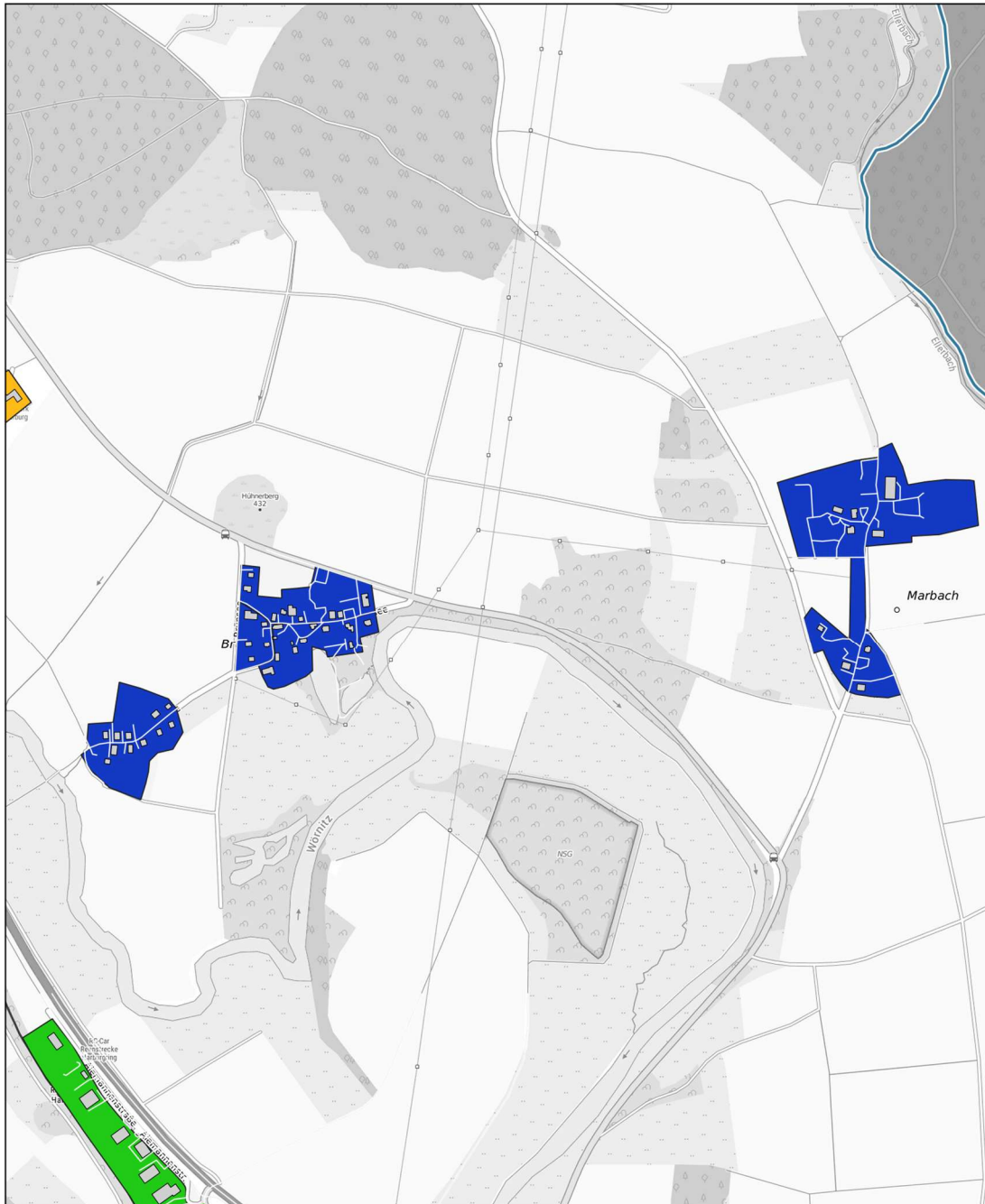
Abbildung 3-19: Vorwiegende Baujahresklassen Mündling

**3.4.2 Überwiegende Flächennutzung**

In *Abbildung 3-20 ff.* ist die überwiegende Nutzung der Fläche der Stadt Harburg für die aggregierten Baublöcke dargestellt. Der größte Flächenanteil ist der Wohnbebauung

zuzuschreiben, wobei in Ebermergen, Mündling und Harburg-Ronheim auch teilweise Gewerbe- bzw. Industrie-lastige Baublöcke zu finden sind. Die Gebäudenutzung ist in Wohnbaufläche (Einfamilien- / Mehrfamilienhaus), Gewerbe bzw. Industrie und Öffentlich kategorisiert.

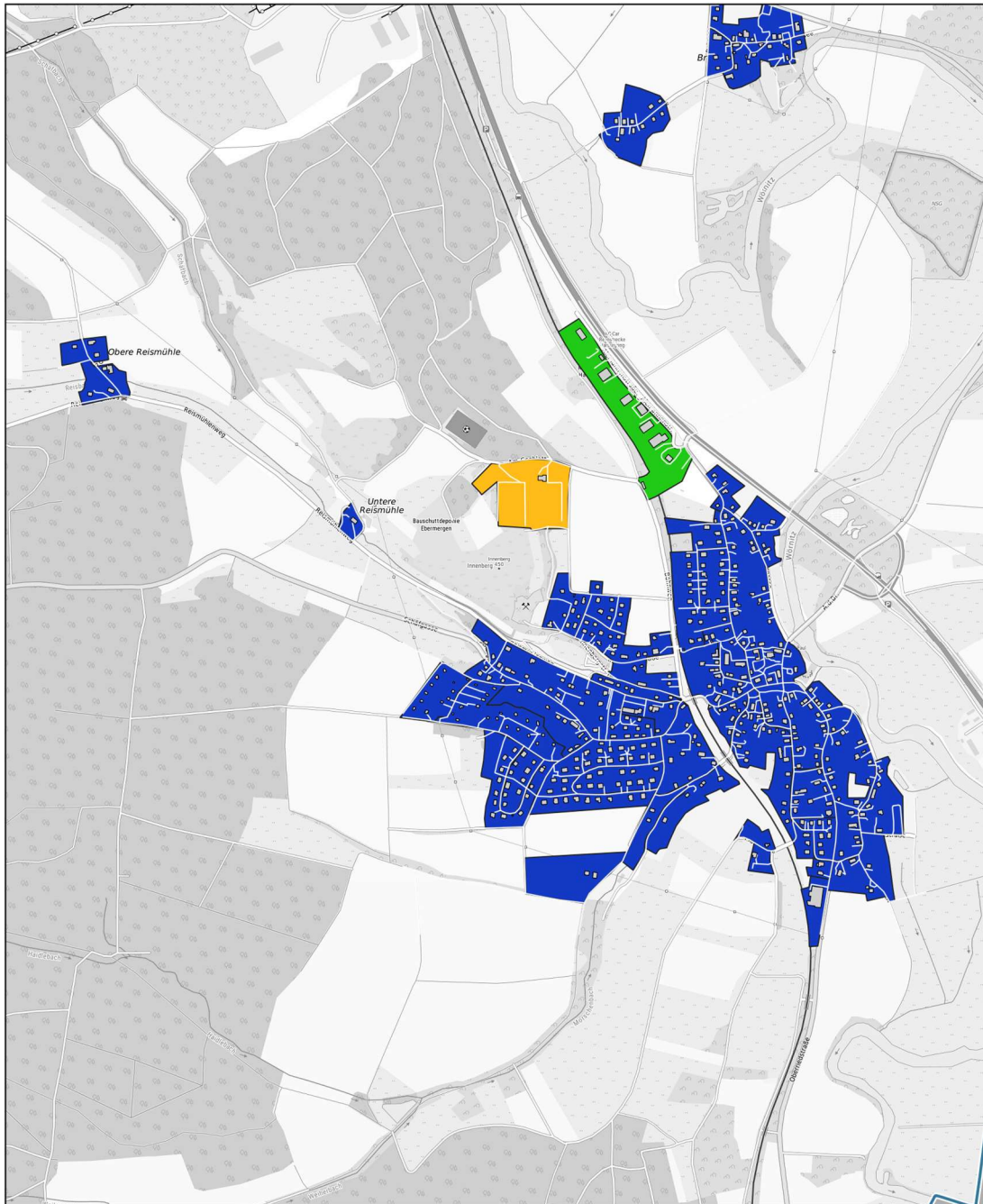
**Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Brünsee-Marbach**



- Legende
- |  |  |
|--|--|
| Vorwiegende Nutzungsart                          | <span style="color: green;">■</span> Gewerbe/Industrie |
| <span style="color: blue;">■</span> Wohnen       | <span style="color: lightblue;">■</span> Mischnutzung  |
| <span style="color: orange;">■</span> Öffentlich |  |

Abbildung 3-20: Überwiegende Flächennutzung Brünsee-Marbach

### Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Ebermergen

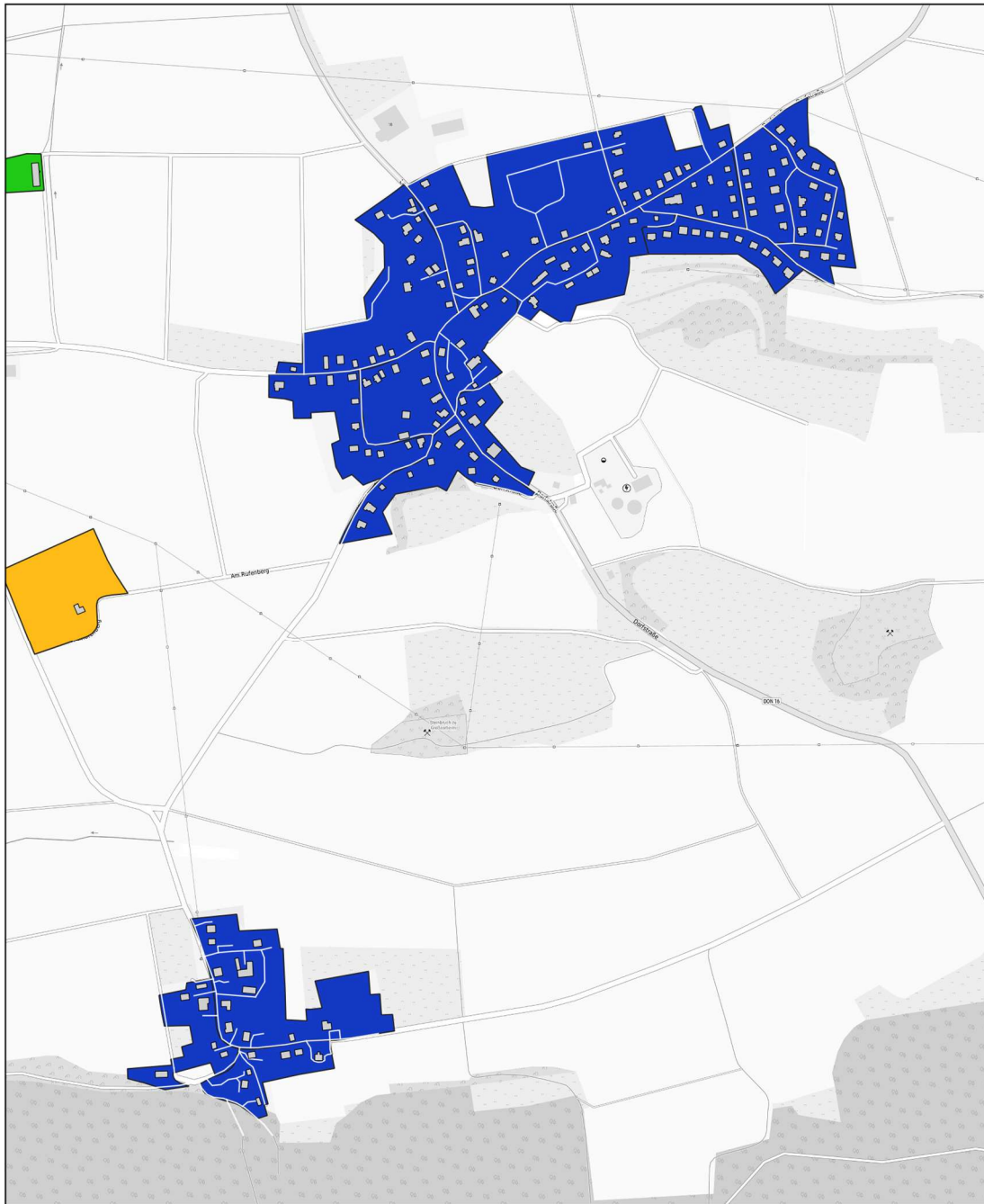


Legende  
Vorwiegende Nutzungsart

 Wohnen	 Gewerbe/Industrie
 Öffentlich	 Mischnutzung

Abbildung 3-21: Überwiegende Flächennutzung Ebermergen

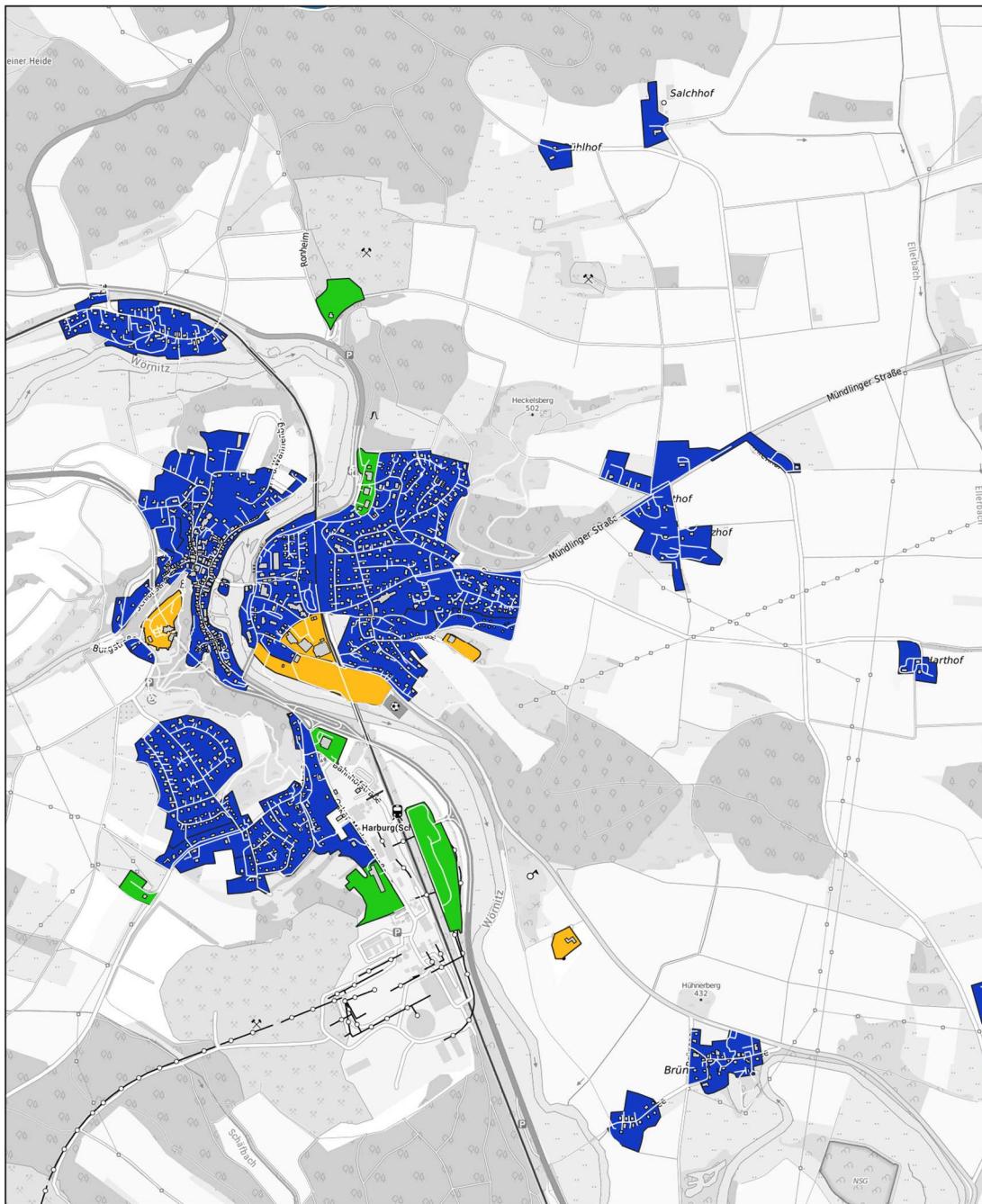
### Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Großsorheim-Möggingen



- Legende
- Vorwiegende Nutzungsart
- Gewerbe/Industrie
  - Wohnen
  - Öffentlich
  - Mischnutzung

Abbildung 3-22: Überwiegende Flächennutzung Großsorheim-Möggingen

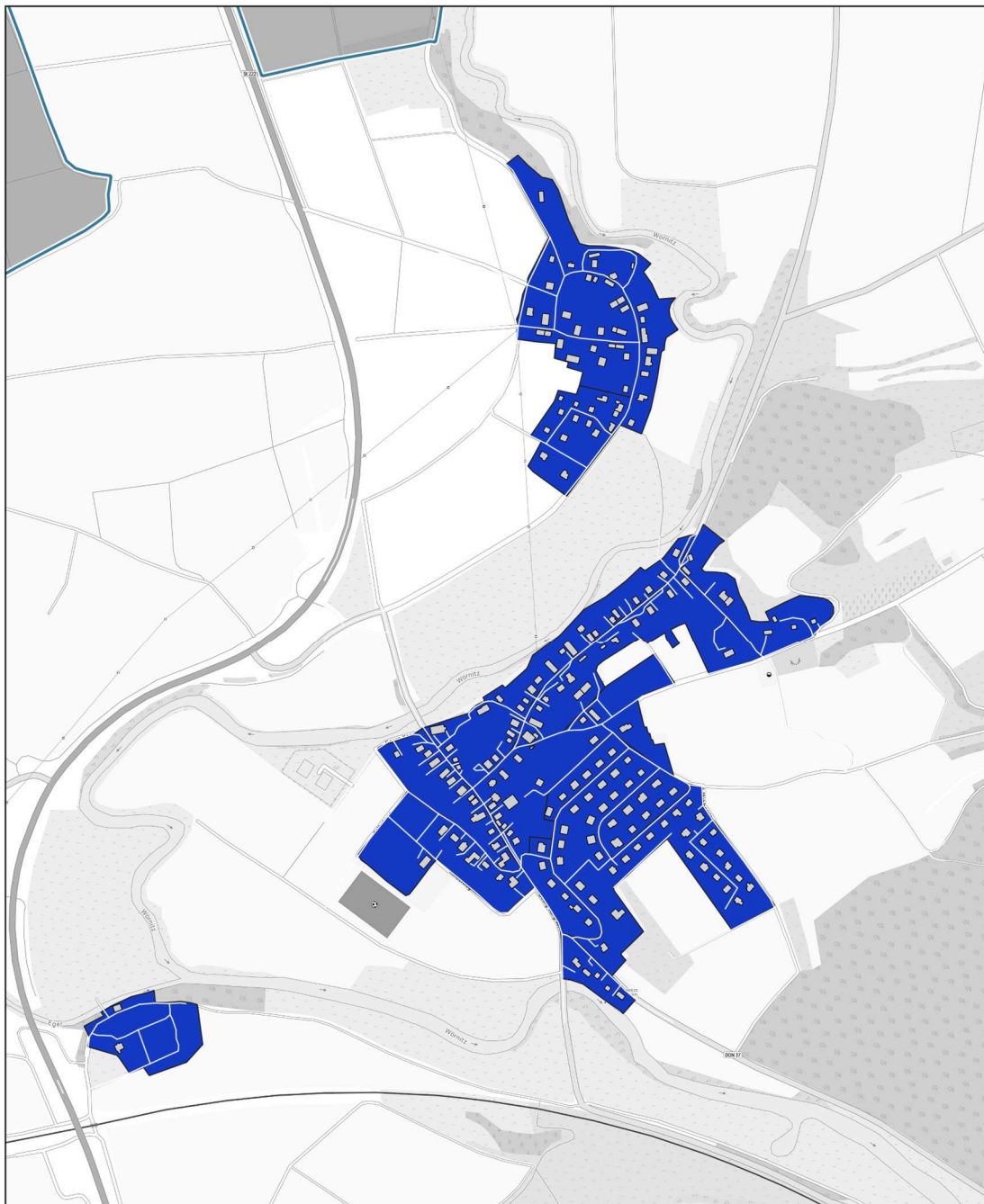
### Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Harburg-Ronheim



- Legende
- |  |  |
|--|--|
| Vorwiegende Nutzungsart                          | <span style="color: green;">■</span> Gewerbe/Industrie |
| <span style="color: blue;">■</span> Wohnen       | <span style="color: lightblue;">■</span> Mischnutzung  |
| <span style="color: yellow;">■</span> Öffentlich |  |

Abbildung 3-23: Überwiegende Flächennutzung Harburg-Ronheim

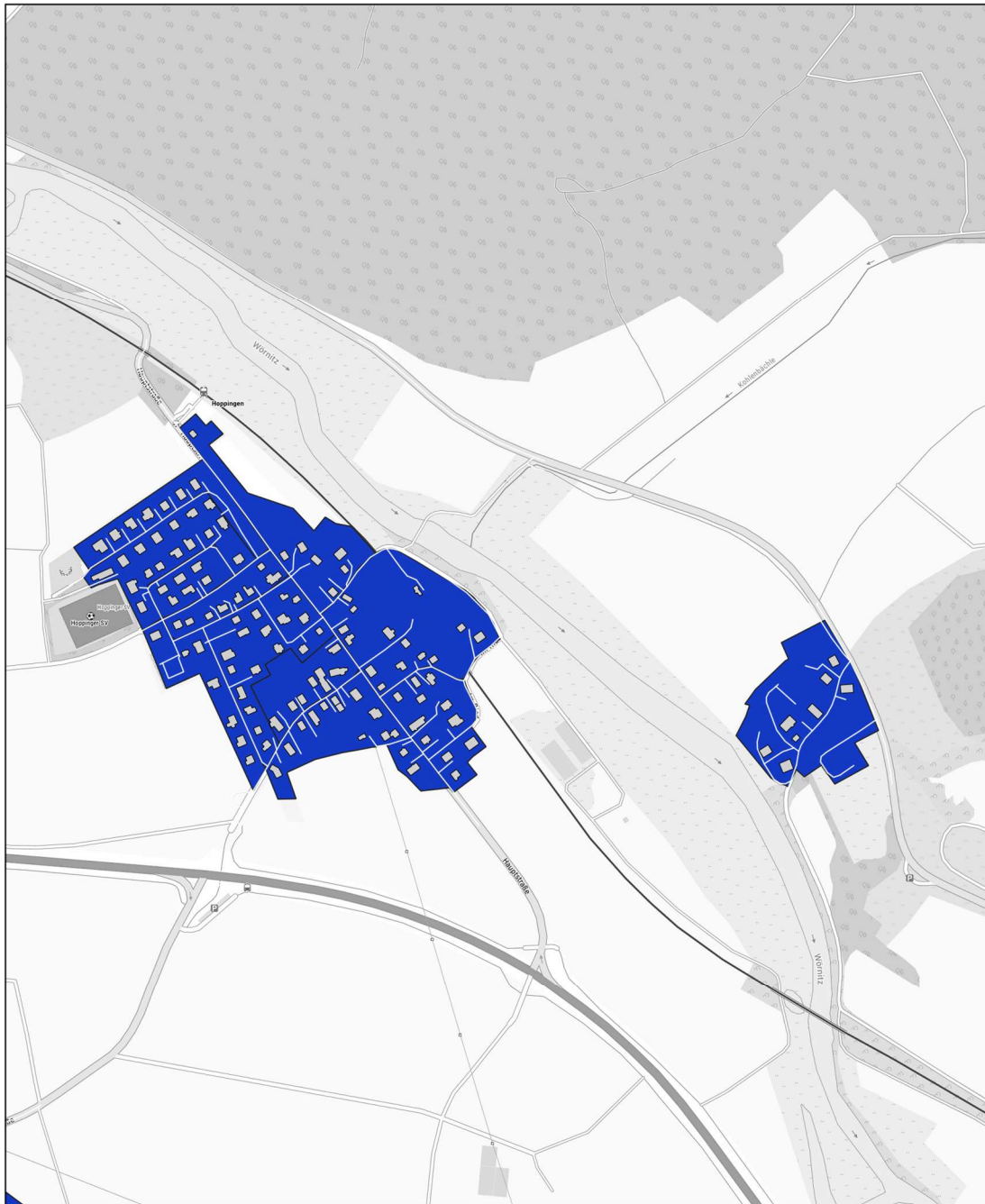
### Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Heroldingen-Schrattenhofen



- Legende
- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Vorwiegende Nutzungsart | ■ Gewerbe/Industrie |
| ■ Wohnen                | ■ Mischnutzung      |
| ■ Öffentlich            |                     |

Abbildung 3-24: Überwiegende Flächennutzung Heroldingen-Schrattenhofen

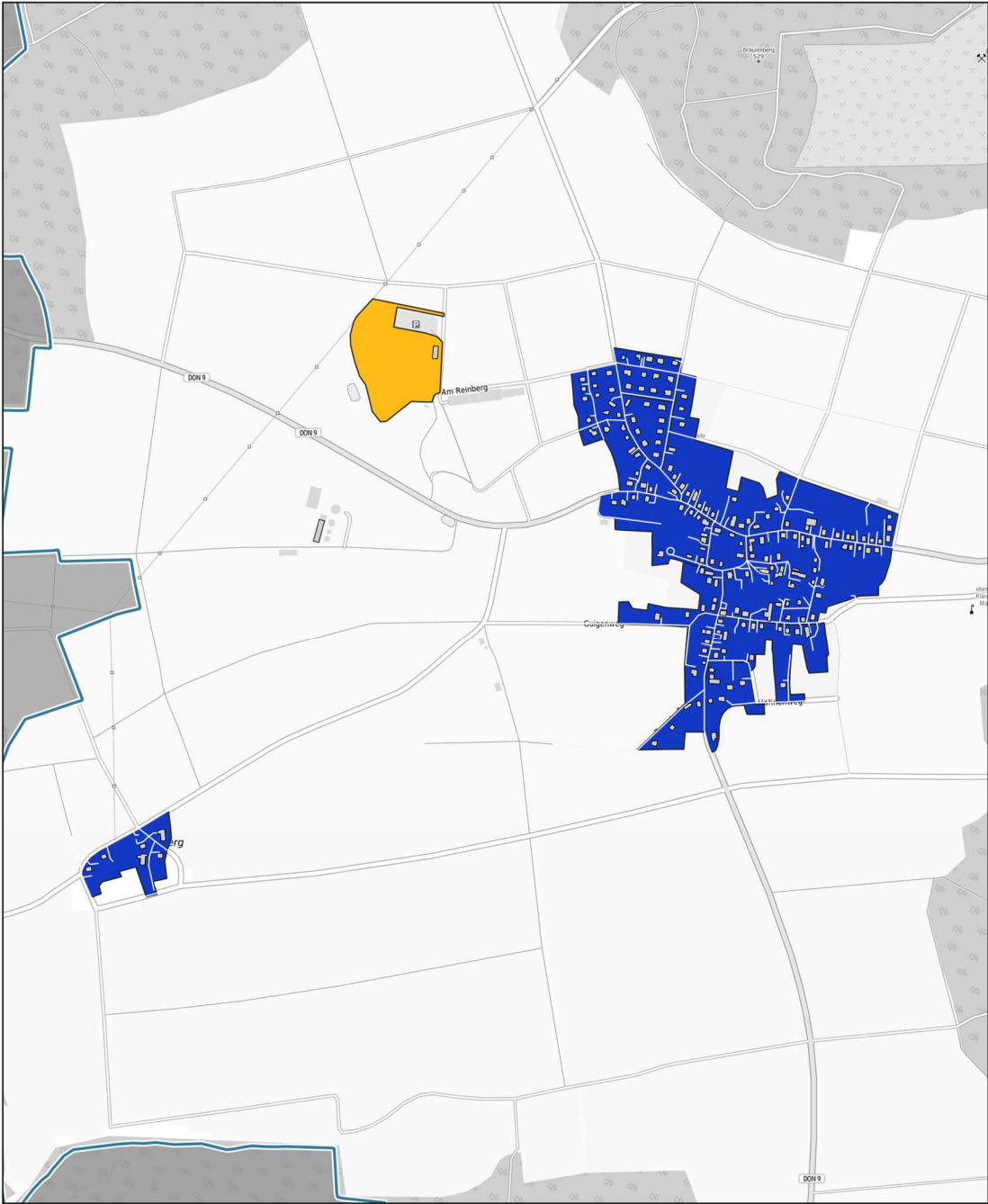
### Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Hoppingen-Katzenstein



- Legende
- Vorwiegende Nutzungsart
- Wohnen
  - Gewerbe/Industrie
  - Öffentlich
  - Mischnutzung

Abbildung 3-25: Überwiegende Flächennutzung Hoppingen-Katzenstein

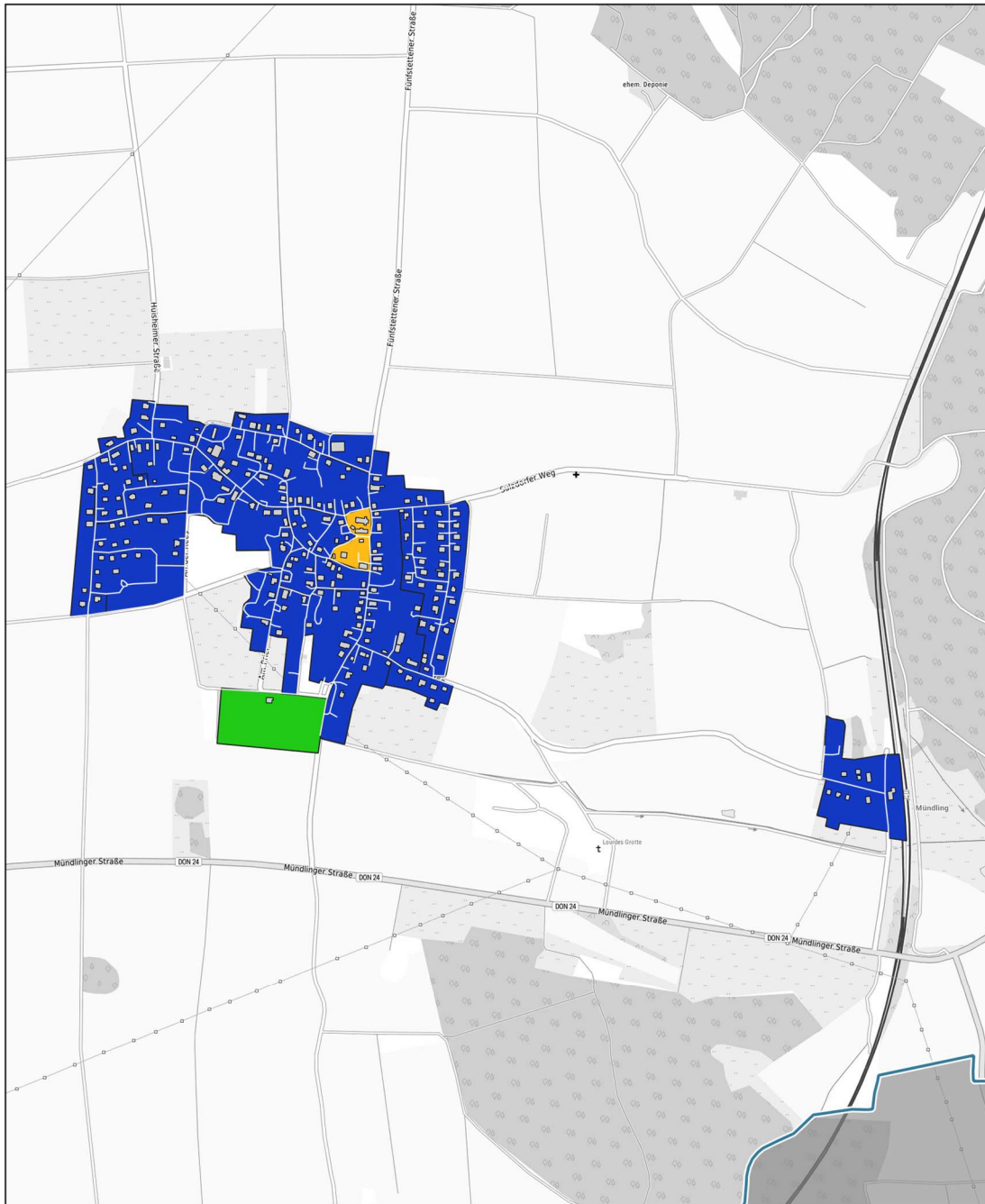
**Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Mauren**



- Legende
- Vorwiegende Nutzungsart
  - Wohnen
  - Öffentlich
  - Gewerbe/Industrie
  - Mischnutzung

Abbildung 3-26: Überwiegende Flächennutzung Mauren

### Vorwiegende Nutzungsart auf Baublockebene: Mündling



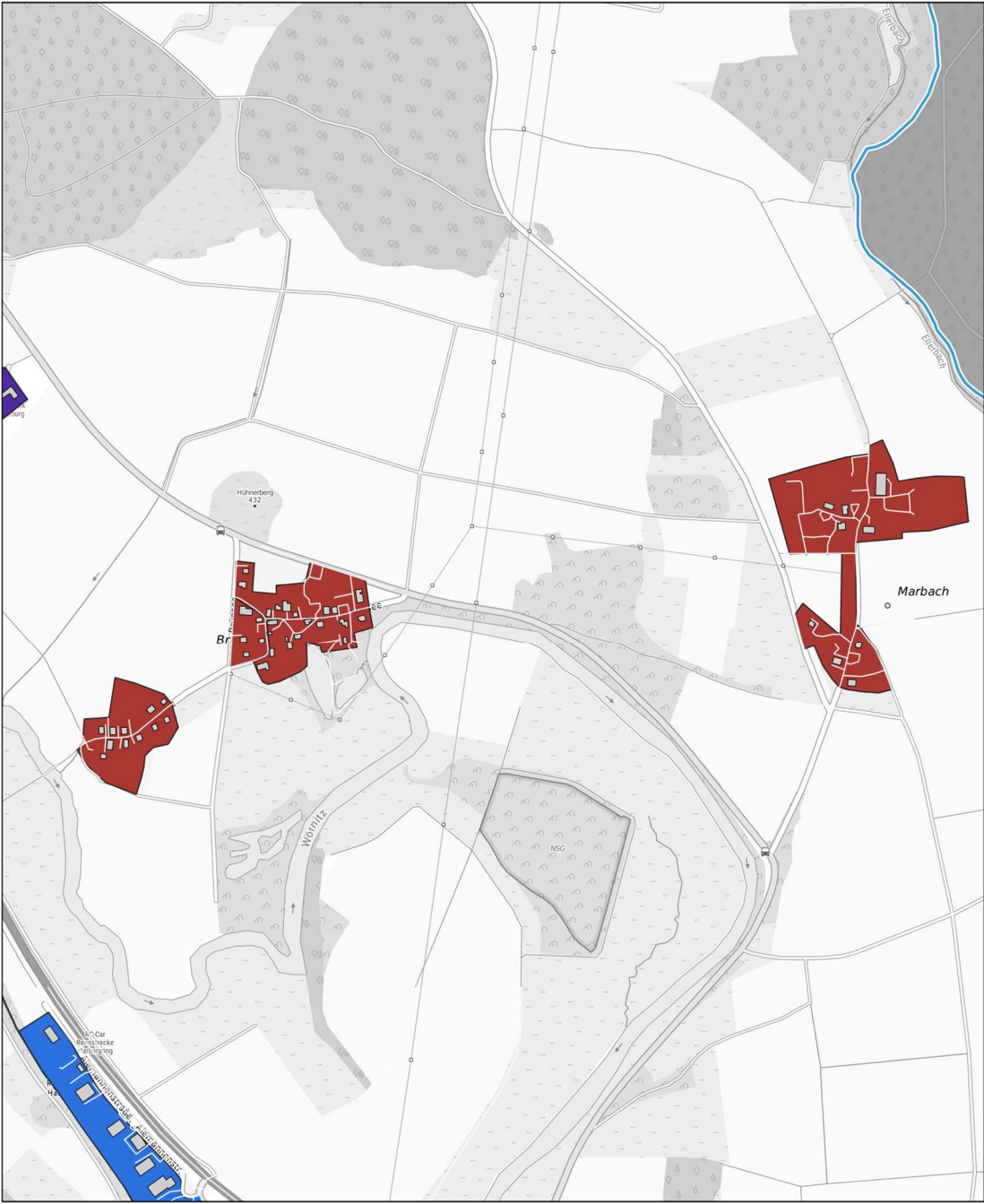
- Legende
- Vorwiegende Nutzungsart
  - Gewerbe/Industrie
  - Wohnen
  - Mischnutzung
  - Öffentlich

Abbildung 3-27: Überwiegende Flächennutzung Mündling

#### 3.4.3 Überwiegende Gebäudetyp

In Abbildung 3-28 ff. ist der überwiegende Gebäudetyp für die aggregierten Baublöcke kartographisch dargestellt. In der Stadt Harburg überwiegen die Wohngebäude.

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Brünsee-Marbach**

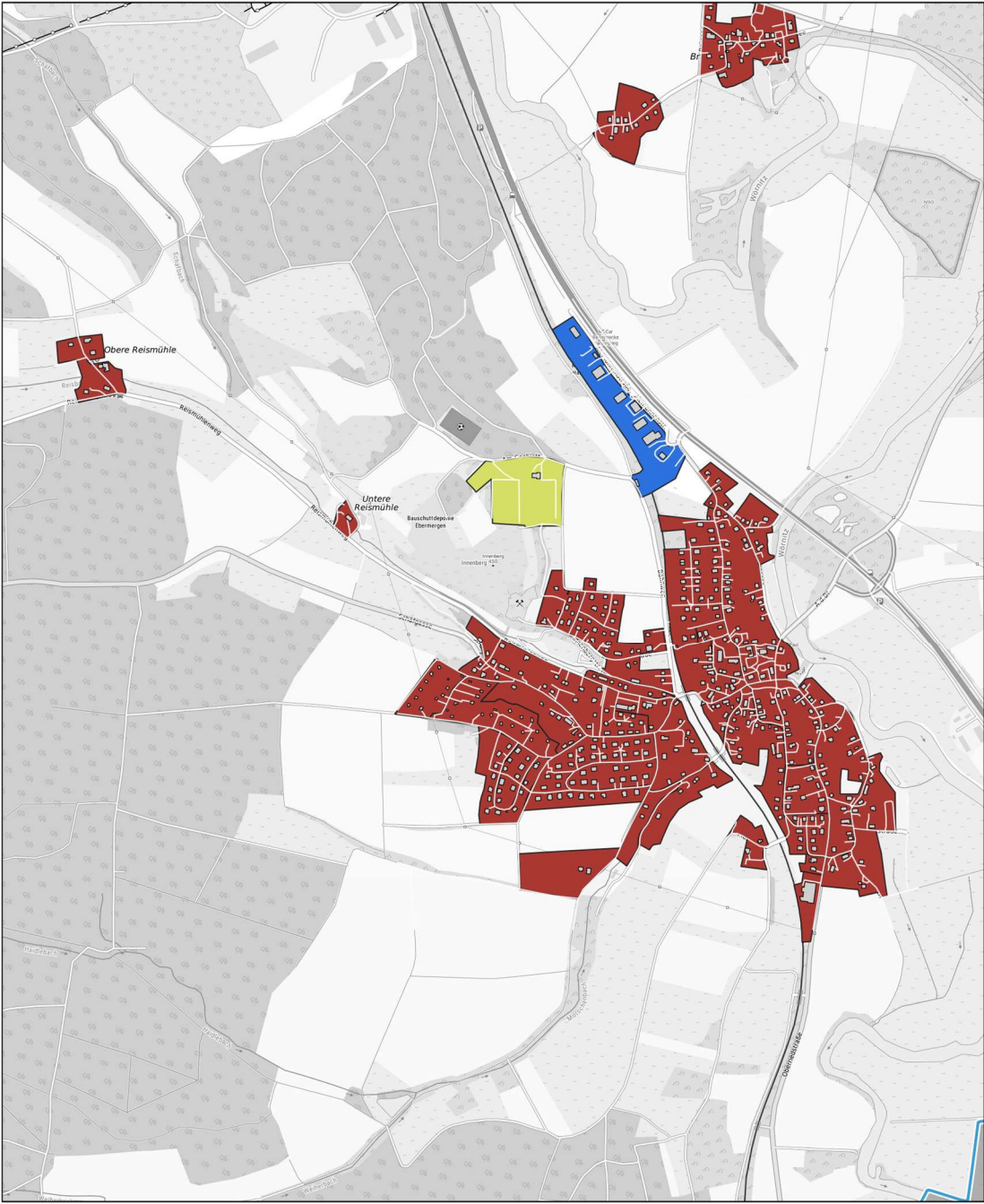


Legende

Vorwiegende Typklasse	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: purple; border: 1px solid black;"></span> RH, DH	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: brown; border: 1px solid black;"></span> Gastwirtschaft	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span> Supermarkt
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> Villa	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span> Kirche	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span> Sonstige
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: darkred; border: 1px solid black;"></span> EFH, ZFH	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span> Sporthalle	
	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span> Gewerbe/Industrie		

Abbildung 3-28: Überwiegender Gebäudetyp Brünsee-Marbach

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Ebermergen**

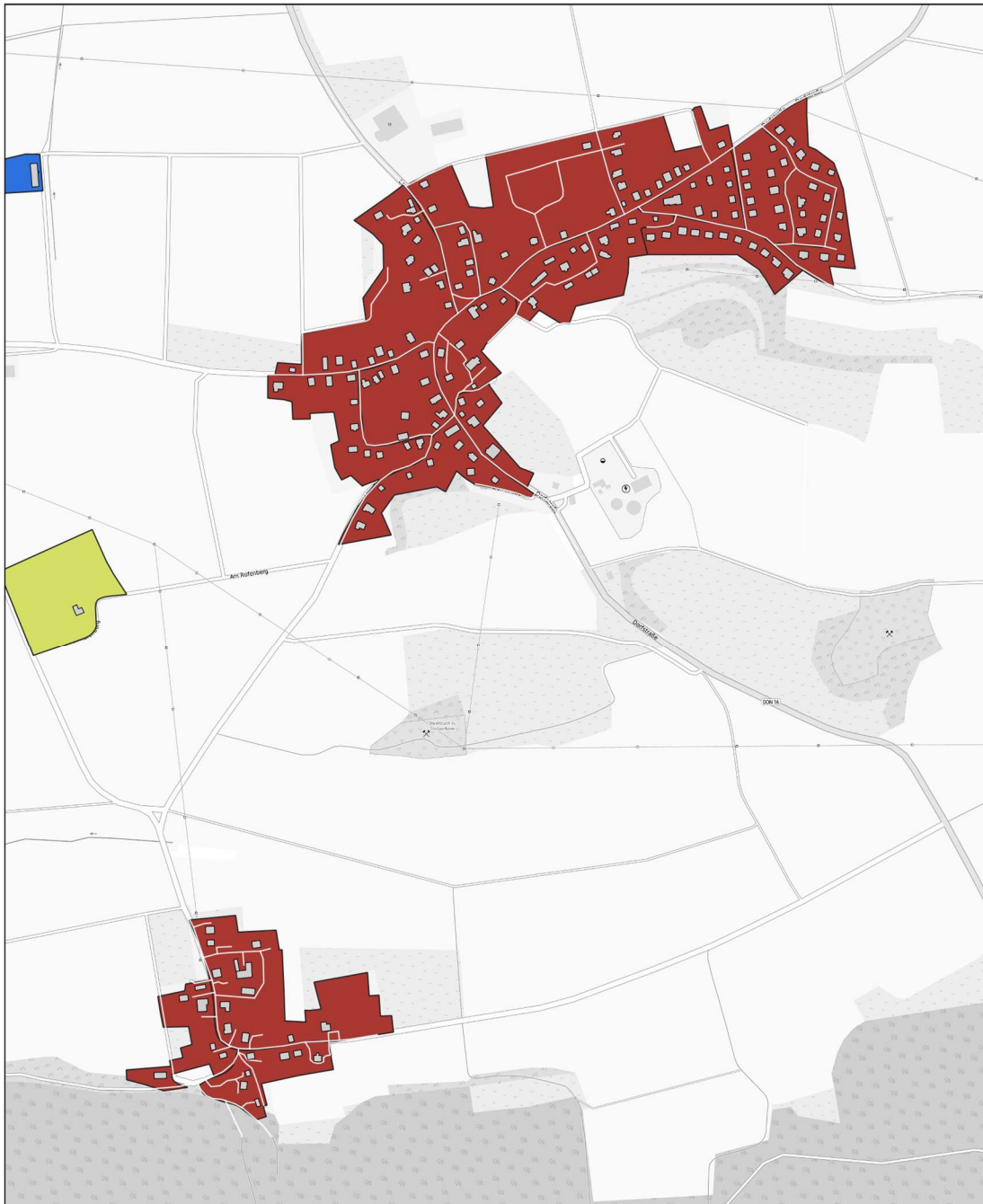


Legende

Vorwiegende Typklasse	<span style="color: purple;">■</span> RH, DH	<span style="color: brown;">■</span> Gastwirtschaft	<span style="color: yellow;">■</span> Supermarkt
	<span style="color: red;">■</span> Villa	<span style="color: green;">■</span> Kirche	<span style="color: blue;">■</span> Sonstige
	<span style="color: darkred;">■</span> EFH, ZFH	<span style="color: lightgreen;">■</span> Sporthalle	
	<span style="color: blue;">■</span> Gewerbe/Industrie		

Abbildung 3-29: Überwiegender Gebäudetyp Ebermergen

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Großsorheim-Möggingen**

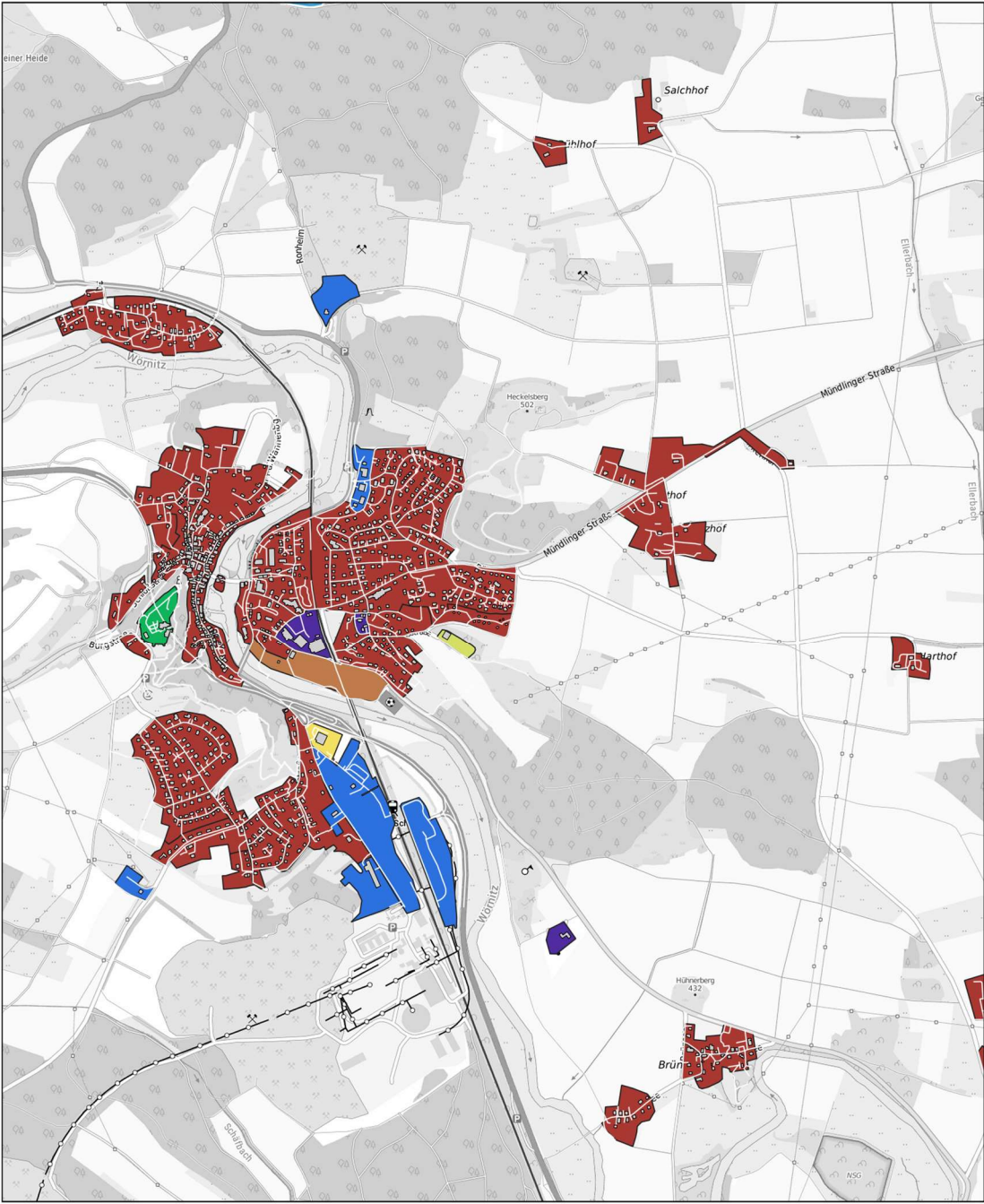


Legende

Vorwiegende Typklasse	RH, DH	Gastwirtschaft	Supermarkt
EFH, ZFH	Villa	Kirche	Sonstige
	Gewerbe/Industrie	Sporthalle	

Abbildung 3-30: Überwiegender Gebäudetyp Großsorheim-Möggingen

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Harburg-Ronheim**

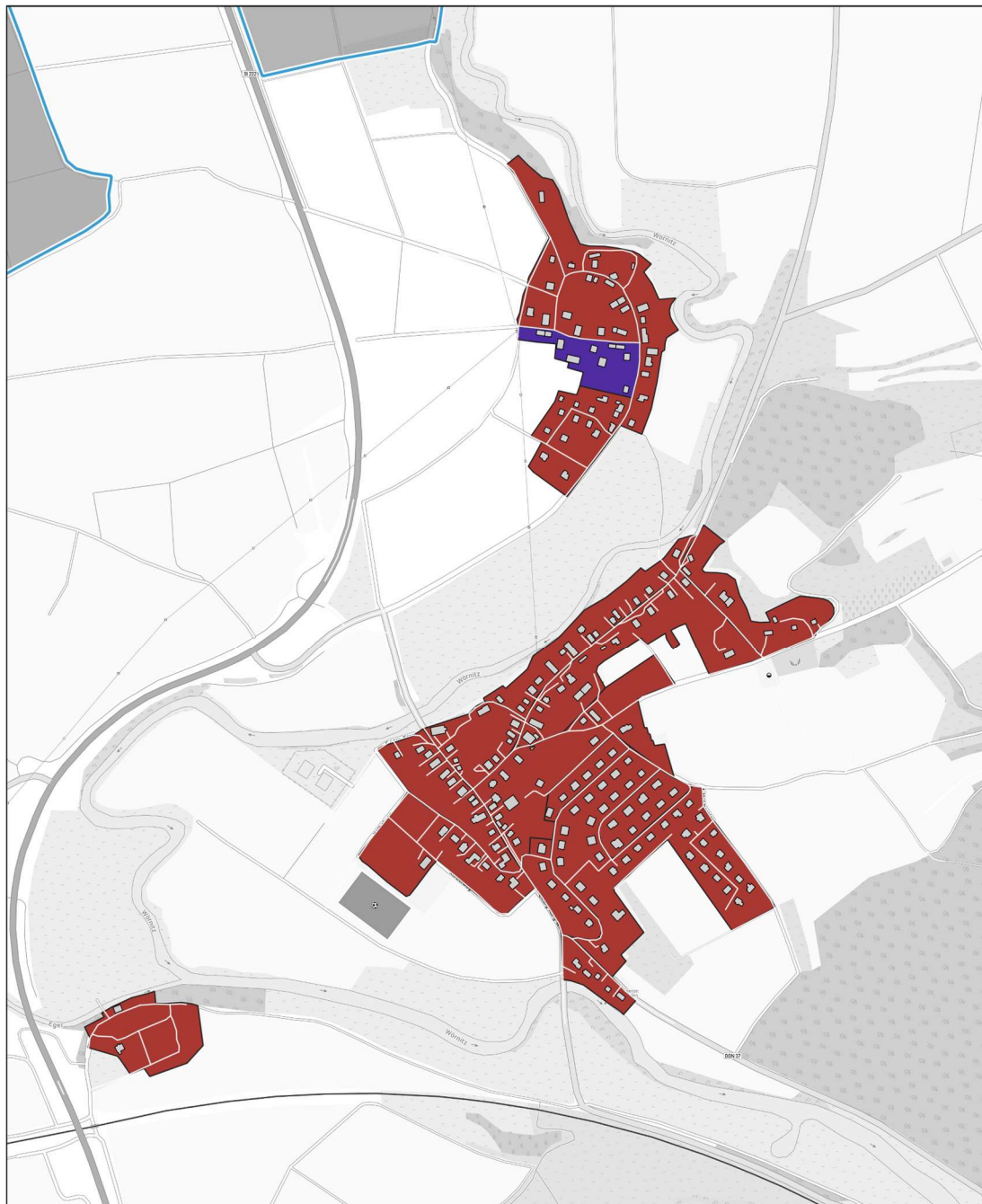


Legende

Vorwiegende Typklasse	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #e91e63; border: 1px solid black;"></span> RH, DH	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #a1887f; border: 1px solid black;"></span> Gastwirtschaft	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black;"></span> Supermarkt
	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #e57373; border: 1px solid black;"></span> Villa	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #4caf50; border: 1px solid black;"></span> Kirche	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #9c27b0; border: 1px solid black;"></span> Sonstige
	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #c0392b; border: 1px solid black;"></span> EFH,ZFH	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #3498db; border: 1px solid black;"></span> Gewerbe/Industrie	<span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color: #90ee90; border: 1px solid black;"></span> Sporthalle

Abbildung 3-31: Überwiegender Gebäudetyp Harburg-Ronheim

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Heroldingen-Schrattenhofen**



Legende

Vorwiegende Typklasse	<span style="color: purple;">■</span> RH, DH	<span style="color: brown;">■</span> Gastwirtschaft	<span style="color: yellow;">■</span> Supermarkt
	<span style="color: red;">■</span> Villa	<span style="color: green;">■</span> Kirche	<span style="color: blue;">■</span> Sonstige
	<span style="color: darkred;">■</span> EFH, ZFH	<span style="color: lightgreen;">■</span> Sporthalle	
	<span style="color: blue;">■</span> Gewerbe/Industrie		

Abbildung 3-32: Überwiegender Gebäudetyp Heroldingen-Schrattenhofen

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Hoppingen-Katzenstein**

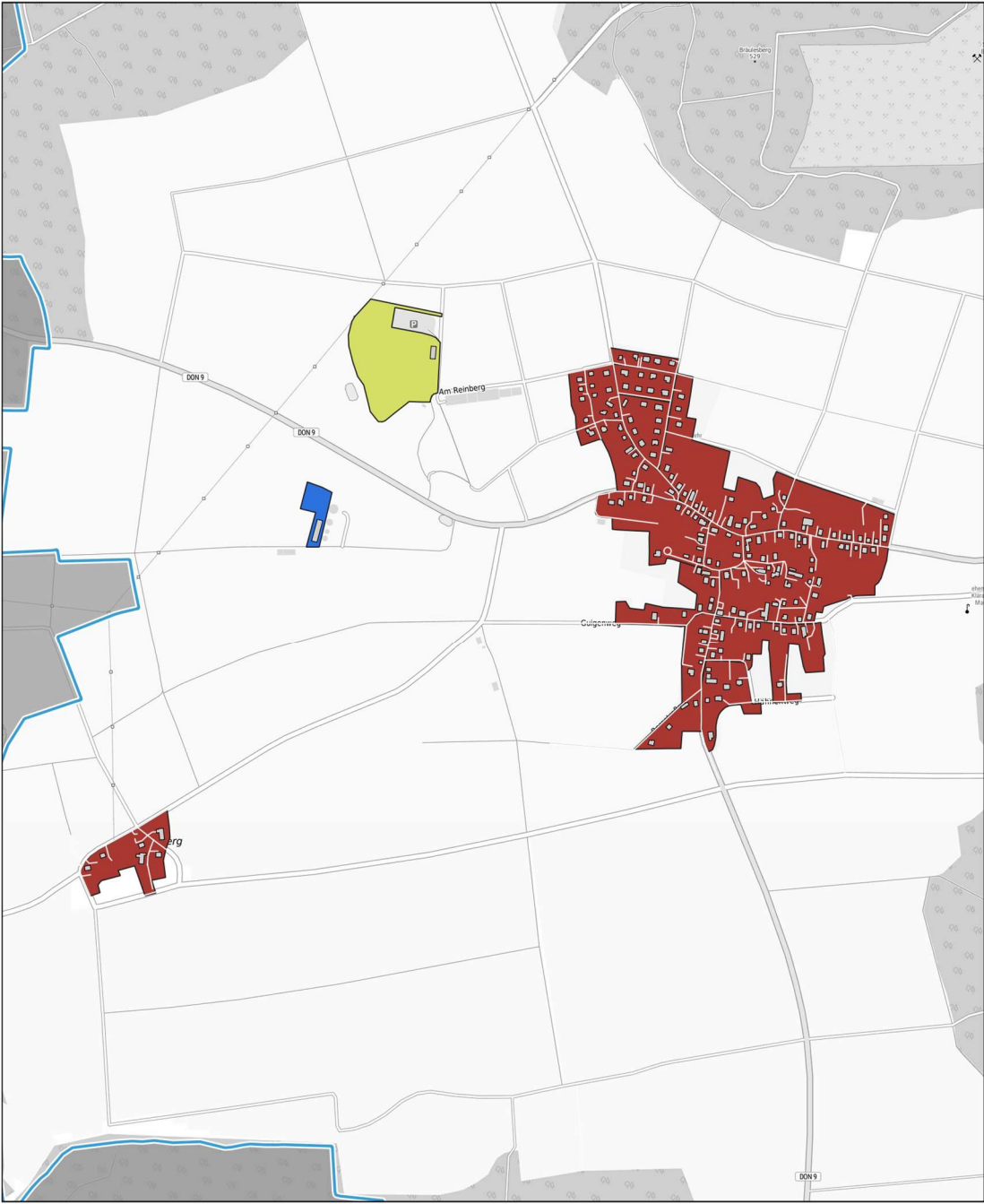


Legende

Vorwiegende Typklasse	RH, DH	Gastwirtschaft	Supermarkt
EFH, ZFH	Villa	Kirche	Sonstige
	Gewerbe/Industrie	Sporthalle	

Abbildung 3-33: Überwiegender Gebäudetyp Hoppingen-Katzenstein

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Mauren**

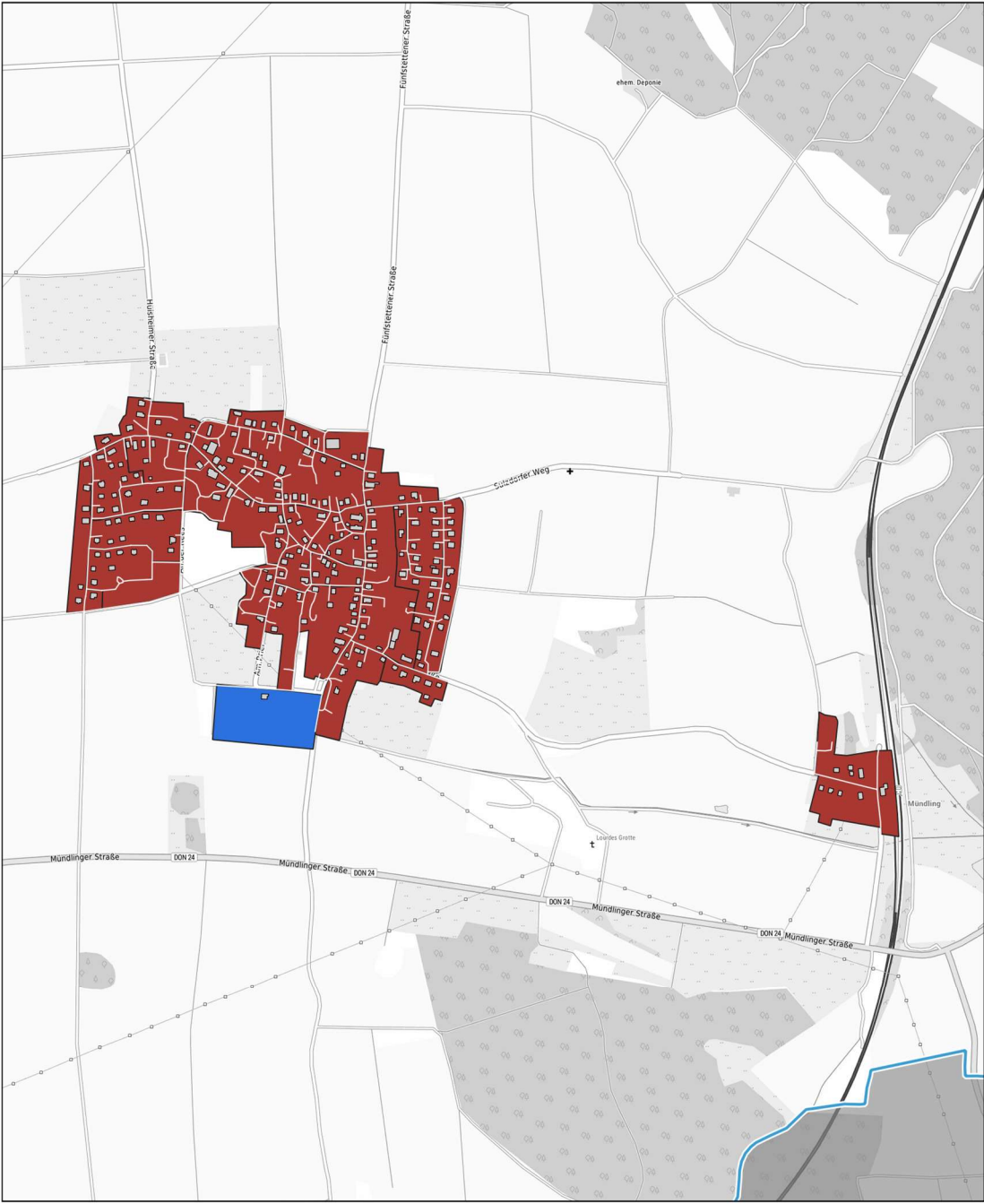


Legende

Vorwiegende Typklasse	RH, DH	Gastwirtschaft	Supermarkt
	Villa	Kirche	Sonstige
	EFH, ZFH	Gewerbe/Industrie	Sporthalle

Abbildung 3-34: Überwiegender Gebäudetyp Mauren

**Vorwiegende Typklasse auf Baublockebene: Mündling**



Legende

Vorwiegende Typklasse	RH, DH	Gastwirtschaft	Supermarkt
EFH, ZFH	Villa	Kirche	Sonstige
	Gewerbe/Industrie	Sporthalle	

Abbildung 3-35: Überwiegender Gebäudetyp Mündling

### 3.5 GIS-basierte Modellierung des Wärmebedarfs

Für die Berücksichtigung eines möglichst hohen Anteils an Realdaten wurden primär adressspezifische Verbrauchsdaten verwendet. Das waren z. B. die Daten der kommunalen Liegenschaften bzw. Informationen aus Datenabfragen und Akteursgesprächen sowie adressscharfe Verbrauchsdaten der Wärmenetze.

Die Gasverbrauchsdaten des Gasversorgers lagen als aggregierte Cluster mit einem Summenverbrauch pro Cluster mit den zugehörigen Abnahmestellen zur Verfügung. Aus den Clusterdaten sind jeweils Verbräuche je Quadratmeter beheizter Nutzfläche berechnet worden. Die Gasverbrauchsdaten wurden bezogen auf den Brennwert übermittelt. Diese wurden für die weitere Nutzung auf den Heizwert umgerechnet. Schließlich wurden die Heizwertdaten mit einem Erzeugerwirkungsgrad von 90 % multipliziert. Folglich sind die Wärmeverbräuche in der Form von Erzeugernutzwärmeabgaben berücksichtigt.

Für die Nutzung von Strom für die Verwendung von Wärmepumpen (Überwiegend Luft-Wasser-Wärmepumpen) und Nachtspeicherheizungen sowie Direktheizungen sind vom Netzbetreiber Verbrauchswerte auf Straßenzugabelevel übermittelt worden. Für die weitere Betrachtung sind die Wärmepumpenverbräuche mit einer JAZ von 2,9 betrachtet worden.

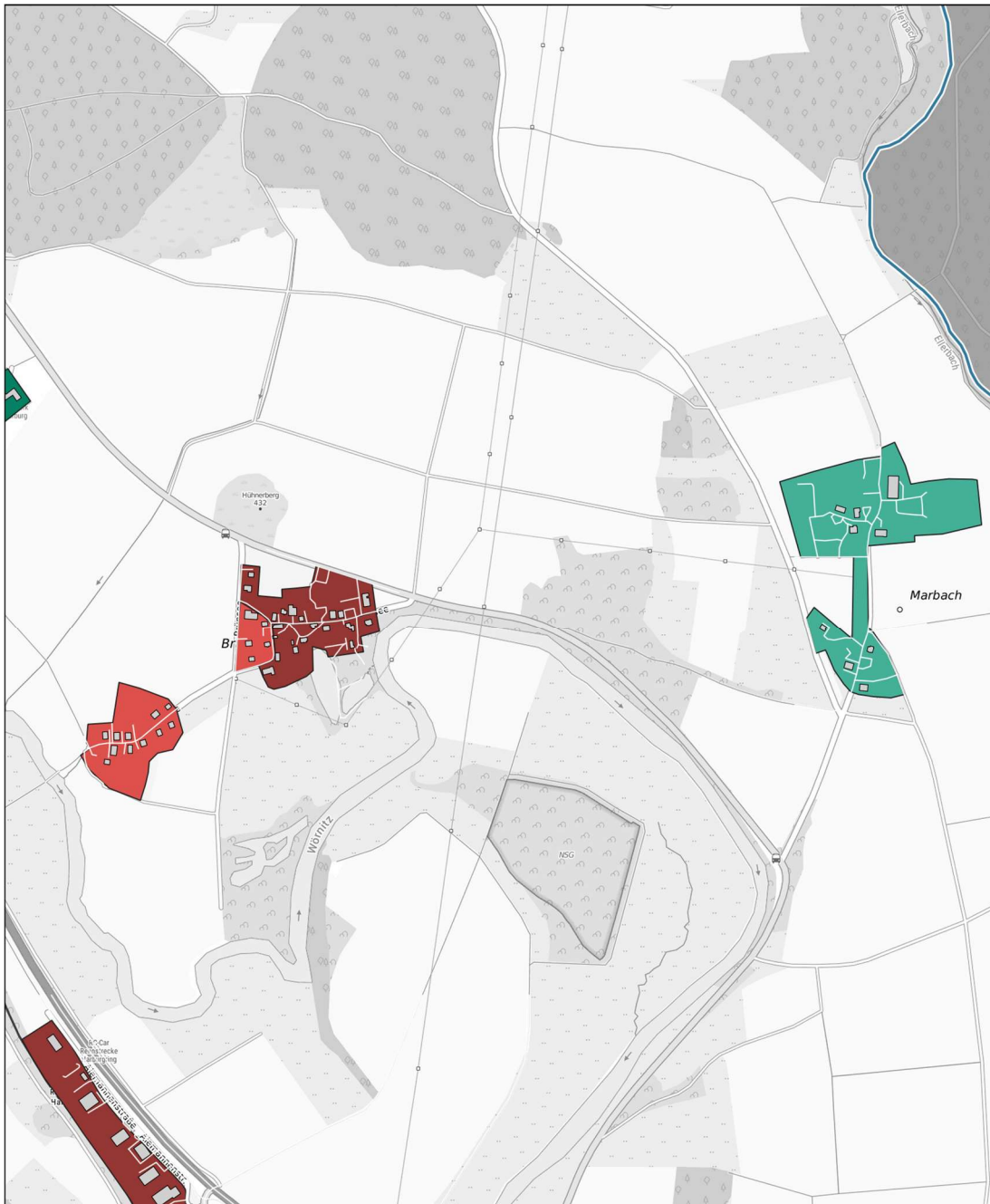
Den Gebäuden, für die keine leitungsgebundene Versorgung ausgewiesen werden konnte oder keine gebäudescharfen Informationen vorlagen, wurden spezifische Verbrauchswerte von ähnlichen Gebäuden zugewiesen. Die spezifischen Verbrauchswerte wurden aus den Gasverbrauchsdaten der Einzelgebäude anhand deren beheizter Nutzflächen, Nutzung und Baualtersklassen zugeordnet.

Um die jahresübergreifende Witterung auszugleichen und um eine wetterunabhängige Ausgangsbasis für die Wärmeplanung bereitzustellen, wurden die Verbräuche und die ermittelten Wärmebedarfe mit den Klimafaktoren des Deutschen Wetterdienstes witterungsbereinigt (Deutscher Wetterdienst, 2023).

Für die Darstellung der Wärmeverbräuche bzw. -bedarfe (im Folgenden nur noch als Wärmebedarf benannt) wurden anschließend die gebäudescharfen Daten auf Baublockebene aggregiert.

Auf Basis der Modellierung des gebäudescharfen Wärmeverbrauchs ergibt sich für das Basisjahr ein Wärmeverbrauch von 55,8 GWh in der Stadt Harburg. Die kartografischen Ergebnisse sind in *Abbildung 3-36 ff.* in Form der aggregierten Darstellung auf Baublockebene und *Abbildung 3-44 ff.* (als „Heatmap“) dargestellt.

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Brünsee-Marbach**

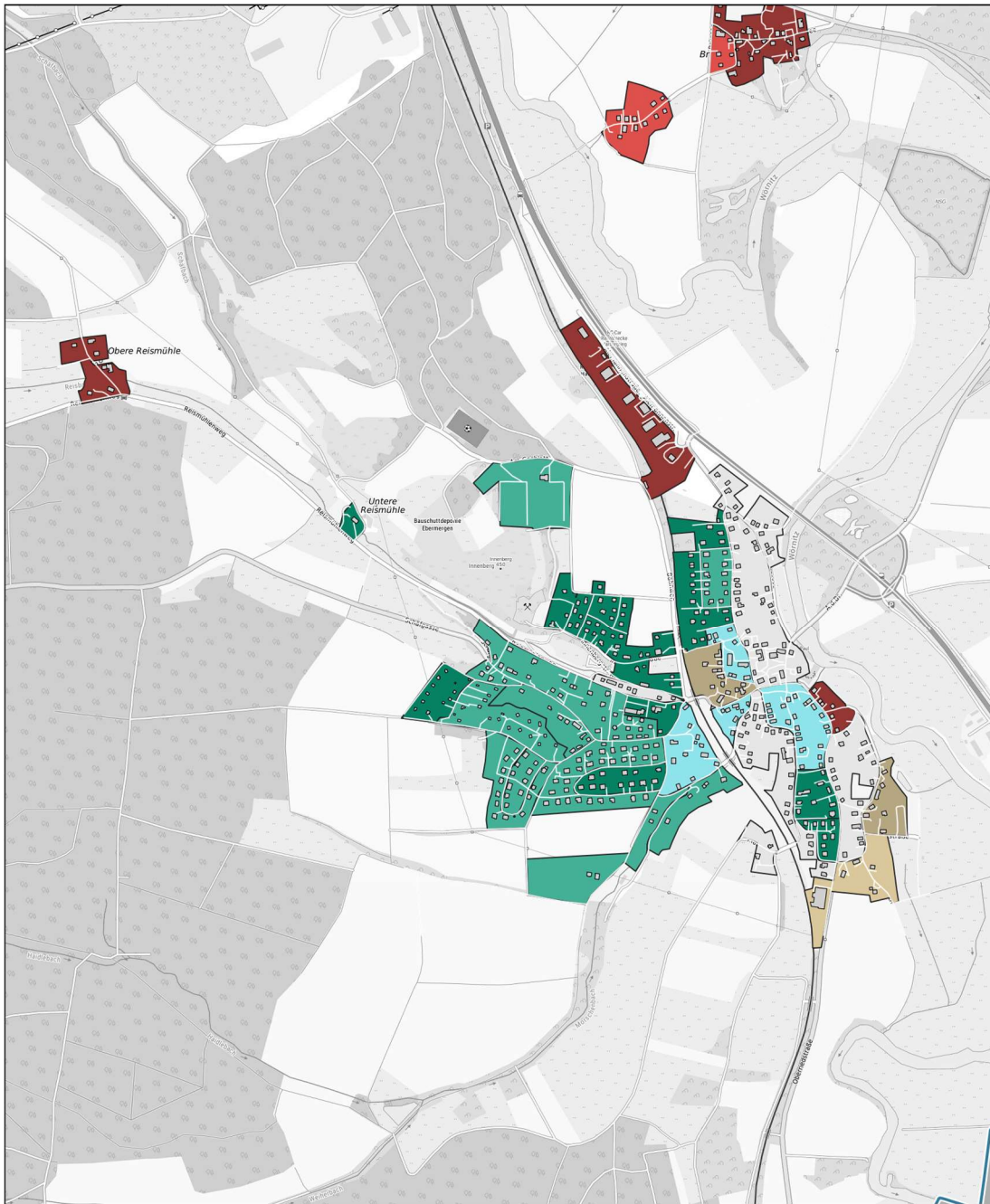


Legende

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	<span style="color: green;">■</span> 102,9 - 110,5	<span style="color: lightgrey;">■</span> 122,1 - 131,3	<span style="color: yellow;">■</span> 137,9 - 145,4	<span style="color: red;">■</span> > 151,6
	<span style="color: cyan;">■</span> 110,5 - 122,1	<span style="color: brown;">■</span> 131,3 - 137,9	<span style="color: darkbrown;">■</span> 145,4 - 151,6	
	<span style="color: darkgreen;">■</span> < 102,9			

Abbildung 3-36: Spezifischer Wärmebedarf Brünsee-Marbach

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Ebermergen**

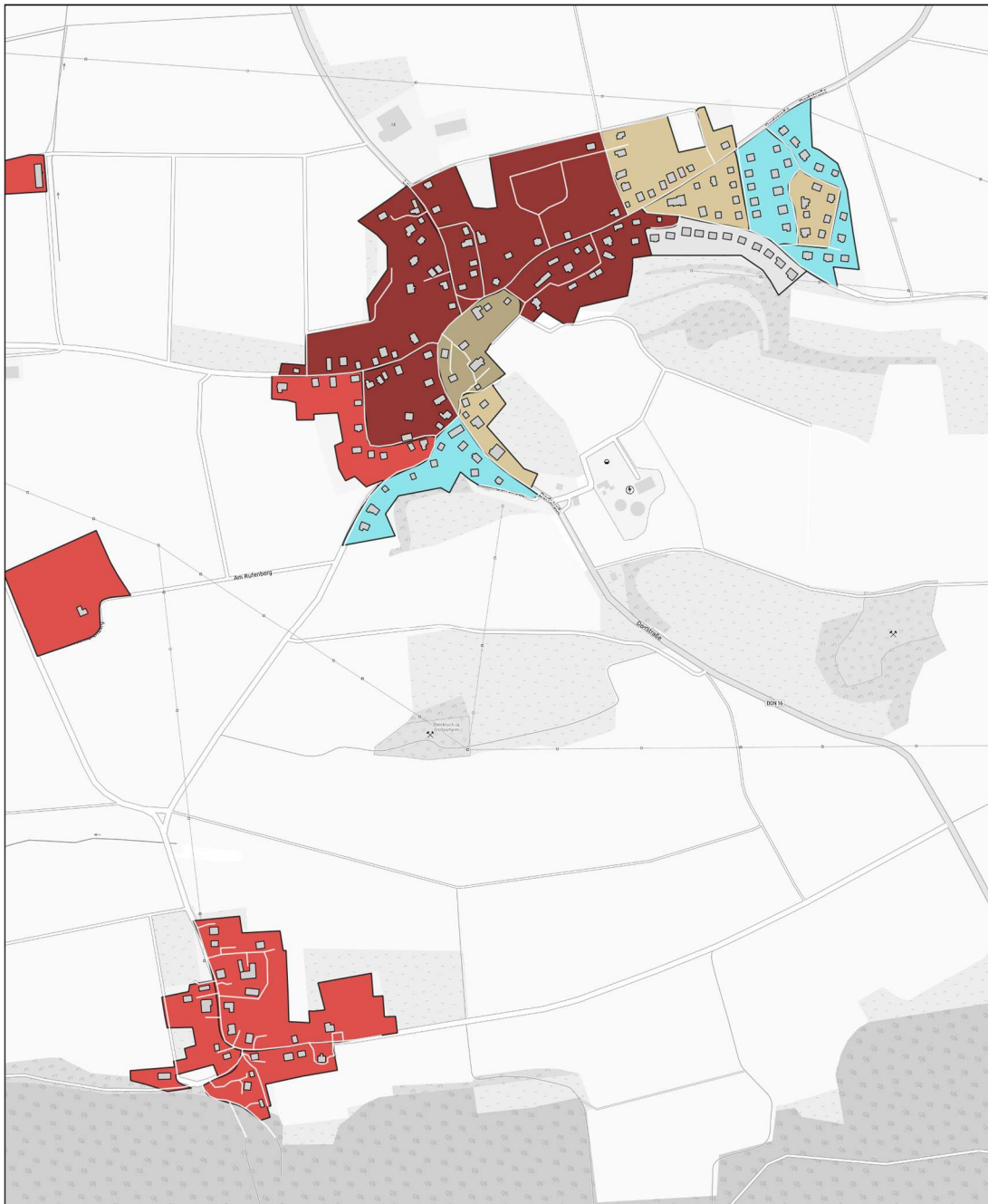


**Legende**

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	<span style="color: green;">■</span> 102,9 - 110,5	<span style="color: lightgrey;">■</span> 122,1 - 131,3	<span style="color: gold;">■</span> 137,9 - 145,4	<span style="color: red;">■</span> >151,6
	<span style="color: cyan;">■</span> 110,5 - 122,1	<span style="color: brown;">■</span> 131,3 - 137,9	<span style="color: darkred;">■</span> 145,4 - 151,6	
	<span style="color: darkgreen;">■</span> < 102,9			

Abbildung 3-37: Spezifischer Wärmebedarf Ebermergen

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Großsorheim-Möggingen**

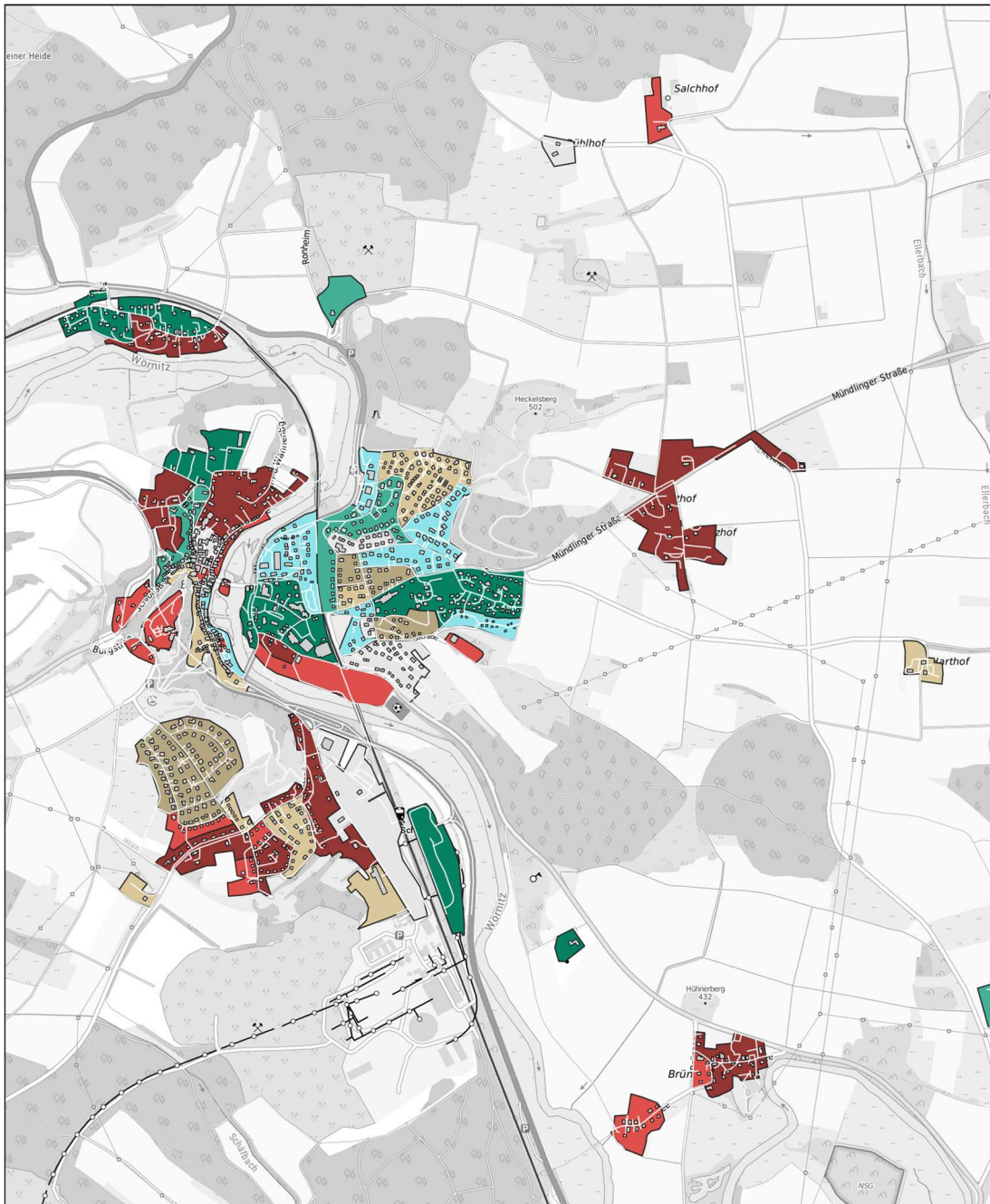


**Legende**

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	<span style="color: green;">■</span> 102,9 - 110,5	<span style="color: grey;">■</span> 122,1 - 131,3	<span style="color: brown;">■</span> 137,9 - 145,4	<span style="color: red;">■</span> >151,6
	<span style="color: cyan;">■</span> 110,5 - 122,1	<span style="color: brown;">■</span> 131,3 - 137,9	<span style="color: darkred;">■</span> 145,4 - 151,6	
	<span style="color: green;">■</span> < 102,9			

Abbildung 3-38: Spezifischer Wärmebedarf Großsorheim-Möggingen

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Harburg-Ronheim**

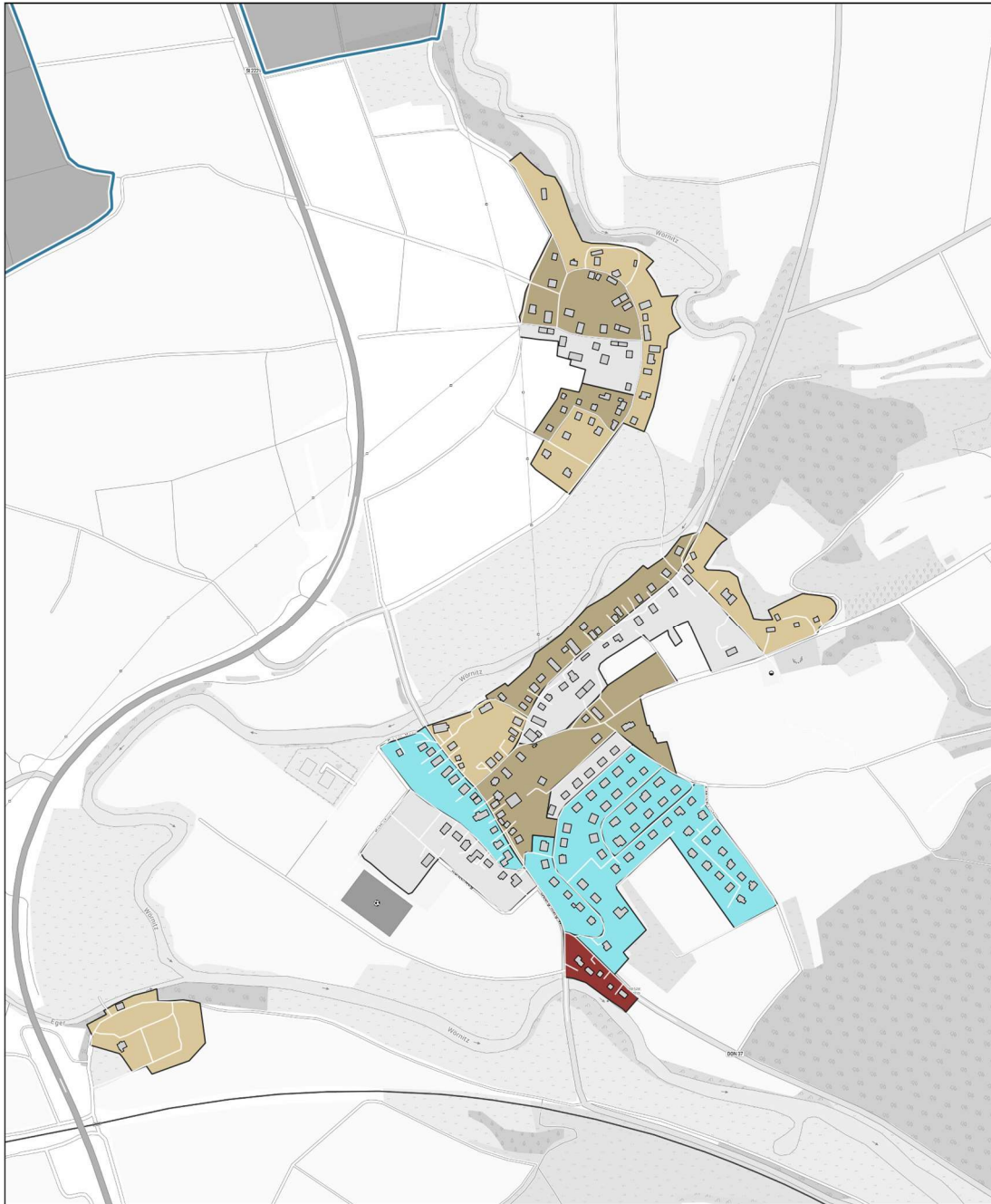


**Legende**

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	<span style="color: green;">■</span> 102,9 - 110,5	<span style="color: lightgrey;">■</span> 122,1 - 131,3	<span style="color: gold;">■</span> 137,9 - 145,4	<span style="color: red;">■</span> >151,6
	<span style="color: cyan;">■</span> 110,5 - 122,1	<span style="color: brown;">■</span> 131,3 - 137,9	<span style="color: darkred;">■</span> 145,4 - 151,6	
	<span style="color: darkgreen;">■</span> < 102,9			

Abbildung 3-39: Spezifischer Wärmebedarf Harburg-Ronheim

### Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Heroldingen-Schrattenhofen



Legende

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	102,9 - 110,5	122,1 - 131,3	137,9 - 145,4	>151,6
	110,5 - 122,1	131,3 - 137,9	145,4 - 151,6	
	< 102,9			

Abbildung 3-40: Spezifischer Wärmebedarf Heroldingen-Schrattenhofen

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Hoppingen-Katzenstein**

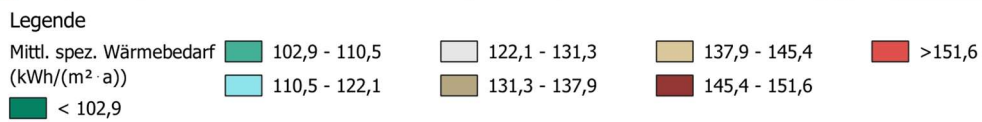
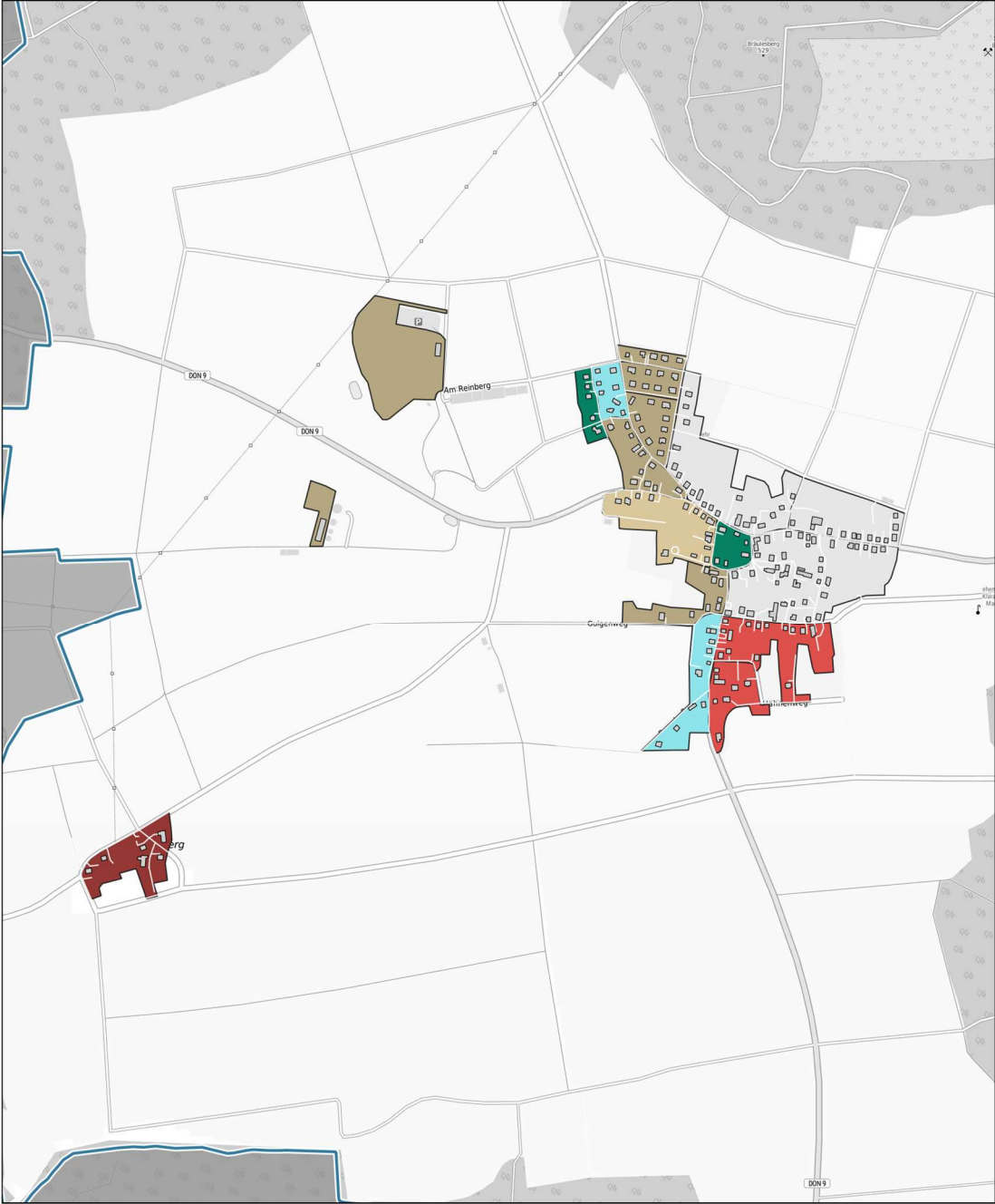


Abbildung 3-41: Spezifischer Wärmebedarf Hoppingen-Katzenstein

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Mauren**

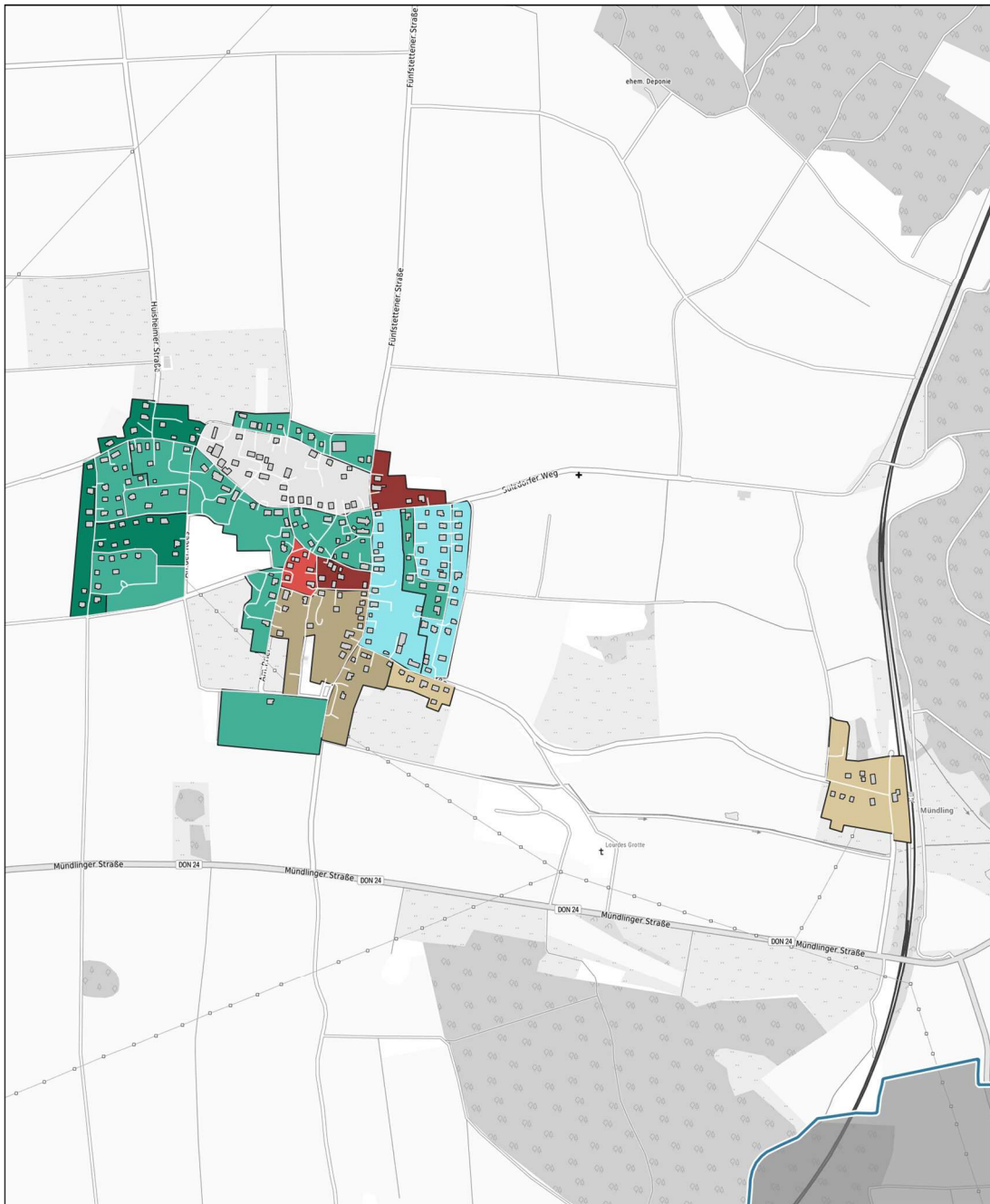


Legende

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	<span style="color: green;">■</span> 102,9 - 110,5	<span style="color: lightgray;">■</span> 122,1 - 131,3	<span style="color: tan;">■</span> 137,9 - 145,4	<span style="color: red;">■</span> >151,6
	<span style="color: cyan;">■</span> 110,5 - 122,1	<span style="color: brown;">■</span> 131,3 - 137,9	<span style="color: darkred;">■</span> 145,4 - 151,6	
	<span style="color: darkgreen;">■</span> < 102,9			

Abbildung 3-42: Spezifischer Wärmebedarf Mauren

**Mittlerer spezifischer Wärmebedarf auf Baublockebene: Mündling**

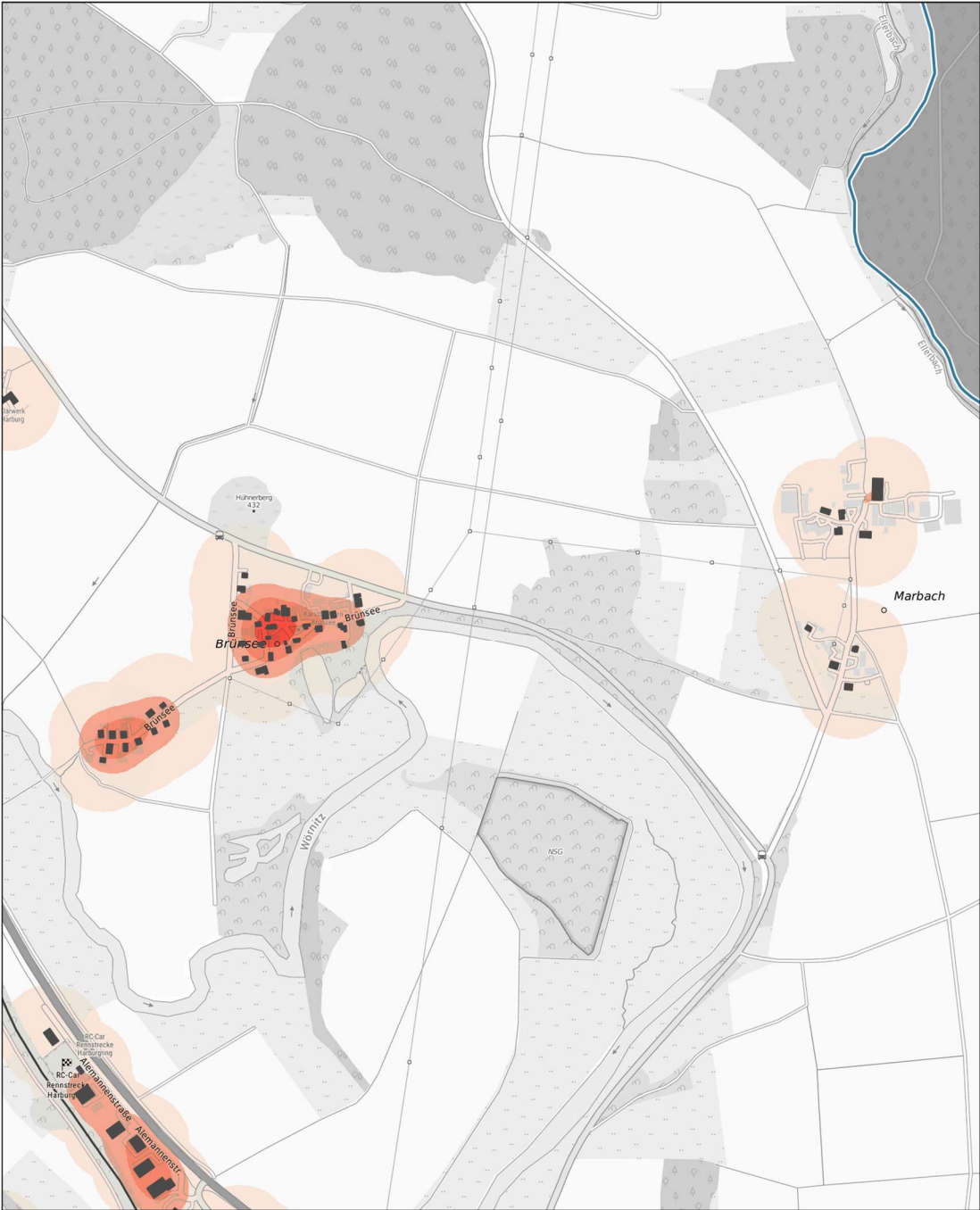


Legende

Mittl. spez. Wärmebedarf (kWh/(m <sup>2</sup> · a))	<span style="color: #008000;">■</span> 102,9 - 110,5	<span style="color: #D3D3D3;">■</span> 122,1 - 131,3	<span style="color: #D2B48C;">■</span> 137,9 - 145,4	<span style="color: #FF0000;">■</span> >151,6
	<span style="color: #00BFFF;">■</span> 110,5 - 122,1	<span style="color: #A08080;">■</span> 131,3 - 137,9	<span style="color: #8B0000;">■</span> 145,4 - 151,6	
	<span style="color: #008000;">■</span> < 102,9			

Abbildung 3-43: Spezifischer Wärmebedarf Mündling

**Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Brünsee-Marbach**



**Legende**

Jährl. Wärmebedarf in 100m-Radius (kWh)	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-44: Heatmap des Wärmebedarfs Brünsee-Marbach

### Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Ebermergen

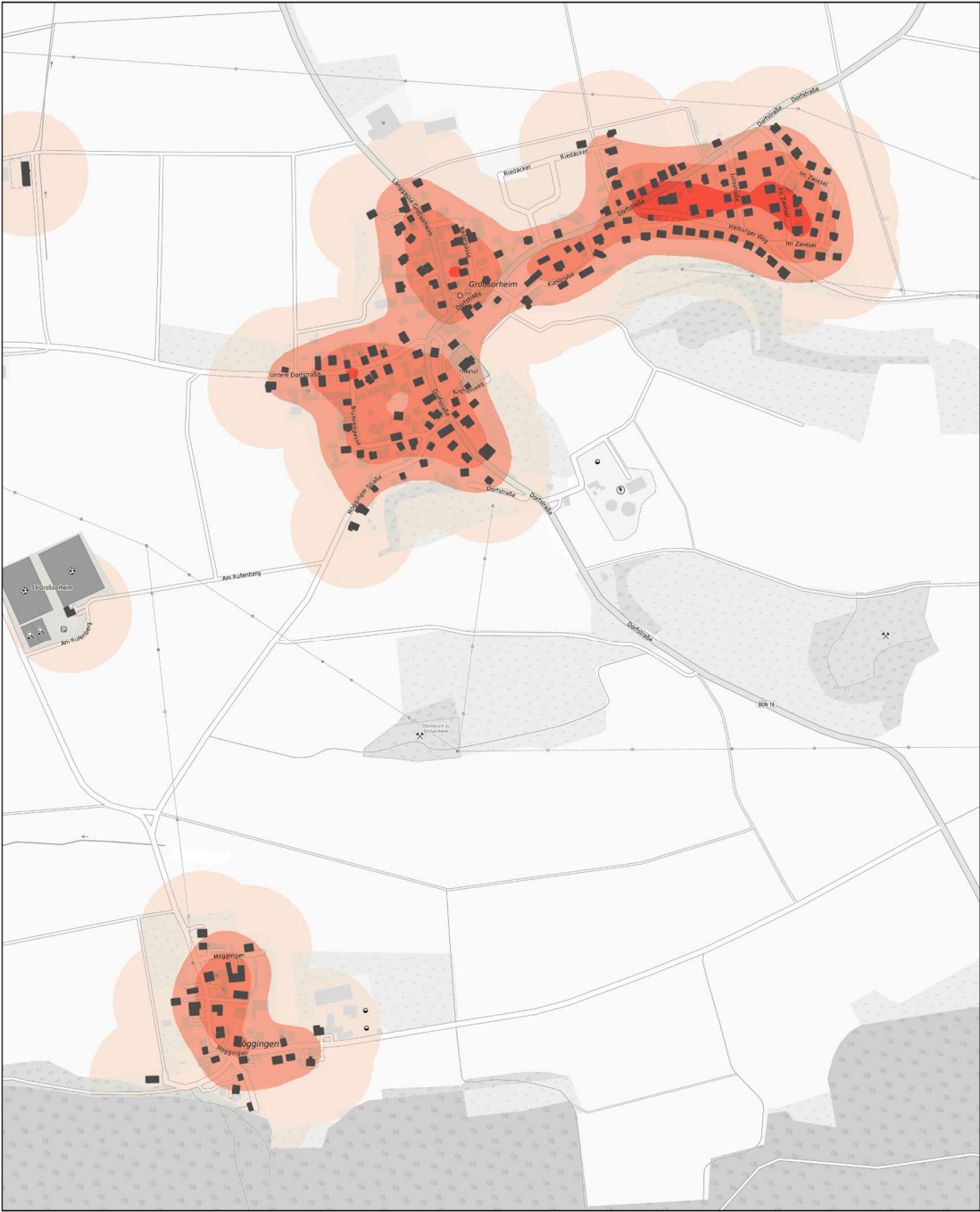


**Legende**

Jährl. Wärmebedarf in 100m-Radius (kWh)	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-45: Heatmap des Wärmebedarfs Ebermergen

**Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Großsorheim-Möggingen**



Legende

Jährl. Wärmebedarf in	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
100m-Radius (kWh)	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-46: Heatmap des Wärmebedarfs Großsorheim-Möggingen

Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Harburg-Ronheim

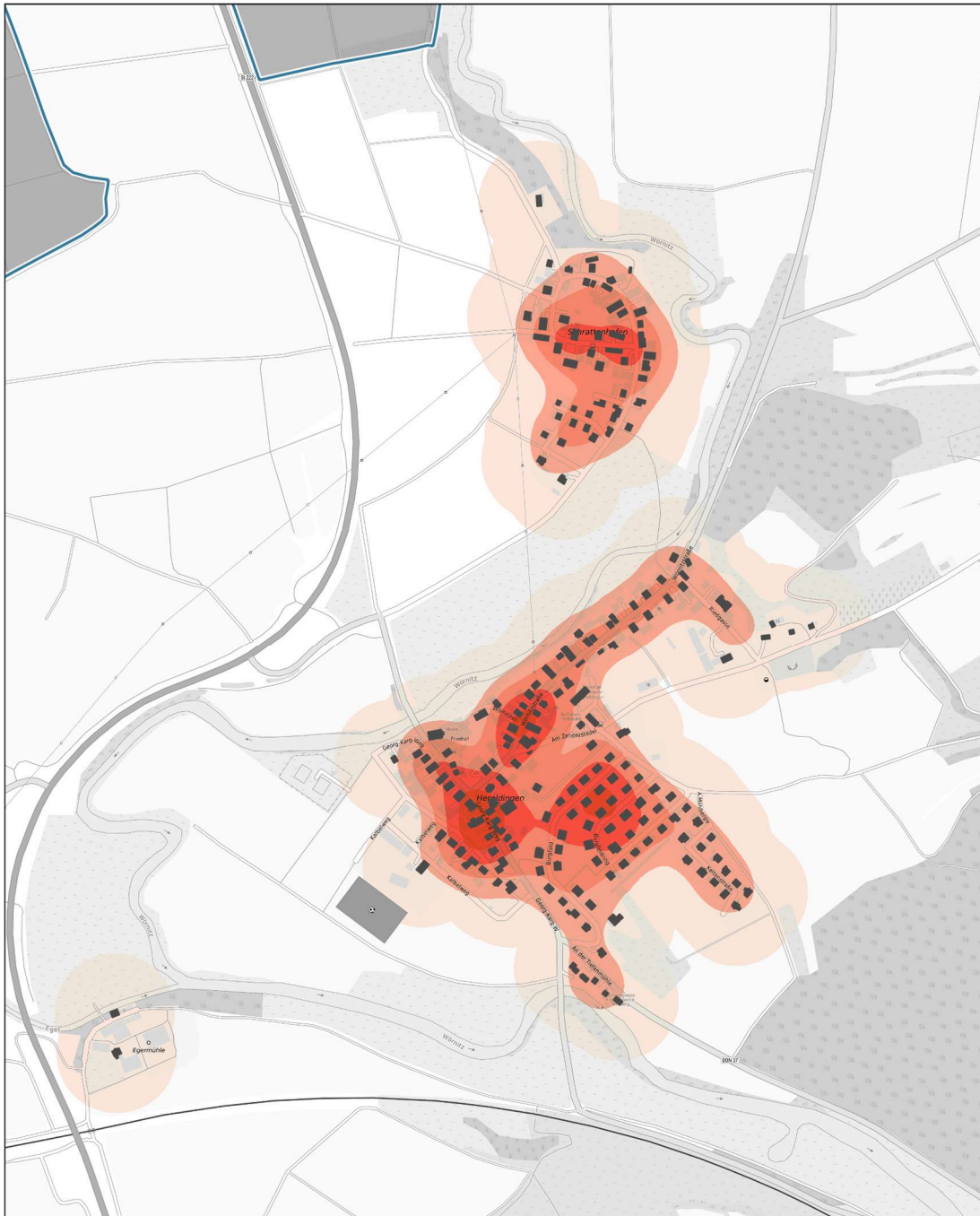


Legende

Jährl. Wärmebedarf in 100m-Radius (kWh)	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-47: Heatmap des Wärmebedarfs Harburg-Ronheim

**Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Heroldingen-Schrattenhofen**



**Legende**

Jährl. Wärmebedarf in	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
100m-Radius (kWh)	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-48: Heatmap des Wärmebedarfs Heroldingen-Schrattenhofen

**Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Hoppingen-Katzenstein**

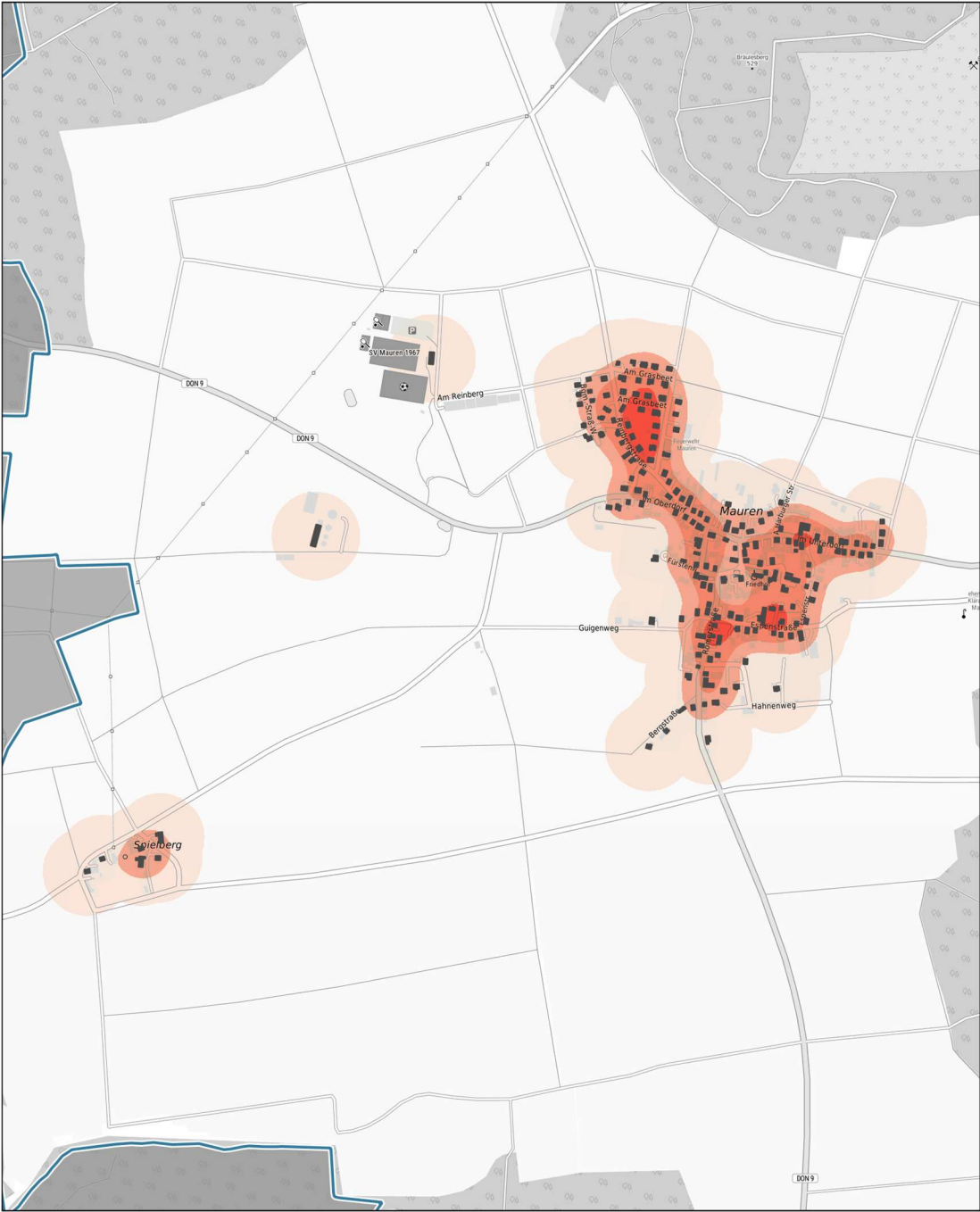


Legende

Jährl. Wärmebedarf in 100m-Radius (kWh)	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-49: Heatmap des Wärmebedarfs Hoppingen-Katzenstein

**Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Mauren**

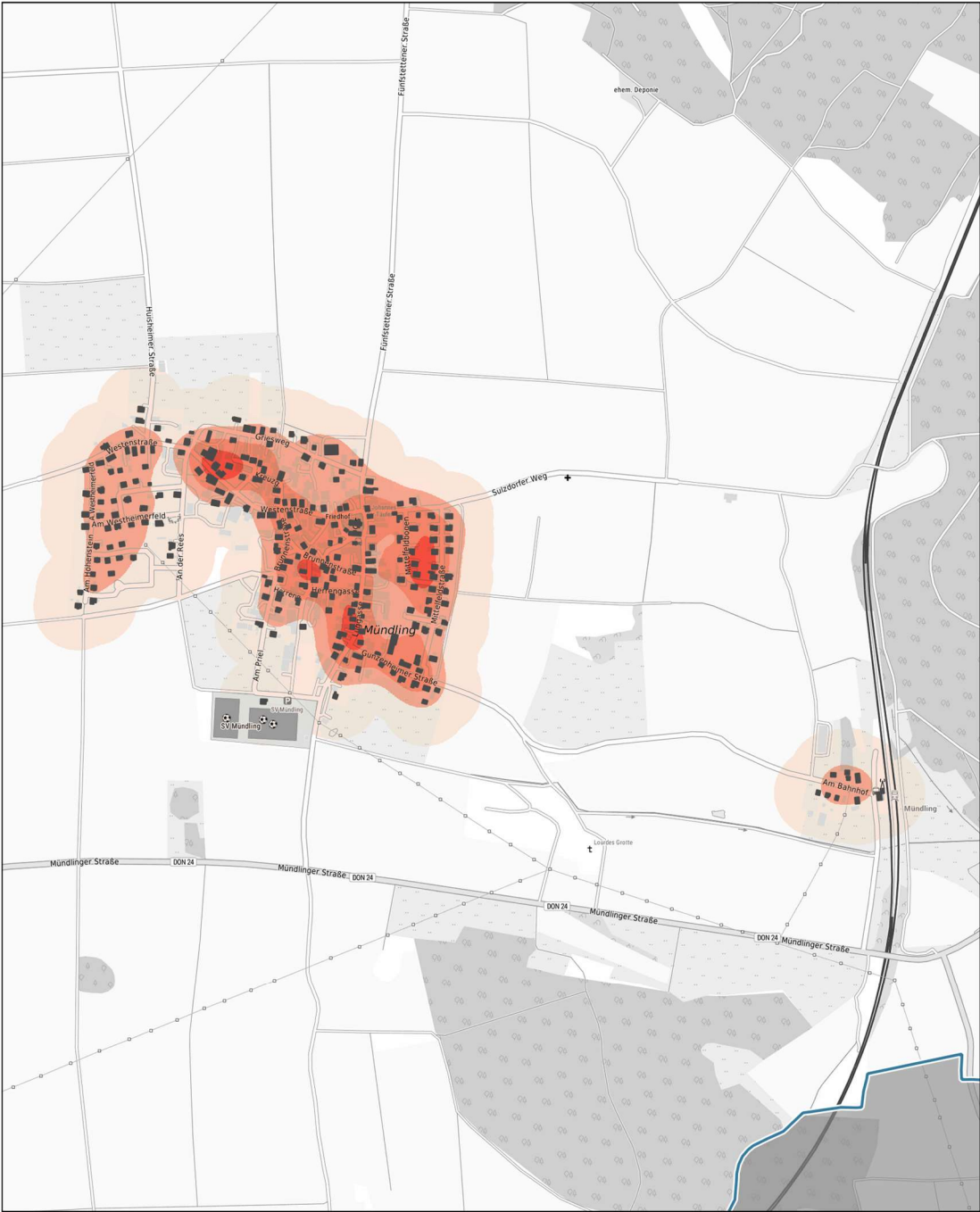


Legende

Jährl. Wärmebedarf in 100m-Radius (kWh)	80278 - 160557	160557 - 240835	240835 - 321114	321114 - 401393	401393 - 481671	481671 - 561950	561950 - 642228	642228 - 722507	> 722507
---	----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------

Abbildung 3-50: Heatmap des Wärmebedarfs Mauren

**Mittlerer Wärmebedarf (Heatmap): Mündling**



Legende

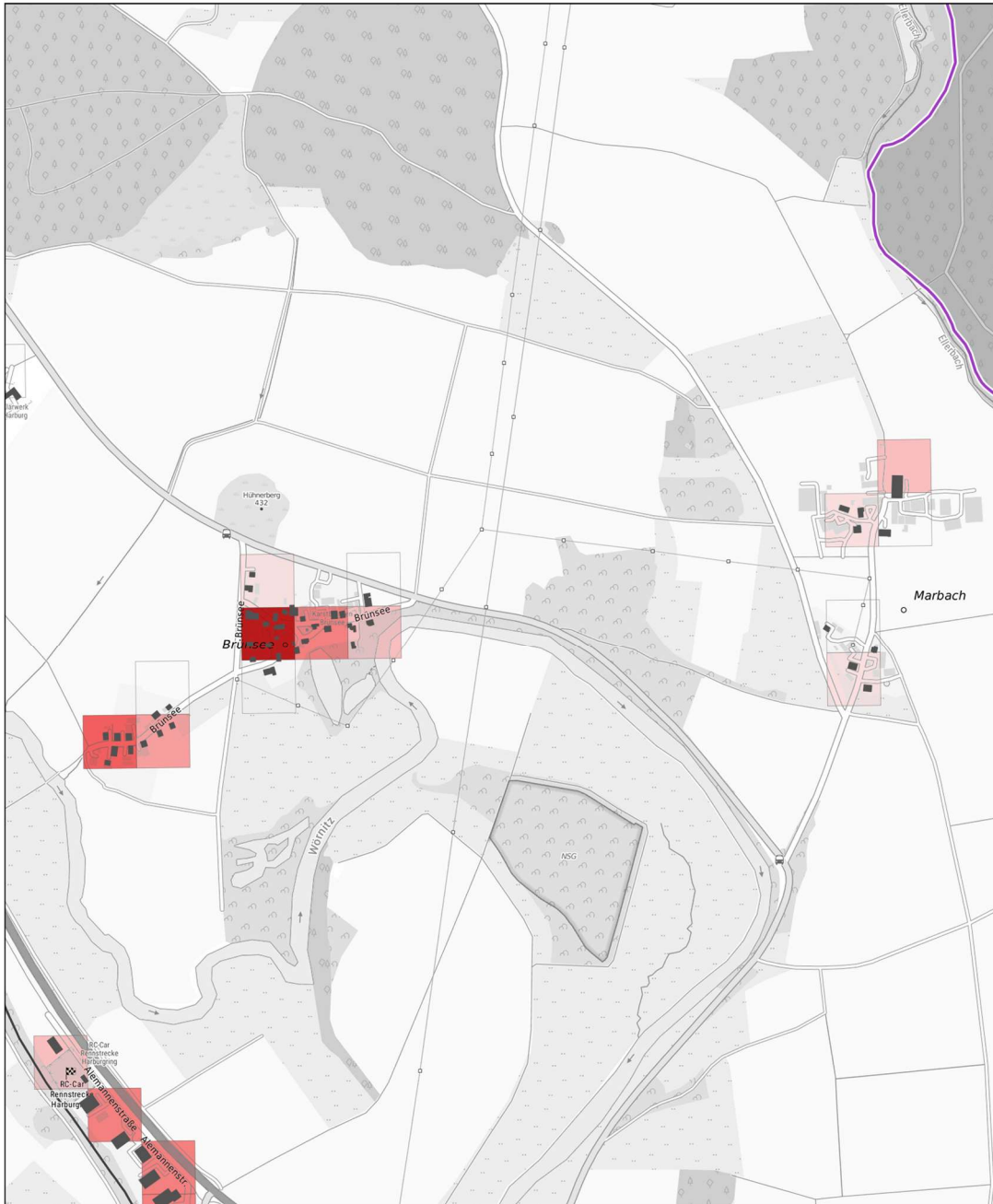
Jährl. Wärmebedarf in 100m-Radius (kWh)	80278 - 160557	321114 - 401393	561950 - 642228
	160557 - 240835	401393 - 481671	642228 - 722507
	<= 80278	240835 - 321114	481671 - 561950
			> 722507

Abbildung 3-51: Heatmap des Wärmebedarfs Mündling

In Abbildung 3-52 ff. sieht man die Flächenwärmedichte der Zensuszellen. Die Flächenwärmedichte beschreibt die jährliche Wärmebedarfsintensität in einem bestimmten Gebiet, gemessen in Megawattstunden pro Hektar und Jahr (MWh/ha·a). Sie ist ein zentraler

Indikator für die kommunale Wärmeplanung, da sie die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs sichtbar macht. Die Analyse der Flächenwärmedichte ermöglicht somit eine erste Einschätzung, in welchen Teilgebieten zentrale oder dezentrale Wärmeversorgungskonzepte bevorzugt umgesetzt werden sollten.

**Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Brünsee-Marbach**



Legende

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha · a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

Abbildung 3-52: Flächenwärmedichte Brünsee-Marbach

### Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Ebermergen

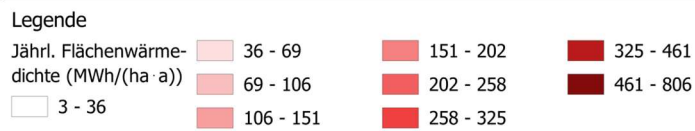
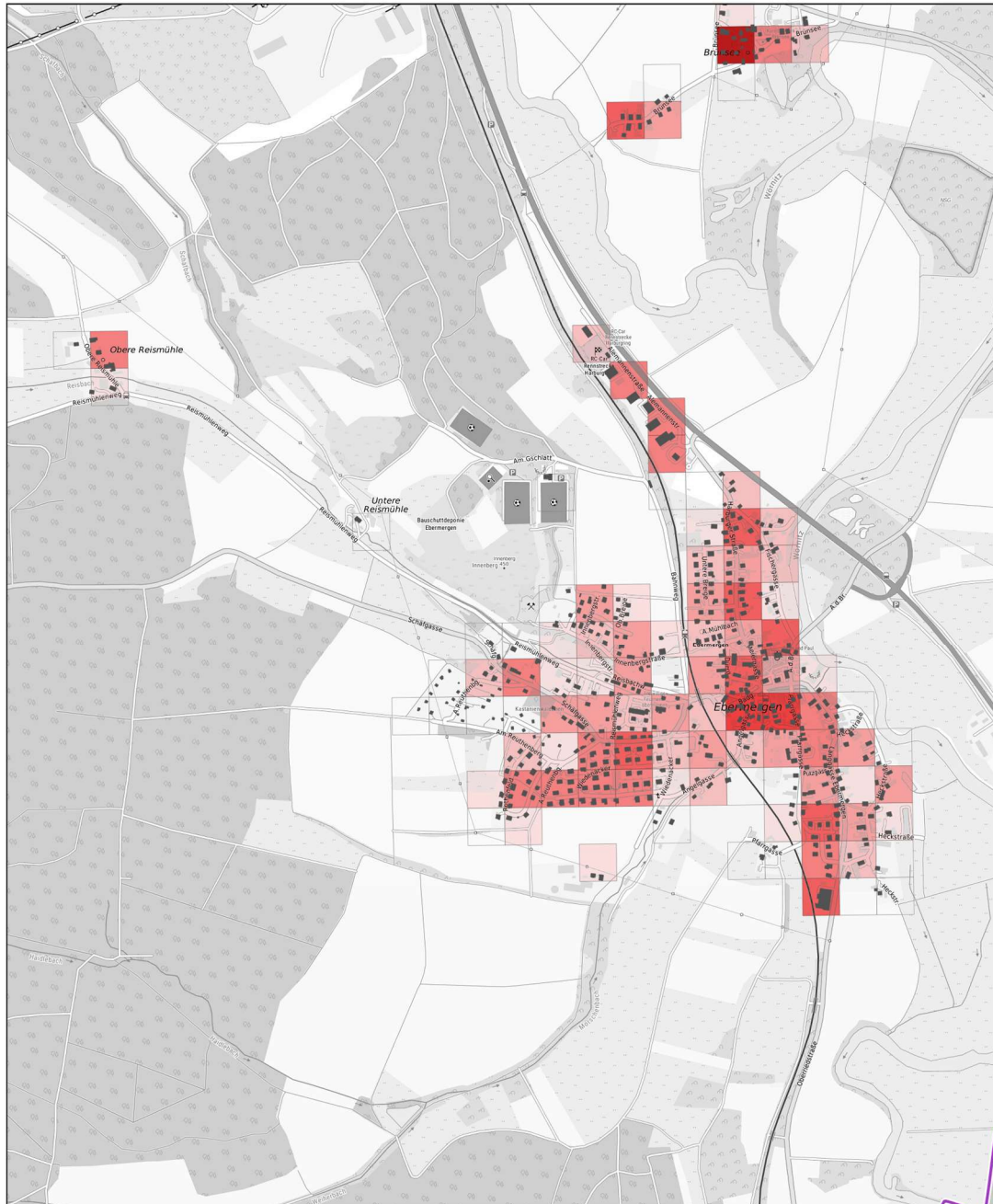
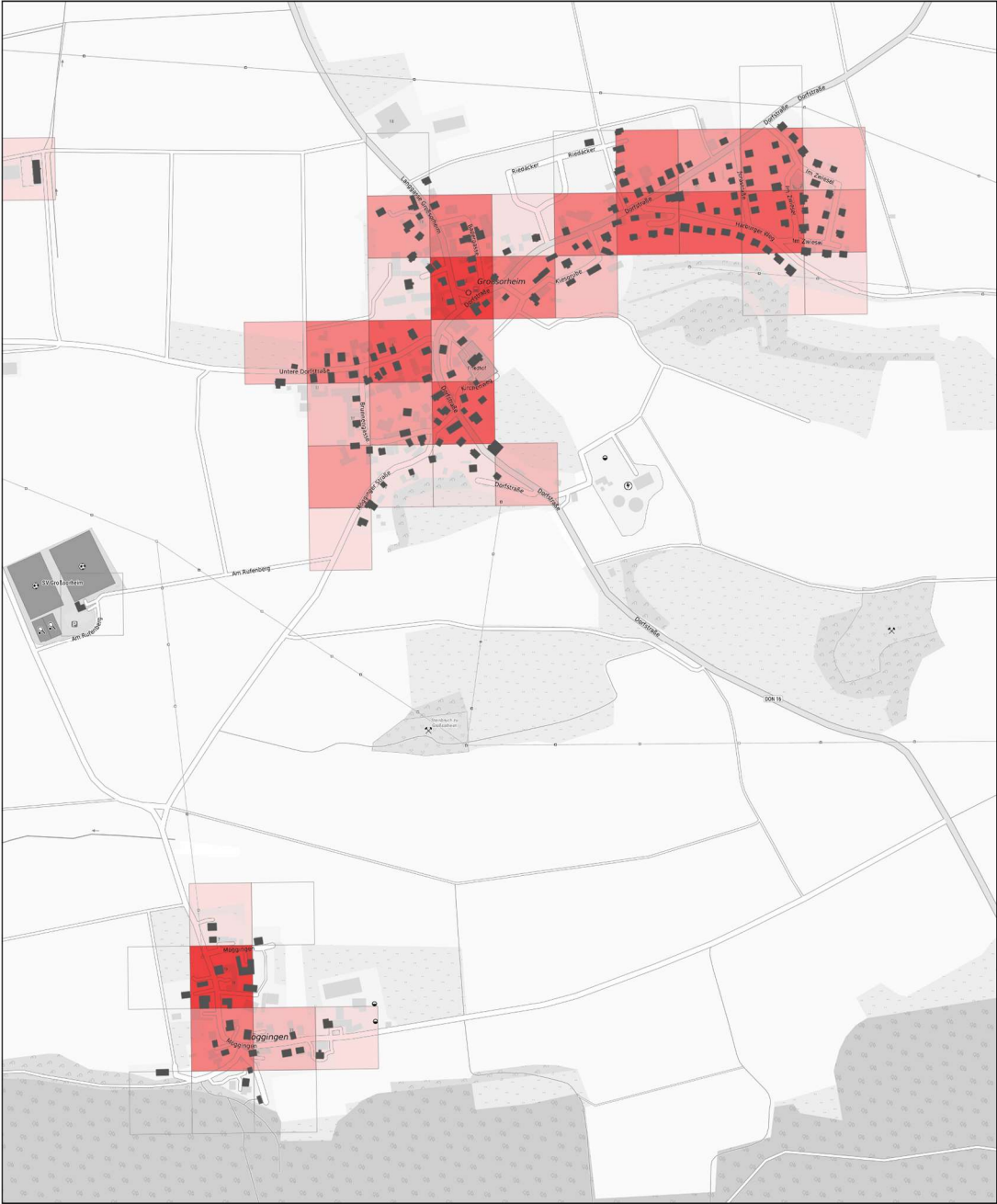


Abbildung 3-53: Flächenwärmedichte Ebermergen

**Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Großsorheim-Möggingen**

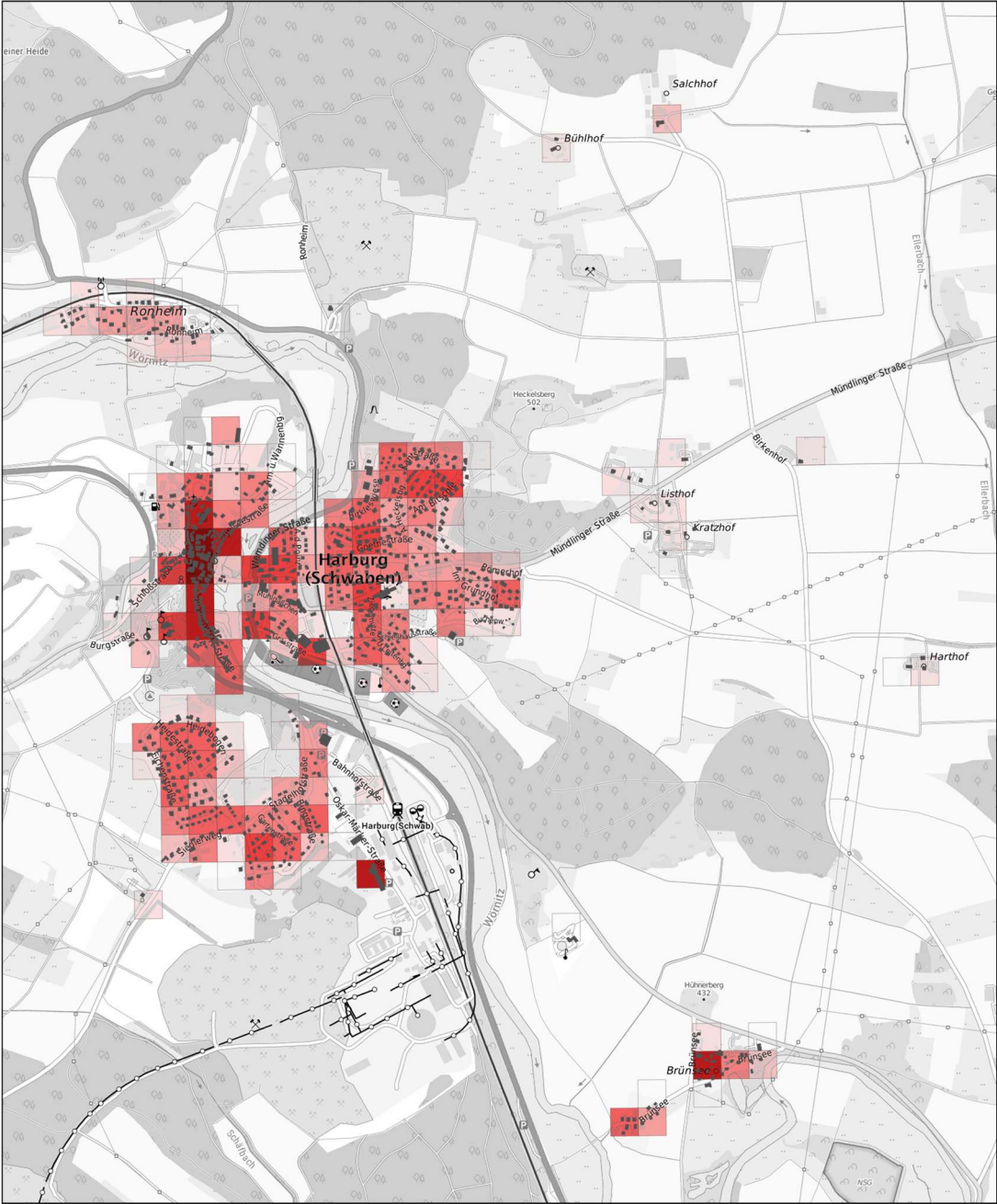


Legende

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha · a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

Abbildung 3-54: Flächenwärmedichte Großsorheim-Möggingen

**Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Harburg-Ronheim**

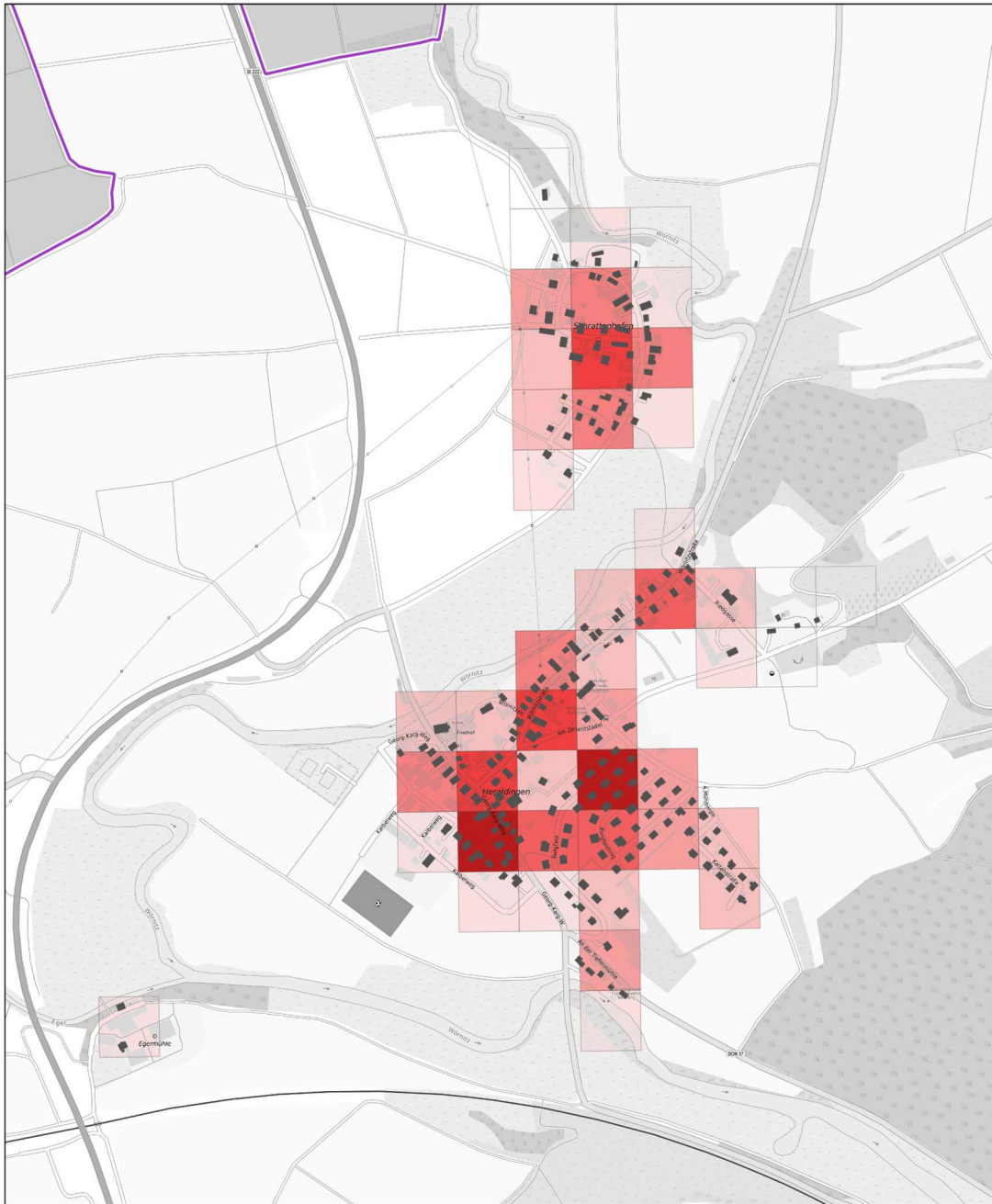


Legende

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha·a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

Abbildung 3-55: Flächenwärmedichte Harburg-Ronheim

**Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Heroldingen-Schrattenhofen**



Legende

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha·a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

Abbildung 3-56: Flächenwärmedichte Heroldingen-Schrattenhofen

**Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Hoppingen-Katzenstein**

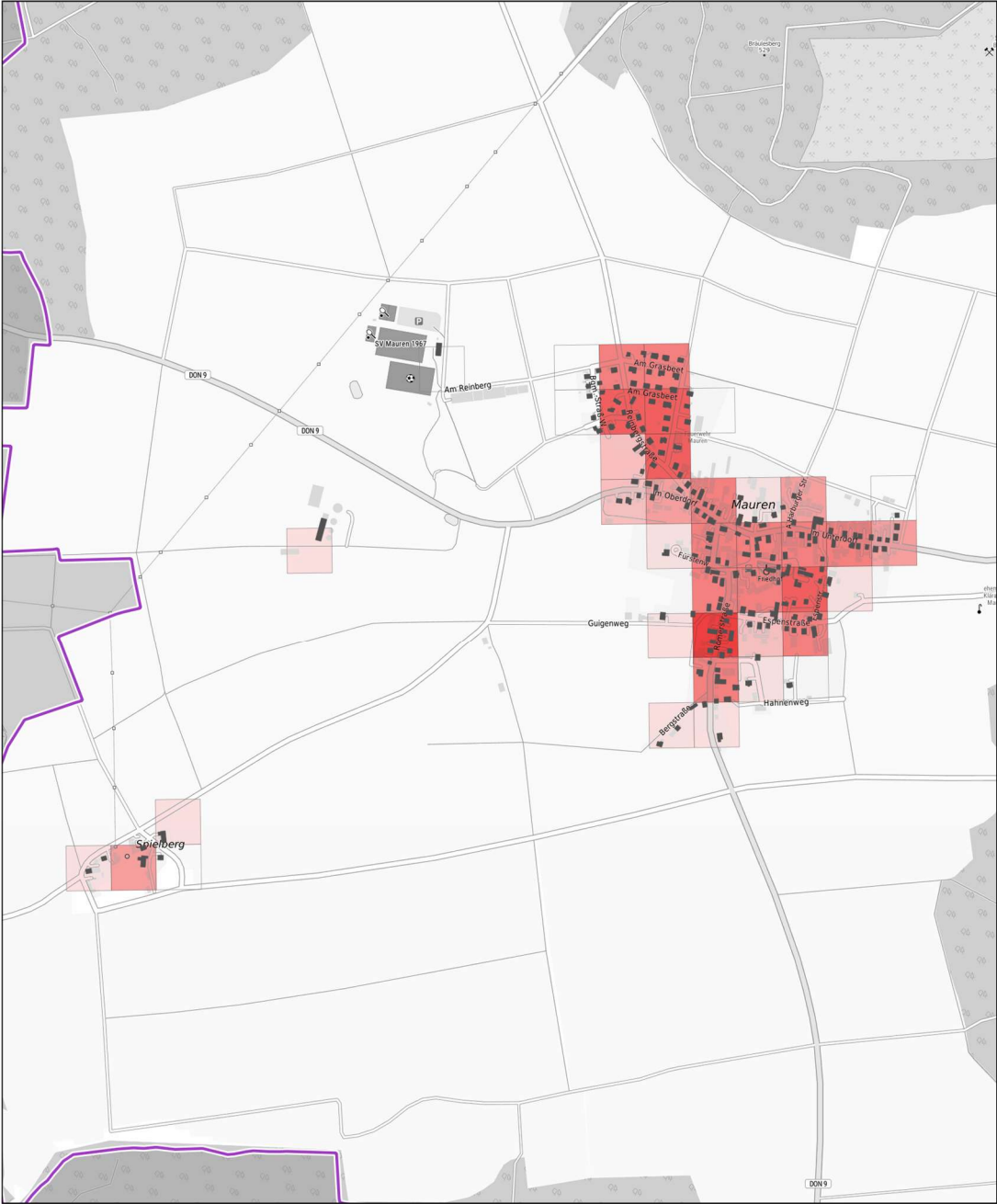


**Legende**

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha · a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

Abbildung 3-57: Flächenwärmedichte Hoppingen-Katzenstein

**Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Mauren**

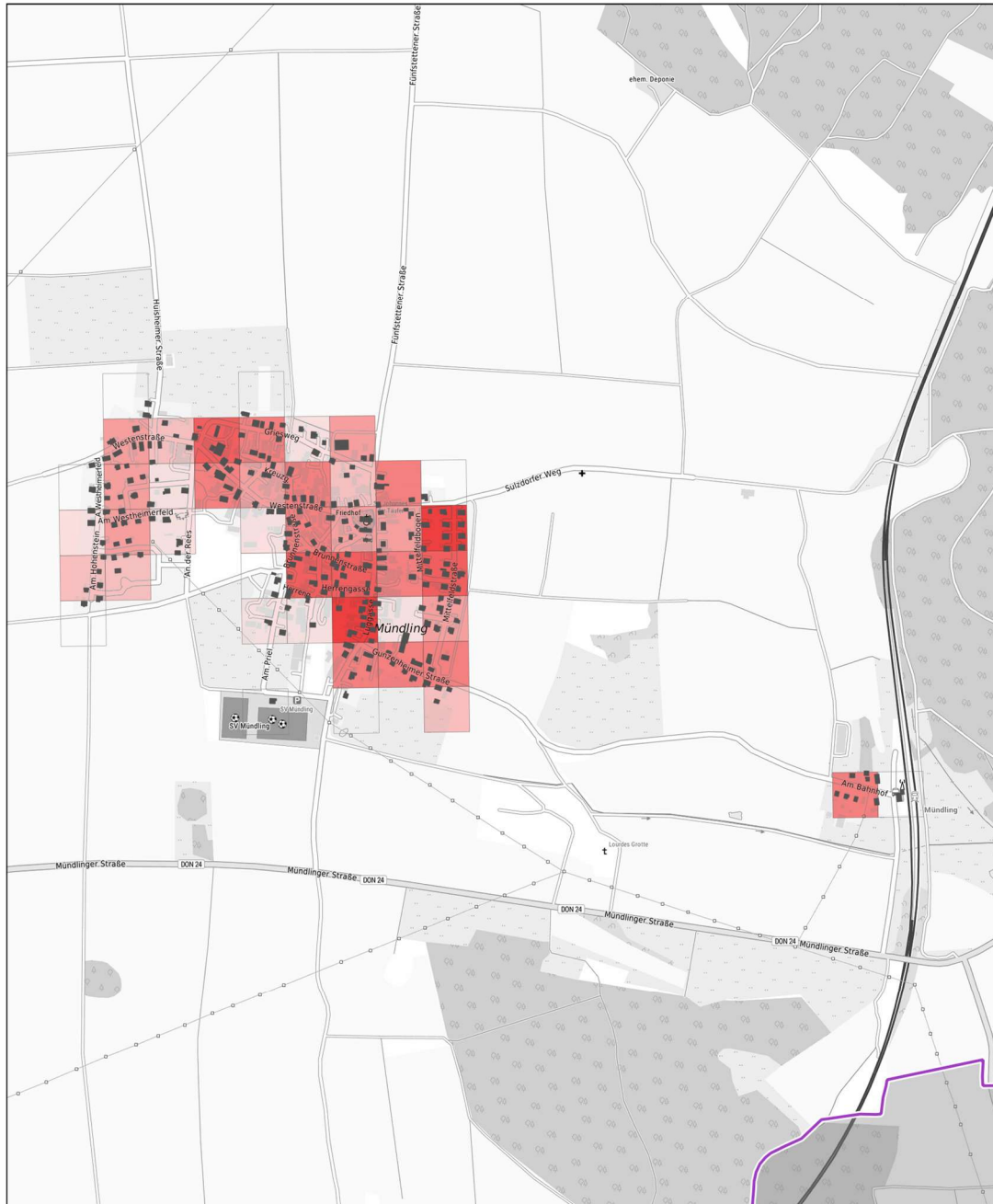


**Legende**

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha · a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

Abbildung 3-58: Flächenwärmedichte Mauren

### Flächenwärmedichte der Zensuszellen: Mündling



**Legende**

Jährl. Flächenwärmedichte (MWh/(ha·a))	36 - 69	151 - 202	325 - 461
	69 - 106	202 - 258	461 - 806
	106 - 151	258 - 325	
	3 - 36		

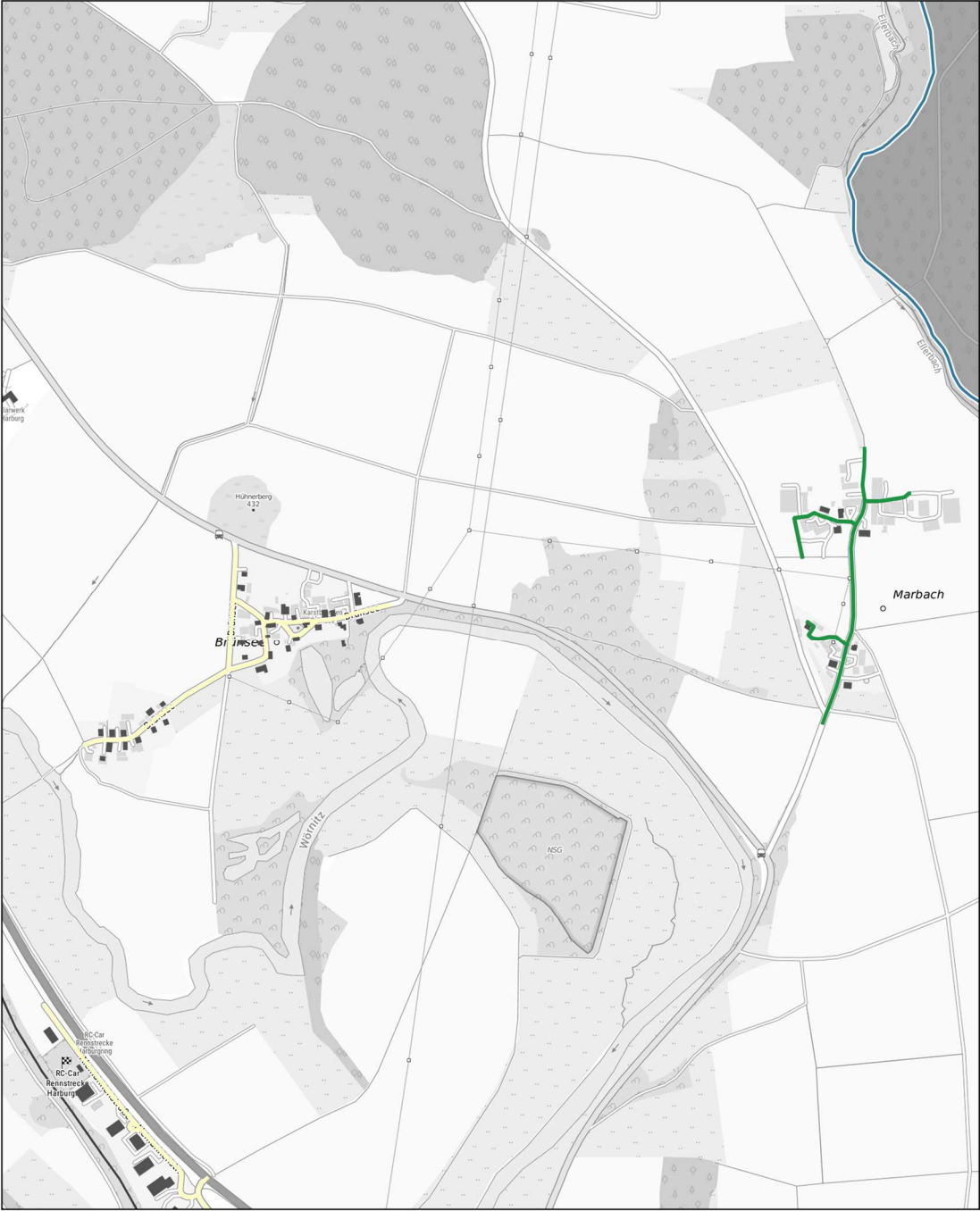
Abbildung 3-59: Flächenwärmedichte Mündling

### 3.5.1 Wärmeliniendichte

Ein weiterer wichtiger Indikator, insbesondere für die Bewertung einer zentralen Wärmeversorgung, ist die Wärmeliniendichte. Sie beschreibt die Wärmemenge, die pro Meter und Jahr entlang einer Straße transportiert werden muss, um alle Gebäude entlang dieser Straße mit Wärme zu versorgen. Eine hohe Wärmeliniendichte deutet darauf hin, dass ein mögliches Wärmenetz eine hohe Wärmemenge pro Strecke transportiert, was auf eine effiziente Nutzung der Leitungen hinweist und ein Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung darstellt. Hierzu werden die Gebäude anhand ihrer Adresse dem jeweiligen Straßenzug zugeordnet. Hierbei ist zu beachten, dass jede Wärmelinie für sich steht, d. h. es wird nicht berücksichtigt, dass im Falle eines Wärmenetzbaus über die Haupttrasse auch die Wärmemenge von angeschlossenen Straßenzügen transportiert werden muss.

Wie in *Abbildung 3-60* dargestellt, finden sich in der Stadt Harburg überwiegend kleine / moderate 1 bis 3 MWh / (m\*a) Wärmeliniendichten. Die Ausnahme bildet Harburg-Ronheim mit hohen Wärmeliniendichten, die mit bis zu 4,6 MWh / (m\*a) insbesondere im Bereich des Stadtkerns mit dichter Bebauung vorzufinden sind.

**Wärmelinien-dichte: Brünsee-Marbach**

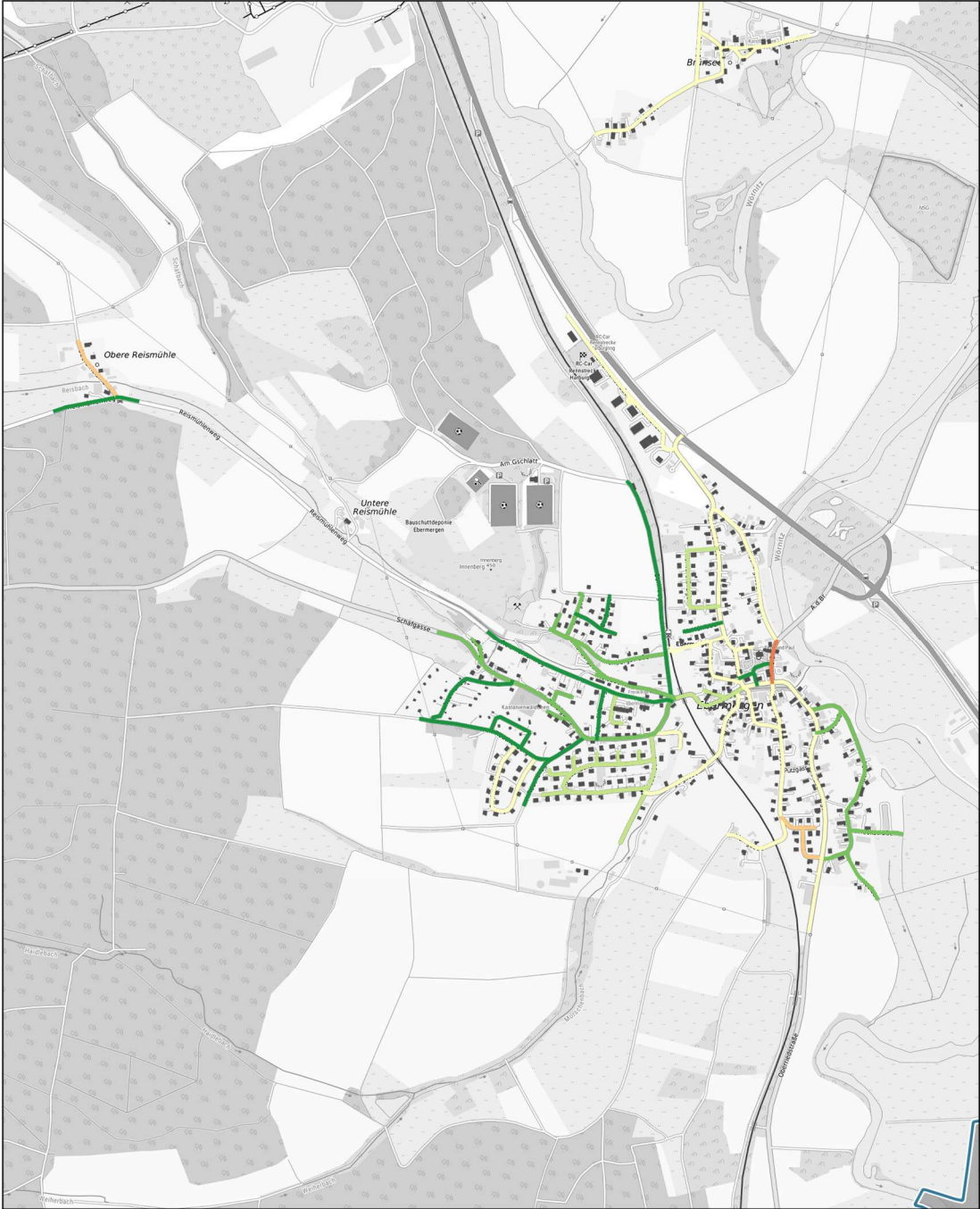


Legende

Wärmelinien-dichte (kWh/(m · a))	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-60: Wärmelinien-dichte Brünsee-Marbach

**Wärmelinienendichte: Ebermergen**

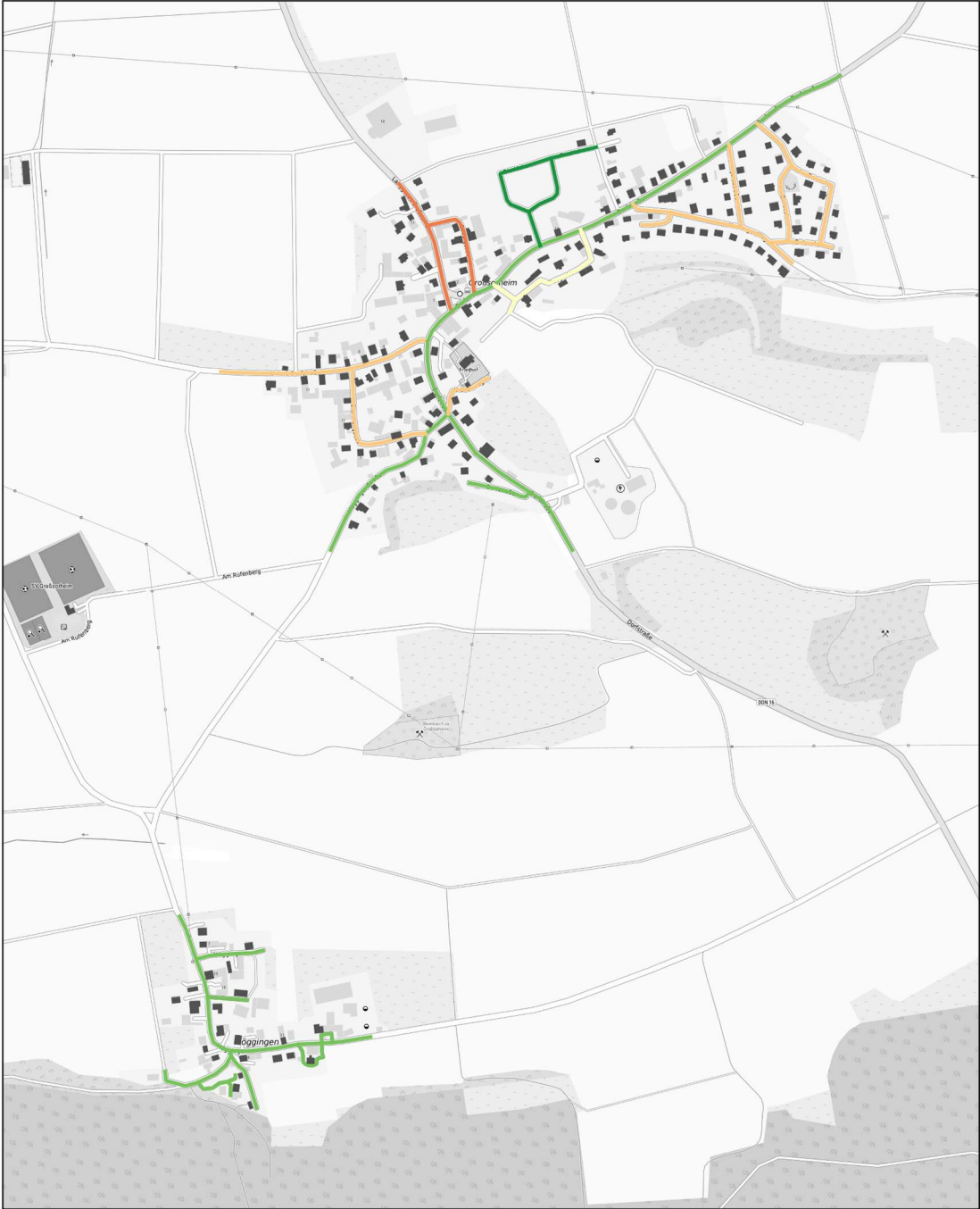


Legende

Wärmelinienendichte (kWh/(m · a))	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-61: Wärmelinienendichte Ebermergen

### Wärmelinienichte: Großsorheim-Möggingen

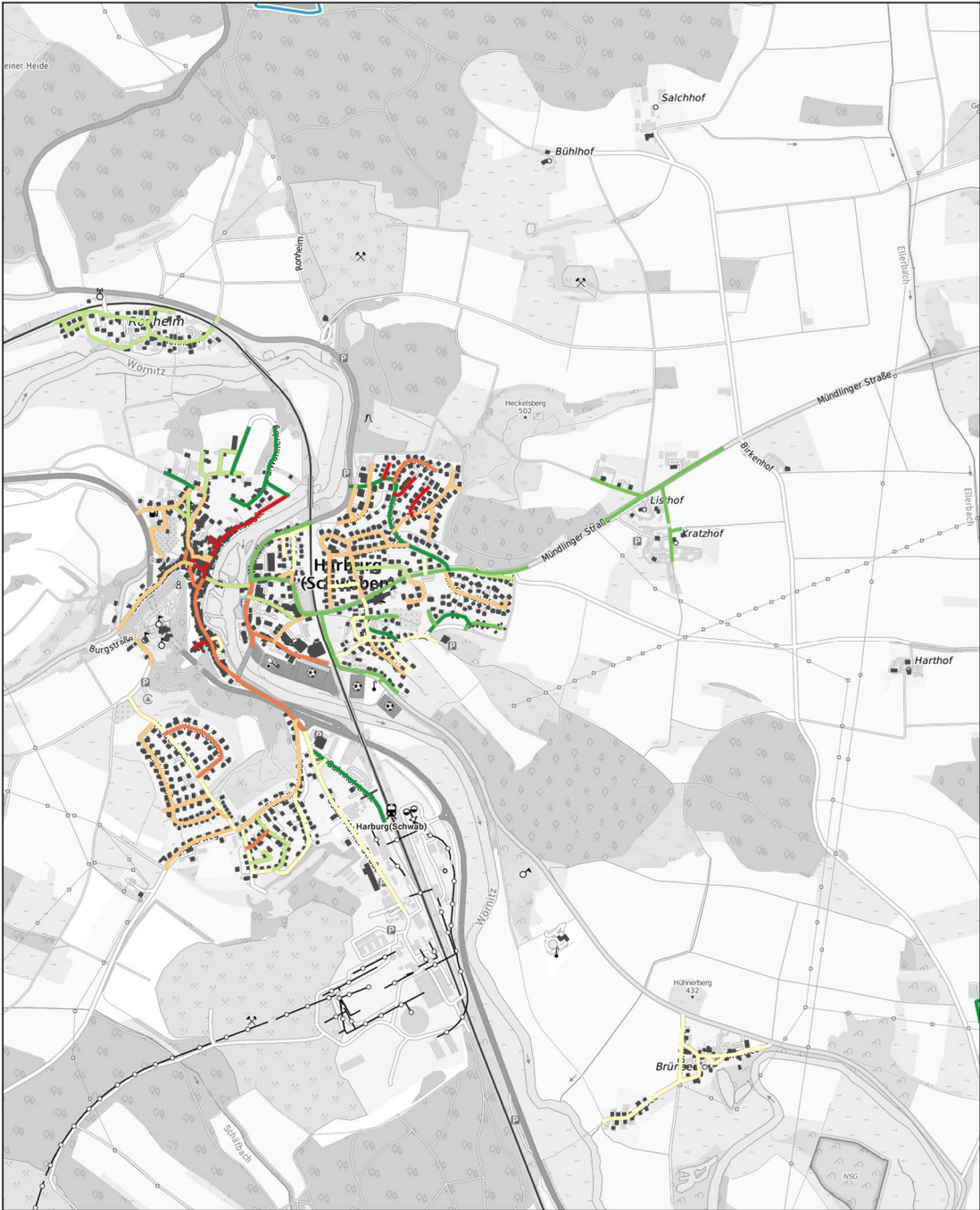


Legende

Wärmelinienichte (kWh/(m · a))	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-62: Wärmelinienichte Großsorheim-Möggingen

**Wärmenetzeignung - Linienwärmedichte: Harburg-Ronheim**



Legende

Linienwärmedichte	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
(kWh/(m · a))	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-63: Wärmelinienendichte Harburg-Ronheim

### Wärmeliniedichte: Heroldingen-Schrattenhofen



Legende

Wärmeliniedichte	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
(kWh/(m · a))	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-64: Wärmeliniedichte Heroldingen-Schrattenhofen

### Wärmelinienichte: Hoppingen-Katzenstein

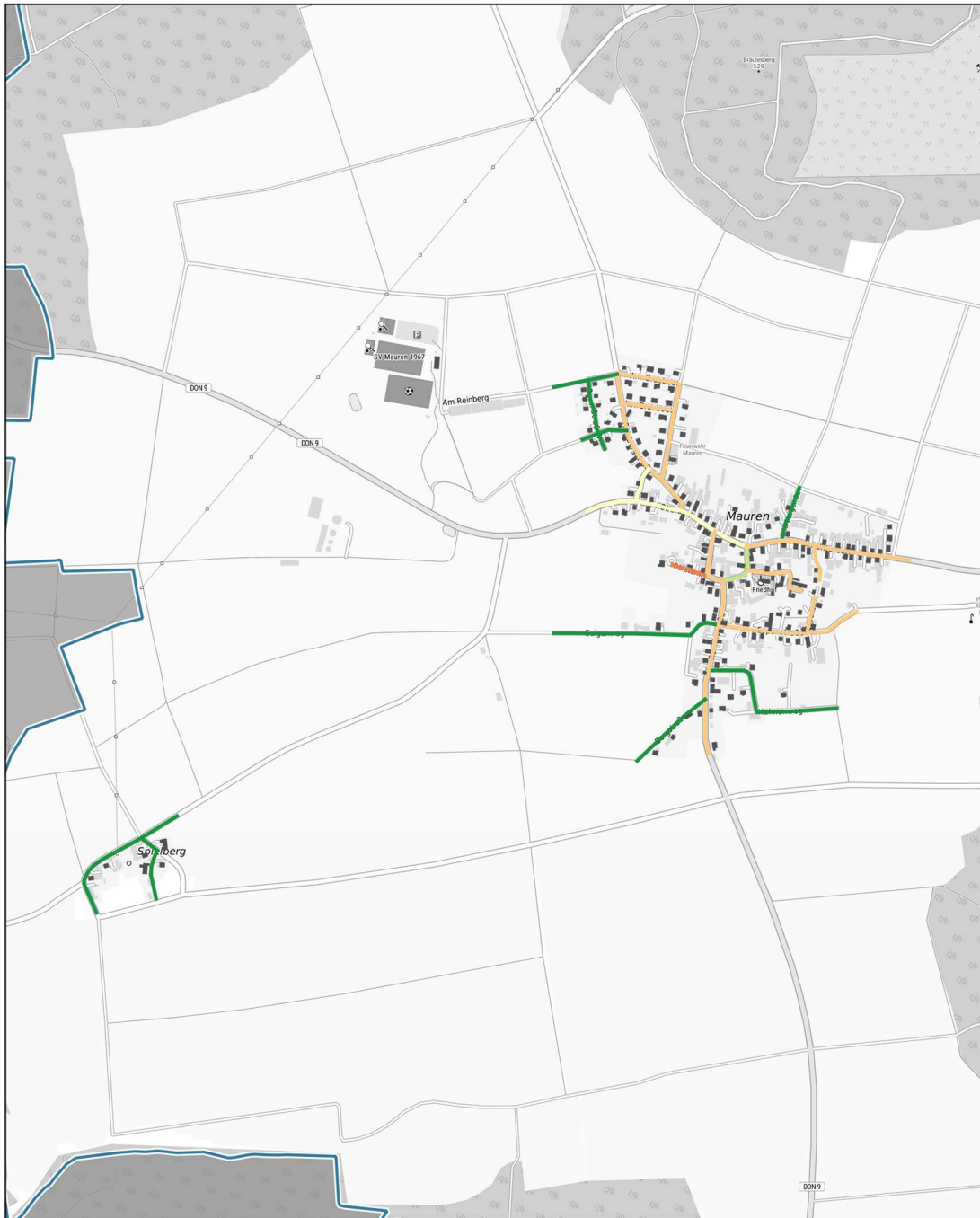


Legende

Wärmelinienichte (kWh/(m · a))	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-65: Wärmelinienichte Hoppingen-Katzenstein

### Wärmelinienichte: Mauren



Legende

Wärmelinienichte (kWh/(m · a))	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500	900 - 1100	

Abbildung 3-66: Wärmelinienichte Mauren

### Wärmelinien-dichte: Mündling



Legende

Wärmelinien-dichte	500 - 700	1100 - 1500	2000 - 4600
(kWh/(m · a))	700 - 900	1500 - 2000	
	0 - 500		
	900 - 1100		

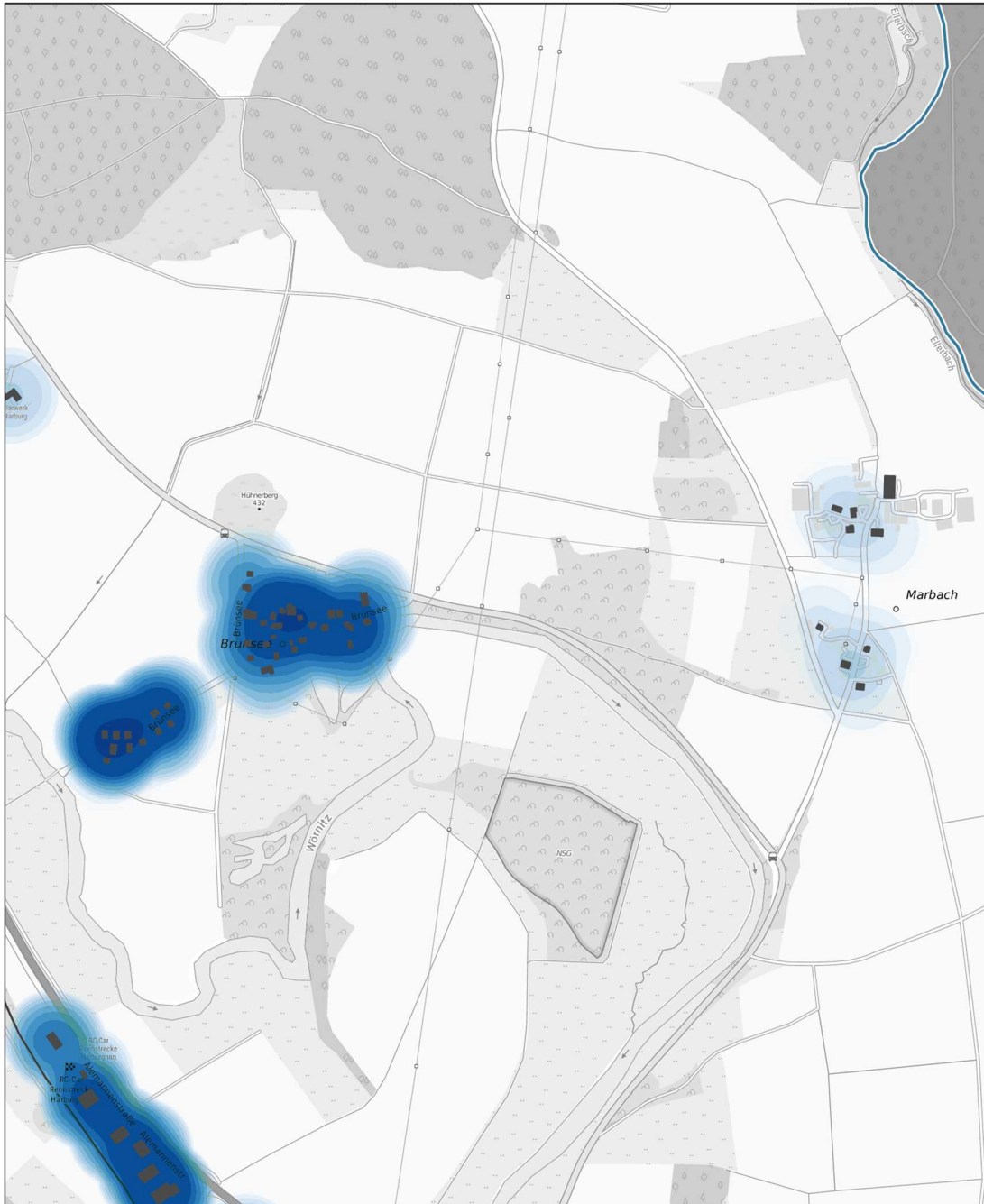
Abbildung 3-67: Wärmelinien-dichte Mündling

### 3.5.2 Treibhausgasemissionen

In der Bestandsanalyse einer kommunalen Wärmeplanung ist die Betrachtung der Treibhausgasemissionen (THG) von zentraler Bedeutung. Sie bildet die Grundlage für die Entwicklung effizienter und nachhaltiger Heizkonzepte, die sowohl ökologischen als auch ökonomischen Anforderungen gerecht werden. In nachfolgenden Abbildungen wird eine

örtliche Verteilung der Treibhausgasemissionen in Form von Heatmaps dargestellt. Analog zu den Heatmaps zum Wärmebedarf ist eine hohe CO<sub>2</sub>-Emission durch eine dunkle Färbung gekennzeichnet.

### CO<sub>2</sub>-Emissionen: Brünsee-Marbach

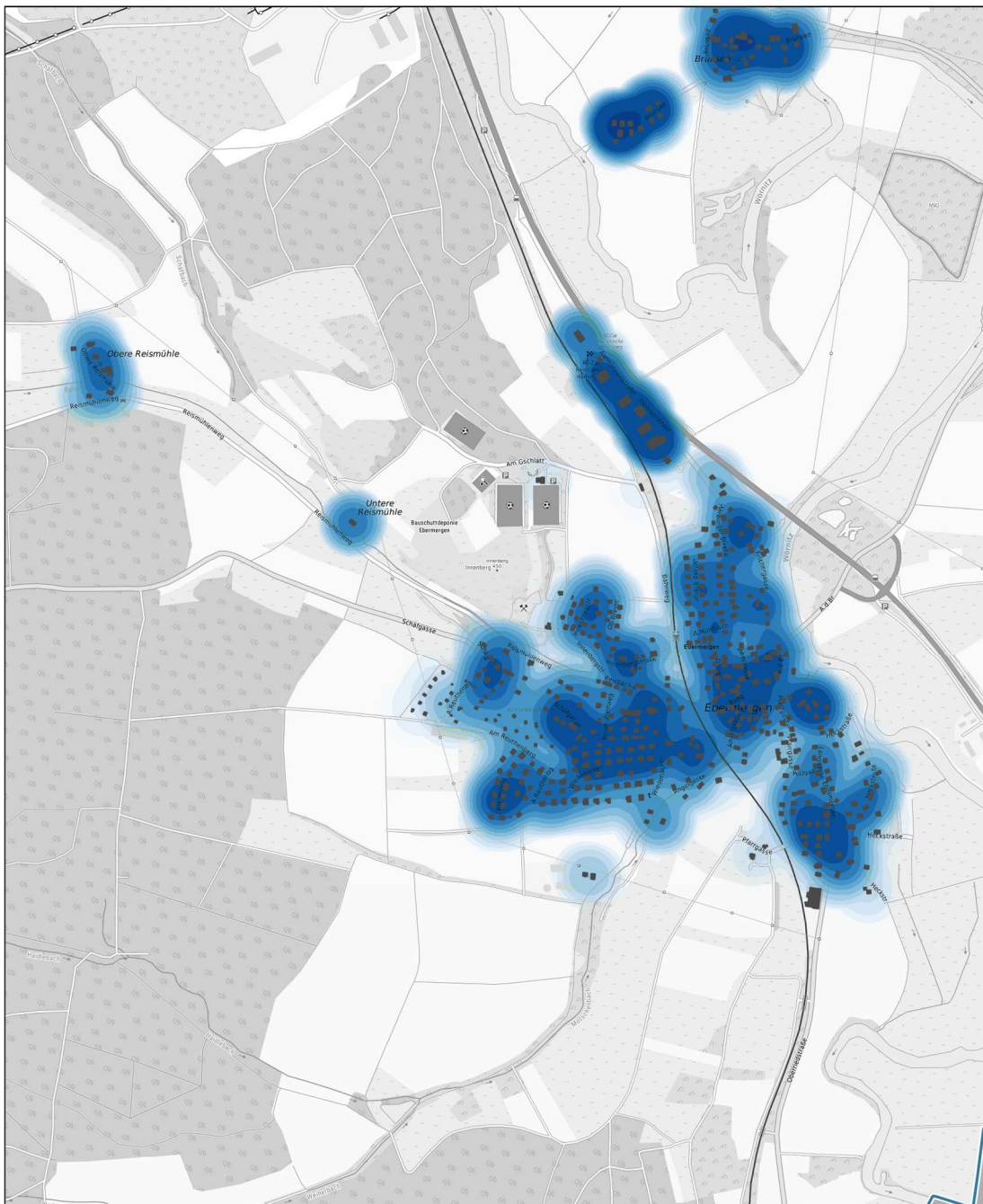


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
□ ≤ 53	1572 - 3080	12807 - 18801	
□ 53 - 273	3080 - 5444	18801 - 26261	

Abbildung 3-68: CO<sub>2</sub>-Emissionen Brünsee-Marbach

### CO<sub>2</sub>-Emissionen: Ebermergen

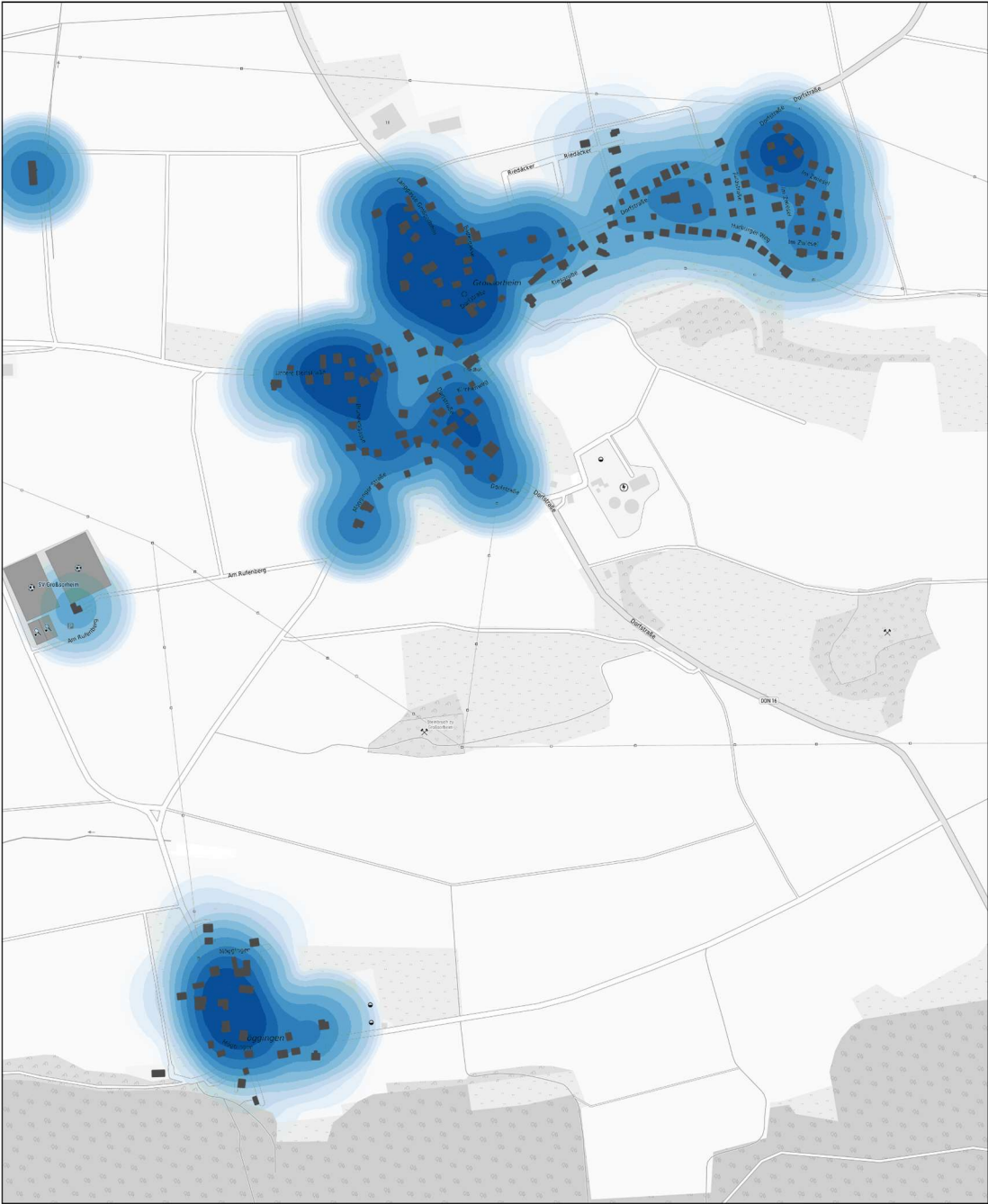


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	1572 - 3080	12807 - 18801	
<= 53	3080 - 5444	18801 - 26261	
53 - 273			

Abbildung 3-69: CO<sub>2</sub>-Emissionen Ebermergen

**CO<sub>2</sub>-Emissionen: Großsorheim-Möggingen**

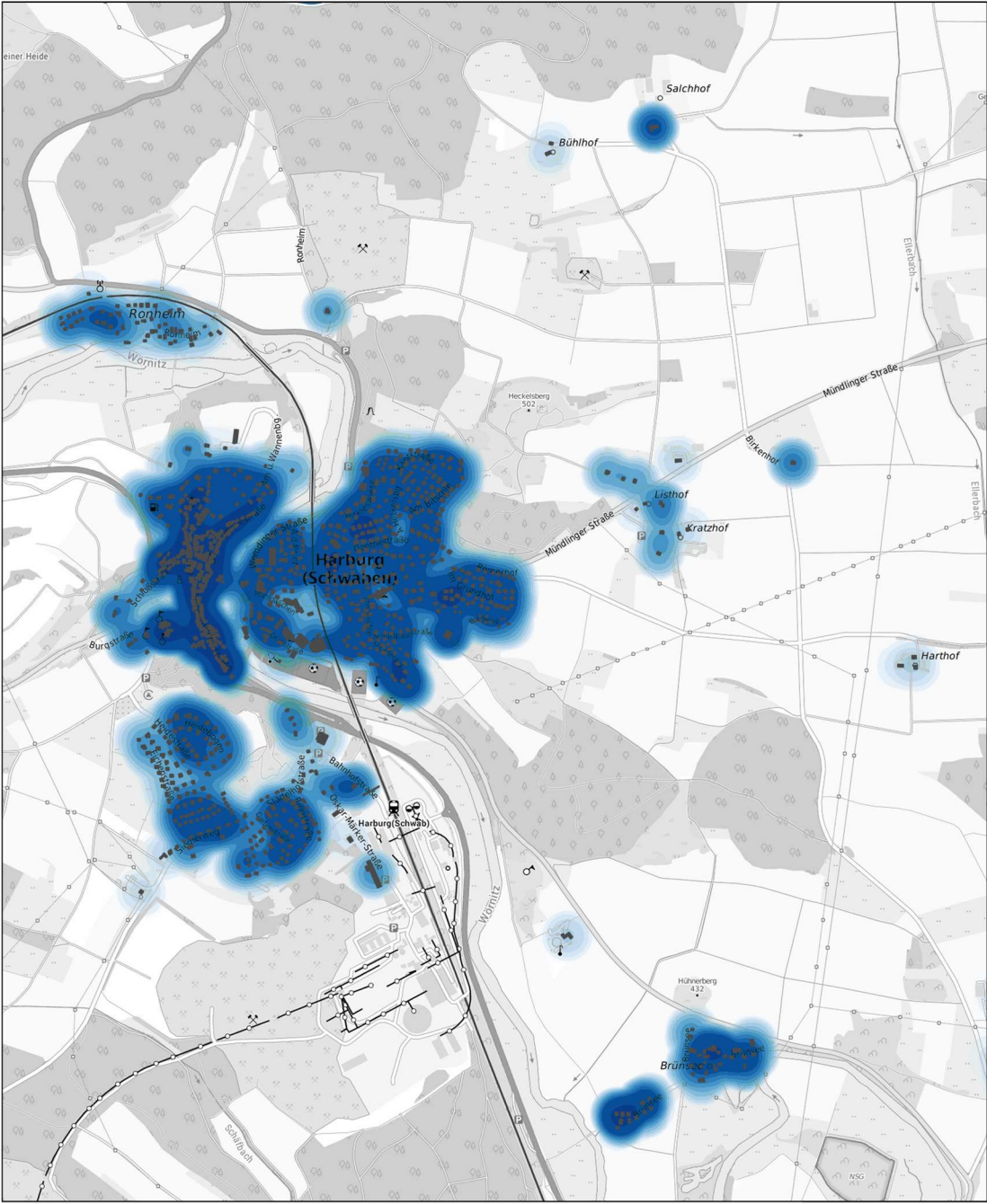


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	1572 - 3080	12807 - 18801	
	3080 - 5444	18801 - 26261	
	<= 53		
	53 - 273		

Abbildung 3-70: CO<sub>2</sub>-Emissionen Großsorheim-Möggingen

**CO<sub>2</sub>-Emissionen: Harburg-Ronheim**

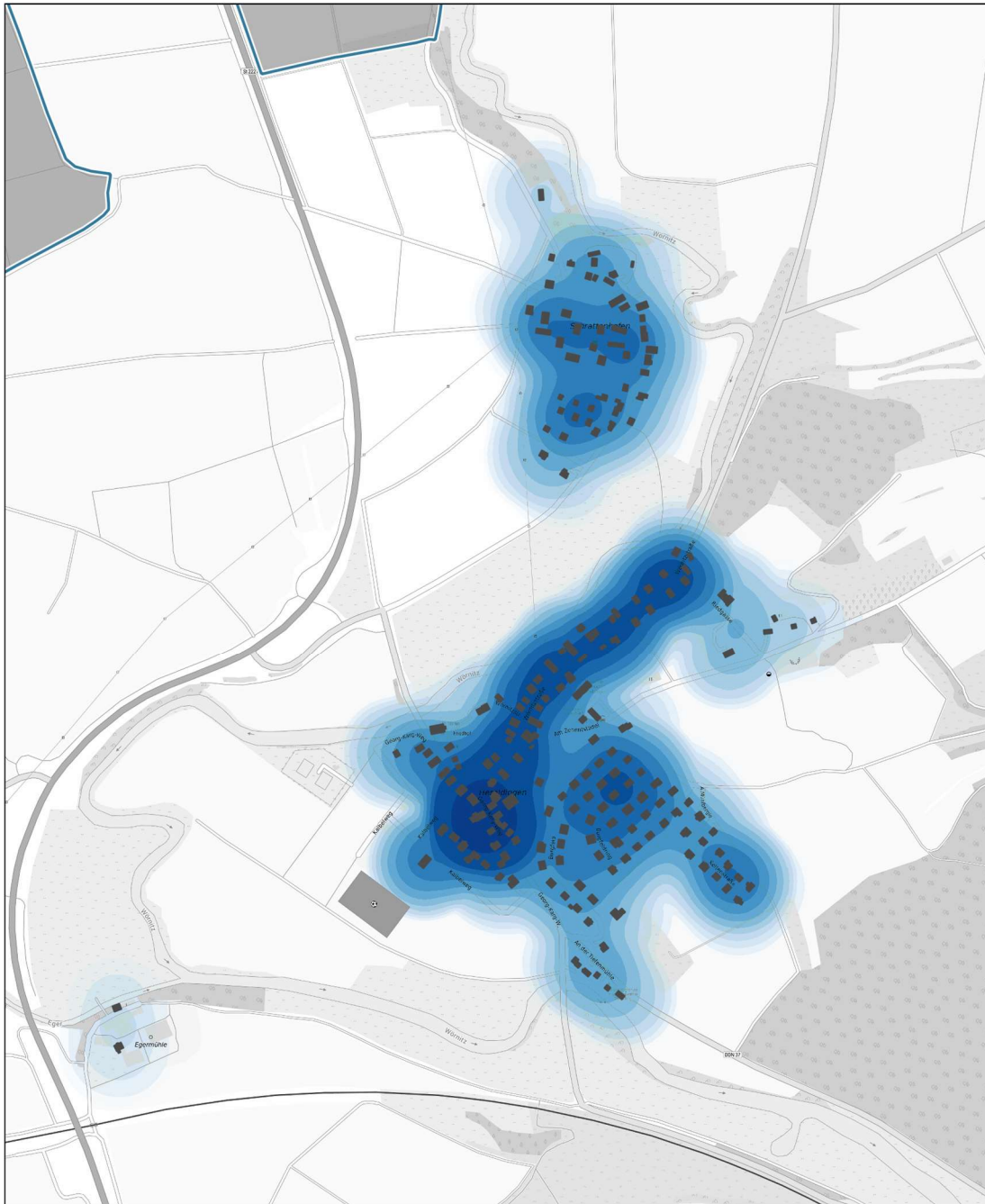


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	<= 53	12807 - 18801	
	53 - 273	18801 - 26261	
	1572 - 3080		
	3080 - 5444		

Abbildung 3-71: CO<sub>2</sub>-Emissionen Harburg-Ronheim

### CO<sub>2</sub>-Emissionen: Heroldingen-Schrattenhofen

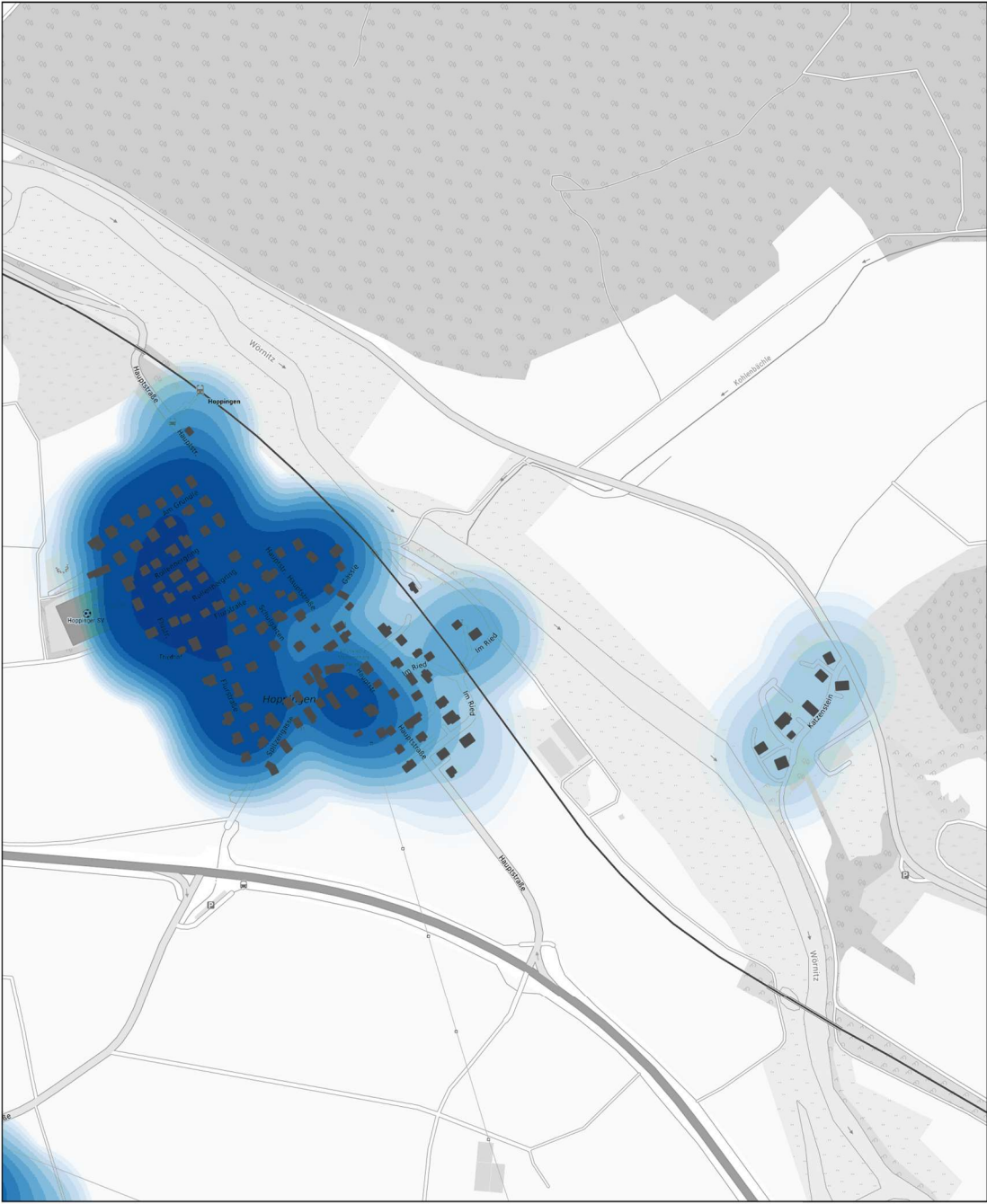


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	1572 - 3080	12807 - 18801	
<= 53	3080 - 5444	18801 - 26261	
53 - 273			

Abbildung 3-72: CO<sub>2</sub>-Emissionen Heroldingen-Schrattenhofen

**CO<sub>2</sub>-Emissionen: Hoppingen-Katzenstein**

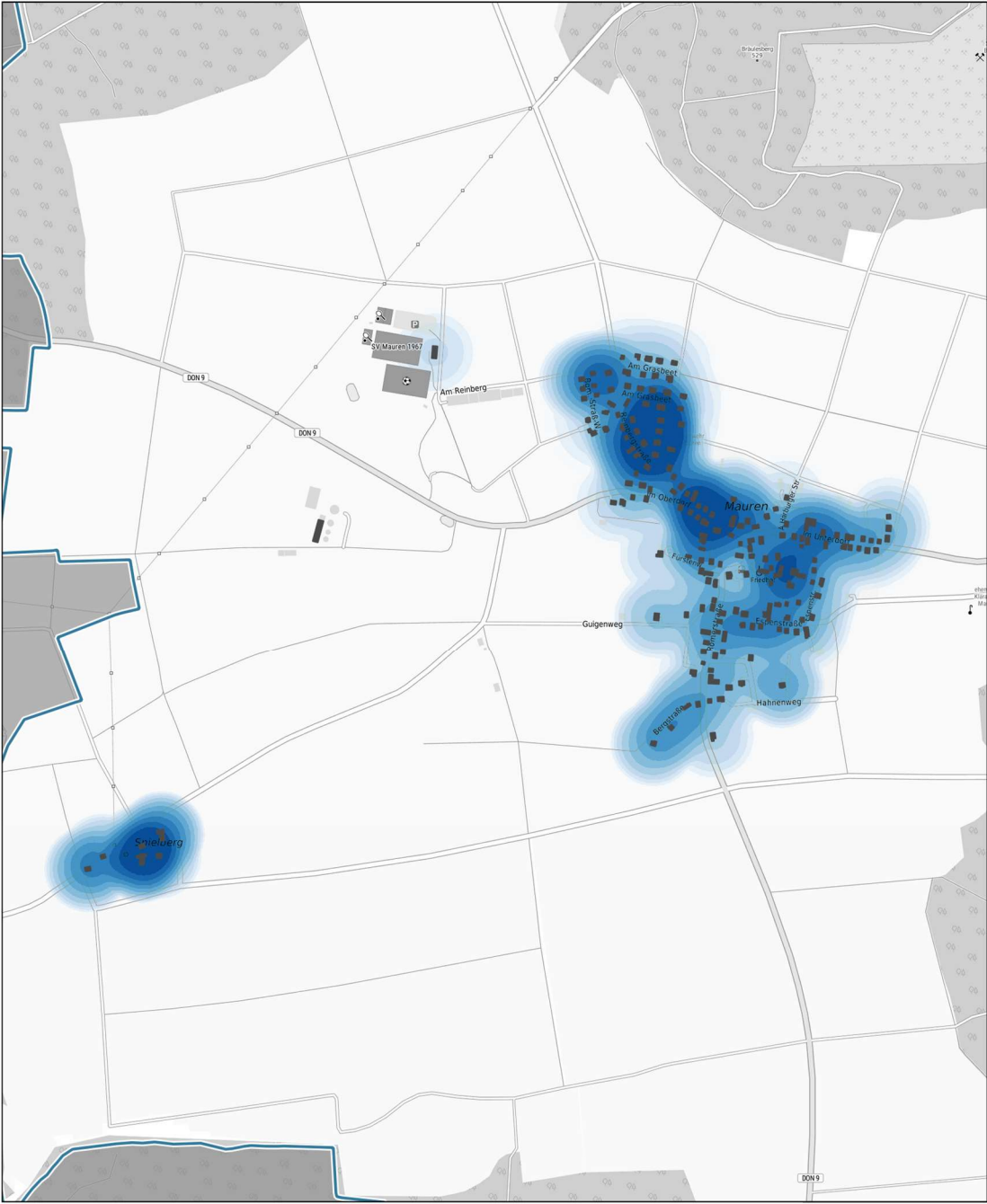


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	1572 - 3080	12807 - 18801	
	3080 - 5444	18801 - 26261	
	<= 53		
	53 - 273		

Abbildung 3-73: CO<sub>2</sub>-Emissionen Hoppingen-Katzenstein

**CO<sub>2</sub>-Emissionen: Mauren**

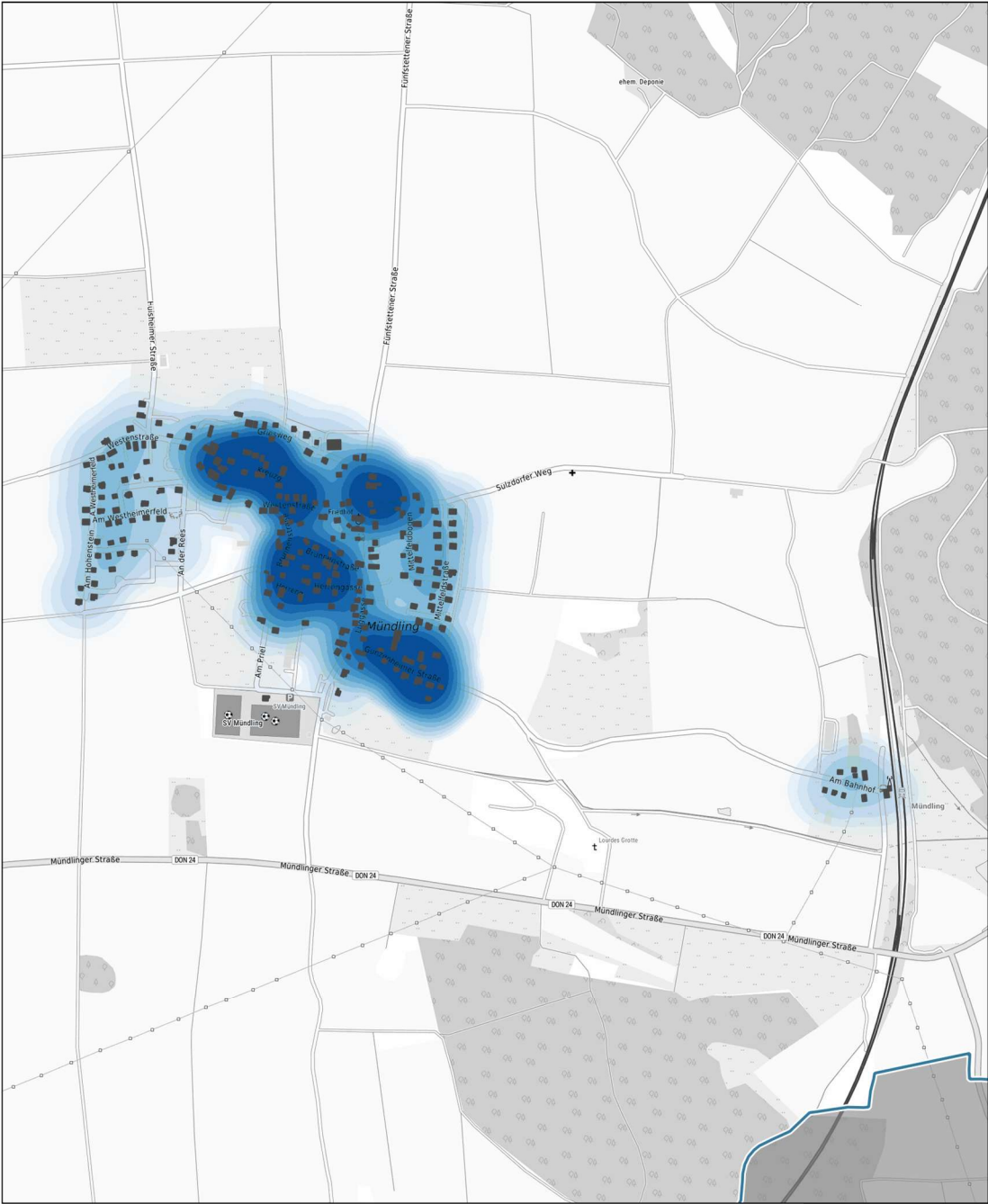


**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	1572 - 3080	12807 - 18801	
	3080 - 5444	18801 - 26261	
	<= 53		
	53 - 273		

Abbildung 3-74: CO<sub>2</sub>-Emissionen Mauren

**CO<sub>2</sub>-Emissionen: Mündling**



**Legende**

Jährl. CO <sub>2</sub> -Emissionen im 100m Radius (kg)	273 - 715	5444 - 8593	26261 - 69764
	715 - 1572	8593 - 12807	> 69764
	1572 - 3080	12807 - 18801	
	3080 - 5444	18801 - 26261	
	<= 53		
	53 - 273		

Abbildung 3-75: CO<sub>2</sub>-Emissionen Mündling

### 3.5.3 Überwiegender Energieträgeranteil

In Abbildung 3-76 ist die absolute Gebäudeverteilung nach Energieträger graphisch dargestellt. 403 Gebäude (18 %) nutzen das bestehende Wärmenetz und 353 Gebäude (15 %) nutzen Erdgas zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung. Der Großteil der 2.309 wird nicht-leitungsgebunden versorgt (z. B. Heizöl, Biomasse oder Wärmepumpe und Nachtspeicherheizung). Den größten Anteil haben 548 Gebäude (24 %), denen der Energieträger Stückholz zugewiesen wurde. Gefolgt vom Energieträger Heizöl mit 462 Gebäuden (20 %). 187 Gebäude (8 %) heizen mit netzbezogenem Strom. Den restlichen erneuerbaren Energieträgern konnten 242 Gebäude (10 %) den Hackschnitzeln/Pellets und 112 Gebäude (5 %) der Nutzung von Wärmepumpen zugeordnet werden. In nachfolgender Abbildung ist die Verteilung für die Wärmeversorgung im Basisjahr der Stadt Harburg nach Energieträgern anhand des Gesamtwärmebedarfs dargestellt. In *Abbildung 3-77 ff.* ist der überwiegenden Energieträger auf Baublockebene auf Basis des Anteiles am Wärmebedarf für das Basisjahr dargestellt.

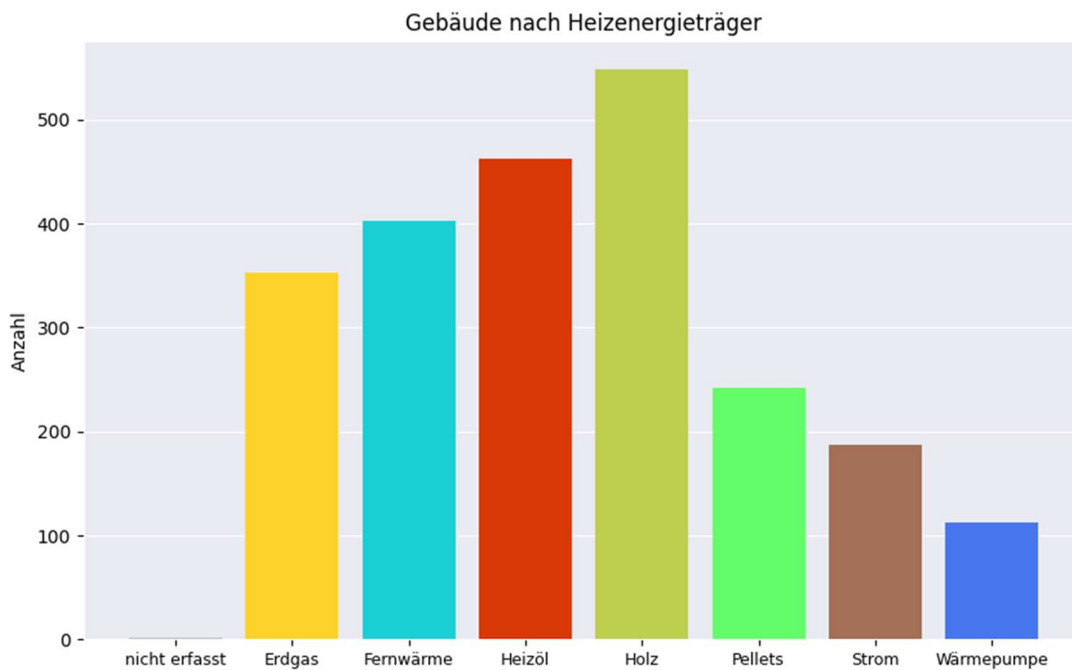
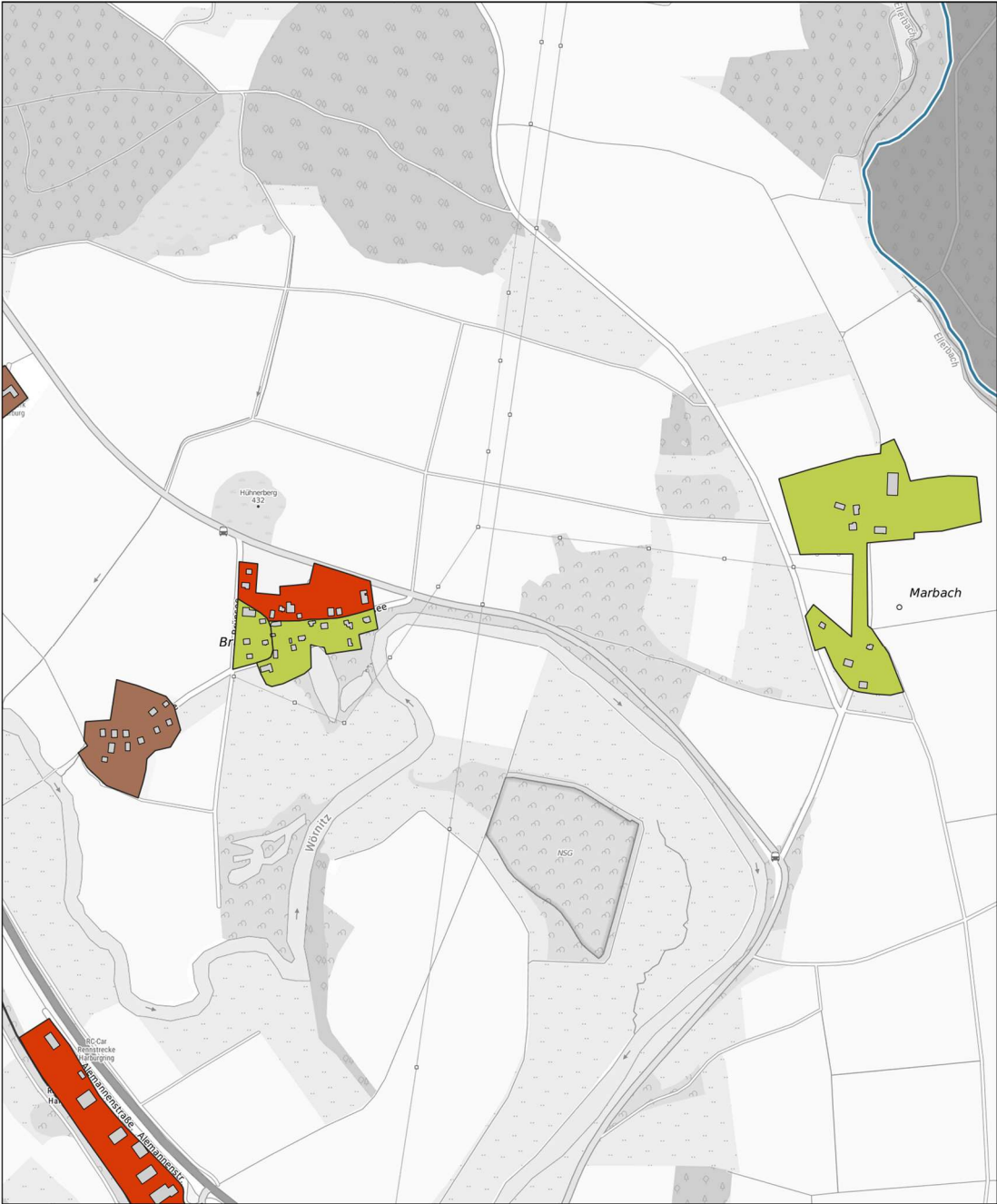


Abbildung 3-76: Absolute Gebäudeverteilung nach Energieträger

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Brünsee-Marbach**

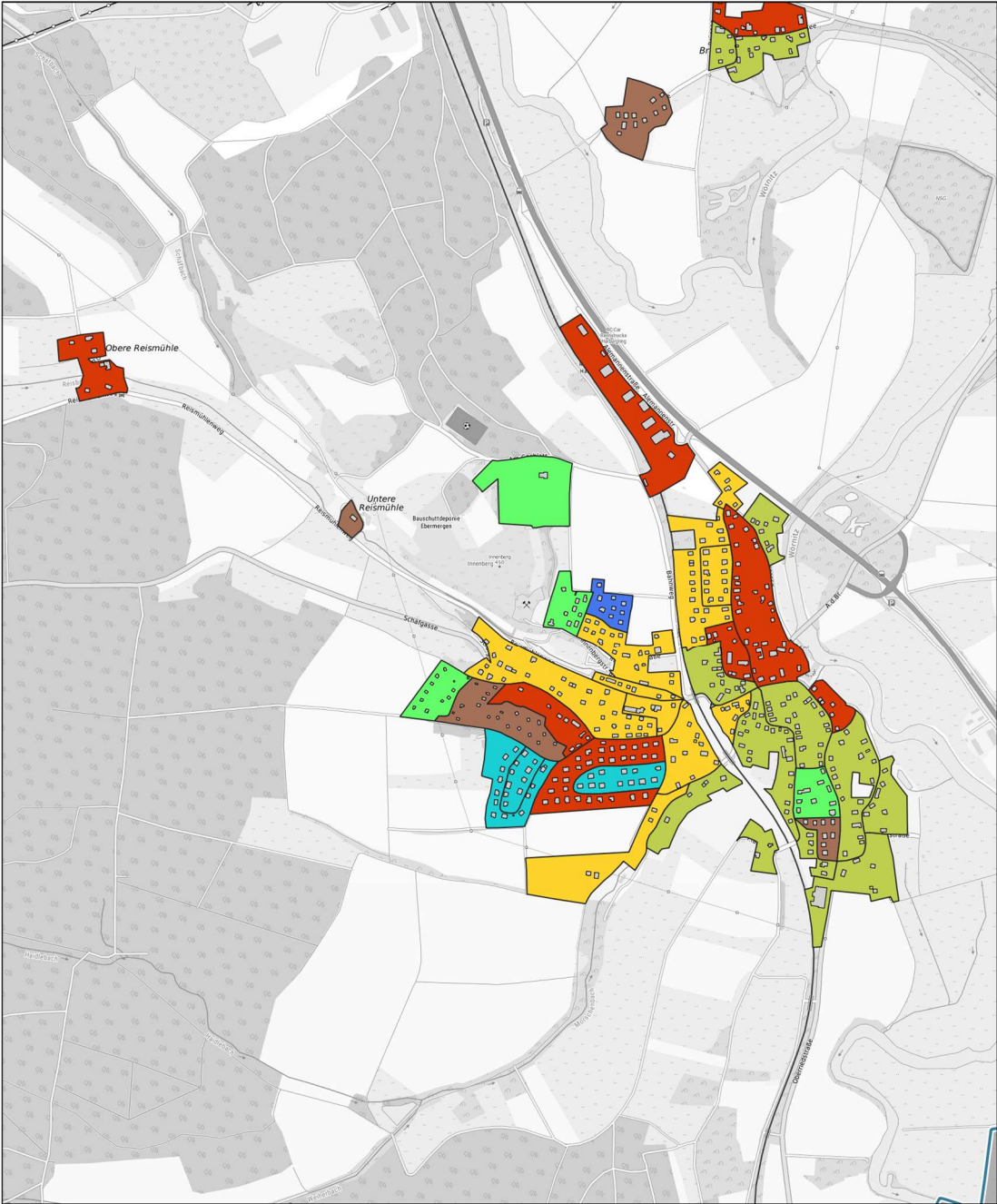


Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	<span style="color: cyan;">■</span> Fernwärme	<span style="color: green;">■</span> Hackschnitzel / Pellets	<span style="background-color: grey;">■</span> nicht erfasst
<span style="color: yellow;">■</span> Erdgas	<span style="color: red;">■</span> Heizöl	<span style="color: brown;">■</span> Strom, netzbezogen	<span style="color: blue;">■</span> Wärmepumpe
	<span style="color: olive;">■</span> Stückholz		

Abbildung 3-77: Überwiegender Energieträger auf Baublockebene Brünsee-Marbach

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Ebermergen**

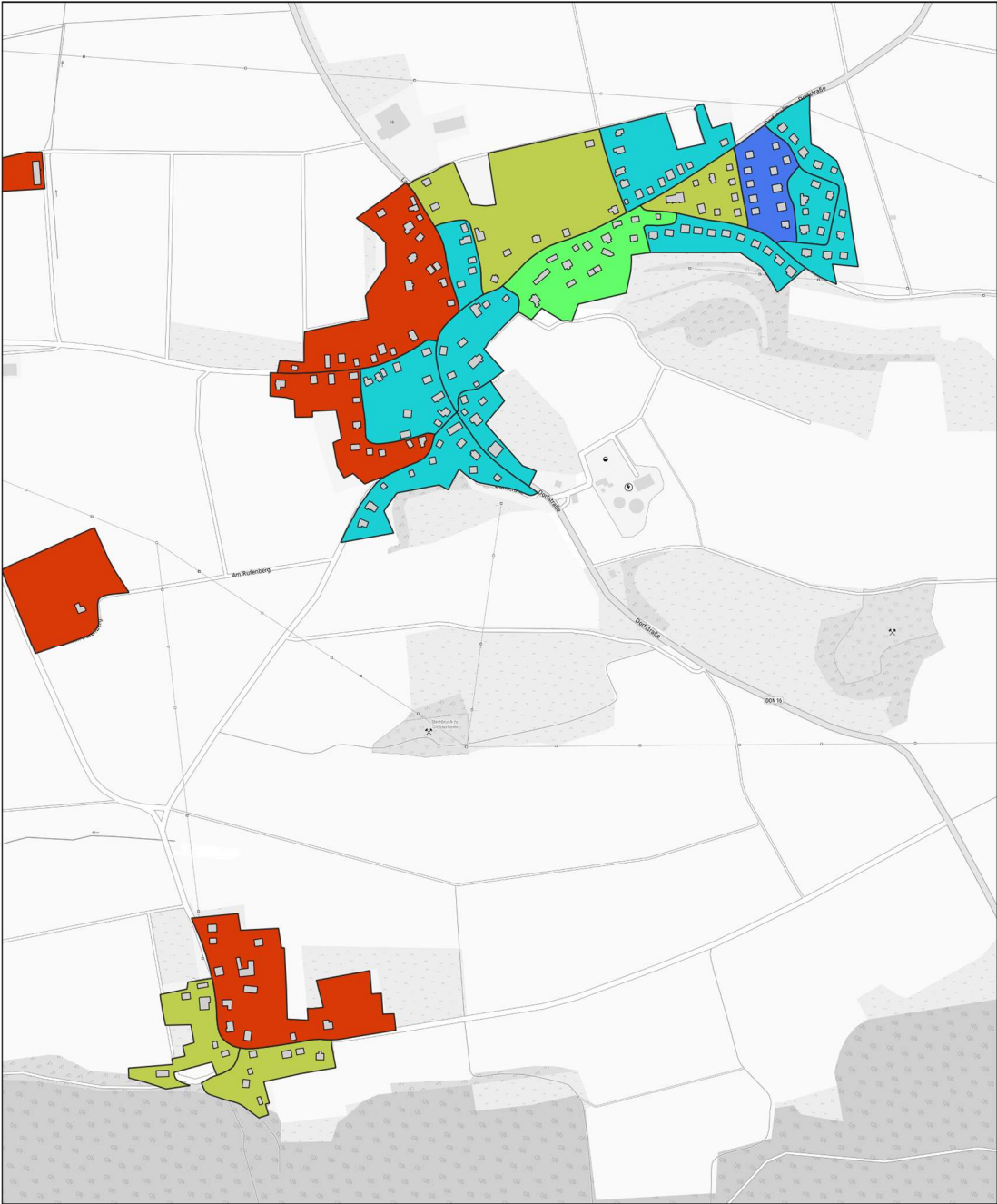


Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	<span style="color: cyan;">■</span> Fernwärme	<span style="color: lightgreen;">■</span> Hackschnitzel / Pellets	<span style="color: grey;">■</span> nicht erfasst
<span style="color: yellow;">■</span> Erdgas	<span style="color: red;">■</span> Heizöl	<span style="color: brown;">■</span> Strom, netzbezogen	
	<span style="color: lightgreen;">■</span> Stückholz	<span style="color: blue;">■</span> Wärmepumpe	

Abbildung 3-78: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Ebermergen

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Großsorheim-Möggingen**



Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	Fernwärme	Hackschnitzel / Pellets	nicht erfasst
Erdgas	Heizöl	Strom, netzbezogen	
	Stückholz	Wärmepumpe	

Abbildung 3-79: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Großsorheim-Möggingen

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Harburg-Ronheim**



Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	<span style="color: cyan;">■</span> Fernwärme	<span style="color: green;">■</span> Hackschnitzel / Pellets	<span style="color: grey;">■</span> nicht erfasst
<span style="color: yellow;">■</span> Erdgas	<span style="color: red;">■</span> Heizöl	<span style="color: brown;">■</span> Strom, netzbezogen	
<span style="color: lightgreen;">■</span> Stückholz	<span style="color: blue;">■</span> Wärmepumpe		

Abbildung 3-80: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Harburg-Ronheim

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Heroldingen-Schrattenhofen**



**Legende**

Vorwiegender  
Heizenergieträger

Erdgas

Fernwärme

Heizöl

Stückholz

Hackschnitzel / Pellets

Strom, netzbezogen

Wärmepumpe

nicht erfasst

Abbildung 3-81: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Heroldingen-Schrattenhofen

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Hoppingen-Katzenstein**

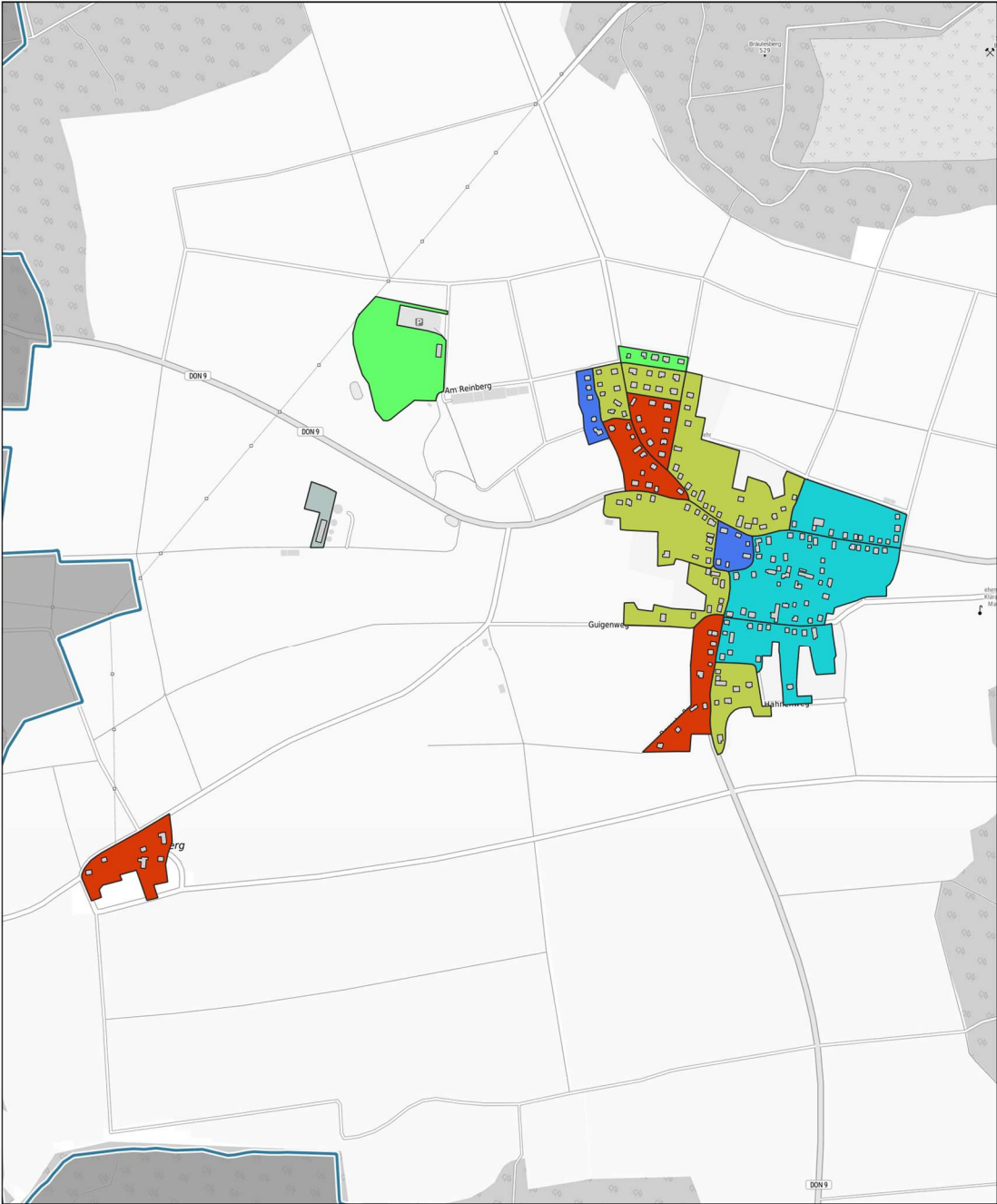


Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	<span style="color: cyan;">■</span> Fernwärme	<span style="color: lightgreen;">■</span> Hackschnitzel / Pellets	<span style="background-color: lightgrey;">■</span> nicht erfasst
<span style="color: yellow;">■</span> Erdgas	<span style="color: red;">■</span> Heizöl	<span style="color: brown;">■</span> Strom, netzbezogen	<span style="color: blue;">■</span> Wärmepumpe
	<span style="color: olive;">■</span> Stückholz		

Abbildung 3-82: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Hoppingen-Katzenstein

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Mauren**

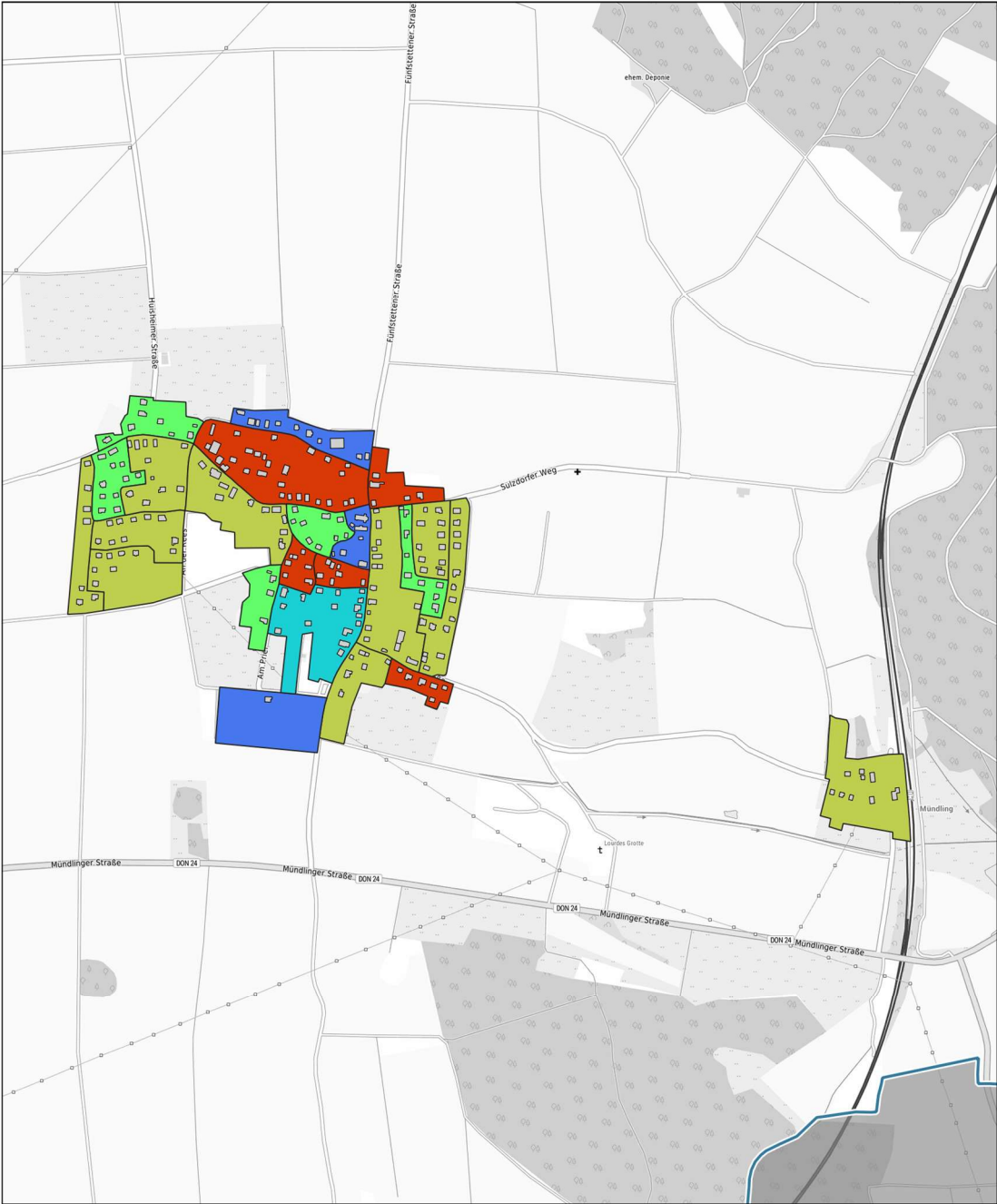


Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	<span style="color: cyan;">■</span> Fernwärme	<span style="color: lightgreen;">■</span> Hackschnitzel / Pellets	<span style="color: grey;">■</span> nicht erfasst
<span style="color: yellow;">■</span> Erdgas	<span style="color: red;">■</span> Heizöl	<span style="color: brown;">■</span> Strom, netzbezogen	
	<span style="color: green;">■</span> Stückholz	<span style="color: blue;">■</span> Wärmepumpe	

Abbildung 3-83: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Mauren

**Vorwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene: Mündling**



Legende

Vorwiegender Heizenergieträger	<span style="color: cyan;">■</span> Fernwärme	<span style="color: limegreen;">■</span> Hackschnitzel / Pellets	<span style="background-color: lightgrey;">■</span> nicht erfasst
<span style="background-color: yellow;">■</span> Erdgas	<span style="color: red;">■</span> Heizöl	<span style="background-color: brown;">■</span> Strom, netzbezogen	
	<span style="background-color: lightgreen;">■</span> Stückholz	<span style="color: blue;">■</span> Wärmepumpe	

Abbildung 3-84: Überwiegender Heizenergieträger auf Baublockebene Mündling

### 3.5.4 Infrastrukturanalyse

Durch die Nutzung bestehender Infrastruktur können Investitionskosten und Ressourcen eingespart werden. Gleichzeitig können technische Risiken minimiert werden. Bei der kommunalen Wärmeplanung soll deshalb auch die bestehende Infrastruktur in die Strategie einbezogen werden.

#### **Gasnetz:**

In der Stadt Harburg und im Stadtteil Ebermergen existiert ein gut ausgebautes Gasnetz (siehe *Abbildung 3-85* und f.). Laut Versorgerinformationen sind insgesamt 503 Gas-Hausanschlüsse vorhanden. Das wären bezogen auf die gesamte Anzahl von 2.306 Gebäuden eine Anschlussquote von circa 22 %.

In den Stadtteilen Heroldingen-Schrattenhofen, Hoppingen-Katzenstein, Großsorheim-Möggingen, Mauren, Brünsee-Marbach und Mündling gibt es **kein** Gasnetz.

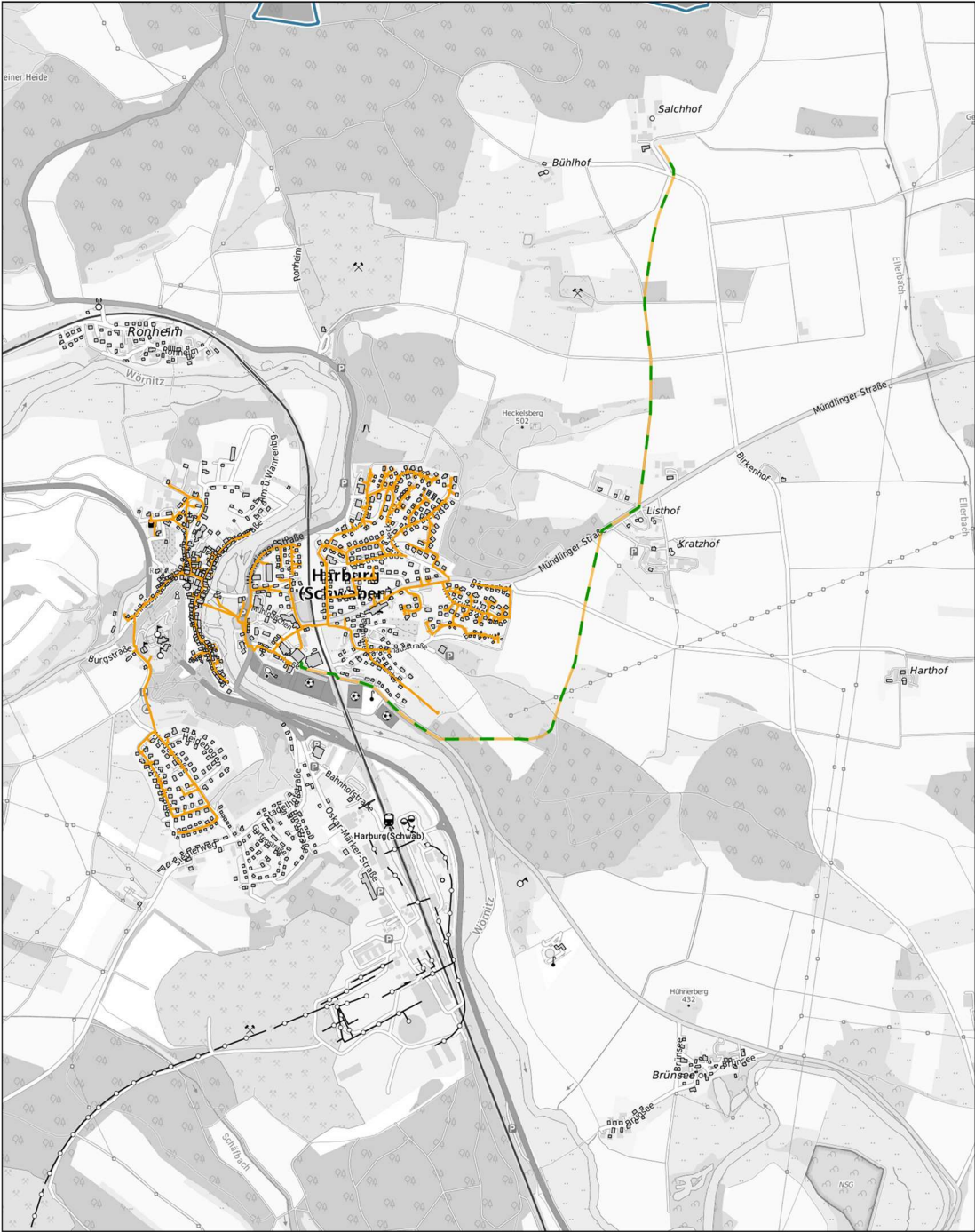
### Gasnetze: Ebermergen



- Legende
- Erdgasnetz schwaben netz gmbh
  - Biogasleitung Salchhof

Abbildung 3-85: Gasnetzverlauf Ebermergen

**Gasnetze: Harburg-Ronheim**



- Legende
- Erdgasnetz schwaben netz gmbh
  - Biogasleitung Salchhof

Abbildung 3-86: Gasnetzverlauf Harburg-Ronheim

**Wärmenetze:**

Wärmenetze sind vorhanden in Heroldingen-Schrattenhofen, Harburg-Ronheim, Großsorheim-Möggingen, Mauren, Ebermergen und Mündling – siehe *Abbildung 3-87 ff.*  
**Kein** Wärmenetz gibt es in Hoppingen-Katzenstein und Brünsee-Marbach.

**Wärmenetze: Ebermergen**



- Legende
- Wärmenetze Harburg
  - in Betrieb
  - geplant
  - Wärmeerzeuger, soweit Standort bekannt

*Abbildung 3-87: Wärmenetze Ebermergen*

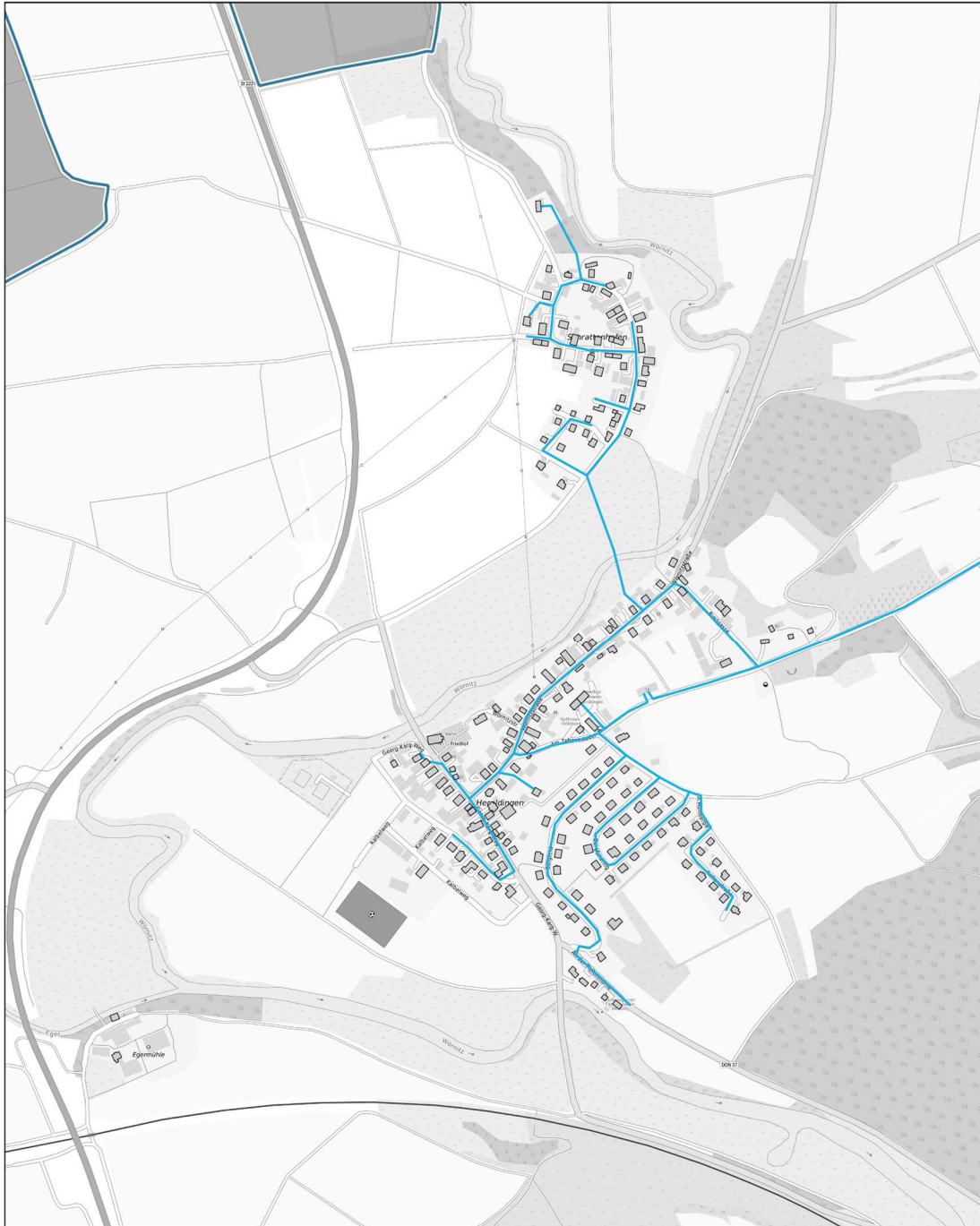


### Wärmenetze: Harburg-Ronheim



Abbildung 3-89: Wärmenetze Harburg-Ronheim

### Wärmenetze: Heroldingen-Schrattenhofen



**Legende**

Wärmenetze Harburg

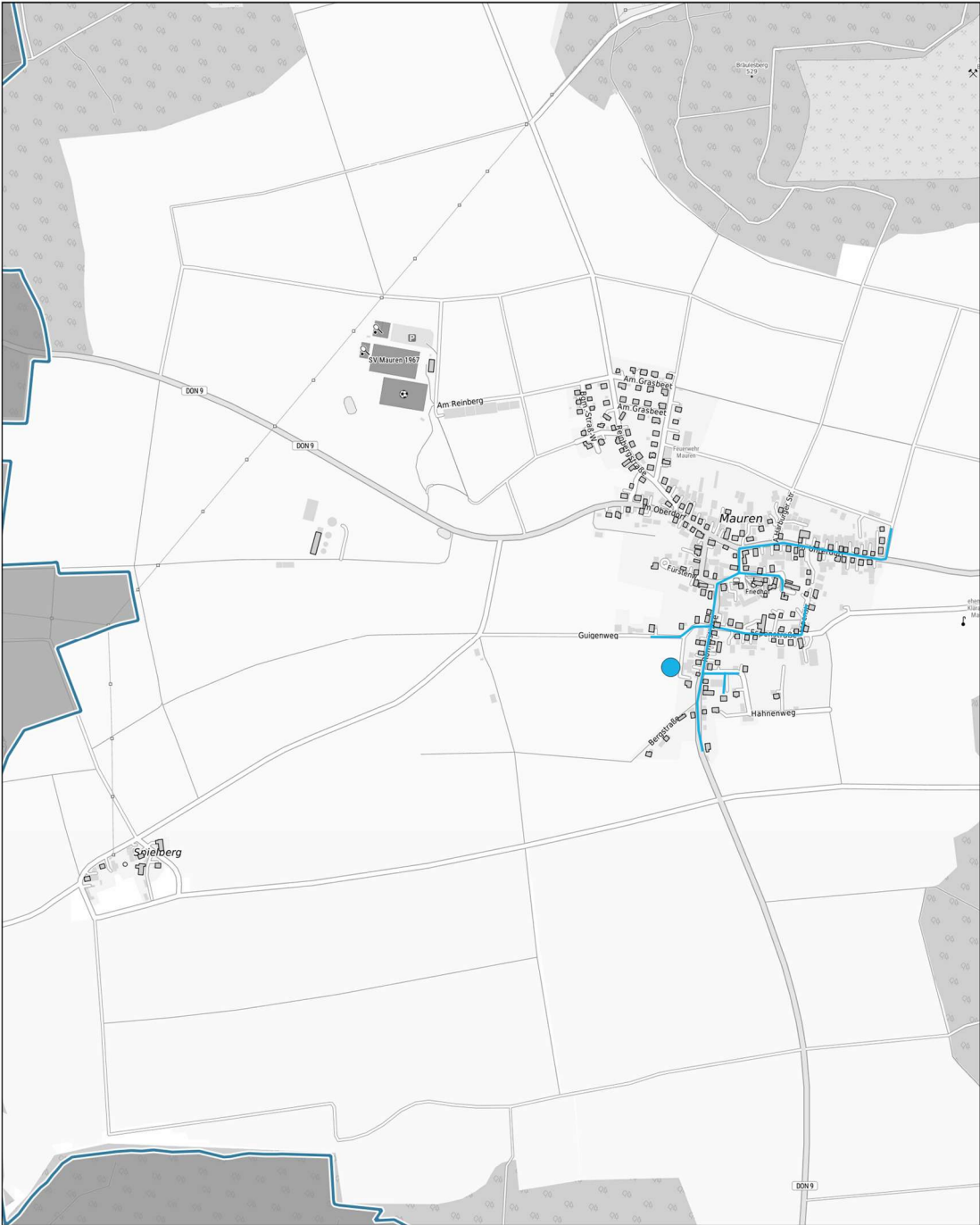
— in Betrieb

— geplant

● Wärmeerzeuger, soweit Standort bekannt

Abbildung 3-90: Wärmenetze Heroldingen-Schrattenhofen

### Wärmenetze: Mauren



- Legende
- Wärmenetze Harburg
  - in Betrieb
  - geplant
  - Wärmeerzeuger, soweit Standort bekannt

Abbildung 3-91: Wärmenetze Mauren

### Wärmenetze: Mündling



- Legende
- Wärmenetze Harburg
  - in Betrieb
  - geplant
  - Wärmezeuger, soweit Standort bekannt

Abbildung 3-92: Wärmenetze Mündling

**KWK-Anlagen und weitere Wärmeerzeuger:**

Nach WPG sind Wärmeerzeuger, die in Wärmenetze einspeisen bzw. zukünftig einspeisen können gesondert zu betrachten. In der Stadt Harburg werden bisher neun größere Wärmeerzeuger bzw. Heizzentralen betrieben. Alle entsprechenden Wärmeerzeuger sind als KWK-Anlagen ausgeführt. Bei dem Großteil der Anlagen handelt es sich um Biogasanlagen die hauptsächlich zur Verstromung des produzierten Biogases genutzt wird.

In der *Tabelle 3-5* sind die Anlagenparameter der Bestandsanlagen und der sich in Bau befindlichen Anlagen dokumentiert. Die Daten entstammen dem Energie-Atlas Bayern bzw. Daten von Akteuren.

*Tabelle 3-5: Überblick Wärmeerzeugungsanlagen KWK*

Nummer	Name	Thermische Leistung [kW]	Elektrische Leistung Kraftwerk [kW]	Wärme Nutzung	Energieträger
1	Bioenergie Bühler	2.724	2.911	Ja	Biogas
2	Bioenergie Dürrwanger	671	620	Ja	Biogas
3	Großsorheim (Schabert)	710	650	Ja	Biogas
4	Großsorheim* <sup>1</sup> (Genossenschaft)	1.000	Keine Info	Ja	Biogas & Hackschnitzel
5	BMH GmbH & Co. KG	1.000	930	Ja	Biogas
6	Nahwärme Wenninger	260	Keine Info	Ja	Hackschnitzel
7	Wärmenetz Brennhof	1.100-1.950	910	Ja	Biogas & Hackschnitzel
8	Wärmenetz Beck	500	Keine Info	Ja	Biomasse & Hackschnitzel
9	Fernwärme Mündlingen* <sup>2</sup>	450	Keine Info	Ja	Hackschnitzel

\*<sup>1</sup> derzeit im Bau (Fertigstellung)

\*<sup>2</sup> in Planung (Baubeginn bevorstehend)

*Abbildung 3-93: KWK-Anlagen / Wärmeerzeuger, die in Wärmenetze einspeisen bzw. einspeisen könnten*

## 4 Potenzialanalyse

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen, neben der Dekarbonisierung des Stromsektors und der Ausnutzung erneuerbarer Stromquellen, auch die Potenziale lokaler Wärmequellen ausgeschöpft werden. Lokale Wärmequellen können u. a. Solarenergie, Geothermie, Grundwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Abwärme (z. B. aus dem Gewerbe) oder Biomasse sein. Erneuerbare Wärmequellen können sowohl auf Grundstücksebene als auch auf Quartiersebene über Quartiersansätze und Wärmenetze genutzt werden. Neben der Erzeugung und Verteilung der Wärme wird auch die Speicherung thermischer Energie eine wesentliche Rolle spielen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung, Potenziale unvermeidbarer Abwärme sowie verschiedene Möglichkeiten zur Endenergieeinsparung aufgezeigt und bewertet.

Der Potenzialbegriff wird in verschiedene Gruppen unterteilt (siehe *Abbildung 4-1*): Das theoretische, technische, wirtschaftliche und umsetzbare Potenzial.

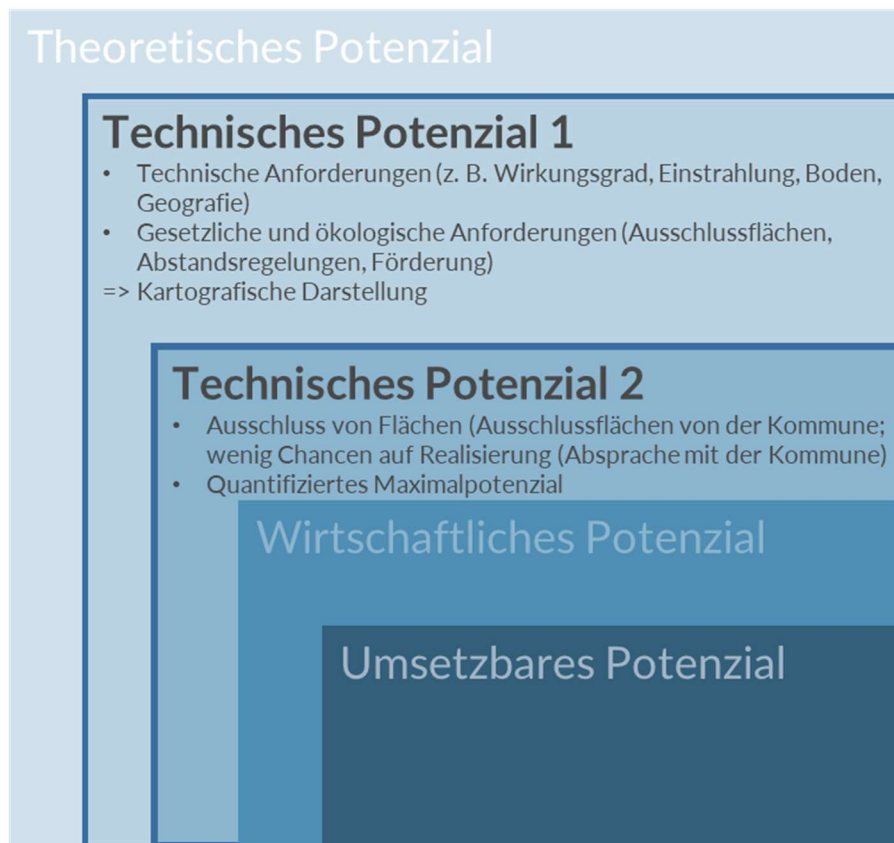


Abbildung 4-1: Übersicht der verschiedenen Potenzialbegriffe

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird das technisch nutzbare Potenzial anhand von Potenzialflächen ermittelt. Die Potenzialflächen werden anhand des Verschnitts von verschiedenen Flächenarten im GIS gebildet. Die theoretisch möglichen Nutzungsflächen werden durch Restriktionsflächen wie z. B. Wasserschutzgebiete, bebaute Flächen, Straßen und Verkehrswege, Waldflächen, Gewässer sowie weiteren Randbedingungen wie z. B.

Abstandsgrenzen zu Gebäuden oder Flurstücksgrenzen reduziert. Zusätzlich werden primär die Siedlungsflächen bzw. Ortskerne betrachtet und für dezentrale Lösungen wie Wärmenetze Puffer um die Siedlungen auf landwirtschaftlichen Flächen erzeugt. Weitere Randbedingungen ergeben sich durch Förderrandbedingungen wie z. B. der EEG-Förderkorridor für PV-Anlagen. Die Randbedingungen sind stark von der aktuellen Gesetzeslage abhängig und können zukünftig variieren. Die resultierenden Nutzungsflächen ergeben somit die Grundlage zur Ermittlung des **technisch nutzbaren Potenzials 1**. Anschließend werden die Potenzialflächen mit der Kommune abgestimmt und mit Ausschlussflächen der Kommune (z. B. auf Grundlage von Stadtratsbeschlüssen) verschnitten. Die finalen Potenzialflächen stellen das **technische Potenzial 2** kartografisch dar. Anhand dieser Flächen werden die Potenziale quantifiziert, sodass sich die **maximalen technischen Potenziale** ergeben.

Die quantifizierten technischen Potenziale werden als Randbedingung für die Szenarienbildung verwendet. Für die Szenarien werden die technischen Potenziale durch zusätzliche Restriktionen wie z. B. ökonomische Randbedingungen, technologische Einsatzkapazitäten oder regionale Standortgegebenheiten weiter Richtung wirtschaftliche bzw. umsetzbare Potenziale abgeschätzt.

Nachfolgend werden die technischen Potenziale anhand der einzelnen Technologien bzw. Kategorien beschrieben.

## 4.1 Einsparpotenzial

Die Gestaltung einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Wärmeversorgung in Kommunen stellt eine der zentralen Herausforderungen im Kontext des Klimaschutzes dar. Insbesondere vor dem Hintergrund der Klimaziele und der Notwendigkeit, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß drastisch zu reduzieren, werden Kommunen immer häufiger mit der Frage konfrontiert, wie ihre Wärmeversorgung optimiert werden kann, um sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile zu erzielen.

Die kommunale Wärmeplanung, die auf eine effiziente und ressourcenschonende Wärmebereitstellung abzielt, bietet zahlreiche Potenziale für Einsparungen im Bereich Energieverbrauch und Emissionen. Zu den wichtigsten Hebeln in diesem Kontext gehören die Themen Sanierung, die Effizienz von Heizungsanlagen und der Gedanke der Suffizienz.

### **Suffizienz: Reduktion durch Verhaltensänderung**

Neben der Effizienz von Gebäuden und Heizungsanlagen gewinnt in der Diskussion um Einsparpotenziale zunehmend auch der Ansatz der Suffizienz an Bedeutung. Suffizienz bedeutet, den tatsächlichen Bedarf an Wärme zu hinterfragen und zu reduzieren, anstatt sich ausschließlich auf die Steigerung der Effizienz zu konzentrieren. Dieser Gedanke ist besonders im Kontext der kommunalen Wärmeplanung von Bedeutung, da er nicht nur ökologische Vorteile bietet, sondern auch soziale und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt.

Der Suffizienz Ansatz kann auf verschiedene Weise in die kommunale Wärmeplanung integriert werden. Beispielsweise durch eine verstärkte Sensibilisierung der Bürger für einen bewussten Umgang mit Wärmeenergie, etwa durch niedrigere Raumtemperaturen oder eine gezielte Nutzung von Wärmequellen in öffentlichen Gebäuden. Auch die Optimierung von Nutzungszeiten und die Vermeidung von Wärmeüberschüssen können dazu beitragen, den Gesamtenergieverbrauch in der Stadt Harburg zu senken.

Ein weiterer Aspekt der Suffizienz ist die Reduktion des Wärmeverbrauchs durch den Ausbau von quartierspezifischen Lösungen, die eine bedarfsgerechte Wärmeversorgung gewährleisten. In vielen Fällen ist es nicht notwendig, für jedes Gebäude individuell eine hohe Heizleistung bereitzustellen, wenn durch gemeinschaftliche Lösungen wie Wärmenetze oder effiziente lokale Speichertechnologien die Wärmeerzeugerleistung und der Gesamtenergieverbrauch gesenkt werden kann. Auch in diesem Bereich erfordert die kommunale Wärmeplanung ein Umdenken, weg von einer rein leistungsorientierten Versorgung hin zu einem nachhaltigen Konzept, das mit weniger Energie auskommt.

### **Effizienzsteigerung durch moderne Heizsysteme**

Neben der Reduktion des Konsums durch Verhaltensänderung spielt die Effizienz der Heizungsanlagen eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeversorgung. Moderne Heizsysteme wie Wärmepumpen oder Wärmenetzsysteme, bieten erhebliche Potenziale zur Reduktion des Energieverbrauchs. Darüber hinaus kann die Umstellung von alten Heizkesseln auf Brennwerttechnologie den CO<sub>2</sub>-Ausstoß deutlich senken, indem die im Abgas enthaltene Wärme zurückgewonnen und für die Heizwärme genutzt wird.

Die Integration von erneuerbaren Energien, wie beispielsweise Solarenergie oder geothermische Energie und Umweltwärme mittels Wärmepumpen, in bestehende Heizungssysteme ist ein weiterer Schritt, der zu einer nachhaltigen Effizienzsteigerung beiträgt. In Kombination mit modernen Speichersystemen, die die Wärmeüberschüsse zu Zeiten geringer Nachfrage speichern können, wird die Heizungsanlage noch flexibler und unabhängiger von externen Energiequellen. Auch die digitale Steuerungstechnik spielt eine wachsende Rolle. Durch smarte Heizsysteme, die den Wärmebedarf in Echtzeit überwachen und regulieren, können weitere Effizienzpotenziale gehoben werden.

Ein gut geplantes Heizsystem, das auf die spezifischen Gegebenheiten vor Ort zugeschnitten ist, kann also nicht nur den Energieverbrauch senken, sondern auch die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung erhöhen.

### **Sanierung zur Reduktion von Wärmeverlusten**

Ein wesentliches Einsparpotenzial in der kommunalen Wärmeversorgung liegt in der Sanierung bestehender Gebäude. Besonders in älteren Bestandsgebäuden gehen durch unzureichend gedämmte Gebäudehüllen sowie veraltete Fenster und Türen erhebliche Mengen an Wärme verloren. Laut einer Vielzahl von Studien kann ein erheblicher Teil des Heizenergieverbrauchs allein durch die Verbesserung der Dämmung eingespart werden. Doch nicht nur die Gebäudehülle spielt eine Rolle, auch die Erneuerung von Heizsystemen, wie zuvor erwähnt, kann erhebliche Einsparungen bei den Betriebskosten und den CO<sub>2</sub>-Emissionen mit sich bringen.

Ein integrativer Ansatz der Sanierung, der sowohl die Gebäudehülle als auch die Anlagentechnik umfasst, bietet besonders große Einsparpotenziale. Die energetische Sanierung ist jedoch nicht nur eine Frage der Reduktion von Wärmeverlusten. Sie ist auch eng mit der Frage nach der Nutzung erneuerbarer Energiequellen verbunden. Solche Maßnahmen ermöglichen es, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß erheblich zu verringern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu reduzieren.

Weiterhin werden die Gebäude der Stadt Harburg in Wohngebäude (WG) und Nichtwohngebäude (NWG) unterteilt. Wohngebäude werden dabei weiter differenziert in Einfamilienhäuser (WG-EFH) und Mehrfamilienhäuser (WG-MFH), während Nichtwohn-

gebäude in Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsgebäude (NWG-GHD) sowie in industriell genutzte Gebäude (NWG-IND) unterteilt werden.

Je nach Gebäudetyp wird der aktuelle Wärmebedarf dann in Raumwärme, Wärme zur Trinkwasserbereitung und Prozesswärme aufgegliedert. Industriegebäuden werden ein hoher Anteil an Prozesswärme und geringe Anteile für Heizung und Trinkwarmwasser zugeteilt (AG Energiebilanzen e.V., 2024).

Auf Basis der Baualtersklasse wird nun der spezifische Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser geprüft. Als Grenzwerte werden öffentlich Daten des Leitfadens kommunale Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu, 2024) aus dem zugehörigen Technikatalog verwendet. Auf dieser Datenbasis und gewissen Toleranzwerten, wird das Sanierungspotenzial der einzelnen Gebäude ermittelt und der restliche Energieverbrauch nach erfolgreicher Sanierung bzw. mögliche Einsparungen ermittelt.

In *Tabelle 4-1*, *Tabelle 4-2*, *Tabelle 4-3* und *Tabelle 4-4* sind die spezifischen Energieverbräuche nach Gebäudetypen für die verschiedenen Baualtersklassen aufgelistet.

*Tabelle 4-1: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Einfamilienhaus (EFH) in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)*

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute [kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [kWh / m <sup>2</sup> ]	Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung [kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [%]
<b>WG-EFH – Referenzszenario (geringe Sanierungstiefe)</b>				
bis 1918	113	33	80	29
1919-1948	103	48	55	47
1949-1978	93	28	65	30
1979-1994	87	38	49	44
1995-2011	62	5	57	8
2012-2020	48	0	48	0
2021-2035	39	0	39	0
<b>WG -EFH – Klimaschutzszenario (hohe Sanierungstiefe)</b>				
bis 1918	113	52	61	46
1919-1948	103	55	48	53
1949-1978	93	41	52	44
1979-1994	87	38	49	44
1995-2011	62	23	39	37
2012-2020	48	0	48	0
2021-2035	39	0	39	0

Tabelle 4-2: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse im Mehrfamilienhaus (MFH) in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute [kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [kWh / m <sup>2</sup> ]	Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung [kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [%]
<b>WG-MFH - Referenzszenario</b>				
bis 1918	98	24	74	24
1919-1948	94	42	52	45
1949-1978	86	22	64	26
1979-1994	80	32	48	40
1995-2011	67	13	54	19
2012-2020	43	0	43	0
2021-2035	42	0	42	0
<b>WG -MFH – Klimaschutzszenario</b>				
bis 1918	98	37	61	38
1919-1948	94	48	46	51
1949-1978	86	40	46	47
1979-1994	80	34	46	43
1995-2011	67	29	38	43
2012-2020	43	0	43	0
2021-2035	42	0	42	0

Tabelle 4-3: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute		Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung	
	[kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [kWh / m <sup>2</sup> ]	[kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [%]
<b>NWG-GHD – Referenzszenario</b>				
bis 1978	133	21	112	16
bis 2009	69	10	59	14
ab 2010	45	2	43	4
<b>NWG -GHD – Klimaschutzszenario</b>				
bis 1918	98	37	90	32
1919-1948	94	48	43	37
1949-1978	86	40	32	30

Tabelle 4-4: Spezifischer Energieverbrauch nach Baualtersklasse für Industrie in Anlehnung an (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)

Baualtersklasse	Spezifischer Energieverbrauch heute		Spezifischer Energieverbrauch nach Sanierung	
	[kWh / m <sup>2</sup> ]	Mittlere Jährliche Reduktion [%]	[kWh / m <sup>2</sup> ]	Einsparung [%]
<b>NWG-Industrie - Referenzszenario</b>				
bis 1978	44	-1,8%	26	41
bis 2009	20	-1,6%	13	35
ab 2010	9	-0,2%	8	11
<b>NWG -Industrie - Klimaschutzszenario</b>				
bis 1918	44	-2,6%	18	59
1919-1948	20	-2,4%	9	55
1949-1978	9	-0,8%	7	22

Das Potenzial für die Stadt Harburg zur Einsparung des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung wird auf Basis des aktuellen Wärmebedarfs ermittelt (vergleiche Kapitel 3.3. für den Wärmebedarf der Stadt Harburg). Insgesamt werden zwei Szenarien betrachtet. Zum einen das „Referenzszenario“, welches mit einer festen Sanierungsquote von 0,8 % sanierter Gebäude pro Jahr kalkuliert wird. Zum anderen das „Klimaschutzszenario“, welches mit einer variabel aufsteigenden Sanierungsquote kalkuliert wird.

Dieses startet im Basisjahr bei einer Sanierungsrate von 0,8 % und steigt kontinuierlich auf eine jährliche Rate von 2,8 % im Zieljahr an.

Die Auswahl der zu sanierenden Gebäude erfolgt nach dem größten Einsparpotenzial, da hier der höchste wirtschaftliche Anreiz für eine Gebäudesanierung liegt. Für diese Gebäude wird ein neuer Wärmebedarf nach Sanierung ab dem jeweiligen Jahr in die Rechnung übernommen. Denkmalgeschützte Gebäude werden nicht in die Betrachtung einbezogen. In der Stadt Harburg sind ca. 51 Gebäude als denkmalgeschützt ausgewiesen.

Insgesamt wurden für 2.223 Gebäude ein Sanierungspotenzial ausgewiesen. Somit sind 2.172 Gebäude abzüglich der denkmalgeschützten für die Sanierung betrachtet worden. In *Abbildung 4-2* sind beide Szenarien gegenübergestellt.

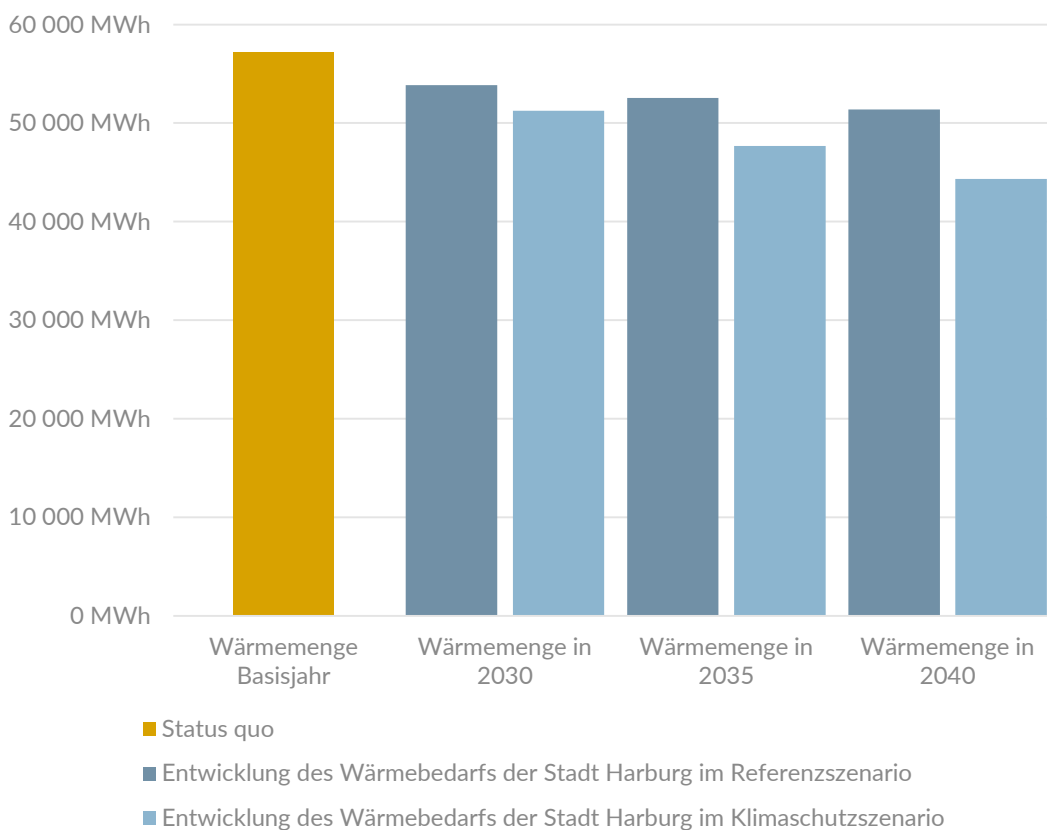


Abbildung 4-2: Gegenüberstellung der beiden Sanierungsszenarien für die Stadt Harburg

In *Abbildung 4-3* ist der Wärmebedarf bis zum Zieljahr 2040 in Abhängigkeit zur Gebäudenutzung für das Referenzszenario dargestellt. Mit der angenommenen Sanierungsrate von 0,8 % pro Jahr kann bis 2040 somit ein Wärmebedarf von ca. 5.778 MWh eingespart werden mit 331 sanierten Gebäuden. Dies entspricht einer prozentualen Einsparung von knapp 10,11 % im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf des Basisjahres.

In *Abbildung 4-4* ist der Wärmebedarf des Klimaschutzszenarios bis zum Zieljahr 2040 in Abhängigkeit der Gebäudenutzung dargestellt. Für das Klimaschutzszenario stetig ansteigend bis 2,8 % kann bis 2040 somit ein Wärmebedarf von ca. 12.801 MWh eingespart werden mit 741 sanierten Gebäuden. Dies entspricht einer prozentualen Einsparung von ca. 22,40 % im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf des Basisjahres.

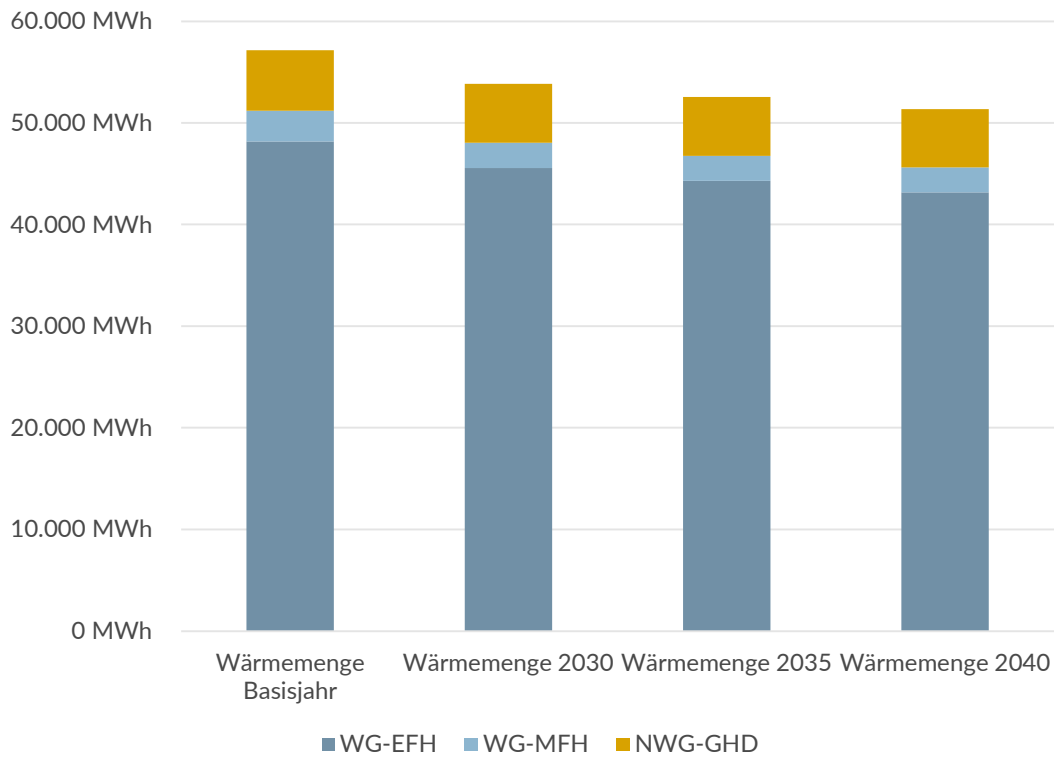


Abbildung 4-3: Entwicklung des Wärmebedarfs im Referenzszenario nach Gebäudenutzung in der Stadt Harburg

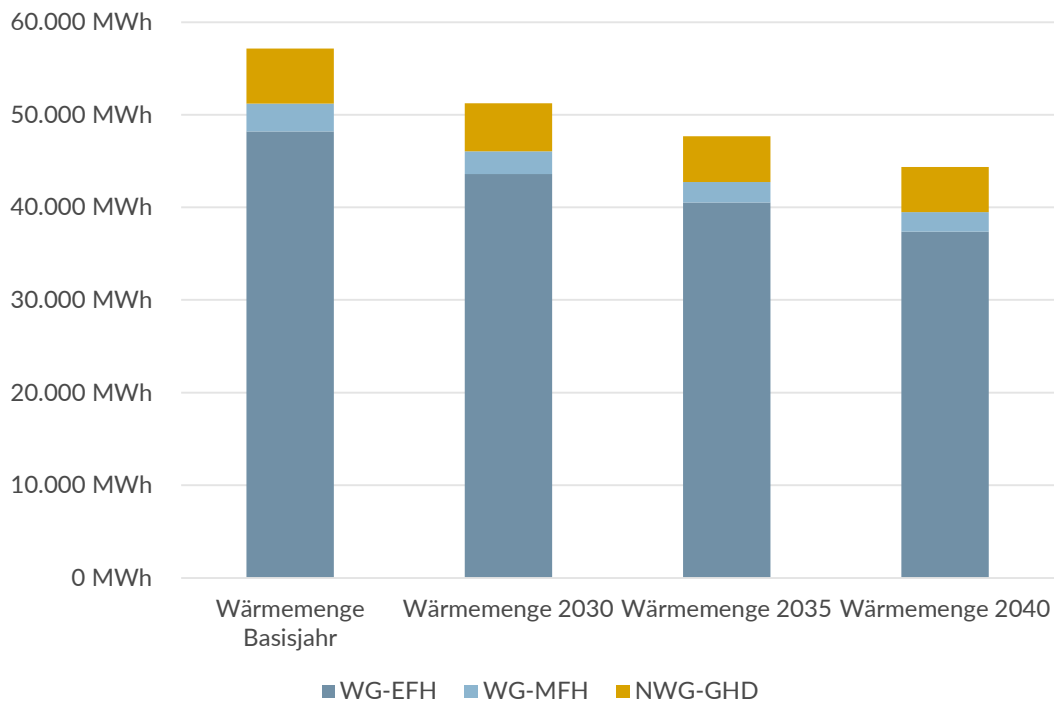


Abbildung 4-4: Entwicklung des Wärmebedarfs im Klimaschutzszenario nach Gebäudenutzung in der Stadt Harburg

## 4.2 Biomasse

Bei der Verwendung von Biomasse als Energieträger wird generell zwischen der primären und der sekundären Biomasse unterschieden. Die primäre Biomasse bezeichnet dabei die direkt für die energetische Nutzung kultivierte Biomasse wie z. B. Raps oder Getreide. Die sekundäre Biomasse, auch Abfall-Biomasse genannt, wird aus organischen Reststoffen wie beispielsweise Altpapier oder Sägereststoffen sowie Lebensmittelabfällen gebildet. Die Biomasse entstammt primär der Land-, Forst- und Abfallwirtschaft. Diesbezüglich ist zwischen holzartiger Biomasse, Energiepflanzen, Wirtschaftsdünger aus der Landwirtschaft und biogenen Rest- und Abfallstoffen zu unterscheiden. Je nach Aufbereitungsweg zu festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ergeben sich Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom, Treibstoffen und Wärme. Typisch für feste Biomasse sind verschiedenste Holzbrennstoffe (u. a. Scheitholz, Holzhackschnittel oder Holzpellets). Flüssige Bioenergien sind vor allem Biokraftstoffe wie Pflanzenöl, Biodiesel oder Bioethanol. Als gasförmige Bioenergie ist Biogas zu nennen. In jüngster Zeit gewinnt vor allem die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität und die anschließende Einspeisung in das Erdgasnetz zunehmend an Bedeutung. Das zu Biomethan aufbereitete Biogas erweist sich als eine klimafreundliche Alternative zu Erdgas.

Ein wesentlicher Umweltvorteil der Biomasse liegt in der Verminderung treibhauswirksamer Emissionen, zumal nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt werden kann, wie zuvor durch die Biomasse gebunden wurde. Biomasse ist sowohl grundlastfähig als auch flexibel einsetzbar. Ein wesentlicher Vorteil liegt darin, dass Biomasse zur Erzeugung hoher Temperaturen im industriellen Bereich genutzt werden kann.

Biomasse ist mit Abstand die flächenintensivste unter den erneuerbaren Energien. Die Energieerträge aus verschiedenen Substraten variieren dabei zum Teil stark. Unter ethischen Gesichtspunkten ist die Problematik der Flächenkonkurrenz von konventionell angebauten Energiepflanzen zur Lebensmittelproduktion nicht außer Acht zu lassen. Zukünftig wird vor allem die verstärkte stoffliche Nutzung von Biomasse, beispielsweise zur Herstellung von Biokunststoffen, gegen den Einsatz dieser zur Energiegewinnung sprechen. Ebenso sollten bei der Nutzung von Holzenergie die Prinzipien der Nachhaltigkeit und der Ressourceneffizienz beachtet werden. Die energetische Nutzung des Rohstoffes Holz sollte am Ende der stofflichen Wertungskette stehen, die Wertschöpfung und die höhere Klimaschutzleistung stehen im Vordergrund. Zusätzlich sind Aspekte wie z. B. Auswirkungen auf die Artenvielfalt zu berücksichtigen. Zusammenfassend sollte eine umfassende Bewertung der Potenziale, Risiken und Auswirkungen von Biomasse im Kontext der spezifischen regionalen Gegebenheiten durchgeführt werden, um eine verantwortungsvolle und nachhaltige Nutzung sicherzustellen.

### 4.2.1 Biogene Festbrennstoffe

Biogene Festbrennstoffe für die Energieerzeugung fallen entweder aus Rest- und Abfallholz an (Waldderbholz, Flur- / Siedlungsholz) oder können speziell zu diesem Zweck angebaut werden.

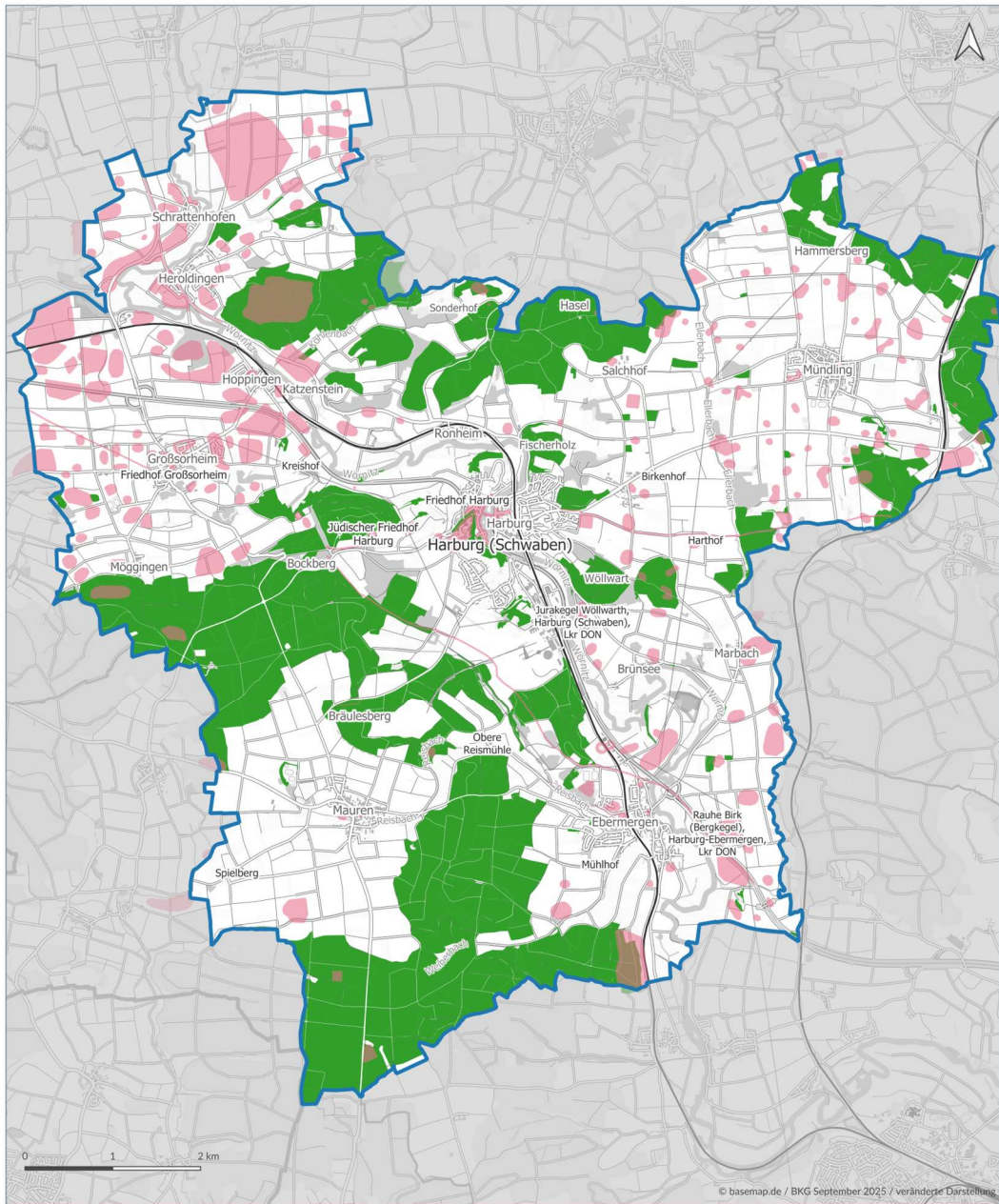
In der Stadt Harburg existiert Biomassepotenzial in Form von Waldderbholz, Flur- / Siedlungsholz und Kurzumtriebs-Plantagen (Pappel). Die Energiepotenziale können über den Energie-Atlas Bayern (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2024) abgerufen werden. Das dort ausgegebene Energiepotenzial wurde mit einem Wirkungsgrad von 77 % in einen jährlichen Wärmeertrag umgerechnet, dies entspricht der

Nutzung in einem größeren BHKW (ifeu - Institut für Energie, 2024). Die im Energie-Atlas Bayern genannten Flächen wurden nach Nutzungsart auf Grundlage der ALKIS-Daten berechnet (Statistik B. L., 2024). Die ausgewiesenen Energiemengen sind in *Tabelle 4-5* aufgelistet. Dabei ist anzumerken, dass aktuell auf Basis der Angaben des Energie-Atlas Bayern in Harburg die derzeit produzierte Wärme pro Jahr in Kleinfeueranlagen, die über Biomasse erzeugt wird (hier nur BAFA geförderte Anlagen und einem Wirkungsgrad von 75 %) zum Abzug gebracht werden. Somit ist das Restpotenzial für Harburg aus *Tabelle 4-5* zu entnehmen. (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2024)

*Tabelle 4-5: Biomassepotenziale*

<b>Art der Biomasse</b>	<b>Fläche</b>	<b>Jährliches Energie-potenzial</b>	<b>Durchschnittlicher jährlicher Wärmeertrag</b>
<i>Waldderbholz</i>	<i>1.935 ha Waldfläche</i>	<i>15.111 MWh</i>	<i>11,77 GWh/a</i>
<i>Flur- / Siedlungsholz</i>	<i>401 ha Gehölz, Grünanlagen, Gartenland, Obstplantagen</i>	<i>2.111 MWh</i>	<i>1,64 GWh/a</i>
<i>Kurzumtriebs-plantagen (Pappeln)</i>	<i>Zu bepflanzende Ackerfläche: 204,6 ha (6,28 % des aktuellen Ackerlands)</i>	<i>11.039 MWh</i>	<i>8,60 GWh/a</i>
<i>Summe</i>			<i>22,02 GWh/a</i>
<i>Status Quo Wärme Kleinfeueranlagen bis 100 kW</i>			<i>12,53 GWh/a</i>
<b><i>Rest Potenzial Biomasse</i></b>			<b><i>9,48 GWh/a</i></b>

KWP Harburg - Potenzialflächen für Biomasse



LEGENDE  
 ■ Gemeindegrenze  
 ■ Biomassepotenzialfläche - Wald  
 ■ Bodendenkmal nach Art. 1 Abs. 4 u. Art. 2 BayDSchG (Denkmalliste)

KWP Harburg  
 Potenzialflächen für Biomasse

**energielenker**  
 Für Wärme und Zukunft

Datum: 29. September 2025  
 Kürzel: JF  
 Datenquellen:  
 Bayerische Vermessungsverwaltung -  
 www.geodaten.bayern.de  
 CC BY-ND 4.0  
 LFU Bayern

Abbildung 4-5: Biomassepotenzial - Waldflächen

#### 4.2.2 Biogas

Auch Biogas kann eine Rolle in der Energieversorgung spielen. Dabei wird zwischen den zwei Hauptkategorien Biogas aus der Landwirtschaft und Biogas aus der Abfallwirtschaft unterschieden. Die Biogaspotenziale aus der Landwirtschaft resultieren aus Biomasse, die

sowohl aus der landwirtschaftlichen Primärproduktion als auch aus Nebenprodukten gewonnen wird. Dazu zählen unter anderem Grünfütter und Marktfrüchte sowie Ernteabfälle. Zusätzlich spielt die Biomasse aus der Tierhaltung eine wichtige Rolle, insbesondere Wirtschaftsdünger wie Gülle und Festmist. Die Biogaspotenziale aus der Abfallwirtschaft setzen sich aus verschiedenen organischen Abfallströmen zusammen, darunter Bioabfall, organische Anteile im Hausmüll, krautiges Grüngut, gewerbliche Lebensmittelabfälle sowie vergärbare Material aus der Landschafts- und Straßenpflege.

Biogas kann in Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Stromerzeugung genutzt werden. Die bei der Stromerzeugung entstehende Abwärme kann für Heizzwecke verwendet werden. Strom aus Biogasanlagen wurde bisher über das EEG gefördert, eine Anschlussförderung ist aktuell nicht garantiert, daher gibt es in Zukunft ggf. zusätzliches Potenzial zur Verwendung des Biogases.

Eine Möglichkeit ist dabei die Einspeisung in das Erdgasnetz. Hierzu muss das Biogas zu Biomethan aufbereitet werden. Dabei werden die nicht brennbaren Bestandteile des Biogases, insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) und andere Verunreinigungen, entfernt, um den Methangehalt zu erhöhen. Damit ist das Biomethan gleichwertig zu Erdgas und kann in das Erdgasnetz eingespeist und genutzt werden, ohne dass Anpassungen im Netz oder bei der Gasverbrennung vorgenommen werden müssen.

Laut dem Endbericht des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zum Biogaspotenzial in Bayern ist im Landkreis Donau-Ries ein technisches Biomethanpotenzial von 114,6 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr aus der Landwirtschaft und 2,85 m<sup>3</sup> pro Jahr aus der Abfallwirtschaft vorhanden. Aktuell werden davon im Landkreis Donau-Ries 115,48 Mio. m<sup>3</sup> genutzt, es besteht noch ungenutztes Potenzial auf Landkreisebene (Fraunhofer, 2024). In *Tabelle 4-6* ist das technische Biogaspotenzial für die Stadt Harburg in m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/a zu entnehmen.

*Tabelle 4-6: Biogas Potenzial*

<b>Kommune</b>	<b>Technisches Biogaspotenzial [m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> /a]</b>
<i>Stadt Harburg</i>	6.933.306

Laut Netzbetreiber schwaben netz GmbH ist die aktuelle Zielplanung für das Gasnetz hinsichtlich der Prüfung möglicher lokaler Biomethanproduktionsanlagen und der Biomethaneinspeisung noch nicht final abgeschlossen. Laut der Stellungnahme der schwaben netz GmbH kann folgender aktueller Stand dargestellt werden.

Die schwaben netz GmbH beschäftigt sich intensiv mit der Transformation der bestehenden Erdgasnetze zum zukünftigen Betrieb mit grünen Gasen. Biomethan spielt im Netzgebiet der schwaben netz GmbH schon jetzt eine wichtige Rolle. So speisen bereits heute insgesamt sechs Biogasanlagen Biomethan in das Erdgasnetz ein. Darüber hinaus ist die schwaben netz GmbH in Gesprächen mit weiteren potenziellen Anschlussnehmern.

Insgesamt wurde in den vergangenen Monaten eine mittlere zweistellige Zahl an Einspeiseanfragen bearbeitet. Hieraus ergaben sich weitere Projekte zur Einspeisung von Biomethan ins Gasnetz, die gerade in Planung<sup>1</sup> sind.

Auch im Umkreis der Gemeinde Harburg liegen mehrere Biogasanlagen, wobei in diesem Gebiet zuletzt bereits zwei Einspeiseanfragen ins Gasnetz geprüft wurden. Da sich die EEG-Fördermöglichkeiten für viele bestehende Anlagen ändern werden, ist perspektivisch von steigendem Interesse an einer Einspeisung ins Netz der schwaben netz GmbH auszugehen. Harburg liegt zudem in Nähe einer bestehenden Biogasversorgungsleitung nach Bissingen, die problemlos bis nach Harburg erweitert werden könnte. Eine potenzielle Versorgung der Gemeinde Harburg mit Biomethan erscheint vor diesen Hintergründen deshalb als wahrscheinlich.

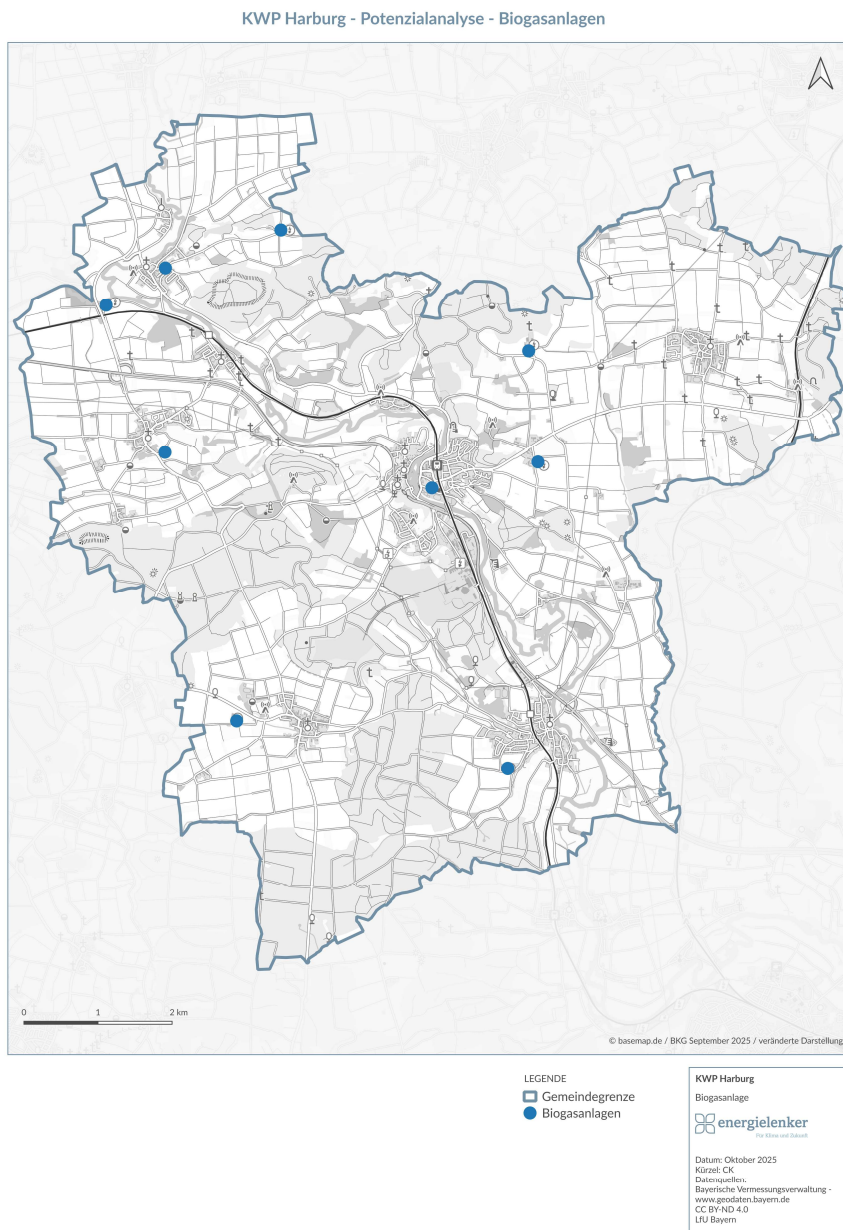


Abbildung 4-6: Biogasanlagen Stadt Harburg

<sup>1</sup> Stellungnahme schwaben netz GmbH - 20250827\_Stellungnahme sn KWP\_Harburg

## 4.3 Umweltwärme

Die Nutzung des Umweltwärmepotenzials wird i. d. R. über den Einsatz von elektrisch angetriebenen Wärmepumpen (Kompressionswärmepumpen) ermöglicht, die das Temperaturniveau der Wärmequelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anheben. Wärmepumpen bieten flexible Einsatzmöglichkeiten sowohl bezüglich der Art der Wärmequelle als auch bezüglich des Temperaturniveaus auf der Senkenseite und gelten im zunehmend elektrifizierten Gebäudesektor als Schlüsseltechnologie (Weck-Ponten, 2023). Wärmepumpen sind nicht auf die Verfügbarkeit von Brennstoffen angewiesen und emittieren somit lokal keine Treibhausgase (THG). Sie kommen vor allem im Einzelgebäudebereich zum Einsatz. Darüber hinaus können Großwärmepumpen im Quartiersbereich und Wärmenetzen eingesetzt werden. Inzwischen werden auch Wärmepumpen mit klimaneutralem Kältemittel (z. B. Propan oder CO<sub>2</sub>) angeboten. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von erneuerbarem Strom können Wärmepumpen, einen großen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten.

Die Effizienz von Wärmepumpen hängt maßgeblich vom Temperaturhub ab, also der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke. Wärmepumpenhersteller geben die Effizienz bei bestimmten Betriebspunkten in Form des COP (Coefficient of Performance) an. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) stellt das Verhältnis der Nutzwärmemenge bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit über eine Jahresbilanz dar und gilt als die zentrale Kennzahl für Wärmepumpen. Bei der Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen stammt ca. 75 % der Energie aus der Wärmequelle (bei einer angenommenen JAZ von 3,2). Die restliche Energie wird meist in Form von elektrischer Energie für den Betrieb der Wärmepumpen benötigt.

Wichtige Unterscheidungsmerkmale von Wärmepumpen sind das Wärmequellen- und Wärmesenkenmedium. In Deutschland kommen insbesondere Sole-Wasser-, Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Sole-Wasser-Wärmepumpen nutzen Sole (ein frostsicheres Wärmeträgerfluid) als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenkenmedium. Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen entsprechend Luft als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenke. Wasser-Wasser-Wärmepumpen werden sowohl für die Temperaturerhöhung von Wärme aus Oberflächengewässern und Abwasser als auch in der oberflächennahen Geothermie, insbesondere für Grundwasserbrunnensysteme, eingesetzt.

### 4.3.1 Abwasserwärmenutzung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden zudem die Potenziale betrachtet, die im kommunalen Abwasser vorhanden sind. Dazu werden zum einen die Potenziale

- der Abwasserkanäle,
- am Zulauf der Kläranlage und
- das gereinigte Abwasser am Auslauf der Kläranlage

betrachtet. Energie, die in einem Abwasserkanal im Zulauf der Kläranlage entnommen wird, ist später nicht mehr für Prozesse in der Kläranlage vorhanden. Die Entnahme von Abwasserwärme ist in der Regel nur in Abschnitten des Kanalnetzes von mindestens DN 800 empfohlen, in denen der Trockenwetterfluss im Jahresmittel mindestens 15 l/s beträgt. Abwasserwärme kann oft in Stadt n ab ca. 3.000 bis 5.000 Einwohnern genutzt werden (Umweltbundesamt, 2023).

Für den Wärmeentzug können konservative Entnahmetemperaturen von 3 bis 4 K angenommen werden, bei Wärmeentzugsleistungen von 2 bis 4 kW/m<sup>2</sup> Wärmeübertrageroberfläche. Die Temperatur im Zulauf der Kläranlage darf nicht zu stark absinken, da sonst ein reibungsloser technischer Betrieb nicht gewährleistet ist. Die Zulauftemperatur zu Kläranlagen sollte 10 °C nicht unterschreiten (Umweltbundesamt, 2023).

Zusätzlich sollte sich der potenziell zu nutzende Kanal in örtlicher Nähe zu Wärmeabnehmern oder einem Wärmenetz befinden. Weiterhin ist zu prüfen, ob die gesamte Abwasserableitung in einem Misch- oder Trennsystem geführt wird. Durch die Teilung der Schmutzabwässer und des Regenwassers kann es zu deutlichen Unterschieden des Trockenwetterflusses kommen.

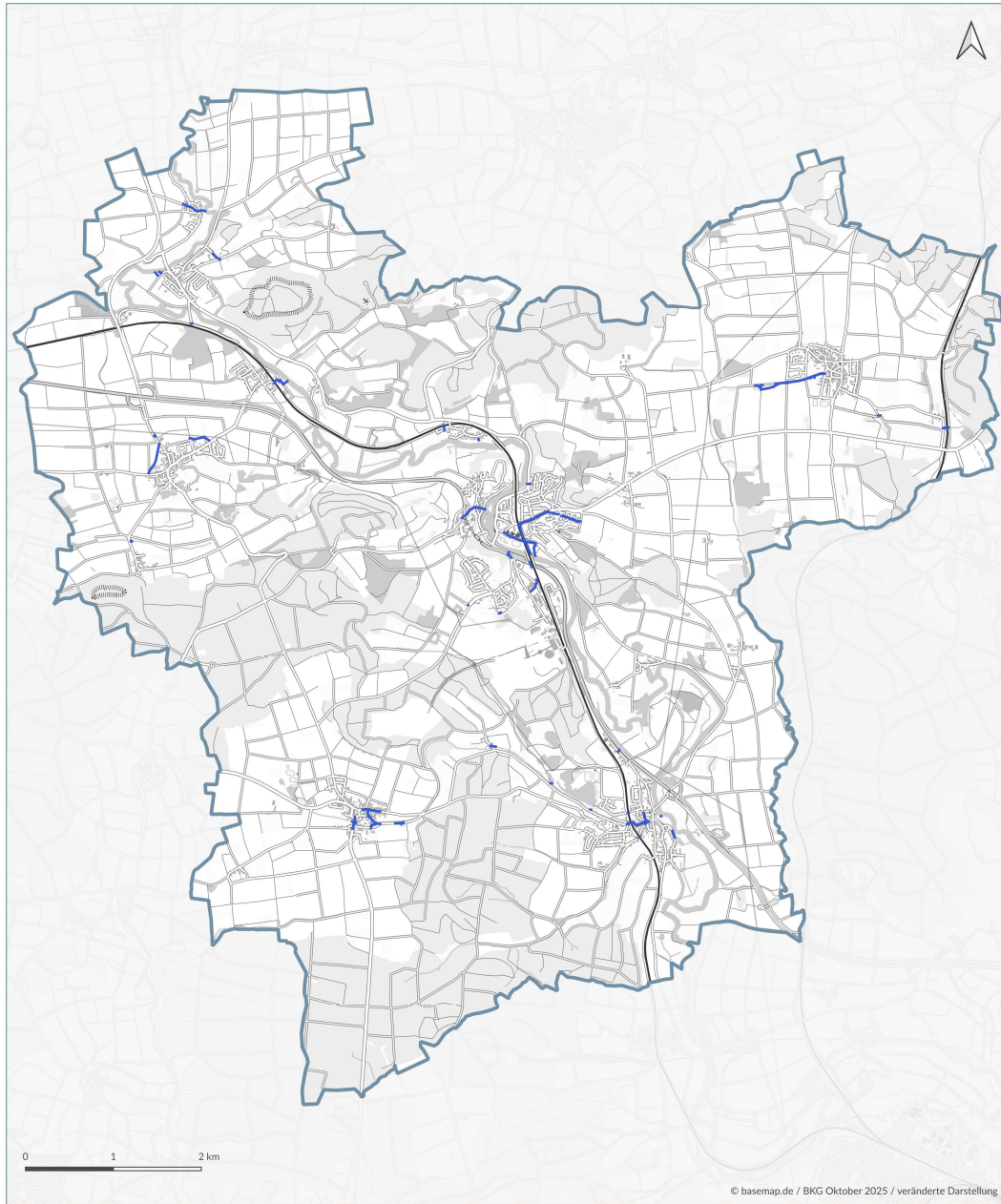
**Abwärme aus Abwasserkanälen:**

Die Wärme aus Abwasserkanälen ist ganzjährig verfügbar. Allerdings schwanken sowohl die Menge des anfallenden Abwassers und auch die Temperatur im Jahresverlauf. In der folgenden *Abbildung 4-7* sind die Abwasserkanäle kartographisch, für zylindrische Durchmesser von mindestens DN 600 aufweisen in blau dargestellt. Ein Großteil der Kanäle ist aufgrund der geringen Kanaldurchmesser nicht dargestellt und nicht direkt nutzbar. In der folgenden Übersicht in *Tabelle 4-7* sind Kerninformationen des Abwassersystemnetz dargestellt. Alles Abwasser im Gemeindegebiet in der Stadt Harburg werden an die Kläranlage der Gemeinde südliche der Stadt Harburg geführt. Aus den erhobenen Daten und Informationen ist kein Potenzial für die Abwasserwärmenutzung in der Stadt Harburg ausweisbar.

*Tabelle 4-7: Abwasserführungssysteme*

<b>Kommune</b>	<b>Abwasserführungssysteme</b>	<b>Kanaldurchmesser &gt; DN 800 vorhanden</b>	<b>Trockenwetterfluss</b>
Stadt Harburg	überwiegend Trennsystem mit Freiflussleitung und Druckleitungen	Ja	Keine Daten vorhanden

KWP Harburg - Abwassernetz (DN >= 600mm)



LEGENDE  
 □ Gemeindegrenze  
 — Abwassernetz mit DN >= 600

KWP Harburg  
 Abwassernetz (DN >= 600mm)

**energielenker**  
 Für Mensch und Umwelt

Datum: 27. Oktober 2025  
 Kürzel: MK  
 Datenquellen:  
 Bayerische Vermessungsverwaltung -  
 www.geodaten.bayern.de  
 CC BY-ND 4.0  
 LFU Bayern

Abbildung 4-7: Abwasserkanäle  $\geq$  DN 600

### Abwärme aus Kläranlagen:

In der Stadt Harburg ist eine Kläranlage vorhanden und liegt südöstlich der Stadt Harburg. Die Kläranlage verarbeitet das gesamte Abwasser der Stadt Harburg sowie der Ortsteile im Kommunalgebiet, verfügt aber nicht über ein BHKW oder eine weitere Form der energetischen Nutzung des entstehenden Faulgases.

Laut Energieatlas Bayern weist eine Wärmeentzugsleistung bei 1 Kelvin = 0,07 MW auf. Die Kläranlage verarbeitet eine Jährliche Abwassermenge von 505.398 m<sup>3</sup>/a und ist für 7.500 EW (Größenklasse 3) ausgelegt. Auf Grund der Distanz zum bebauten Gebiet der Stadt Harburg und der geringen Wärmeentzugsleistung ist kein Potenzial ausweisbar.

#### **Abwasserwärmenutzung abströmseitig der Kläranlage:**

Auf Basis der höheren Entfernung zu potenziellen Wärmeabnehmern und des geringen Abflusses im Auslauf der Kläranlage ist kein Potenzial ausweisbar.

#### **4.3.2 Wärme aus Oberflächengewässern**

Wasser hat eine hohe Wärmekapazität und eignet sich daher hervorragend als Medium für die Wärmeübertragung und als Wärmespeicher. Wärme kann aus Oberflächengewässern entnommen und über Wärmepumpen für verschiedene Einsatzzwecke genutzt werden. Ähnlich wie bei der oberflächennahen Geothermie, kann aufgrund des Temperaturniveaus der Oberflächengewässer die Wärme sowohl zum Heizen als auch Kühlen genutzt werden. In der Potenzialanalyse werden insbesondere Fließgewässer und größere stehende Gewässer (z.B. Seen) betrachtet.

Es ist zu beachten, dass jede Wärmeentnahme und Wärmezufuhr aus stehenden oder fließenden Gewässern Einflüsse auf diese haben. So führt z. B. eine zu starke Erwärmung des Wassers zu einer erhöhten Aktivität der Mikroorganismen und kann damit – ähnlich wie ein Nährstoffeintrag – eutrophierend wirken. Deshalb sind die Anforderungen an den Gewässerschutz stets zu berücksichtigen. Insbesondere bei stehenden Gewässern ist immer der Einzelfall zu prüfen, da jeder See aufgrund des Standortes (Wetterrandbedingungen, Klima), der Geologie und Hydrologie (u. a. Zu- bzw. Abflüsse in den bzw. aus dem See), der Tiefe und der Ausdehnung unterschiedlich anfällig für Nährstoffeinträge bzw. Nährstoffausträge ist. Tiefgreifende Analysen unterliegen einer Fachplanung.

#### **Stehende Gewässer:**

In der Stadt Harburg gibt es keine größeren stehenden Gewässer mit einer Mindestfläche von 500 m<sup>2</sup> und einer Tiefe von mindestens 2 m und somit auch kein Potenzial für die Wärmenutzung ausstehenden Gewässern.

#### **Fließgewässer:**

Nebenstehende Gewässer sind auch Fließgewässer analysiert. Die Wörnitz durchfließt das Kommunalgebiet von Norden nach Süden und ebenfalls durch die Stadt Harburg. Grundsätzlich ist die Wärmeentnahme aus der Wörnitz denkbar. Allerdings liegt der MNQ (Mittlere Niedrigwasserabfluss) der Wörnitz bei 3,3 m<sup>3</sup>/s im Winter und bei 2,0 m<sup>3</sup>/s in den Sommermonaten. Auf Basis dieser geringen Durchflusswert kann gegebenenfalls keine konstante Wärmeentnahme einerseits und eine geeignete Mischtemperatur bei der Rückführung in das Fließgewässer sichergestellt werden. Betreffend die Nutzungsmöglichkeiten ist eine genauere Machbarkeitsstudie notwendig, um die effektiv möglichen Parameter detailliert für einen Anwendungsfalle zu Prüfen. Hierbei ist zu erwähnen, dass das Bayerische Landesamt für Umwelt (LFU) einen Betreiberhinweis für die Planung, Genehmigung und Betrieb von Wärmetauscheranlagen veröffentlicht hat, aus den genaueren Informationen entnommen werden können. Wichtig in diesem Zug ist, dass die Temperaturabsenkung im Fließgewässer unter einem Wert von 3 K (1,5 K in Salmonidengewässer) nach vollständiger Durchmischung liegen muss.

Bei einer konservativen Wärmeentnahme bei 1 K Temperaturabsenkung von 10 % des Mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ im Winter) ist eine Entzugsleistung von 1,4 MW anzugeben.

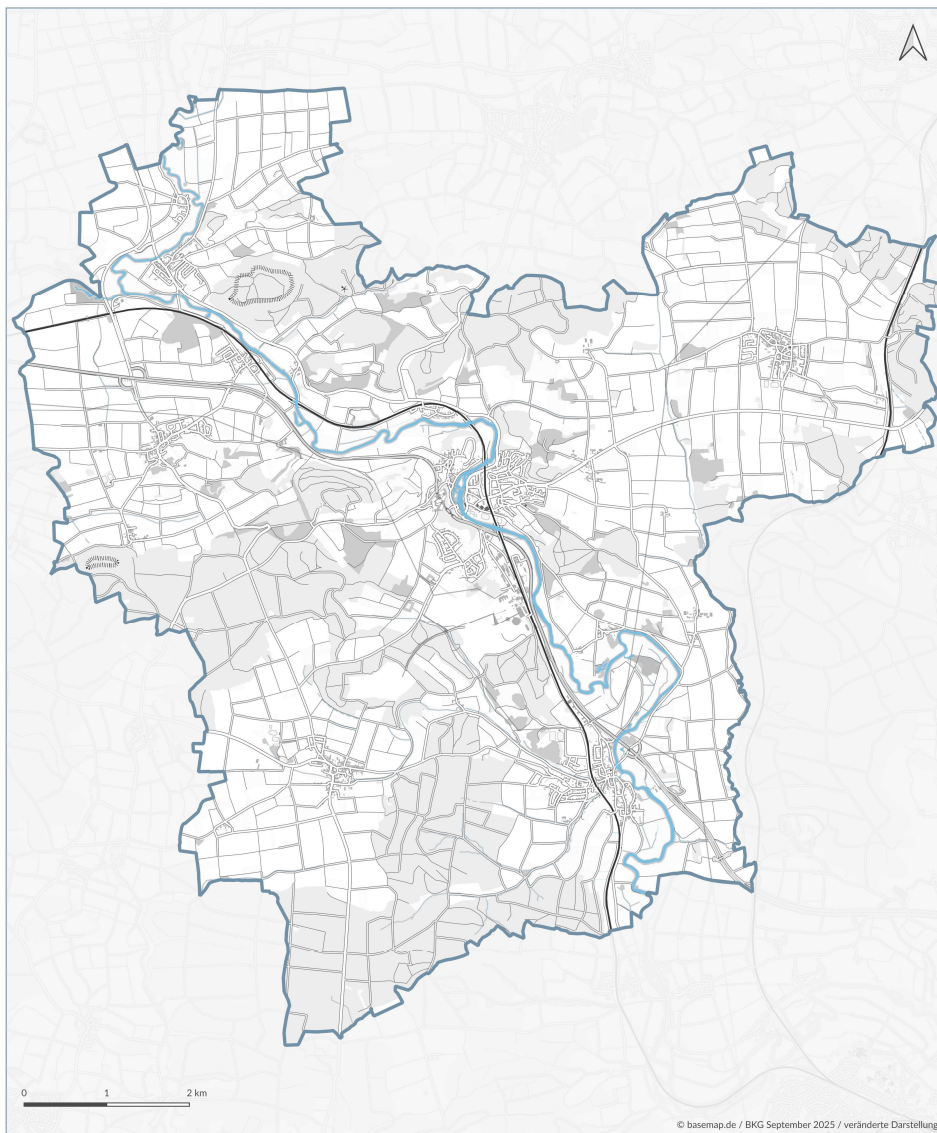
*Tabelle 4-8: Daten des Fließgewässers*

Fließgewässer	Mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ)	gesamte Anzahl Tage mit Wassertemperatur < 3 °C	gesamte Anzahl Tage mit Wassertemperatur > 8 °C im Winter	Wärmeleistung bei 1 K und 10% (MNQ)
Wörnitz	3,4 m <sup>3</sup> /s	27	16	1,4 MW

Auf Basis der Informationen des Wasserwirtschaftsamt Donauwörth ist die Wörnitz eines der langsam fließenden Gewässer im Zuständigkeitsbereich des Wasserwirtschaftsamt Donauwörth. Für die Prüfung einer Wasserentnahme zur Wärmenutzung ist zwingend eine Wasserrechtliche Genehmigung notwendig.

Für eine Wärmeentnahme aus Fließgewässern bestehen sowohl Regelungen und Randbedingungen in Bezug auf Gewässerschutz (Abkühlung des Gewässers, Ausleitmengen) als auch Natur- und Artenschutz (FFH-Gebiete und Naturschutzgebiete). Es ist darauf hinzuweisen, dass das Vorkommen von der Bachmuschel in der Wörnitz eine spezifische Anforderung an die Wärmeentnahme stellt.

KWP Harburg - Potenzialflächen Fließgewässer



LEGENDE  
■ Gemeindegrenze  
■ Fließgewässer

KWP Harburg  
Potenzialflächen für Fließgewässer



Datum: 29. September 2025  
Kürzel: CK  
Datenquellen:  
Bayerische Vermessungsverwaltung -  
www.geodaten.bayern.de  
CC BY-ND 4.0  
LfU Bayern

Abbildung 4-8: Potenzialflächen Fließgewässer

### 4.3.3 Luft-Wasser-Wärmepumpen

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die Außenluft als Wärmequelle. Aufgrund der schwankenden Außenlufttemperatur ist auch die Effizienz der Wärmepumpe Schwankungen unterworfen. Zusätzlich sind die Außenlufttemperaturen in der Heizsaison, in der der Großteil des Wärmebedarfs anfällt, am geringsten, sodass die JAZ von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Vergleich zu geothermisch betriebenen Wärmepumpen – mit relativ konstanten Quellentemperaturen – i.d.R. geringer ausfällt.

Die Investitionskosten von Luft-Wasser-Wärmepumpen sind geringer als bei Sole- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen, da die Kosten für die Quellenerschließung nicht anfallen. Wegen der geringeren Investitionskosten und eines geringeren Planungsaufwandes, ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe die Wärmepumpenart, die derzeit am häufigsten installiert wird. Insbesondere in den voraussichtlich dezentral versorgten Gebieten, in denen das geothermische Potenzial oder die Freiflächenverfügbarkeit gering ist, wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe – neben Biomasse-Heizungen – der präferierte Wärmeerzeuger sein. Darüber hinaus können mit Außenluft betriebene Großwärmepumpen für die Wärmebereitstellung von Wärmenetzen eingesetzt werden. Aufgrund der Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete nach WPG unabhängig von der Wärmeerzeugertechnologie und aufgrund der Tatsache, dass die Wärme aus der Außenluft unbegrenzt zur Verfügung steht, wird kein Potenzial für Luft-Wasser-Wärmepumpen berechnet oder ausgewiesen.

## 4.4 Geothermie

Als Geothermie wird sowohl die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie als auch deren ingenieurtechnische Nutzbarmachung bezeichnet. Bei der Energiegewinnung aus Geothermie wird zwischen der Tiefengeothermie (petrothermale und hydrothermale Geothermie) und der oberflächennahen Geothermie differenziert. In *Abbildung 4-9* sind unterschiedliche Systeme zur Nutzung von Geothermie dargestellt.

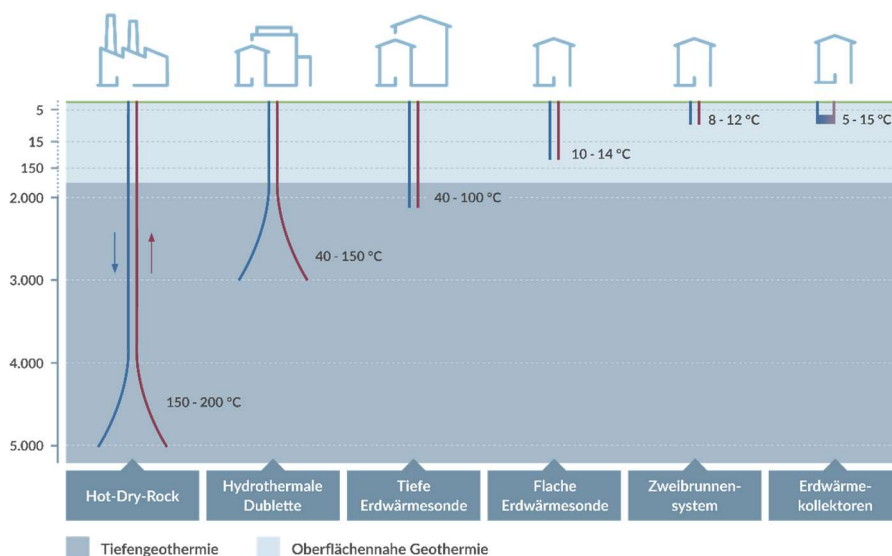


Abbildung 4-9: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie<sup>2</sup>

<sup>2</sup> in Anlehnung an (LfU, 2024 = <https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm>)

Der große Vorteil von Geothermie gegenüber volatilen erneuerbaren Energiequellen, wie z. B. Wind- und Sonnenenergie, ist die Grundlastfähigkeit und meteorologische Unabhängigkeit.

#### 4.4.1 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung geothermischer Lagerstätten ab 400 m Tiefe zur Stromproduktion und/oder Wärmebereitstellung und bietet die Möglichkeit, größere Energieversorgungsprojekte umzusetzen. Bei guten geologischen Voraussetzungen kann die Tiefengeothermie für eine künftig klimaneutrale Wärmeversorgung in den Städten eine herausragende Rolle spielen. Die Tiefengeothermie bietet aufgrund des hohen Temperaturniveaus die Chance bestehende Wärmenetze zu dekarbonisieren. Innerhalb der Tiefengeothermie wird zwischen petrothermalen und hydrothermalen Systemen unterschieden.

Als hydrothermale Lagerstätten werden offene Systeme bezeichnet, bei denen die Wärme einem natürlichen Thermalwasserreservoir entnommen wird. Für die Nutzung der hydrothermalen Geothermie ist eine ergiebige, wasserführende Gesteinsschicht (Nutzhorizont) notwendig. Diese Schicht sollte vertikal und lateral möglichst weit ausgebreitet sein, um eine langfristige Nutzung zu gewährleisten. Das vorhandene Thermalwasser kann (abhängig von der Förderrate und Temperatur) sowohl für die Erzeugung von Strom und Wärme als auch für die Erzeugung von Wärme allein genutzt werden. Für die Nutzbarmachung des Thermalwassers bedarf es in der Regel zwei oder mehr Bohrungen. Dabei handelt es sich mindestens um eine Förder- und eine Injektionsbohrung (Dublette).

Bei petrothermalen Systemen erfolgt die Wärmeentnahme aus dem tiefen Untergrund unabhängig von wasserführenden Horizonten. Durch das Einpressen von Wasser in eine Injektionsbohrung wird das vorhandene Klufsystem in den Bodenschichten geweitet (Stimulation) oder neue Klüfte durch das Aufbrechen von Gestein (Fracking) geschaffen. Mit einer zweiten Bohrung, die den stimulierten Bereich durchteuft, wird ein unterirdischer Wärmeübertrager erzeugt, durch den im Betrieb Wasser zirkuliert.

##### Information

Im Zuge der Potenzialanalyse der Tiefengeothermie werden potenziell nutzbare Gebiete im und um das Stadtgebiet dargestellt. Darüber hinaus wird im Zuge der kommunalen Wärmeplanung kein quantitatives Potenzial der Tiefengeothermie berechnet. Für tiefgreifendere Analysen sollten geologische Fachplaner, die auf Tiefengeothermie spezialisiert sind, kontaktiert werden sowie geologische Fachgutachten des Untergrunds und Machbarkeitsstudien erstellt werden.

Laut dem Energie-Atlas Bayern ist für die Stadt Harburg kein Nutzungsgebiete für hydrothermale Tiefengeothermiesysteme ausgewiesen. Etwaige Vorstudien in der Stadt Harburg existieren nicht. Weiterhin ist bekannt das die geologischen Verhältnisse im beplanten Gebiet ungünstig und keine hohen Temperaturen im Erdreich zu erwarten sind. Betreffen der Gesteinsausbildung ist überwiegend von Karststein auszugehen. Daher ist kein Potenzial ausgewiesen.

#### 4.4.2 Oberflächennahe Geothermie

Untergrunds bis in eine Tiefe von 400 m. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die gebäudebezogene Wärmeversorgung (Heizen und/oder Kühlen, vor allem Niedertemperaturheizsysteme) geeignet, aber auch für Quartierskonzepte in Form von z. B. kalten Nahwärmenetzen. Aufgrund der niedrigen Temperaturen im oberflächennahen Untergrund wird i. d. R. eine Wärmepumpe eingesetzt, um das Temperaturniveau der Quelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anzuheben.

Die grundsätzliche geothermische Eignung eines Gebiets hängt von der Beschaffenheit des Bodens und der Temperaturen im Untergrund ab. Die Wärme in der Erde ist ganzjährig verfügbar. Ab ca. 15 m bis 20 m Tiefe können witterungsbedingte Temperaturveränderungen vernachlässigt werden (Weck-Ponten, 2023). Ab dieser Tiefe überwiegt der geothermische Wärmegradient, sodass die Temperatur um circa drei Kelvin pro 100 m zunimmt.

Als geothermische Wärmequellsysteme werden hauptsächlich Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen eingesetzt. Darüber hinaus gibt es noch weitere Quellsysteme wie z. B. Erdwärmekörbe, Grabenkollektoren, Energie-Spundwände oder Energiepfähle. Die nachfolgenden Analysen konzentrieren sich auf Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen.

##### Information

Die nachfolgende quantitative Potenzialermittlung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt keine grundstücksbezogene Fachplanung dar, sondern ist eine grobe Abschätzung von Potenzialflächen und daraus berechneten Energiemengen, die aus dem Erdboden entzogen und über Wärmepumpen nutzbar gemacht werden können. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen zusätzlich erfolgen muss. Wird eine geothermische Nutzung des oberflächennahen Untergrunds angestrebt, sollten zwingend ein geologischer Fachplaner und Bohrunternehmen kontaktiert werden.

Auf Grundlage von Daten und Informationen der bayerischen Geoportale (Energie-Atlas Bayern und Umweltatlas Bayern) sowie GIS-basierten Analysen konnten Potenzialflächen für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren ermittelt werden, die eine grundsätzliche Eignung der Gebiete für die jeweilige Wärmequellenart ausweisen. Für die Ermittlung der Potenzialflächen wurden bayernspezifische Abstandsempfehlungen zur Grundstücksgrenze und zu Gebäuden berücksichtigt. Aus den Potenzialflächen konnten u. a. mithilfe der gemittelten Wärmeleitfähigkeiten in unterschiedlichen Tiefen im Untergrund quantitative Potenziale in Form von Energiemengen berechnet werden. Die berechneten Energiemengen sind nicht grundsätzlich addierbar. Die angegebenen Potenzialflächen von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren konkurrieren in der Regel.

##### Erdwärmesonden:

Erdwärmesonden sind meist Polyethylen Rohre (i. d. R. Doppel-U-Rohre), die in vertikale bzw. schräg verlaufende Bohrlöcher mit Abstandshaltern eingebracht werden. Zur Abdichtung und Verbesserung der Wärmeübertragungseigenschaften der Erdwärmesonde wird das Bohrloch anschließend mit einem Verfüllmaterial verfüllt. Erdwärmesondenbohrungen sind bei der zuständigen Behörde anzuzeigen. Grundlegend gilt für Erdwärmesonden das Grundwasserrecht. Die Nutzung oberflächennaher Erdwärmesonden ist daher von der geographischen Lage von u. a. Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der

Hydrogeologie abhängig. Neben dem Grundwasserschutz kann auch das Bergrecht tangiert werden. Deswegen werden oberflächennahe Erdwärmesonden häufig nur bis zu einer Tiefe von 100 m ausgeführt bzw. die geothermisch gewonnene Energie auf nur einem Grundstück genutzt. Erdwärmesonden sind das am weitest verbreitete geothermische Wärmequellensystem in Deutschland. Erdwärmesonden weisen ein Wärmequellentemperaturniveau auf, das nahezu unabhängig von Wetterrandbedingungen ist. Darüber hinaus sind Erdwärmesonden geeignet ein Gebäude zusätzlich zur Wärmeversorgung auch zu kühlen.

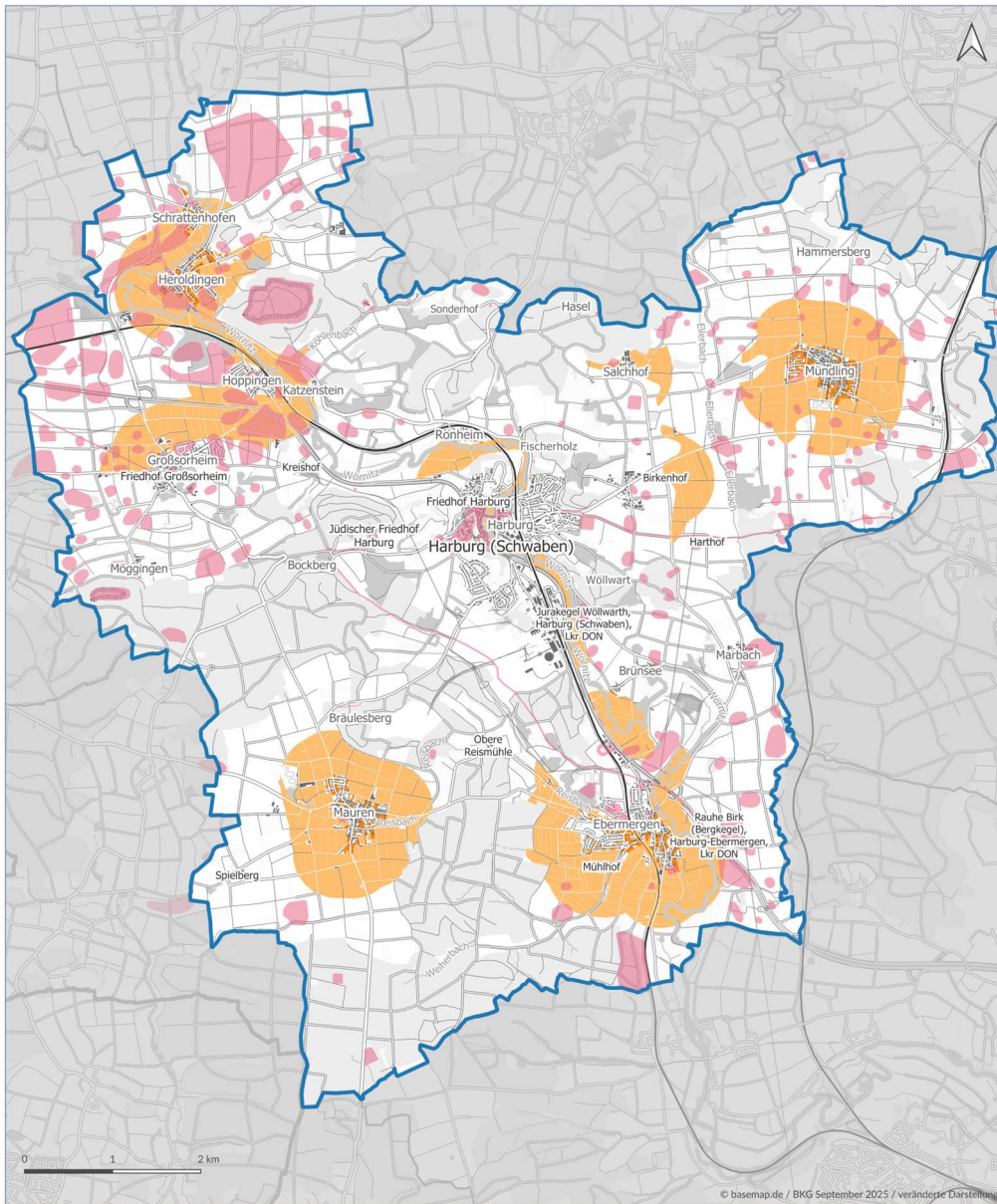
Aufgrund der geologischen Bedingungen im Kommunalgebiet der Stadt Harburg ist kein Potenzial für die Wärmenutzung mit Erdwärmesonden vorhanden. Für die Stadt Harburg gibt es keine Bohrtiefenbeschränkung bis 80 m. Es wird daher keine kartographische Darstellung bereitgestellt und kein Energiepotenzial quantifiziert.

### **Erdwärmekollektoren**

Erdwärmekollektoren sind ein geothermisches Wärmequellensystem, bei dem horizontale Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze in einer Einbautiefe von ca. 1,5 m in den Boden eingebracht werden. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie flächig im Boden verlegt werden. Die geothermisch genutzte Fläche sollte für diese Systeme ca. das 1,5- bis 2-fache der zu beheizende Fläche betragen. Allerdings kann die notwendige Fläche u. a. durch mehrstöckige Kollektorsysteme (Sandwichsysteme), durch den Einsatz von vertikal eingebrachten Kollektorsystemen sowie durch die Kombination mit solarthermischen Anlagen zur Regeneration des Untergrundes verringert werden. Die Wärme beziehen die Kollektoren hauptsächlich aus der eingestrahlt Sonnenwärme und über versickerndes Niederschlagswasser. Für Erdwärmekollektoren ist i. d. R. kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren notwendig. Dadurch können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu beispielsweise Erdwärmesonden in Gebieten darstellen, die für diese Systeme genehmigungsrechtlich nicht zulässig sind.

In *Abbildung 4-10* ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für die Stadt Harburg dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie z. B. Wasserschutzgebiete wird zusätzlich auch die Grabbarkeit berücksichtigt. In der Stadt Harburg ist besonders darauf hinzuweisen, dass eine hohe Dichte an Bodendenkmalen existieren die prinzipiell keinen direkten Ausschluss darstellen und im Einzelfall sorgfältig zu untersuchen sind.

KWP Harburg - Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren



LEGENDE  
 ■ Gemeindegrenze  
 ■ Erdwärmekollektorenpotenziale außerhalb der Siedlungsfläche  
 ■ Erdwärmekollektorenpotenziale in der Siedlungsfläche  
 ■ Bodendenkmal nach Art.1 Abs.4 u. Art.2 BayDSchG (Denkmalliste)

KWP Harburg  
 Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren  
  
 Für Klima und Zukunft  
 Datum: 29. September 2025  
 Kürzel: JF  
 Datenquellen:  
 Bayerische Vermessungsverwaltung -  
 www.geodaten.bayern.de  
 CC BY-ND 4.0  
 LFU Bayern

Abbildung 4-10: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen und ein technisch nutzbare Wärmebereitstellungspotenziale aus dem Erdboden für Erdwärmekollektoren für die die Stadt Harburg wie in Tabelle 4-9 angegeben. Mit einer angesetzten JAZ von 4,1 [[Miara et al. 2011] -> Miara, M. ; Günther, D. ; Kramer, T. ; Oltersdorf, T. ; Wapler, J.: Wärmepumpen Effizienz – Messtechnische Untersuchung von Wärmepumpenanlagen zur Analyse und Bewertung der Effizienz] und Jahresvolllaststunden von 1800 h/a ist das durch Wärmepumpen bereitgestellte nutzbare Wärmepotenzial errechnet. Die Ergebnisse unterteilen sich wie folgt anhand der Flächenarten:

Tabelle 4-9: Übersicht der Flächenpotenziale für Erdwärmekollektoren

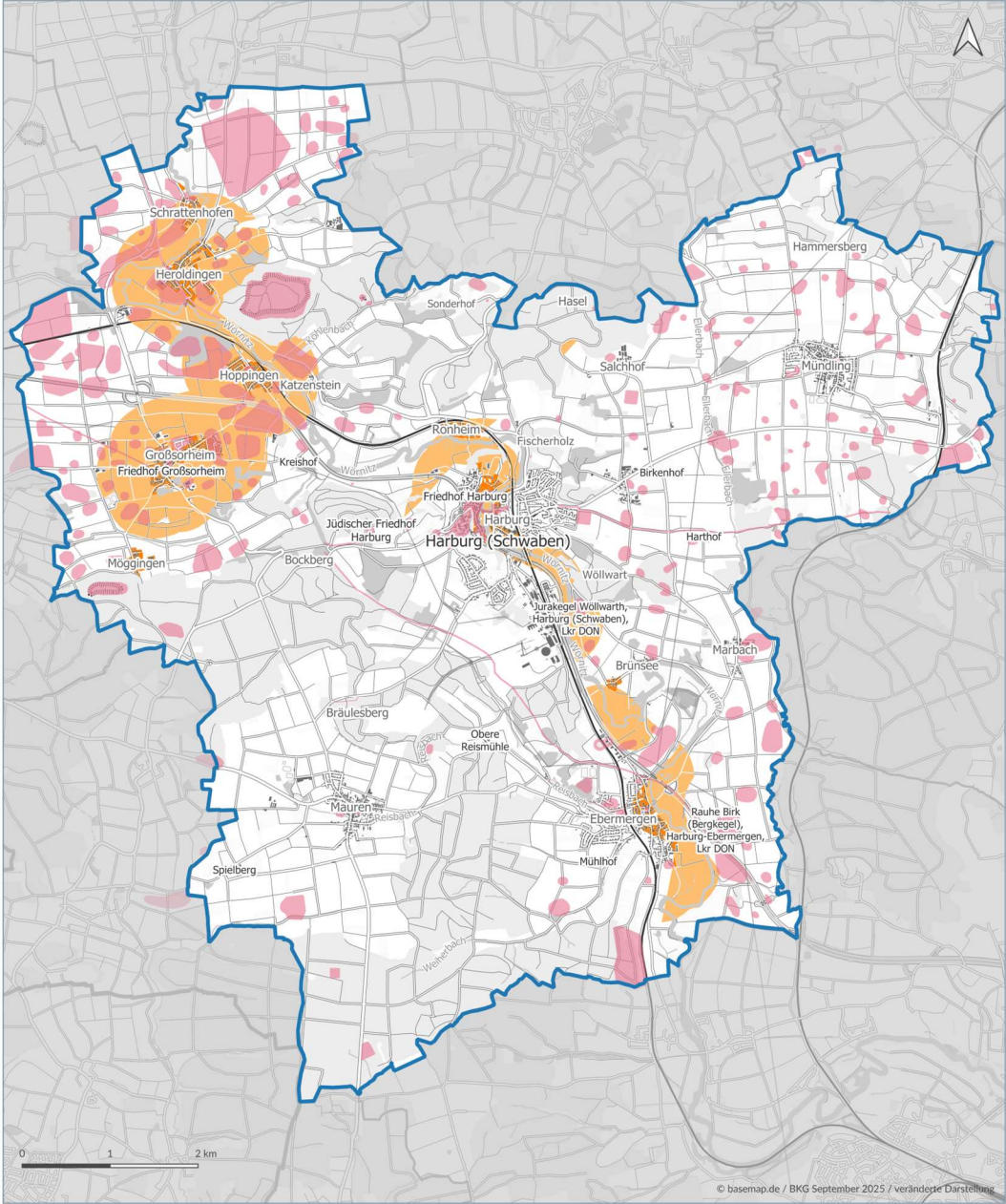
Fläche	Potenzialflächen mit Angaben zu Wärmeleitfähigkeiten	Möglicher Wärmeertrag über Wärmepumpen
Siedlungsfläche	34 ha	20 GWh/a
Landwirtschaftliche Flächen im Umkreis der Siedlungsgebiete	921 ha	553 GWh/a

### Grundwasserbrunnen:

Grundwasserbrunnen sind offene Systeme und bestehen aus mindestens einem Förder- und Schluckbrunnen. Im Förderbrunnen wird das Grundwasser über eine Pumpe angesaugt und nach der Wärmeübertragung in einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe im Schluckbrunnen wieder in den Grundwasserleiter eingespeist. Das Potenzial von Grundwasserbrunnensystemen ist aufgrund einem detaillierten Informationsbedarf über die Hydrologie des Untergrunds und thermischen Wechselwirkungen von mehreren Systemen innerhalb des gleichen Grundwasserleiters nicht über eine flächige Berechnung wie bei Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren zu ermitteln. Stattdessen werden die Potenzialkarten aus dem Energie-Atlas Bayern bewertet und auf eine quantitative Potenzialermittlung verzichtet.

In nachfolgender *Abbildung 4-11* sind die Potenzialflächen für Grundwasserbrunnen der Stadt Harburg dargestellt. In der Stadt Harburg sind Grundwasserbrunnen zur Wärmezeugung mit Wärmepumpen generell möglich. Es kann darauf hingewiesen werden, dass beispielsweise derzeit im Kommunalgebiet laut Energie Atlas Bayern drei Grundwasserbrunnen mit einer Endteufe von maximal 36 m existieren.

KWP Harburg - Potenzialflächen für Grundwasserwärmepumpen



- LEGENDE**
- Gemeindegrenze
  - Potenzialflächen für Grundwasserwärmepumpen außerhalb der Siedlungsfläche
  - Potenzialflächen für Grundwasserwärmepumpen in der Siedlungsfläche
  - Bodendenkmal nach Art.1 Abs.4 u. Art.2 BayDSchG (Denkmalliste)

**KWP Harburg**  
 Potenzialflächen für Grundwasserwärmepumpen  
  
 Datum: 29. September 2025  
 Kürzel: JF  
 Datenquellen:  
 Bayerische Vermessungsverwaltung -  
 www.geodaten.bayern.de  
 CC BY-ND 4.0  
 LFU Bayern

Abbildung 4-11: Potenzialflächen für Grundwasserbrunnen

## 4.5 Solarthermie

Solare Strahlungsenergie hat vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für den Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung. Sie kann in Form von Solarthermie als Erzeuger für Wärmeenergie oder in Form von Photovoltaik als Stromerzeuger genutzt werden. Zwischen klassischen Solarthermie- und PV-Anlagen besteht aufgrund der limitierten Flächenverfügbarkeiten eine Flächenkonkurrenz. Durch den Einsatz von PVT-Kollektoren kann sowohl Strom als auch Wärme erzeugt werden, wodurch die Flächenkonkurrenz teilweise aufgehoben wird. PVT-Anlagen werden im Folgenden nicht näher betrachtet. PV-Anlagen werden in Kapitel 4.10.1 erläutert.

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende, da sie sowohl mit Hilfe von zentralen als auch dezentralen Anlagen dazu beitragen können, auf einer gesamtstädtischen Ebene einen CO<sub>2</sub>-freien Wärmesektor zu realisieren. Solarthermie lässt sich ähnlich wie klassische Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen realisieren. Aufgrund der saisonalen Schwankungen der Solarstrahlung gilt es zu beachten, dass solarthermische Anlagen ohne einen ausreichend großen saisonalen thermischen Speicher nicht den Heizwärmebedarf und TWW-Bedarf allein decken können.

Grundsätzlich wird bei der Solarthermie die eintreffende Sonnenstrahlung durch Absorber aufgenommen. Die entstehende thermische Energie wird dann auf eine Wärmeträgerflüssigkeit geleitet. In der Regel ist das ein Gemisch aus Wasser und Glykol, auch Solarfluid genannt. Das Solarfluid fließt zu einem Wärmespeicher, gibt dort die thermische Energie an das Heizungsmedium (Wasser) ab und erhitzt es. Danach läuft das Solarfluid wieder zum Kollektor zurück, um durch den Absorber erneut erwärmt zu werden.

Die Installation von Solarthermieanlagen auf Dachflächen ermöglicht i. d. R. die Deckung des Warmwasserbedarfs außerhalb der Heizperiode (Mai bis September) für einen 4-Personen-Haushalt. Hierzu ist bereits eine Bruttokollektorfläche von 4 bis 6 m<sup>2</sup> ausreichend. Im Schnitt können bei einer Kollektorfläche von 6 m<sup>2</sup> ca. 2.000 bis 2.400 kWh/a Wärme erzeugt werden. Damit erzeugt eine Solarthermie über das Jahr gesehen rund 60 % des Warmwasserbedarfs.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann darüber hinaus, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche, da die Kollektorfläche ungefähr doppelt so groß sein muss wie bei reinen Solarthermieanlagen für die Warmwasserbereitung. Durch Kombi-Solaranlagen lassen sich 20 bis 25 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs decken. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich.

### 4.5.1 Solarthermie auf Dachflächen

Die Nutzung von Solarthermie auf Dachflächen erfolgt meist als Hybridsystem in Kombination mit einer weiteren Heizungsart. Solarthermie auf dem Dach ist sehr effizient, da die Technologie weitestgehend ausgereift und die Transportwege kurz sind. Durch die Nutzung der Sonnenenergie können Haushalte und Gebäude weniger abhängig von externen Energieversorgern und den Schwankungen der Energiepreise werden.

Der überwiegende Teil der Stadt Harburg ist für die Installation von Solarthermie Kollektoren geeignet. Laut dem Energie Atlas Bayern sind Dachflächen mit einem maximalen Potenzial ausgewiesen, die der *Tabelle 4-10* zu entnehmen sind. Somit könnte – bei vollständigem Ausbau – bis zu 6.849 MWh Wärme pro Jahr produziert werden können. Dabei wird von einem

Ertrag von 321 kWh/m<sup>2</sup> Kollektorfläche (Prognos AG; ifeu, 2024) ausgegangen. Der derzeitige Ausbaustand liegt bei 0,3 ha mit 908 MWh/a über die bisher ausgestatteten Dachflächen mit Solarthermieanlagen laut Energie Atlas Bayern.

Tabelle 4-10: Übersicht der Potenziale für Solarthermie

Flächenart	Potenzialfläche laut Energie-Atlas Bayern	Durchschnittlicher jährlicher Wärmeertrag
Dachflächen	2 ha	6.849 MWh/a

#### 4.5.2 Solarthermie auf Freiflächen

Neben Dachanlagen können Solarthermieanlagen auch auf Freiflächen errichtet werden. Sie können aufgrund des Skaleneffektes ähnlich wie bei Freiflächen-PV kostengünstigere Wärme produzieren als Aufdachanlagen und speisen die erzeugte Wärme i. d. R. in Wärmenetze ein. Hier werden Netztemperaturen von bis zu 100 °C erreicht. Bei der Einbindung von Wärme aus der Solarthermie sind die Vor- und Rücklauftemperaturen des Wärmenetzes sowie die saisonale Einspeiseperiode von März bis Oktober zu beachten. Somit können Solarthermieanlagen nur durch den Einsatz von Speichersystemen die Wärmebereitstellung in den Wintermonaten unterstützen.

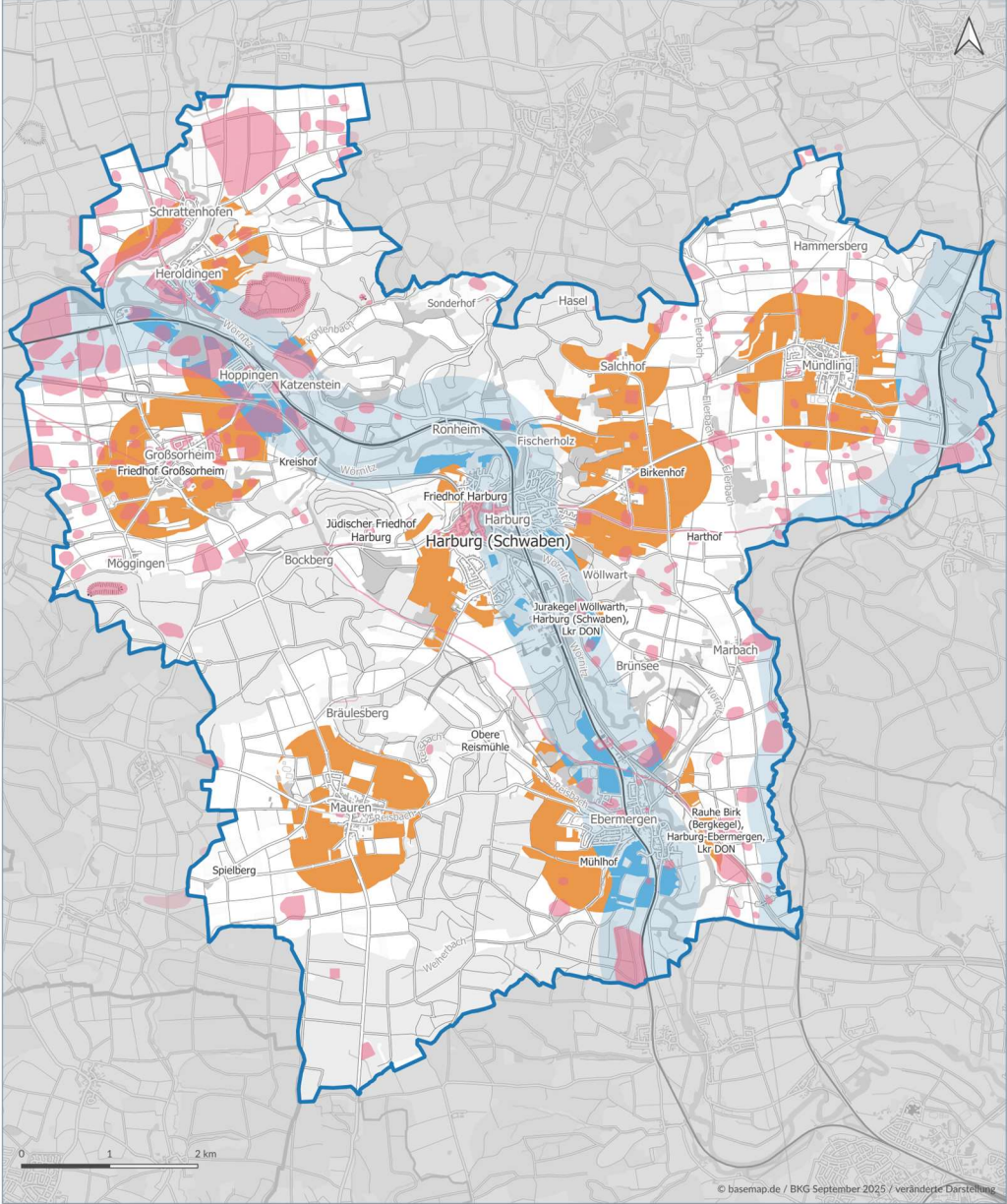
Bei den Anlagen kann zwischen Freiflächen- und Agri-Solarthermie unterschieden werden. Der Unterschied liegt dabei in der Höhe der Aufständigung, die eine landwirtschaftliche Nutzung der Fläche unterhalb noch zulässt (z. B. als Weidefläche). In der Wirkungsweise und im Ertrag bestehen keine Unterschiede.

Für Solarthermieanlagen gilt dieselbe potenzielle Flächenkulisse wie für Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit dem Unterschied, dass für die Nutzung im Fernwärmebereich die Nähe zur Wärmeversorgung eine Rolle spielen. Vor- und Rücklaufleitungsänge führen zu Installationskosten und insbesondere Wärmeverlusten. Damit der Wärmeverlust der Anschlussleitung nicht zu groß wird, werden nicht alle landwirtschaftlichen Flächen um das Siedlungsgebiet, sondern nur Flächen in einem gewissen Puffer zum Siedlungsrand berücksichtigt. Die Mindestgröße für Freiflächen liegt dabei bei 1 ha. Diese Flächen wurden anschließend mit Ausschlussflächen der Stadt Harburg verschnitten. Die resultierenden Potenzialflächen für die Agri-Solarthermie sind in *Abbildung 4-12* dargestellt.

Tabelle 4-11: Übersicht der Flächenpotenziale für Solarthermie auf Freiflächen

Flächenart	Technische Potenzialfläche [ha]	Durchschnittlicher jährlicher Wärmeertrag [GWh/a]
Landwirtschaftliche Flächen im Umkreis der Siedlungsgebiete	1.684	2.526
Landwirtschaftliche Flächen davon im Förderkorridor EEG	290	420

KWP Harburg - Potenzialflächen für Solarthermie



<p><b>LEGENDE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Gemeindegrenze</li> <li><span style="background-color: orange; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Freiflächensolarthermiefpotenziale außerhalb des Siedlungsbereichs</li> <li><span style="background-color: blue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Geringe Realisierungschance (Flächenkonkurrenz zu PV im EEG-Korridor)</li> <li><span style="background-color: lightblue; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> 500 m - Korridor</li> <li><span style="background-color: pink; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Bodendenkmal nach Art.1 Abs.4 u. Art.2 BayDSchG (Denkmalliste)</li> </ul>	<p><b>KWP Harburg</b> Potenzialflächen für Solarthermie</p> <p> <b>energielenker</b> <small>Für Klima und Zukunft</small></p> <p>Datum: 29. September 2025 Kürzel: JF Datenquellen: Bayerische Vermessungsverwaltung - <a href="http://www.geodaten.bayern.de">www.geodaten.bayern.de</a> CC BY-ND 4.0 LfU Bayern</p>
---	---

Abbildung 4-12: Solarthermiefpotenzial für Freiflächenanlagen

## 4.6 Abwärme

Abwärme bezeichnet die Wärmeenergie, die als Nebenprodukt anfällt und in der Regel an die Umwelt abgegeben wird. Das theoretische Abwärme Potenzial bezieht sich auf die maximal mögliche Energiemenge, die durch Abwärmenutzung verfügbar wäre, ohne limitierende Faktoren zu berücksichtigen. Das technisch nutzbare Abwärme Potenzial berücksichtigt die aktuellen technischen Möglichkeiten zur Erfassung und Umwandlung der Abwärme in nutzbare Energie. Das wirtschaftlich nutzbare Abwärme Potenzial ist die Energiemenge, deren Rückgewinnung und Nutzung unter den angesetzten ökologischen Bedingungen und Kostenstrukturen erfolgen kann.

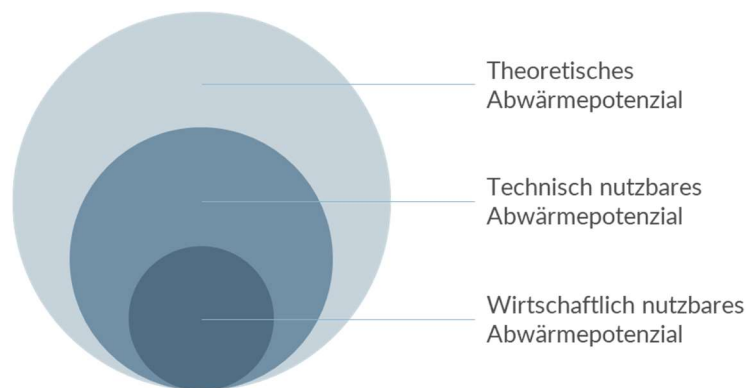


Abbildung 4-13: Übersicht Potenzialbegriffe Abwärme eigene Darstellung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird ausschließlich das theoretische Abwärme Potenzial bewertet. Die technischen und wirtschaftlichen Limitierungen sollten in separaten Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen untersucht werden.

Abwärme im industriellen Umfeld bezeichnet die Wärmeenergie, die in Unternehmen bei Prozessen anfällt und ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Je nach Unternehmensbranche und Prozessen am jeweiligen Standort variiert das Abwärme Potenzial bedeutend. Das Temperaturniveau der vorhandenen Abwärme Quelle ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Einordnung des Potenzials und der resultierenden Auswahl der entsprechenden Technik zur Nutzung der Abwärme Quelle. Zudem ist die kumulierte Energiemenge, aber auch die Verfügbarkeit und Kontinuität der Abwärme relevant. In Abbildung 4-14 sind die Nutzungsmöglichkeiten von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus der Wärmequelle dargestellt. Es werden typische Abwärme Quellen mit grobem Temperaturbereich den möglichen Nutzungen gegenübergestellt.

Bei der Einordnung von Abwärme Potenzialen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung als ganzheitliches Instrument ist zu berücksichtigen, dass eine unternehmensinterne Nutzung der anfallenden Abwärme als höchste Priorität gilt. Eine solche Untersuchung kann zusammen mit der Konkretisierung von Abwärme Potenzialen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie für Unternehmen durchgeführt werden. Falls keine direkte Nutzung der Abwärme möglich ist, kann die übrige Abwärme ausgekoppelt und langfristig als Potenzial zur Bereitstellung von Wärme für z. B. Wärmenetze genutzt werden. Liegt die Abwärme auf einem geringen Temperaturniveau vor, muss das Temperaturniveau über Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau angehoben werden. Die Wärmepumpen können entweder mit elektrischem Strom

(Kompressionswärmepumpen) oder Wärme auf einem hohen Temperaturniveau (Sorptionswärmepumpen) betrieben werden.

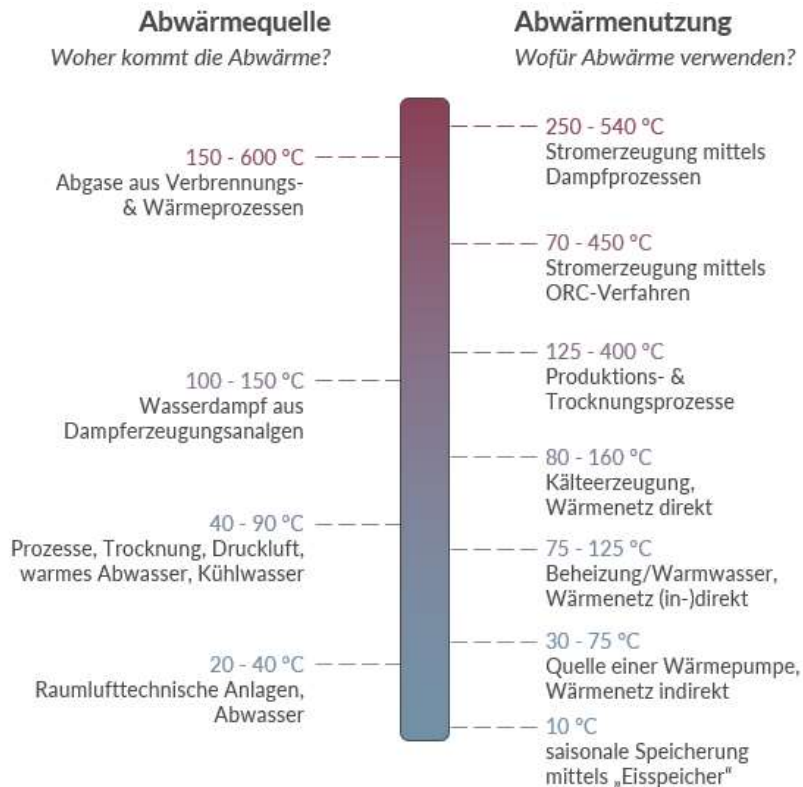


Abbildung 4-14: Nutzung von industrieller und gewerblicher Abwärme in Abhängigkeit des Temperaturniveaus

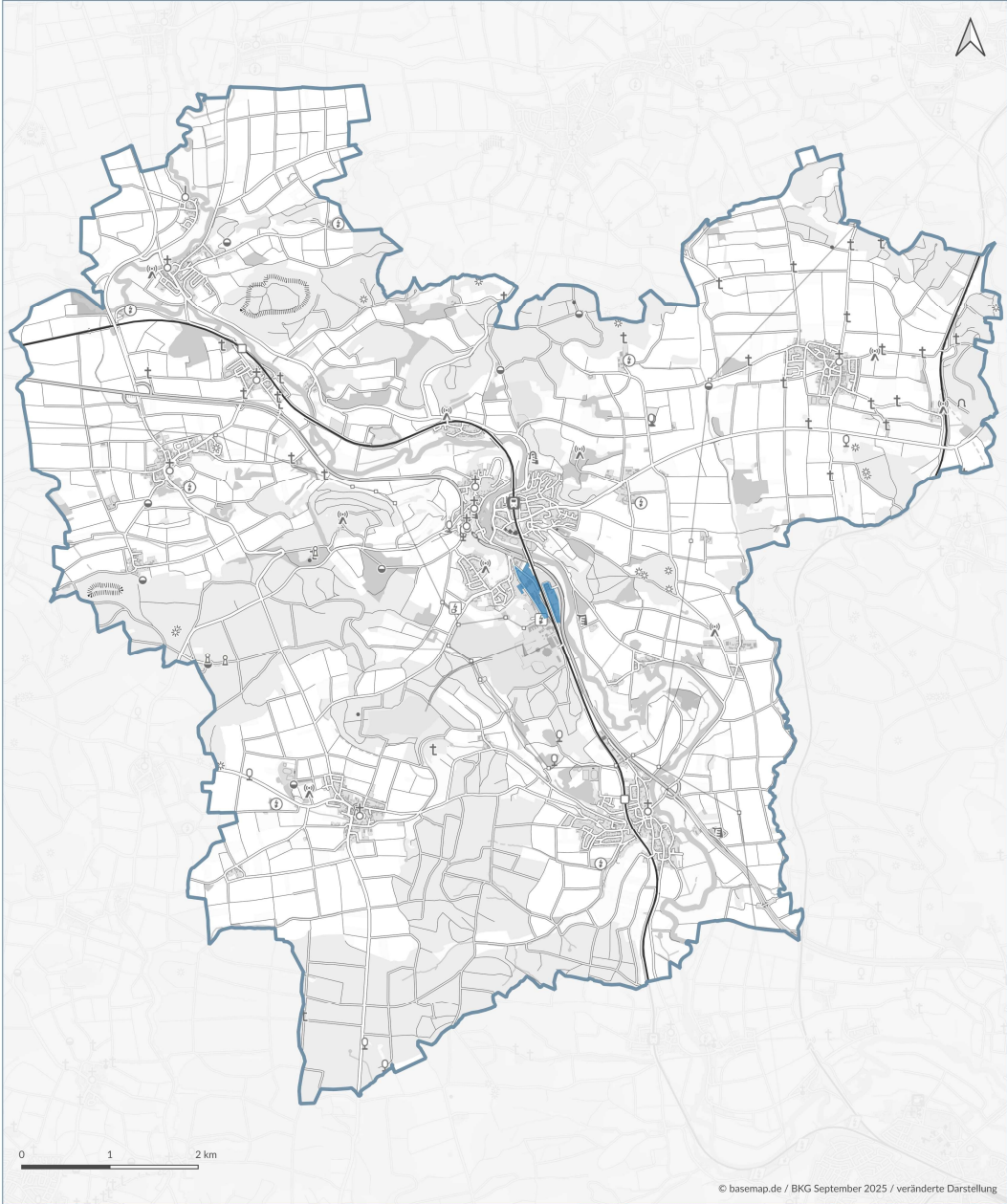
Potenziale für neue Wärmenetze oder die Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte. Die Wärmedichte bzw. Wärmelinien-dichte sind Indikatoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen – je höher die Wärmelinien-dichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus. Bei der Kopplung von Industriebetrieben als Abwärme Quellen und Wärmeabnehmern ist die räumliche Entfernung ein maßgebliches Kriterium der Machbarkeit. Die sinnvolle Grenze variiert je nach Wärmemenge, Temperaturniveau und Vorhandensein oder Planungen von Wärmenetzen und kann nicht pauschal bewertet werden. Es wird empfohlen für relevante (Industrie-) Gebiete oder Unternehmen eine vertiefte Untersuchung durchzuführen.

#### 4.6.1 Abwärme Potenzial

In der Stadt Harburg betreibt die Märker Gruppe eine Kalk- sowie Zementproduktion und ist dem Sektor Industrie zuzuordnen. Der Standort weist Abwärme Potenzial im Bereich von 200 °C bei circa 140.000 Nm<sup>3</sup>/h staubbeladenes Abgas aus der Klinkerkühler-Abluft auf. Es ist anzumerken, dass die Abwärme nicht stetig über das Jahr verfügbar ist. Auf dem Werksgelände der Märkergruppe wird aus dem Abgas des Kalkschacht Wärme über einen Rohrbündel-Wärmetauscher entnommen für die Einspeisung in das werkseigene Wärmenetz. Hauptsächlich liegt Abwärme in von Form von Abgas aus der Produktion z.B. des genutzten

Kalkschachtofen vor. Gerade in der Heizperiode vom November bis März kann die Abwärme teilweise nicht verfügbar sein, da Revisionsarbeiten in dieser Zeit keinen Prozessbetrieb zulassen. Die Abwärmennutzung hängt ebenfalls von der schwankenden Produktion ab.

KWP Harburg - Potenzial - Abwärme Baublock



LEGENDE  
□ Gemeindegrenze  
■ Abwärme-Baublock

KWP Harburg  
Potenzial Abwärme Baublock  
**energielenker**  
Für Klima und Zukunft  
Datum: 29. September 2025  
Kürzel: CK  
Datenquellen:  
Bayerische Vermessungsverwaltung -  
www.geodaten.bayern.de  
CC BY-ND 4.0  
LFU Bayern

Abbildung 4-15: Baublöcke mit Abwärmepotenzial

## 4.7 Wärmenetze

In Anlehnung an die Definition im Gebäudeenergiegesetz wird zwischen Wärmenetzen und Gebäudenetzen unterschieden. Ein Wärmenetz ist demnach ein Netz an das mindestens 16 Gebäude bzw. 100 Wohneinheiten. Alle Wärmenetze mit weniger Gebäuden oder Wohneinheiten werden als Gebäudenetz bezeichnet. Bestehende Wärmenetze sind auf Ihre Ausbaufähigkeit, Erweiterbarkeit und Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung zu prüfen. Auf Basis der Bestandsdaten und zusätzlichen Akteursinformationen werden die bestehenden und für die nahe Zukunft geplanten Wärmenetze im beplanten Gebiet näher untersucht. Hierfür wurden die bestehenden Wärmenetze in der Stadt Harburg, im weiteren Verlauf untersucht und näher beschrieben. In der Stadt Harburg existieren nach dieser Definition sechs Fernwärmenetze und ein Gebäudenetz. Insgesamt sind derzeit in der Gemeinde Harburg circa 18 km Wärmenetzleitungen verlegt. Siehe

Tabelle 4-12 für die Betriebsparameter der Wärmenetze. Vergleiche 0 bis 0.

Tabelle 4-12: Fernwärmenetze in Harburg

	Anschluss-nehmer	Vorlauf Temperaturen [°C]	Länge Netz [km]	Ø jährlicher Wärmebedarf [MWh/a]	Thermische Leistung [kW]
Bioenergie Bühler	78	-	1,5	1.825	2.724
Bioenergie Dürrwanger	33	80 - 85	1,9	-	671
Großsorheim (Schabert) ***	9	81	0,4	620	710
Großsorheim (Genossenschaft)*	ca. 80	85	4,2*	1.200	1.000
BMH GmbH & Co. KG	ca. 50	80	1,4	2.000	1.000
Nahwärme Wenninger	ca. 11	80	0,8	220	260
Wärmenetz Brennhof	ca. 114	85	6,2	2.900	1.100 - 1.950
Wärmenetz Beck	ca. 38	75	1,5	800	500
Fernwärme Mündling	ca. 26	-	0,125	-	450**

\*geplant

\*\* 2x 200 kW (Hackschnitzel) + ca. 50 kW (Gas BHKW)

\*\*\* Gebäudenetz Schabert wird in Wärmenetz Genossenschaft Großsorheim integriert

#### 4.7.1 Wärmenetz Bioenergie Bühler

Das Wärmenetz Bühler ist circa 1,5 km lang, wurde 2004 errichtet und befindet sich im nördlichen Teil des Harburger Stadtgebietes. Die Anlage zur Speisung des Netzes hat eine thermische Leistung von 2.724 kW<sub>th</sub>. Es handelt sich um eine Biogasanlage mit einem BHKW. Aktuell gibt es 78 Anschlussnehmer mit einem durchschnittlichen jährlichen Wärmebedarf von 1.825 MWh. Nach Informationen des Betreibers besteht aufgrund der Kapazitäten die theoretische Möglichkeit zukünftig das Netz, um weitere Anschlussnehmer zu erweitern.

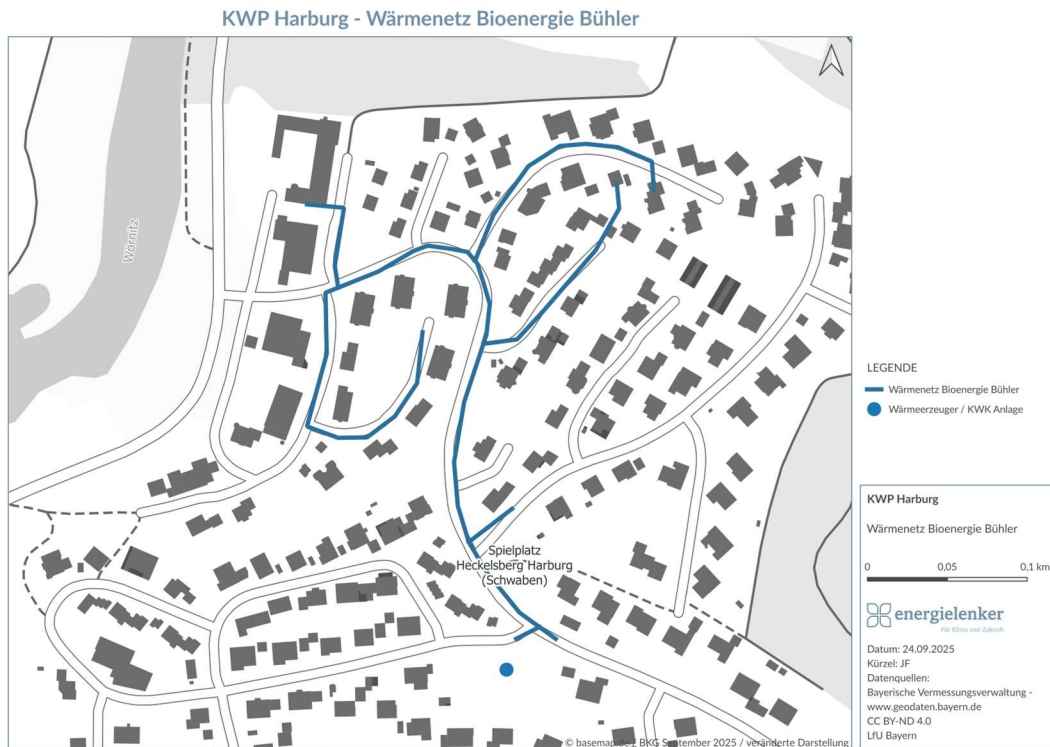


Abbildung 4-16: Wärmenetz Bioenergie Bühler

#### 4.7.2 Wärmenetz Bioenergie Dürrwanger

Das Wärmenetz Dürrwanger ist circa 1,9 km lang, wurde 2012 gebaut und 2024 um 10 Anschlussnehmer auf insgesamt 33 erweitert. Zusätzlich dazu werden drei weitere Gebäude des Betreibers versorgt. Die gelieferte Wärmemenge beläuft sich auf circa 700 MWh. Das Wärmenetz befindet sich im südlich gelegenen Ortsteil Ebermergen. Bei der Anlage handelt es sich um ein Biogasanlage mit zwei angeschlossene BHKW zur Wärmeerzeugung und Stromproduktion. Die Anlage hat eine thermische Leistung in Summe von 671 kW<sub>th</sub> und verfügt über 620 kW<sub>el.</sub>. Nach Informationen des Betreibers besteht aufgrund der Kapazitäten die theoretische Möglichkeit zukünftig das Netz, um weitere Anschlussnehmer zu erweitern.

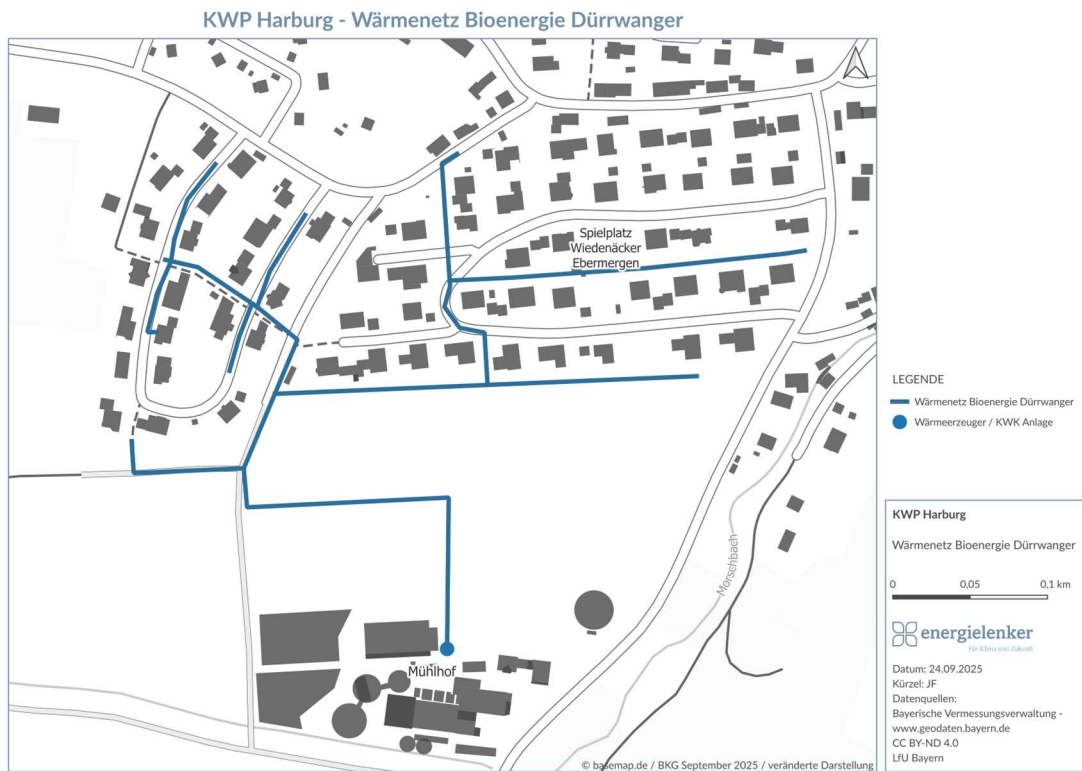


Abbildung 4-17: Wärmenetz Bioenergie Dürrwanger

#### 4.7.3 Wärmenetz Bioenergie Genossenschaften Großsorheim

Das Wärmenetz im Harburger Gemeindeteil Großsorheim setzt sich aus dem bestehenden Gebäudenetz der Biogasanlage Schabert und dem Wärmenetz der Wärmegenossenschaft Großsorheim, dass nach Akteursinformationen voraussichtlich 2025 fertiggestellt wird, zusammen. Die geplante Länge des Wärmenetzes beträgt 4,2 km inklusive Hausanschlüsse bei einem voraussichtlichen Wärmebedarf von 1.200 MWh. Die Einspeisung erfolgt über die Nawaro Biogasanlage im Süden des Gebietes mit 710 kW<sub>th</sub> sowie zwei Hackschnitzelkessel im Norden mit jeweils 300 kW Leistung. Darüber wird auf dem Gelände der Biogasanlage ein Warmwasserpufferspeicher mit einer Kapazität von 500 m<sup>3</sup> und eines Speichers für Biogas von 3.000 m<sup>3</sup> errichtet. Das Netz und die Anschlussnehmer der Biogasanlage Schabert werden in das Netz der Genossenschaft integriert. Laut dem Betreiber der Genossenschaft sind weitere Anschlüsse an das Netz in Zukunft möglich.

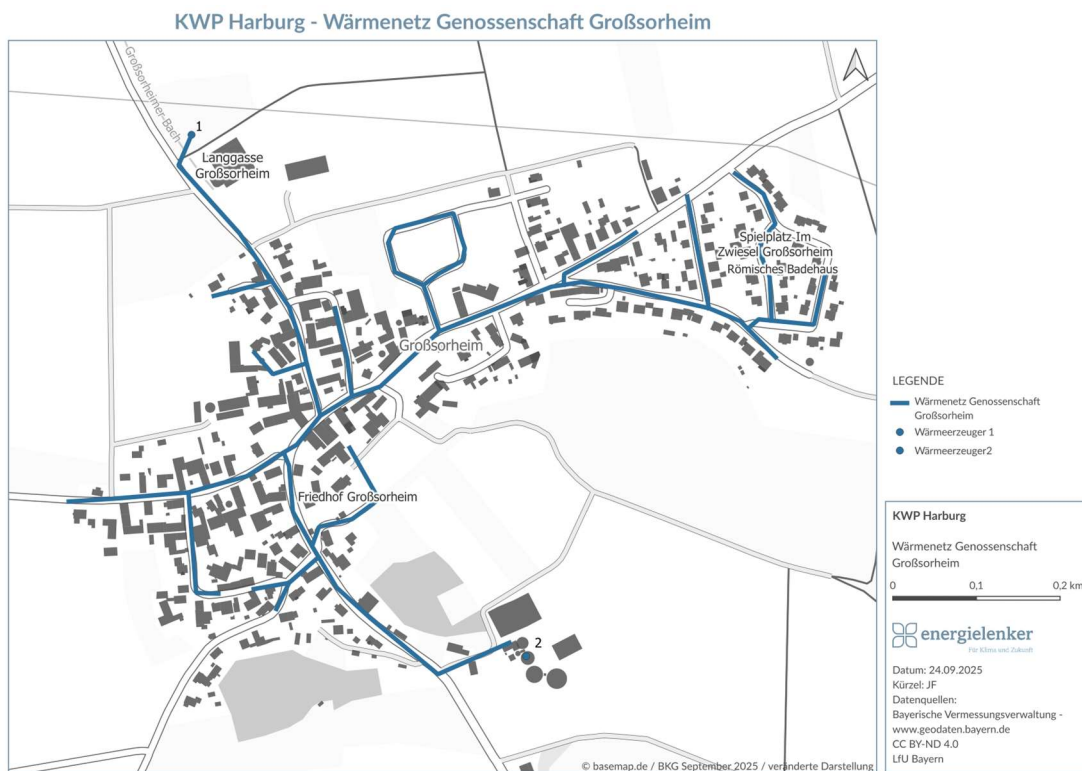


Abbildung 4-18: Wärmenetz Genossenschaften Großsorheim

#### 4.7.4 Wärmenetz BMH GmbH & Co. KG

Das Wärmenetz der BMH GmbH & Co. KG Michel befindet sich im Stadtgebiet Harburg entlang der Grasstraße und Mündlinger Straße. Die Trassenlänge beträgt circa 1,4 km. Die Wärmeerzeugung erfolgt durch ein BHKW im Gebiet betrieben über Biogas mit einer direkten Biogasleitung aus der Biogasanlage Salchhof im Norden des Gemeinde Gebietes der Stadt Harburg. Das BHKW verfügt über zwei Kessel mit thermischen Leistungen von 820 kW<sub>th</sub> und 580 kW<sub>th</sub> und einer gesamten Leistung von 1.000 kW. Aktuell werden circa 50 private und öffentliche Gebäude (Schule, Seniorenwohnheim, Feuerwehr, Diakonie, Turnhalle, Hallenbad) versorgt bei einer jährlich produzierten Wärmemenge von 2.000 MWh. Ein Wärmespeicher mit 750 m<sup>3</sup> befindet sich an der Grund- und Mittelschule in Bau. Laut Akteursinformationen sind Leistungsreserven vorhanden und das Netz könnte über weitere Anschlussnehmer erweitert werden. Ein Ausbau des Netzes ist ebenfalls denkbar. Zu prüfen ist die Möglichkeit der Anbindung des Allstadtzentrum auf der westlichen Seite der Wörnitz.

KWP Harburg - Wärmenetz BMH GmbH & Co. KG



Abbildung 4-19: Wärmenetz BMH GmbH & Co.KG

#### 4.7.5 Nahwärme Wenninger GbR

Das Gebäudenetz der Wenninger Nahwärme GbR befindet sich im Harburger Gemeindeteil Mündling und umfasst eine Trassenlänge von 800 m. Als Wärmeerzeuger dienen zwei Hackschnitzel Kessel mit jeweils 130 kW<sub>th</sub> thermischer Leistung. Es werden aktuell circa 11 Gebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von 220 MWh versorgt. Im Frühjahr 2026 ist der Anschluss von weiteren Gebäuden vorhergesehen, darüber hinaus gibt es nach Angaben des Betreibers zum Zeitpunkt der Berichtserstellung im Jahr 2025 keine weiteren geplanten Netzerweiterung.



Abbildung 4-20: Gebäudenetz Wenninger

#### 4.7.6 Wärmenetz Brennhof

Das Wärmenetz Brennhof befindet sich in den Gemeindegebieten Heroldingen und Schrattenhofen im Norden des Gemeindegebiet der Stadt Harburg. Das 2011 errichtete Wärmenetz umfasst eine Trassenlänge von 6,2 km und versorgt circa 114 Gebäude. Das Netz wird durch drei BHKW mit kombiniert 1.100 kW<sub>th</sub> thermischer Leistung mit dem Energieträger Biogas aus der Biogasanlage und einem Hackschnitzelkessel mit 850 kW<sub>th</sub> thermischen Leistung zur Spitzenlastabdeckung versorgt. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich im Jahr 2024 auf 2.900 MWh. Nach Angaben des Betreibers besteht zum Zeitpunkt der Berichtserstellung im Jahr 2025 die Möglichkeit weitere 25 bis 30 Gebäude an das Wärmenetz anzuschließen.

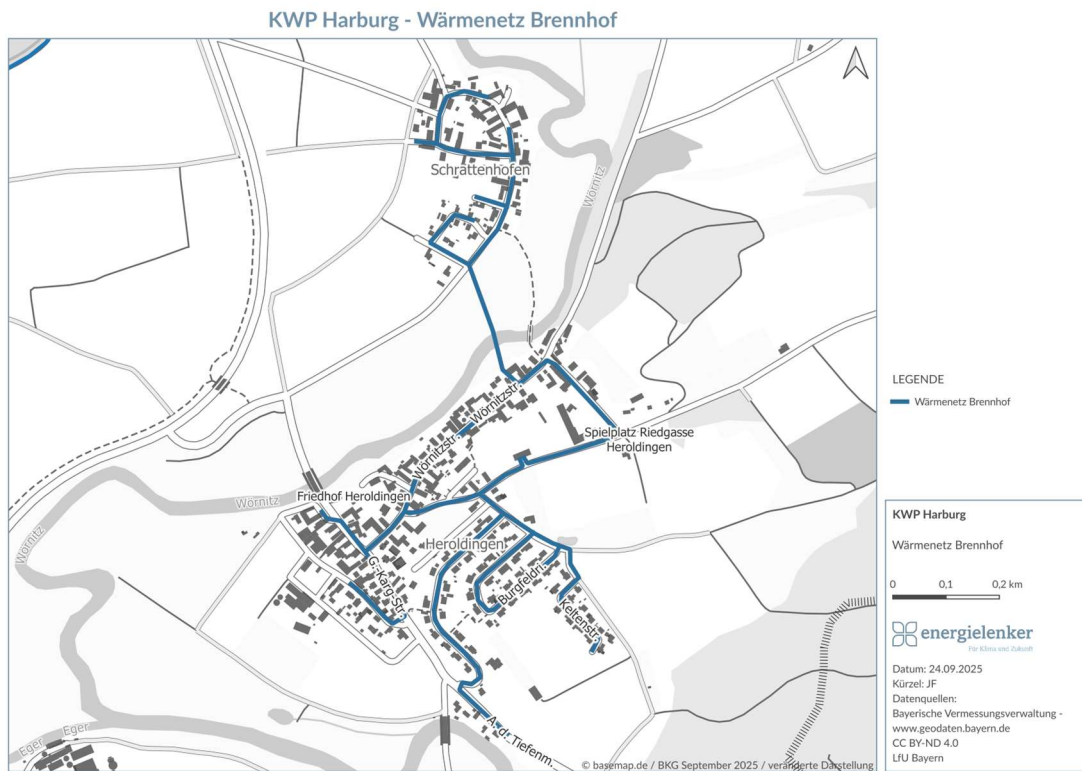


Abbildung 4-21: Wärmenetz Brennhof

#### 4.7.7 Wärmenetz Beck

Das Wärmenetz Beck befindet sich im südlich der Stadt Harburg gelegenen Gemeindeteil Mauren und umfasst eine Trassenlänge von 800 m. Das Netz wird durch ein Hackschnitzelheizkraftwerk mit einer thermischen Leistung von zwei 250 kW<sub>th</sub> gespeist. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung 2025 befindet sich das Wärmenetz in der Fertigstellung. Es kann dementsprechend bekannter jährlicher Wärmebedarf angegeben werden. Nach Informationen des Betreibers wird jedoch mit circa 800 MWh kalkuliert. Darüber hinaus befindet sich die Erweiterung des Wärmenetzes mit einem zusätzlichen Wärmebedarf von circa 700 MWh zum Zeitpunkt der Berichtserstellung 2025 in Planung. Die dafür benötigte zusätzliche Leistung könnte nach Angaben des Betreibers durch den Anschluss einer nahegelegenen Biogasanlage bereitgestellt werden. Das besondere an der Auslegung des Wärmenetz ist ein lokaler Puffer von 80 l Pufferspeicher in jedem Haus, der bei Kälte (kalte Tage) aufgeladen wird, um eine Vorhaltemöglichkeit im Wärmenetz zu gewährleisten.

Ein weiterer Abschnitt des Wärmenetz in nördliche Richtung (die Reinbergstraße, Grasbeet, Bürgermeister-Straß-Weg) könnten zusätzlich 40 Gebäude angeschlossen werden. Die Biogasanlage verfügt über einen Pufferspeicher 500m<sup>3</sup> Warmwasserspeicher.



Abbildung 4-22: Wärmenetz Beck

## 4.8 Wasserstoff

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt. Bei diesem Prozess wird Wasser ( $H_2O$ ) mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) aufgespalten. Dies ermöglicht die Produktion von sogenanntem "grünem Wasserstoff", der keine Treibhausgasemissionen verursacht. Es gibt jedoch auch andere Methoden, wie z. B. die Dampfreformierung von Erdgas, die zwar kostengünstiger, aber weniger umweltfreundlich ist, da hierbei  $CO_2$  freigesetzt wird.

Eine wichtige Funktion von Wasserstoff ist seine Eignung als Speichermedium, um überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie zu speichern. Diese gespeicherte Energie kann dann bei Bedarf wieder in Wärme umgewandelt werden. Die hohe Energiedichte von Wasserstoff macht diesen besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. Insbesondere in der Schwerindustrie, wie der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf einem hohen Temperaturniveau benötigt, das effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Ebenso sind einige industrielle Prozesse schwer zu elektrifizieren oder mit direkten elektrischen Heizmethoden zu betreiben.

Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel ( $H_2$ -Ready) verwendet werden. Jedoch ist der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Gebäudebereich aktuell technisch und wirtschaftlich unattraktiv. In privaten Haushalten sind die Energieeffizienz und die Kosten entscheidende Faktoren. Die Umwandlung von Elektrizität in Wasserstoff und anschließend in Wärme ist mit Energieverlusten verbunden. Direktelektrische Lösungen, wie z. B. Wärmepumpen, sind oft die effizientere und kostengünstigere Lösung für die Raumheizung und Warmwasserbereitung im Wohngebäudebereich.

Wasserstoff kann auch für die Synthetisierung von  $CO_2$  zu Methan und Wasser genutzt und mit der vorhandenen Gasinfrastruktur transportiert und teilweise gespeichert werden. Der Energiegehalt von synthetischem Methan über den Zwischenprozess der Elektrolyse beträgt jedoch nur ca. 55 % der ursprünglich aufgewendeten elektrischen Energie. Je nach Einsatzsektor und Transportweg folgen weitere Verluste. Um die im Methan gebundene Energie dann wieder in Strom oder Wärme umzuwandeln, sind zusätzliche Umwandlungsverluste zu berücksichtigen.

Die Verteilung von Wasserstoff kann entweder durch Beimischung in bestehende Gasnetze oder durch deren vollständige Umstellung auf Wasserstoff erfolgen. Die Umstellung erfordert allerdings erhebliche Anpassungen an der Infrastruktur, einschließlich der Umrüstung von Gasnetzen, Speichern und Endgeräten. Vor diesem Hintergrund stellt sich insbesondere für Betreiber und Eigentümer von Gasverteilnetzen die Frage, welche Funktion die Netze auf lange Sicht einnehmen werden und welche wirtschaftlichen Effekte damit verbunden sind. Die Umstellung von bestehenden Gasnetzen bzw. ein Ausbau müssen insbesondere in Einklang mit der Wärmenetzstrategie und in Betrachtung des gesamten Energiesystems erfolgen.

Zudem wird die Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff in Deutschland zukünftig regional unterschiedlich sein (vermehrt in Norddeutschland aufgrund von Überschussstrom aus Off-Shore-Windkraftanlagen bzw. in der Nähe von Wasserstofftransportleitungen).

Zusammenfassend ist zukünftig eine überwiegende Wärmeversorgung des Gebäudebereichs über Wasserstoff nicht realistisch. Allerdings kann Wasserstoff für bestimmte Industriezweige

mit hohen Temperaturanforderungen sinnvoll sein. Für einen wirtschaftlichen Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff ist die Kombination von bestimmten Randbedingungen erforderlich. Randbedingungen sind u. a. ein hoher Energiebedarf, hohe Prozesstemperaturen sowie eine Wasserstoffverteilung bzw. ein Elektrolyseur in der Nähe.

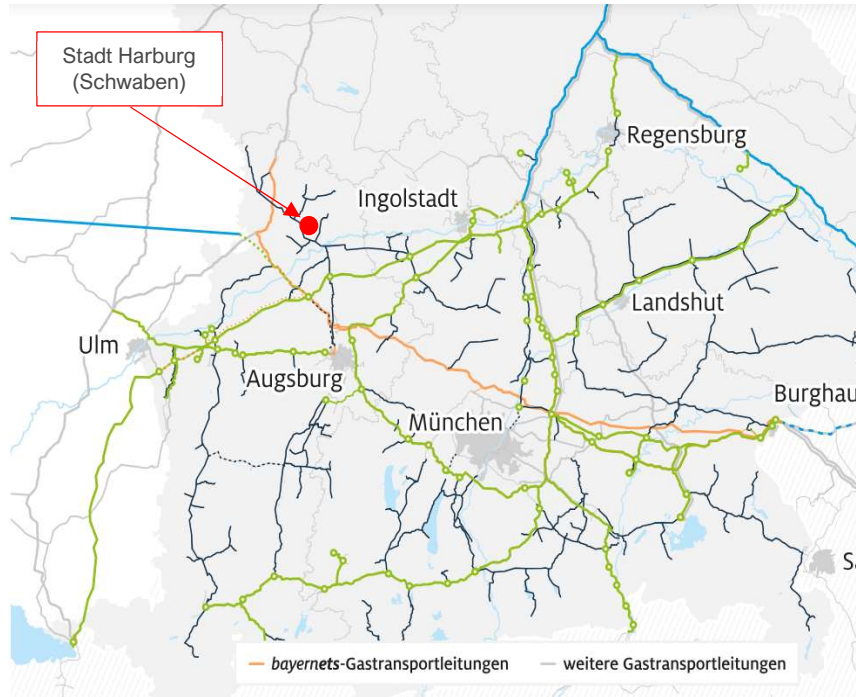


Abbildung 4-23: Wasserstofftransportleitungen (Quelle: bayernets)

Die Stadt Harburg liegt nördliche von Augsburg könnte über die Leitung des Wasserstoffkernnetzes zwischen Ingolstadt und Stuttgart, dessen Inbetriebnahme 2032 geplant ist angeschlossen werden.

Der Gasnetzbetreiber schwaben netz GmbH ist aktuell in der eigenen Zielnetzplanung<sup>3</sup> für das bestehende Gasnetz und im Zuge der Wärmeplanung als Hauptakteur eingebunden. Es gibt momentan keine detaillierten Pläne für die Umstellung des bestehenden Gasnetzes auf einen zukünftigen Wasserstoffbetrieb. Aufgrund der aktuellen Informationen des Akteurs ist bekannt das circa 95 % des existierenden Gasnetzes vor Ort H<sub>2</sub>-Ready ist. Eine Beimischung bis zu 20 % H<sub>2</sub> wäre ohne größere Anpassungen in der derzeitigen Netzstruktur möglich. Es ist darauf zu Achten, dass Ertüchtigungen an den Hausübergabe-einrichtungen sowie der Hausinstallationen für den 100 % Betrieb von H<sub>2</sub> von Nöten sein kann.

<sup>3</sup> Stellungnahme schwaben netz GmbH - 20250827\_Stellungnahme sn KWP\_Harburg

## 4.9 Sektorenkopplung

Die Sektorenkopplung ist von großer Bedeutung für die Reduzierung von Treibhausgasemissionen. Zum einen steigert sie die Effizienz durch optimierte Ressourcennutzung, was zu einem besseren Einsatz vorhandener Energiequellen führt. Darüber hinaus ermöglicht die Sektorenkopplung die Integration erneuerbarer Energien in verschiedene Bereiche wie Wärme, Verkehr und Industrie, wodurch die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert wird. Sie trägt außerdem zur direkten und indirekten Reduktion von Emissionen in verschiedenen Sektoren bei, indem Energieflüsse miteinander vernetzt und Abfallprodukte in wertvolle Ressourcen umgewandelt werden. Des Weiteren fördert sie die Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz, indem Stoffkreisläufe geschlossen und Abfälle minimiert werden. Die Sektorenkopplung ist somit ein zentraler Bestandteil der Bemühungen, den Übergang zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft zu beschleunigen.

Im Gebäudesektor gilt die Wärmepumpe als Schlüsseltechnologie. Sie ist ein prädestiniertes Beispiel für die Kopplung der Sektoren von Strom und Wärme. Weitere Beispiele sind Technologien wie die Großwärmepumpen für Wärmenetze, Elektrolyseure und Elektrodenkessel. Ein klimaneutraler Wärmesektor ist nur durch Sektorenkopplung und ausreichend erneuerbaren Strom zu erreichen. In diesem Sinne werden nachfolgend die stromerzeugenden Technologien Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft analysiert.

## 4.10 Stromerzeugungstechnologien für die Wärmenutzung

### 4.10.1 Photovoltaik

Eine Möglichkeit zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie liegt in der klassischen Photovoltaiknutzung zur Stromproduktion. Photovoltaik kann auf Dachanlagen und Freiflächen errichtet werden, um den erzeugten Strom zur Selbstversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Stromnetz zu nutzen. Dachanlagen werden im privaten Kontext meist in Verbindung mit Stromspeichern zur Eigenstromversorgung genutzt, um die Strombezugskosten zu senken. Photovoltaik kann aber auch dazu genutzt werden großflächige Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu errichten, wobei der Strom entweder meist für industrielle Eigenstromversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Netz genutzt wird. Hierbei sind jedoch meist standortspezifische Gegebenheiten ausschlaggebend, inwiefern der produzierte Strom genutzt werden kann (Nähe zu direkten Stromabnehmern oder öffentlichen Mittelspannungsleitungen).

#### Photovoltaik – Technische Anforderungen

Anders als Solarthermie, werden bei PV-Modulen deutlich geringere Wirkungsgrade erreicht, da der Prozess solare Strahlungsenergie in Strom umzuwandeln technologisch deutlich aufwendiger ist. Es kommen meist Mono- oder polykristalline Solarmodule zum Einsatz, die einen Wirkungsgrad von über 20 % (monokristalline Solarmodule) oder 12 bis 16 % (polykristalline Solarmodule) aufweisen. Dem höheren Wirkungsgrad steht entsprechend auch ein höherer Anschaffungspreis entgegen. Photovoltaikanlagen werden grundsätzlich in Süd- oder Ost-West-Ausrichtung errichtet. Dabei spielt es keine Rolle ob, die Anlage auf einem Dach oder einer Freifläche errichtet wird. Durch die unterschiedlichen Ausrichtungen können unterschiedliche Ertragskurven erzeugt werden. Während bei der Süd-Ausrichtung der maximale Ertrag zur Mittagszeit am höchsten ist, ermöglicht die Ost-West-Ausrichtung eine kontinuierlichere Stromproduktion. Je nach Nutzen des produzierten Stroms, ergeben sich

dadurch unterschiedliche Anwendungsbeispiele. Eine südlich ausgerichtete PV-Anlage erzeugt am meisten Strom, jedoch sollte überschüssiger Strom gespeichert oder eingespeist werden. Eine Ost-West-Anlage erzeugt geringere Leistungen, kann aber meist durch den generellen Tagesablauf (höhere Produktionen am Morgen und Abend) besser direkt genutzt werden. Oftmals nutzen Industriebetriebe Ost-West-Ausrichtungen, um den Strom entsprechend ihrer Lastgängen zu verwenden.

### **Photovoltaik – Freiflächen Potenziale räumliche Anforderungen**

Die Ermittlung der Freiflächenpotenziale erfolgt auf Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren.

Freiflächensolaranlagen bieten die Möglichkeit hohe Erträge solarer Strahlungsenergie zu erzielen, müssen jedoch anders als klassische Dachanlage einen detaillierten Genehmigungsprozess durchlaufen. Freiflächenanlagen sind bauliche Anlagen, die je nach Größe eine geringe bis deutliche Raumwirksamkeit haben, wodurch unterschiedliche öffentliche Belange beeinträchtigt werden können. Dementsprechend ist eine detaillierte Auswahl von räumlichen Kriterien notwendig, um Potenzialflächen identifizieren zu können. Flächen, die grundsätzlich hohe Erfolgsaussichten auf eine Umsetzung aufweisen, liegen innerhalb der Bereiche zur bauplanungsrechtlichen Privilegierung nach § 35 BauGB. Dieser Bereich erstreckt sich über Korridore entlang von Autobahnen und doppelgleisigen Schienenwegen mit einer Entfernung von 200 m. Hier kann auf die Aufstellung von Bebauungsplänen i. d. R. verzichtet werden, wodurch der Genehmigungsprozess maßgeblich verkürzt wird. Der Gesetzgeber will dadurch bereits räumlich belastete Flächen (Infrastrukturtrassen) als Planungsraum hervorheben, wodurch entsprechend andere Freiflächen erhalten werden können. Auch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fokussiert sich mit den entsprechend Förderkorridoren nach § 37 EEG entlang von Autobahnen und Schienenwegen mit einer Entfernung von 500 m. Für alle weiteren Flächen gilt die Berücksichtigung landes- und regionalplanerischer Vorgaben sowie naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien für die Freiflächen-Potenziale. Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- ▶ Naturschutz
- ▶ Gewässerschutz
- ▶ Siedlungsräume
- ▶ Topografie
- ▶ Verkehrsinfrastrukturen

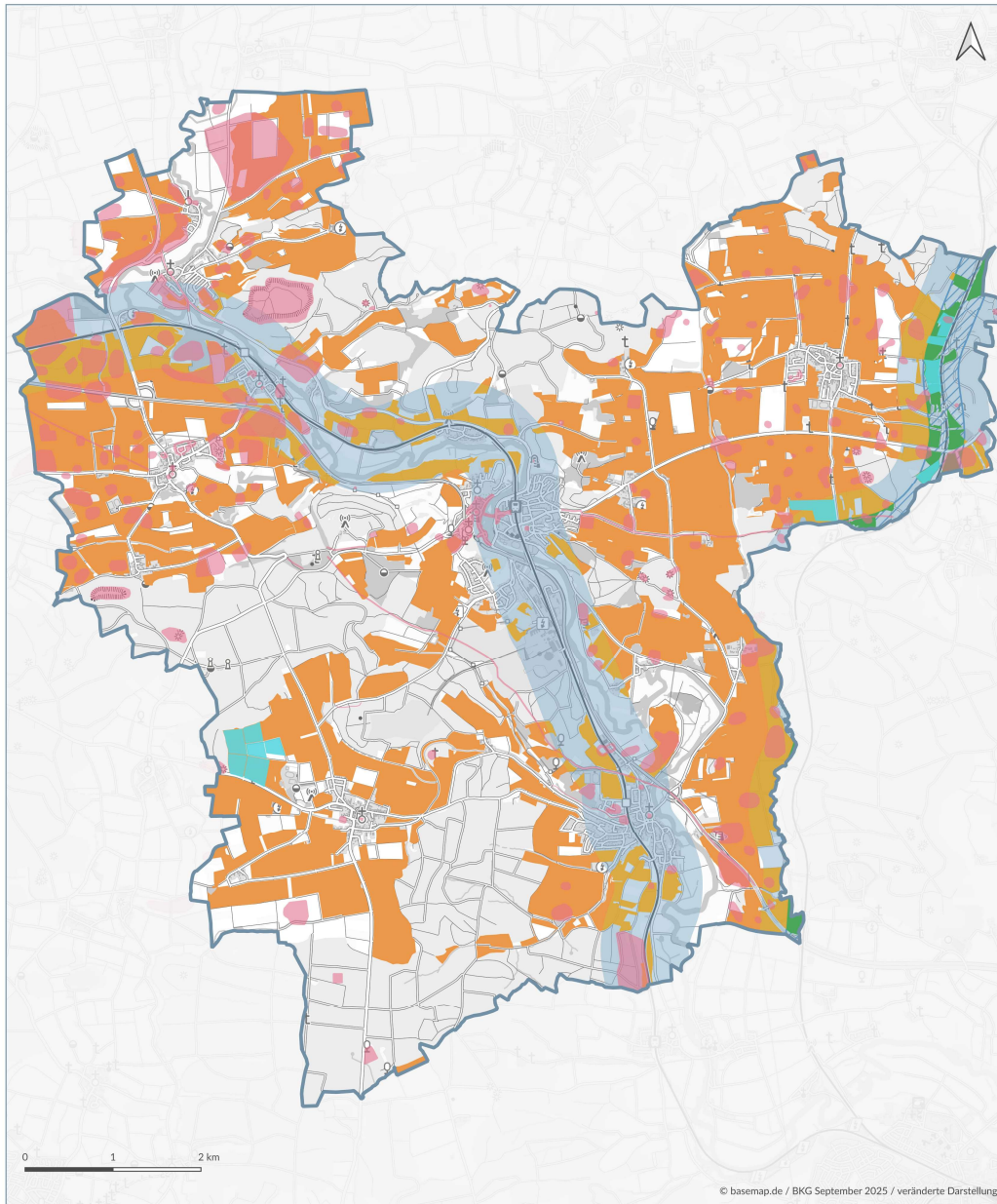
In der *Abbildung 4-24* sind die Potenzialflächen für Freiflächen-PV in der Stadt Harburg dargestellt. Durch das Kommunalgebiet der Stadt zieht sich ein Schienenweg an dem der EEG-Korridor, in dem PV-Anlagen gefördert werden, ausweisbar ist. In der Stadt Harburg sind insgesamt ca. 2.882 ha Agrarflächen als Potenzialfläche für Photovoltaik ausweisbar. Hiervon sind 965 ha dem Förderkorridor nach § 37 EEG zuzuordnen. Auf Basis der ermittelten Flächen ergeben sich die folgenden Maximalpotenziale für Freiflächen-PV in der Stadt Harburg. Für die Berechnung ist der PV-Förderkulisse eine Leistung pro Hektar von 98 kW<sub>p</sub>/ha angenommen worden bei einem spezifischen Ertrag von 950 kWh/kW<sub>p</sub>. Für die Berechnung der Agri-PV-Potenziale ist eine Leistung pro Hektar von 533 kW<sub>p</sub>/ha zu Grunde gelegt worden. Auf Basis der Studie des Hamburg Institut (Literaturquelle) ist der Mittelwert für hochaufgeständerte Agri-PV Anlagen ab vier Metern Höhe mit Berücksichtigung möglicher Agra-Kulturen (Ackerkulturen wie Weizen, niedrige Dauerkulturen wie Beeren und Dauergrünland) und der Bewirtschaftungsmöglichkeiten herangezogen worden. Hierbei ist der

Abstand der Aufständerung entscheiden für die Flächenausnutzung und Verschattung.  
Vergleiche *Tabelle 4-13*.

*Tabelle 4-13: Übersicht der Flächenpotenziale für PV - Förderkorridore*

<b>PV BGB-Privilegierung § 35 BauGB</b>		<b>PV Förderkulisse § 37 EEG</b>		<b>Agri-PV Freifläche</b>	
<b>Theoretische Potenzialfläche [ha]</b>	<b>Ø jährlicher Ertrag bei maximalem Ausbau- potenzial [GWh/a]</b>	<b>Theoretische Potenzialfläche [ha]</b>	<b>Ø jährlicher Ertrag bei maximalem Ausbau- potenzial [GWh/a]</b>	<b>Theoretische Potenzialfläche [ha]</b>	<b>Ø jährlicher Ertrag bei maximalem Ausbau- potenzial [GWh/a]</b>
108	101	965	898	5.688	2.882

KWP Harburg - Potenzialflächen für Freiflächen PV



- LEGENDE**
- Gemeindegrenze
  - Potenzialflächen außerhalb der Korridore
  - Potenzialflächen innerhalb des 500 m - Korridors (förderfähig nach §37 EEG)
  - Potenzialflächen innerhalb des 200 m - Korridors (privilegiert nach § 35 (1) Nr. 8b BauGB)
  - Geplante PV Anlagen
  - Bodendenkmal nach Art.1 Abs.4 u. Art.2 BayDSchG (Denkmalliste)
  - 500 m - Korridor (Förderfähigkeit nach §37 Erneuerbare-Energien-Ges)
  - 200 m - Korridor (Privilegierung nach § 35 (1) Nr. 8b BauGB)

**KWP Harburg**  
Potenzialflächen für Freiflächen PV

**energielenker**  
*Für Klima und Zukunft!*

Datum: 29. September 2025  
Kürzet: JF  
Datenquellen:  
Bayerische Vermessungsverwaltung -  
www.geodaten.bayern.de  
CC BY-ND 4.0  
LfU Bayern

Abbildung 4-24: Photovoltaikpotenziale auf Freiflächen samt EEG-Förderkulisse

### Photovoltaik – Dachflächen-Potenziale

Wie PV-Freiflächen-Anlagen ist Photovoltaik auf Dachflächen für die Wärmeversorgung indirekt relevant, da dadurch der Strombedarf für z. B. Wärmepumpen lokal erzeugt werden kann.

In der Stadt Harburg sind bereits in Summe über 824 PV-Anlagen (mit Leistungen kleiner als 30 kWp) mit einer Gesamtleistung von 11,5 MW<sub>p</sub> installiert (Bayerisches Staatsministerium für

Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2024). Der überwiegende Teil der Dachflächen im Kommunalgebiet ist für die Installation von Photovoltaik-Anlagen geeignet. Laut dem Energie-Atlas Bayern liegt die aktuelle Stromproduktion bei 8.412 MWh der bestehenden Anlagen. Die maximale Potenzialfläche liegt bei 10 ha Dachfläche und maximal 62.695 MWh Strom pro Jahr (Prognos AG; ifeu, 2024). Somit verbleibt ein Restpotenzial von ca. 54.283 MWh. In untenstehender Tabelle sind die PV-Dachflächen Potenziale für die Stadt Harburg zusammengefasst. Über das Solarkataster des Landkreis Donauries ist eine Visualisierung der potenziellen Dachflächen sowie der Einstrahlungen einzusehen. Für nähere Informationen hierzu vergleiche [www.solare-stadt-de/donau-ries](http://www.solare-stadt-de/donau-ries).

Tabelle 4-14: Übersicht der Flächenpotenziale für PV auf Dachflächen

Installierte Anlagen	Installierte Leistung [MWp]	Stromproduktion aktuell [MWh]	Potenzialfläche [ha]	Ø jährlicher Ertrag bei maximalem Ausbaupotenzial [GWh/a]
824	11,5	8.412	10	62,69

#### 4.10.2 Wasserkraft

Wasserkraft wird zur Stromerzeugung genutzt, indem die kinetische Energie von fließendem oder fallendem Wasser in mechanische Energie und anschließend in elektrische Energie umgewandelt wird. Dies erfolgt in Wasserkraftwerken, bei denen Wasser entweder aus einem Fluss (Laufwasserkraftwerk) oder aus einem Stausee (Speicherkraftwerk) über Rohrleitungen oder Kanäle auf Turbinen geleitet wird. Die Strömung des Wassers setzt die Turbinen in Bewegung, die wiederum mit Generatoren verbunden sind. Diese Generatoren wandeln die mechanische Energie der Turbinen in elektrische Energie um, die dann ins Stromnetz eingespeist wird. Wasserkraft ist eine zuverlässige, emissionsfreie und erneuerbare Energiequelle.

Für die Nutzung von Wasserkraft in einem Fluss müssen jedoch bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Der Fluss muss eine ausreichende und konstante Wassermenge führen und über ein entsprechendes Gefälle verfügen, um die Turbinen effizient anzutreiben. Zusätzlich ist eine ausreichende Fließgeschwindigkeit notwendig. Auch die Umweltverträglichkeit spielt eine entscheidende Rolle, weshalb Umweltverträglichkeitsprüfungen erforderlich sind, um mögliche negative Auswirkungen zu minimieren. Der Standort des Kraftwerks muss gut erreichbar sein, und die nötige Infrastruktur muss vorhanden sein. Darüber hinaus sind behördliche Genehmigungen sowie die Einhaltung rechtlicher Vorschriften unerlässlich. Schließlich muss die Wirtschaftlichkeit des Projekts gewährleistet sein, sodass die Investitions- und Betriebskosten durch die erzeugte Energie gedeckt werden können.

In der Stadt Harburg ist eine Anlage zur Stromgewinnung aus Fließgewässern an der Wörnitz mit einer Leistung bis zu 499 kW vorhanden. Die Anlage befindet sich nahe des Altstadtbereich der Stadt Harburg.

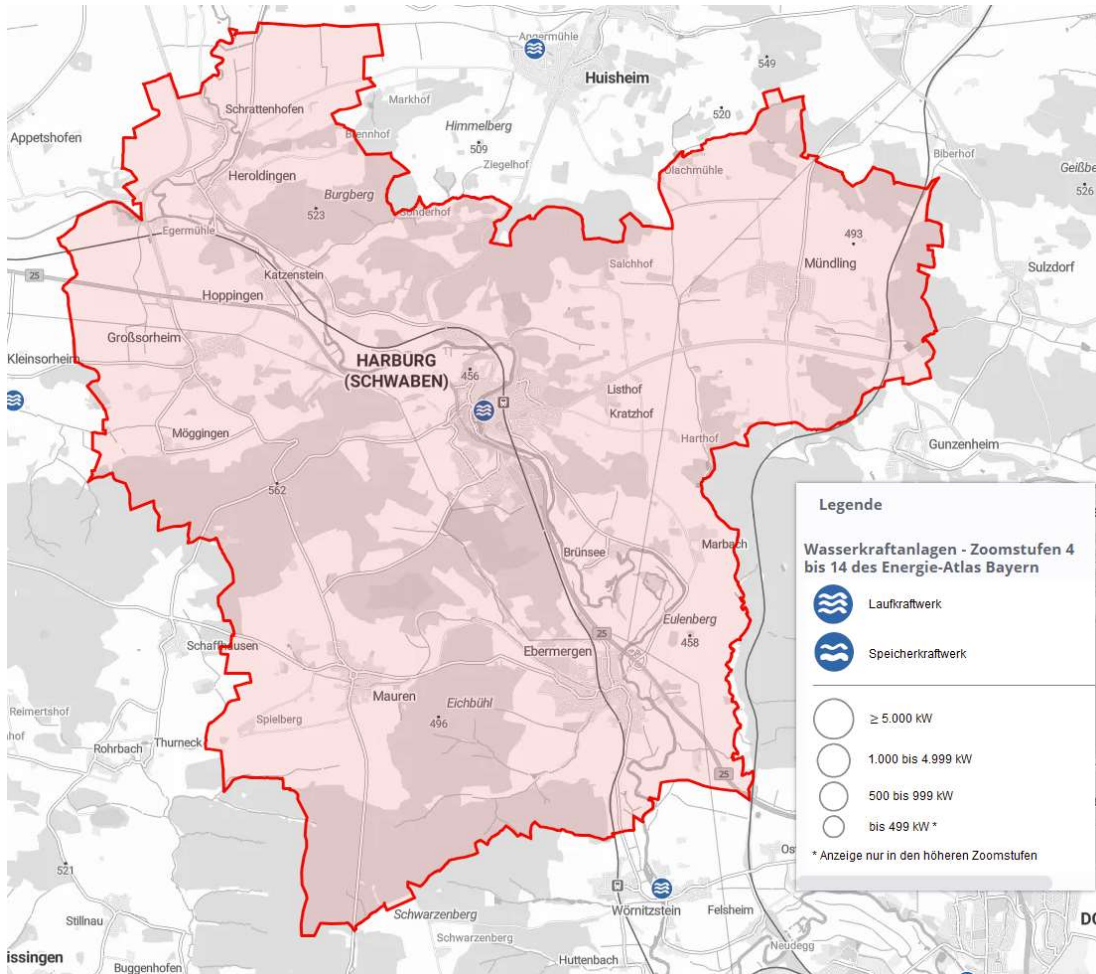


Abbildung 4-25: Wasserkraftanlage Quelle: Energieatlas Bayern September 2025

#### 4.10.3 Windenergie

Windenergieanlagen sind eine der vielversprechendsten Formen der erneuerbaren Energien und tragen einen großen Teil zur Erreichung der globalen Ziele für saubere Energie und Klimaschutz bei. Sie nutzen die natürlichen Bewegungen der Luftmassen in der Atmosphäre, um mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.

In der lokalen Wärmeplanung kann Windenergie eine bedeutende Rolle spielen. Der erzeugte Strom lässt sich zur Wärmeerzeugung nutzen, die dann in das kommunale Wärmenetz eingespeist werden kann. Dies kann entweder durch den Einsatz von Wärmepumpen geschehen oder durch die direkte Umwandlung von elektrischer in thermische Energie. Eine der großen Herausforderungen dabei ist die unregelmäßige Verfügbarkeit der Windenergie, was eine präzise Planung und Koordination erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Windenergie optimal genutzt wird und das Wärmenetz die zusätzliche Energie effizient aufnehmen kann.

#### Technische Anforderungen

Windenergieanlagen bestehen aus mehreren Hauptkomponenten, darunter dem Turm, den Rotorblättern, dem Getriebe und dem Generator. Sie entwickeln sich stetig weiter, sodass die Anlagen effizienter werden. Je höher die Nabenhöhe, und je größer die Rotorfläche, umso mehr Energie kann durch eine WEA erzeugt werden. Dazu müssen jedoch auch die

notwendigen Windgeschwindigkeiten gegeben sein. Da die durchschnittlichen Windhöflichkeiten in steigender Höhe zunehmen, entwickeln sich die WEA auch immer weiter in die Höhe. Somit werden aktuell immer mehr Anlagen mit Gesamthöhen von bis zu 270 m genehmigt und errichtet.

Eine der größten Herausforderungen für die Errichtung von Windenergieanlagen stellt die räumliche Planung und Standortwahl dar. Windenergieanlagen benötigen Standorte mit starken und konstanten Windgeschwindigkeiten. Oftmals handelt es sich dabei um ländliche oder abgelegene Gebiete was den Transport und die Installation der Anlagen erschwert. Zudem stellen Windenergieanlagen emittierende bauliche Anlagen dar, welche Lärm und Schattenwurf verursachen. Demnach sind Anlagen ab 50 m stets unter den Voraussetzungen des Bundesimmissionsschutzes zu genehmigen. Das führt dazu, dass sie Mindestabstände zu beispielsweise Siedlungsflächen und ähnlichem einhalten müssen, um keine belastenden Auswirkungen hervorzurufen. Darüber hinaus können Anlagen nicht nur Auswirkungen auf den Menschen, sondern auch Tiere und lokale Ökosysteme haben, weshalb eine Planung grundsätzlich eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorsieht.

Durch ihre raumwirksame Rolle stehen Windenergieanlagen unter den Vorgaben der Raumplanung. Einerseits müssen sie durch sorgfältige räumliche Planung in den landesplanerischen Kontext gebracht werden und andererseits dabei auch die optischen Auswirkungen auf das Landschaftsbild berücksichtigen. Auch weitere öffentliche Belange wie Flugsicherheit, Radar oder Erdbeben- und Wetterstationen müssen in der Planung berücksichtigt werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Anbindung von Windenergieanlagen an das Stromnetz eine wesentliche Voraussetzung für die effektive Nutzung der erzeugten Energie ist. Dies kann jedoch insbesondere in Gebieten, die weit von bestehenden Netzinfrastrukturen, aufgrund der emittierenden Wirkung entfernt sind, eine Herausforderung darstellen. Trotz dieser Herausforderungen ist es unerlässlich, nachhaltige Lösungen zu finden, um die volle Kapazität der Windenergie zu nutzen und einen positiven Beitrag zur Energiewende zu leisten.

### **Räumliche Anforderungen**

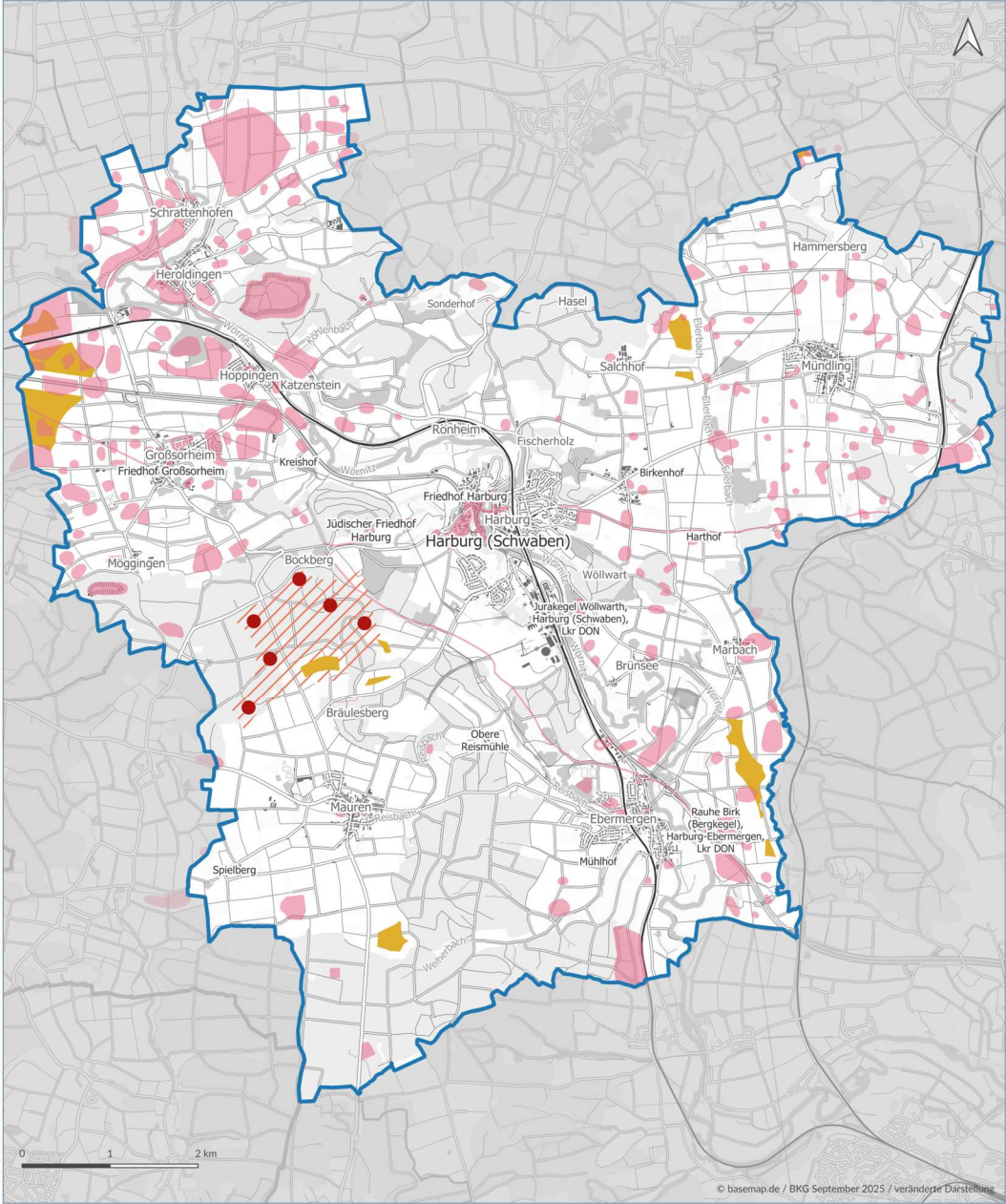
Die Ermittlung der Windenergiepotenziale erfolgt auf Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- ▶ Naturschutz
- ▶ Gewässerschutz
- ▶ Siedlungsräume
- ▶ Topographie
- ▶ Verkehrsinfrastrukturen

In der Stadt Harburg existiert aufgrund der Flächenanalysen eine von der Stadt ausgewiesene Potenzialfläche im südwestlichen des Gemeindegebietes. In den übermittelten Informationen wurden sechs potenzielle Standorte für Windkraftanlagen dargestellt. Eine Quantifizierung erfolgt im Zuge der Wärmeplanung nicht. Der potenziell mögliche Ertrag der Windkraftanlagen ist über tiefergehende Analysen mit konkreten Randbedingungen der Windkraftanlagen, wie Leistung, Nabenhöhe und Radius, zu evaluieren. Siehe hierzu *Abbildung 4-26* für die ausgewiesene Potenzialfläche.

KWP Harburg - Potenzialflächen für Windkraftanlagen



- LEGENDE
- Gemeindegrenze
  - ermittelte Potenzialflächen für WKA
  - vorläufige Ausweisfläche für WKA (gemäß Stadt Harburg)
  - geplante WKA in vorläufiger Ausweisfläche
  - Bodendenkmal nach Art.1 Abs.4 u. Art.2 BayDSchG (Denkmalliste)

**KWP Harburg**  
 Potenzialflächen für  
 Windkraftanlagen

**energielenker**  
*Für Ökostrom und Zukunft*

Datum: 29. September 2025  
 Kürzel: JF  
 Datenquellen:  
 Bayerische Vermessungsverwaltung -  
 www.geodaten.bayern.de  
 CC BY-ND 4.0  
 LFU Bayern

Abbildung 4-26: Potenzialflächen für Windkraftanlagen

## 5 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Zielszenario

Eins der Hauptergebnisse der kommunalen Wärmeplanung ist die Einteilung des Gemeindegebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete. Dazu wurde das Gemeindegebiet im ersten Schritt in Teilgebiete unterteilt und diese Gebiete dann detailliert analysiert, um die voraussichtliche Wärmeversorgung der Gebiete zuzuteilen. Zusätzlich wird in diesem Kapitel das Zielszenario vorgestellt.

Das Zielszenario soll aufzeigen, wie die von der Stadt Harburg angestrebte Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2040 ermöglicht werden kann. Das Szenario wird auf Basis der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse ausgearbeitet und bezieht dabei die berechneten Energieeinsparpotenziale durch energetische Sanierung sowie die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien mit ein.

Für die Wärmeplanung wird das Zielszenario Bottom-Up aufgebaut, d.h. zuerst wird die Kommune in Teilgebiete unterteilt, welche bzgl. ihrer Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung, für den Aufbau/Anschluss an ein Wärmenetz und für den Anschluss an ein Wasserstoffnetz analysiert werden.

Aus dieser Analyse wird für jedes Teilgebiet ein Wärmeversorgungsszenario für das Zieljahr entwickelt. Die Ergebnisse der Teilgebiete werden dann aggregiert, um das Gesamtszenario für die Kommune darzustellen.

Für jedes Teilgebiet wird ein Steckbrief erstellt. In diesem Kapitel werden zunächst die allgemeine Vorgehensweise und dann die Ergebnisse für die Stadt Harburg dargestellt.

### 5.1 Vorgehen und Kriterien zur Ausweisung der Gebiete

Im ersten Schritt wurde das Kommunalgebiet in Teilgebiete aufgeteilt. Ziel der Wärmewendestrategie ist es, für jedes Teilgebiet die zukünftig möglichen Wärmeversorgungsarten darzustellen. Deshalb sollten die Teilgebiete möglichst homogen im Sinne der Wärmeplanung sein, bzw. mögliche Synergien zusammenfassen. Für die Aufteilung wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

- ▶ Ortsteile/Stadtviertel bzw. allgemein gebräuchliche Ortsabgrenzungen
- ▶ Natürliche oder bauliche Hindernisse: Trennung durch große Straßen, Bahngleise, Flüsse
- ▶ Bestehende Wärmeversorgungsart: Leitungsgebundene Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung
- ▶ Siedlungstypen: Freistehende Einzelgebäude, Dorfkern oder Blockbebauung mit hoher Wohnungsdichte
- ▶ Abnehmerstruktur: Wohn-, gewerbliche oder industrielle Nutzung
- ▶ Ergebnisse aus Bestands- und Potenzialanalyse

Alle Gebäude, die aufgrund ihrer Alleinlage keinem Teilgebiet zugeordnet wurden, werden nicht weiter berücksichtigt. Einige Teilgebiete wurden nach dem Feedback der Akteure neu zugeschnitten. Ein Kriterium war dabei Unterschiede in der Eignung für die Wärmeversorgungsarten.

#### Gebietseinteilung

Die ermittelten Teilgebiete haben zunächst keine Wertung und sind teilweise kleiner als Stadt- oder Ortsteile. Die Abbildung 5-1 zeigt die Einteilung des Gebiets in die Teilgebiete.



Abbildung 5-1 Einteilung der Stadt Harburg in Teilgebiete

**Ermittlung der Eignung für Versorgungsoptionen**

Nachdem die Einteilung in Teilgebiete erfolgt ist, werden den Teilgebieten auf Basis ihrer Eignung die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete (§ 3 Abs. 1 Nr. 14 WPG und §19 Abs. 2) WPG) zugewiesen. Dementsprechend erhalten die zunächst neutralen Teilgebiete eine Wertung. Nach WPG wird in vier voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete unterschieden: Wärmenetzgebiet, dezentrales Gebiet, Wasserstoffnetzgebiet und Prüfgebiet.

Ein **Wärmenetzgebiet** ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wärmenetz hat oder sich für die Errichtung eines Wärmenetzes eignen könnte.

Ein **dezentrales Gebiet** wird dadurch definiert, dass es sich nicht für die Versorgung über ein Wärme- oder Gasnetz eignet.

Ein **Wasserstoffnetzgebiet** ist ein Teilgebiet, welches entweder ein bestehendes Wasserstoffnetz aufweist oder sich in Zukunft für ein Wasserstoffnetz eignen könnte. Hierbei ist zu beachten, dass weder die notwendigen zur Verfügung stehenden Wasserstoffmengen noch die zukünftigen Preise ausreichend zuverlässig abgeschätzt werden können. Die derzeit in Deutschland im Aufbau befindlichen Produktionskapazitäten werden in erster Linie für industrielle Anwendungen sowie die saisonale Speicherung in der Stromproduktion benötigt.

Ein **Prüfgebiet** ist ein Teilgebiet, für welches zum jetzigen Zeitpunkt keine Einschätzung erfolgen kann, wie das Teilgebiet in Zukunft mit Wärme versorgt wird. Die Versorgung des Teilgebiets mit leitungsgebundenem grünem Methan kann beispielweise nicht ausgeschlossen werden.

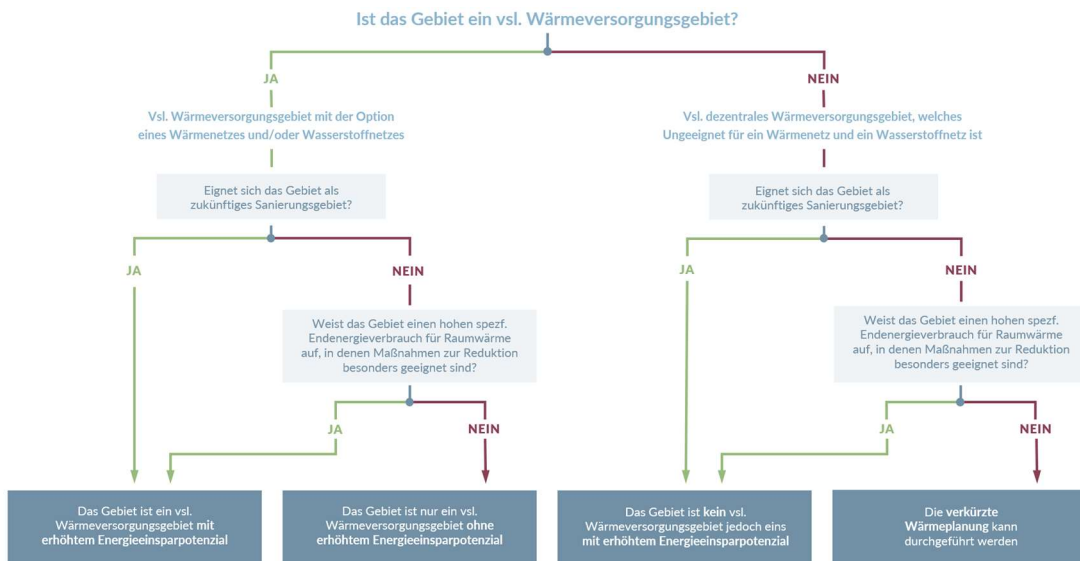


Abbildung 5-2 Prüfschema eines Wärmeversorgungsgebiet nach WPG §14 (2)

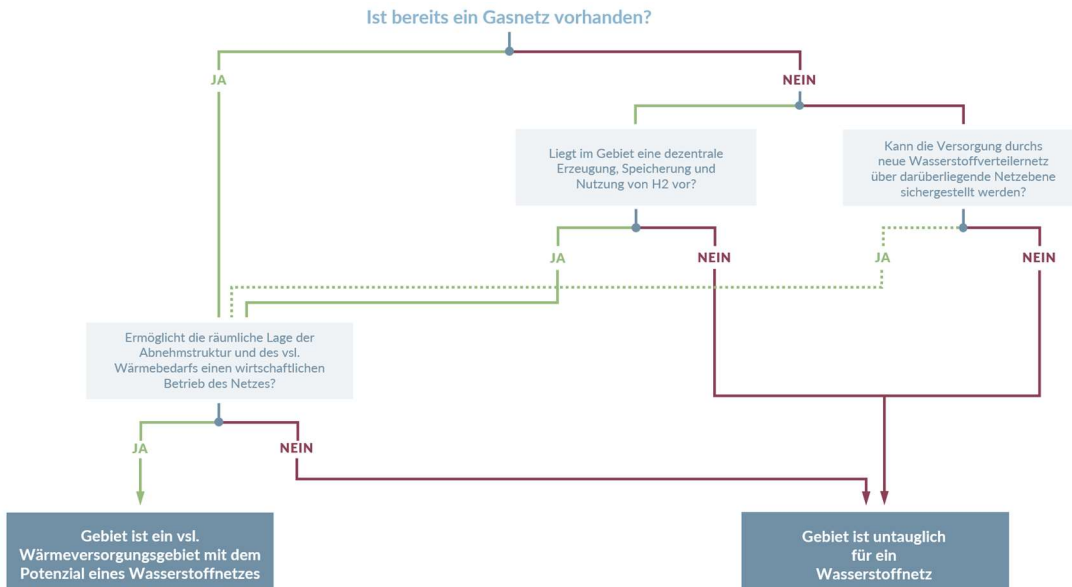


Abbildung 5-3 Prüfschema für ein Wasserstoffnetz

Zur Einteilung der Gebiete werden, neben den geeigneten Prüfschemata (Abbildung 5-2 und Abbildung 5-3), vor allem die Ergebnisse der Bestandsanalyse genutzt. Sowohl die ermittelte Wärmebedarfs- als auch die Wärmeliniendichte und bestehende Gas- und Wärmenetze werden als Grundlage genutzt.

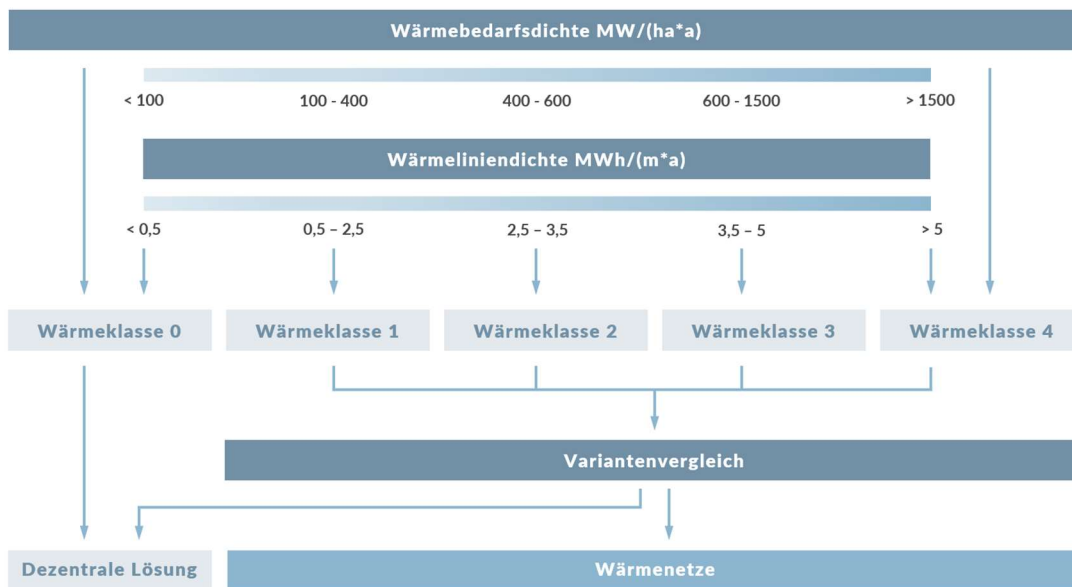


Abbildung 5-4 Einteilung der Wärmeklassen in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte und Wärmebedarfsdichte

Die Einteilung auf Basis der Kriterien Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichte ist in Abbildung 5-4 dargestellt. Für die endgültige Bewertung der wahrscheinlichen Eignung werden weitere Kriterien und Indikatoren herangezogen, siehe auch Tabelle 5-1.

Die *Abbildung 5-4* zeigt, dass vor allem Gebiete mit geringen Wärmedichten für eine dezentrale Versorgung geeignet sind. Gebiete oder Straßenzüge mit höheren Wärmebedarfen können sich unabhängig von der Gebietseinteilung auch für eine zentrale Versorgung eignen. Die Einordnung der Wärmeklasse gibt an, welches Temperaturniveau sich für ein potenzielles Netz eignen könnte.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass sich die Investitionskosten für Wärmenetze für verschiedene Temperaturniveaus kaum unterscheiden und lediglich die Betriebskosten Unterschiede begründen.

Ist ein Gebiet für ein **Wärmenetz geeignet** und / oder **ist gegebenenfalls schon ein Wärmenetz im Teilgebiet oder angrenzenden Gebieten** vorhanden, wird entsprechend nachfolgender Einteilung weiter unterschieden:

### **Gebiete zur Wärmenetzverdichtung**

Nach einer ersten Einschätzung seitens der Wärmenetzbetreiber ist in Wärmenetzverdichtungsgebieten der Anschluss der Mehrheit der Gebäude an eine bestehende Wärmeleitung aufgrund des Trassenverlaufs, der Erzeugungskapazitäten und der technischen Bedingungen im Wärmenetz möglich. Im Einzelfall muss dies weiterhin geprüft werden. Möglicherweise sind kleinere Ergänzungen der Wärmetrassen über Hausanschlüsse hinaus notwendig.

### **Gebiete zum Wärmenetzausbau**

In Wärmenetzausbaugebieten befindet sich aktuell ein Wärmenetz im Bau oder es bestehen Ausbauplanungen für ein in Nachbargebieten bereits vorhandenes Wärmenetz. Der Anschluss an das Wärmenetz ist perspektivisch möglich, muss jedoch im Einzelfall vom Betreiber geprüft werden.

### **Gebiete zur Wärmenetzprüfung**

Gebiete zur Wärmenetzprüfung eignen sich grundsätzlich auf Basis der Wärmedichte bzw. Wärmelinienichte für den Aufbau eines Wärmenetzes. Zusätzlich gibt es entweder bereits ein Wärmenetz in räumlicher Nähe oder eine mögliche erneuerbare Wärmequelle in unmittelbarer Nähe und das Gebiet wurde von einem Wärmenetzbetreiber bzw. potenziellen Wärmenetzbetreiber als interessantes Ausbaugebiet eingeschätzt.

Das Ergebnis der Einteilung der Teilgebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete ist in der folgenden *Abbildung 5-8* kartographisch dargestellt.

Neben der Ausweisung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsart in den Teilgebieten, sollen auch Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial ausgewiesen werden (§18 (5) WPG). Der Fokus dieser Gebiete liegt auf der Reduzierung des Energiebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen. Potenzielle Sanierungsgebiete können sowohl zentrale als auch dezentrale Gebiete sein.

### **Sanierungsgebiet**

Gebiete, die einen Anteil von mehr als 50 % der Gebäude im sanierungsfähigen Zustand beinhalten, werden als Gebiete mit erhöhtem Sanierungspotenzial durch den Begriff Sanierungsgebiet ausgewiesen. Die Stadt kann diese Zuordnung aufgreifen und über Satzungen und Quartierskonzepte die energetische Sanierung vor Ort unterstützen. Die für Sanierungsgebiete im herkömmlichen Sinne verfügbaren städtebaulichen (Förder-) Instrumente stehen damit auch für die Ziele der Wärmewende zur Verfügung.

## 5.2 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Die Teilgebiete wurden anhand von bestimmten Kriterien erstellt, haben zunächst keine Wertung und können auch kleiner als Gemeinde- oder Ortsteile sein.

Es handelt sich hierbei vor allem um die Einteilung der Gebiete auf Basis von städtebaulichen Strukturen. Zu diesen Einteilungskriterien gehören beispielsweise die überwiegende Baualtersklasse der Gebäude, homogene Bebauung oder Siedlungsstrukturen sowie weitere strukturelle Gegebenheiten wie kreuzende Hauptstraßen, Schienenwege oder Gewässer. Alle Gebäude, die aufgrund ihrer Alleinlage keinem Teilgebiet zugeordnet wurden, werden als virtuelles Gebiet aggregiert.

Diese Gebiete werden als dezentrale Gebiete behandelt. Für die Bewertung sind des Weiteren Kriterien und Indikatoren des Leitfadens kommunale Wärmeplanung des BMWK herangezogen worden. Die Einflüsse der Bewertungskriterien und Indikatoren sind in *Tabelle 5-1*.

Im Folgenden wird die voraussichtliche Wärmeversorgung der Teilgebiete anhand von Wahrscheinlichkeiten in Anlehnung an das WPG dargestellt.

*Tabelle 5-1: Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Eignung der Teilgebiete nach Leitfaden KWP (ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI, 2024)*

Bewertungs- kriterien	Indikatoren	Wärmenetz- gebiet	Wasserstoff- netzgebiet	Gebiet mit dezentraler Versorgung
Voraussichtliche Wärmegestehungskosten	Wärmelinien-dichte	x	o	o
	Potenzielle Ankerkunden Wärmenetz	x	o	o
	Erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	x	x	o
	Langfristiger Prozesswärmebedarf (>200°C und/oder stofflicher H <sub>2</sub> -Bedarf)	o	x	o
	Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet selbst oder angrenzenden Teilgebieten	x	x	o
	Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau/Bau Wärmenetz	x	o	o
	Preisentwicklung Wasserstoff	o	x	o
	Potenziale für erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärme Einspeisung	x	o	x

	Anschaffungs-/ Investitionskosten Anlagentechnik	x	x	x
Realisierungsrisiken und Versorgungssicherheit	Risiken hinsichtlich Auf-, Aus-, und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	x	x	x
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	o	x	o
	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	x	x	o
	Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	x	x	x
	Kumulierte THG-Emissionen	x	x	x

Erläuterung:

x = Indikator wurde zur Bewertung in der jeweiligen Kategorie genutzt

o = Indikator ist für die Bewertung der Kategorie nicht relevant

Im Folgenden wird die voraussichtliche Wärmeversorgung der Teilgebiete anhand von Wahrscheinlichkeiten in Anlehnung an das WPG kartografisch dargestellt.

**Beschreibung der Gebietsdefinition:**

<b>Beplantes Gebiet</b>	räumlicher Bereich für den ein Wärmeplan erstellt wird
<b>(beplantes) Teilgebiet</b>	Teil des beplanten Gebiets, welcher aus mehreren Baublöcken, etc. bestehen kann → ohne Wertung der Versorgungsart
<b>Prüfgebiet</b>	keine Aussage über voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet, Umstände nicht ausreichend bekannt → Verweis auf leitungsgebundenes grünes Methan
<b>Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet</b>	Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet – Wärmenetzgebiet, Wasserstoffgebiet, dezentrales Gebiet oder Prüfgebiet → (beplantes) Teilgebiet mit Wertung der Versorgungsart
<b>Wärmenetzgebiet</b>	beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantem Wärmenetz, Einteilung in Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbauggebiet, Wärmenetzneubaugebiet
<b>Wärmenetzverdichtungsgebiet</b>	beplante Teilgebiete mit unmittelbarer Nähe zu bestehenden Wärmenetzen, Anschluss ohne Ausbau des Wärmenetzes möglich

<b>Wärmenetzausbauggebiet</b>	beplantes Teilgebiet ohne Wärmenetz, Neubau von Wärmeleitungen sorgt für erstmaligen Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz
<b>Wärmenetzneubauggebiet</b>	Anschluss an neues Wärmenetz
<b>Wasserstoffnetzgebiet</b>	beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantelem Wasserstoffnetz
<b>Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung</b>	beplantes Teilgebiet welches überwiegend nicht durch Wärmenetz (oder Gasnetz) versorgt werden soll
<b>Wärmeversorgungsart</b>	Wärmenetzgebiet, dezentrales Gebiet, Wasserstoffnetzgebiet

### 5.2.1 Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz

Wärmenetze bieten einen strategischen Vorteil zum Erreichen der Klimaschutzziele. Bei der Modernisierung zentraler Wärmeerzeugungsanlagen oder der Umstellung des Wärmenetzes auf erneuerbare Energien werden auf einen Schlag alle angeschlossenen Verbraucher erreicht. Maßnahmen in diesem Bereich haben also einen großen Hebel im Vergleich zu objektbezogenen Maßnahmen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass in Zukunft die Wärmeversorgung diverser wird und es stärker darauf ankommt, alle Akteure und Systembestandteile multivalent in das Versorgungssystem einzubeziehen. Das bedeutet, dass einzelne, in das Wärmenetz eingebundene Akteure zu unterschiedlichen Zeiten Wärmeabnehmer und Wärmelieferant sein können. Potenziale für neue Wärmenetze oder die Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen finden sich in städtebaulichen Strukturen mit entsprechend hoher Wärmedichte. Die Wärmedichte bzw. Wärmeliniendichte sind Indikatoren für den wirtschaftlichen Betrieb von Wärmenetzen – je höher die Wärmeliniendichte, desto geringer fällt der Anteil der Leitungsverluste aus. Die Eignung für eine Wärmenetzversorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet und stellt sich wie in *Abbildung 5-5* gezeigt dar. In der Stadt Harburg wurden

- ein Gebiet als **sehr wahrscheinlich geeignet**,
- dreizehn Gebiete als **wahrscheinlich geeignet** und
- sechzehn Gebiete **wahrscheinlich ungeeignet**

für ein Wärmenetz eingestuft.

Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Wärmeliniendichte in der Bewertung nach WPG nur einen Faktor für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes darstellt aber oft ausschlaggebend gewertet wird.

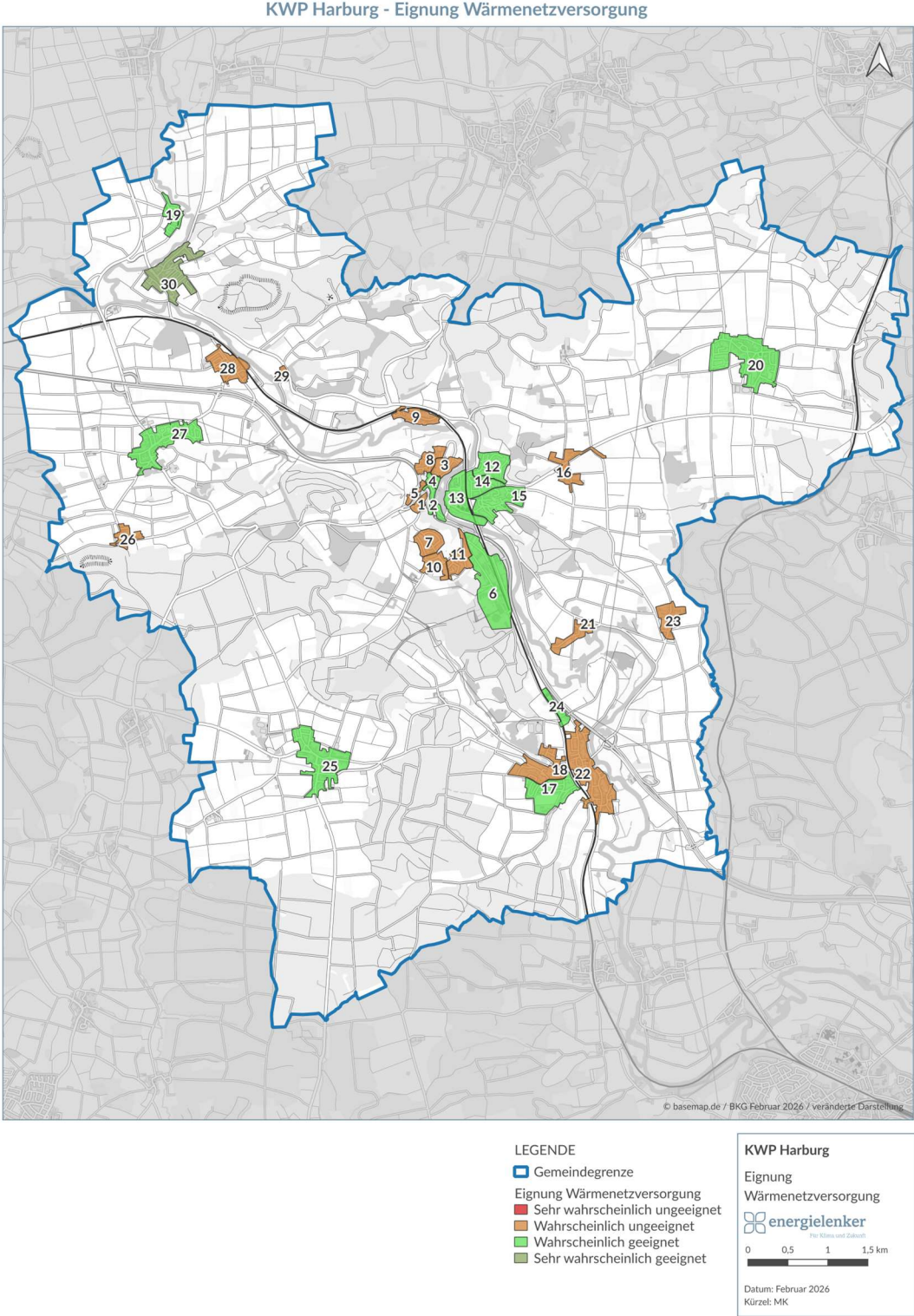


Abbildung 5-5: Eignung der Teilgebiete für eine Wärmenetzversorgung

## 5.2.2 Eignung für dezentrale Versorgung

Viele Gebiete eignen sich grundsätzlich für eine dezentrale Versorgung. Eine Voraussetzung für die dezentrale Wärmeerzeugung ist je nach Technologie eine entsprechende Verfügbarkeit von Platz auf dem Grundstück und im Gebäude. Ist dies nicht gegeben, wird die Auswahl der einsetzbaren Technologien eingeschränkt oder der Anschluss an ein zentrales System muss in Betracht gezogen werden. In Gebieten, wo Platz- und Ressourcennutzung effizient gestaltet werden können, bietet die dezentrale Versorgung jedoch erhebliche Vorteile, wie Unabhängigkeit von großen Versorgungsnetzen und die Möglichkeit, individuelle, umweltfreundliche Energiekonzepte umzusetzen.

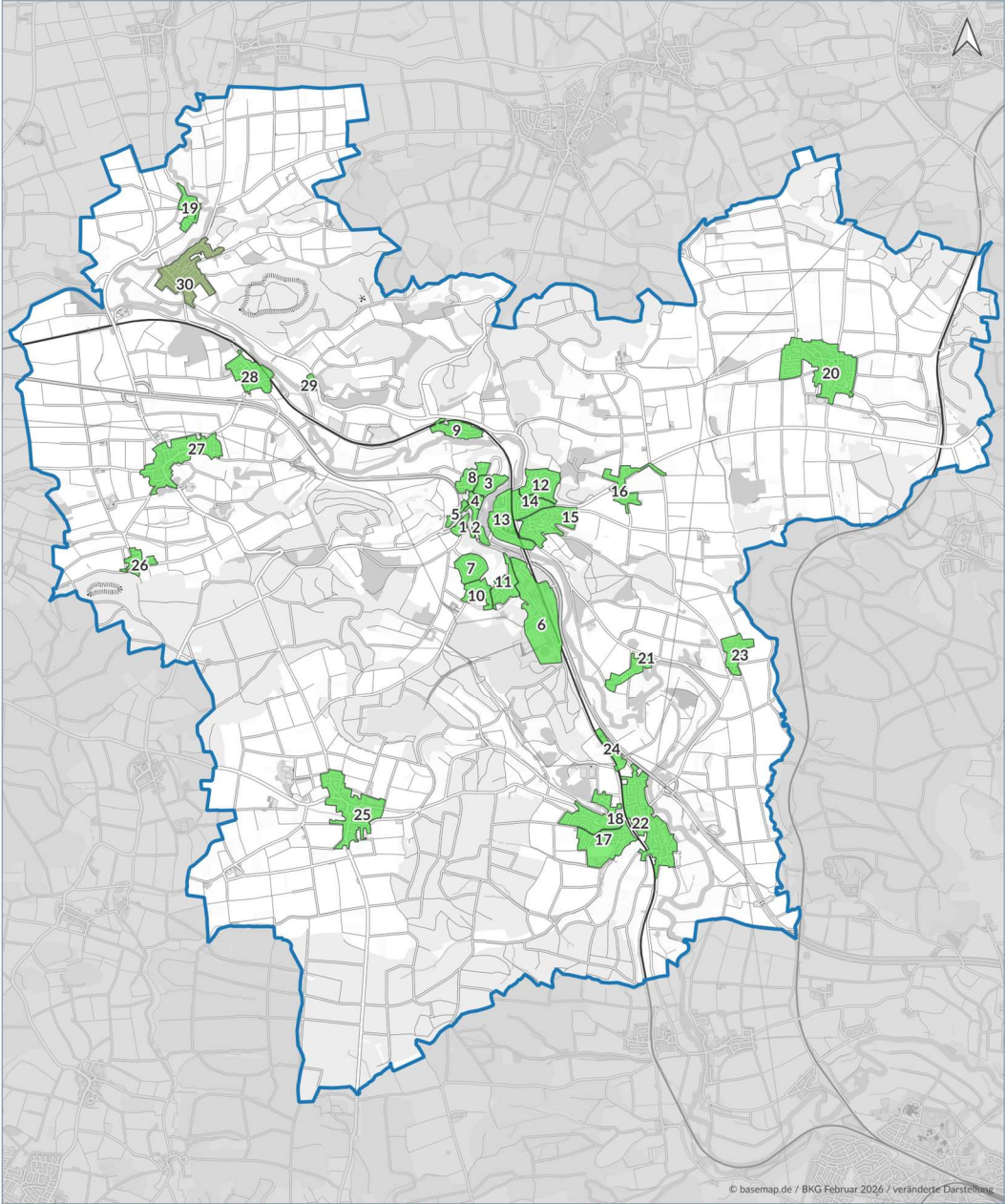
Die Eignung für eine dezentrale Versorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet und stellt sich wie in *Abbildung 5-6* gezeigt dar.

In der Stadt Harburg wurden

- ein Gebiet als **sehr wahrscheinlich geeignet**
- neunundzwanzig Gebiete **als wahrscheinlich geeignet**

für eine dezentrale Versorgung eingestuft.

KWP Harburg - Eignung dezentrale Versorgung



- LEGENDE
- Gemeindegrenze
  - Eignung dezentrale Versorgung
  - Sehr wahrscheinlich ungeeignet
  - Wahrscheinlich ungeeignet
  - Wahrscheinlich geeignet
  - Sehr wahrscheinlich geeignet

**KWP Harburg**

Eignung dezentrale Versorgung

**energielenker**  
für Wärme und Gärwerk

0 0,5 1 1,5 km

Datum: Februar 2026  
Kürzel: MK

Abbildung 5-6: Eignung der Teilgebiete für eine dezentrale Versorgung

### 5.2.3 Eignung für die Versorgung mit Wasserstoff

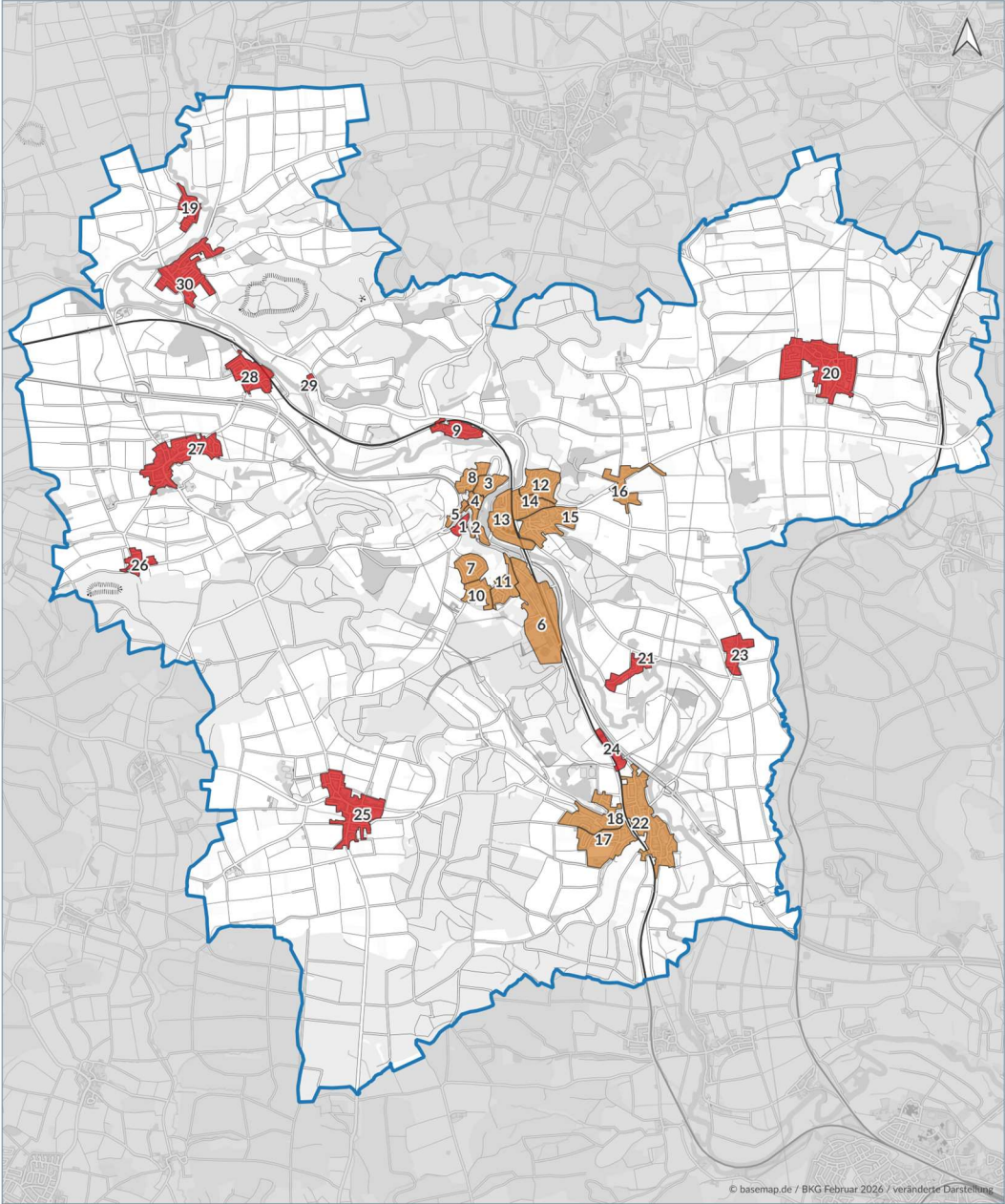
Vom Gasverteilnetzbetreiber schwaben netz GmbH ist im Zuge der Wärmeplanung ein verbindlicher Fahrplan für die Transformation des Gasverteilnetzes nach aktuellem Stand vorgelegt worden, der Auskunft über die zukünftige Wasserstoffversorgung in der Stadt Harburg aufzeigte. Vergleiche *Kapitel 0*.

Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit für private Haushalte ist es nach derzeitigem Kenntnisstand unsicher, wodurch keine Gebiete als Wasserstoffnetzgebiete ausgewiesen wurden. Hierbei ist zu beachten, dass die Versorgung im Gasnetz nach derzeitigem Informationsstand ab 2035 von Erdgas / Biometahn auf Wasserstoff umgestellt werden soll. Die Eignung für eine Wasserstoffversorgung wurde nach dem Leitfaden Wärmeplanung bewertet. In der Stadt Harburg wurden

- dreizehn Gebiete als **sehr wahrscheinlich ungeeignet** und
- siebzehn Gebiete als **wahrscheinlich ungeeignet**

für eine Versorgung mit einem Wasserstoffnetz eingestuft.

KWP Harburg - Eignung Wasserstoffversorgung



<p><b>LEGENDE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">■</span> Gemeindegrenze</li> <li>Eignung Wasserstoffversorgung</li> <li><span style="color: red;">■</span> Sehr wahrscheinlich ungeeignet</li> <li><span style="color: orange;">■</span> Wahrscheinlich ungeeignet</li> <li><span style="color: green;">■</span> Wahrscheinlich geeignet</li> <li><span style="color: lightgreen;">■</span> Sehr wahrscheinlich geeignet</li> </ul>	<p><b>KWP Harburg</b></p> <p>Eignung Wasserstoffversorgung</p> <p> <b>energielenker</b> <small>für Wärme und Gärkraft</small></p> <p>0 0,5 1 1,5 km</p> <p>Datum: Februar 2026 Kürzel: MK</p>
---	---

Abbildung 5-7: Eignung der Teilgebiete für eine Wasserstoff Versorgung

#### 5.2.4 Prüfgebiete

In der Stadt Harburg wurden fünf Teilgebiet als Prüfgebiet kategorisiert. Aufgrund der zukünftigen Planungen des Gasverteilnetzbetreibers schwaben netz GmbH bezüglich Biomethan und Wasserstoff (vergleiche *Abschnitt 0*), aber der momentanen Unsicherheit bezüglich der zukünftigen Wasserstoffverfügbarkeit bzw. Kosten auf der anderen Seite, werden die Gebiete mit einer hohen Anschlussdichte an das derzeitige Gasnetz bzw. einem hohen Anteil Gas am Wärmeverbrauch (Teilgebiete 2, 4, 7, 18 und 22) als Prüfgebiete deklariert, mit der Option:

- 2026 bis 2030 konstanter Anstieg Anteil Bio-Methan bis zu 20 %
- 2030 bis 2035 konstanter Anstieg Anteil Bio-Methan von 20 % auf 25 %
- 2035 bis 2040 konstanter Anstieg Anteil Bio-Methan von 25 % auf 30 %
- ab 2040 erste Umstellungen auf Wasserstoff geplant.

Dort sind der Erhalt des Gasnetzes sowie eine Versorgung mit Wasserstoff zu prüfen. Vergleiche hierzu folgendes *Kapitel 0*.

### 5.2.5 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Mit der Überlagerung der Wahrscheinlichkeiten und anhand weiterer Informationen wie z. B. Akteurs Informationen wurde eine kartografische Darstellung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr erstellt. Siehe *Abbildung 5-8*.

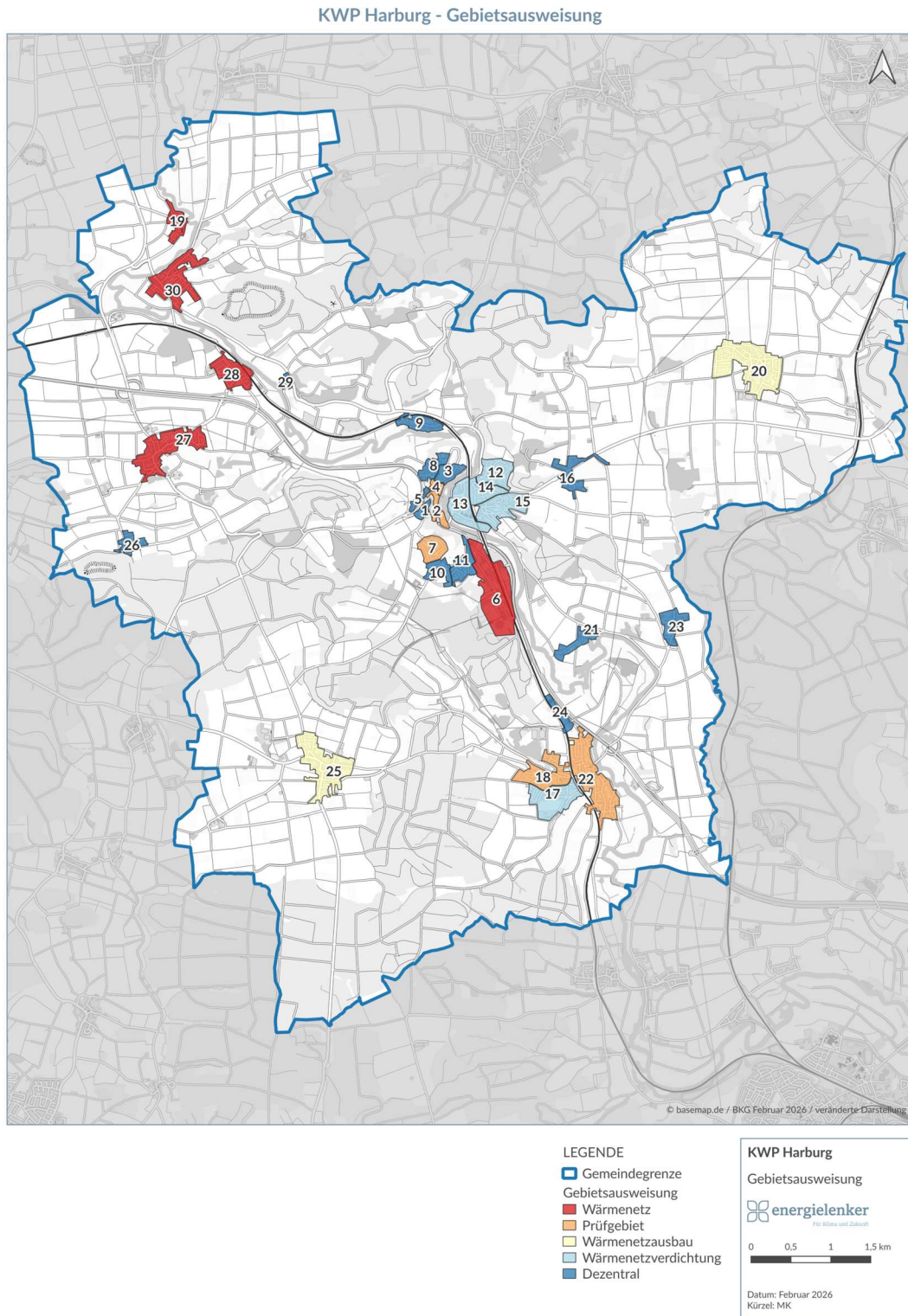


Abbildung 5-8: Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete der Stadt Harburg

### 5.3 Zielszenario

Das Zielszenario soll aufzeigen, wie die Stadt Harburg die angestrebte Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 ermöglicht werden kann. Das Szenario wurde auf Basis der Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse ausgearbeitet und bezieht dabei die berechneten Endenergieeinsparpotenziale durch energetische Sanierungen und Effizienzsteigerungen im Industriebereich sowie die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme mit ein. Weiterhin sind die Informationen des Verteilnetzbetreibers schwaben netz GmbH betreffend die Entwicklung für Biomethan sowie Wasserstoff berücksichtigt. Es wird davon ausgegangen, dass alle Ölheizungen bis zum Zieljahr ausgetauscht und alle Gasheizungen teilweise ersetzt oder mit Biomethan betrieben werden.

Für die Wärmeplanung wurde das Zielszenario Bottom-Up aufgebaut, d. h. auf Basis der Teilgebiete und der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete. Für jedes Teilgebiet wurde ein Wärmeversorgungsszenario für das Zieljahr entwickelt (siehe *Tabelle 5-2*) und mit einer Umsetzungsgeschwindigkeit verschnitten. Die Ergebnisse der Teilgebiete (siehe Teilgebietssteckbriefe in *Kapitel 6.2*) wurden aggregiert, um das Gesamtzielszenario für die Stadt Harburg zu bilden (siehe *Abbildung 5-9*).

*Tabelle 5-2: Teilgebietsszenarien und Aufteilung der Energieträger im Zieljahr*

Teilgebiet	Teilszenario	Anteil Wärme-netz	Anteil Biomethan	Anteil Wärme -pumpe	Anteil Heiz-strom	Anteil Biomasse	Anteil Solar-thermie
1	Wärmepumpe	-	10 %	76 %	2 %	10 %	2 %
2	Biomethan	20 %	40 %	33 %	-	5 %	2 %
3	Wärmepumpe	-	15 %	70 %	-	10 %	5 %
4	Biomethan	20 %	40 %	33 %	-	5 %	2 %
5	Wärmepumpe	-	15 %	70 %	-	10 %	5 %
6	Biomethan	-	100%	-	-	-	-
7	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
8	Wärmepumpe	-	35 %	50 %	-	10 %	5 %
9	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
10	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
11	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
12	Wärmenetz	55 %	10 %	10%	-	25 %	-
13	Wärmenetz	60 %	-	15 %	-	25 %	-
14	Wärmenetz	60 %	-	15 %	-	25 %	-
15	Wärmenetz	50 %	10 %	15 %	-	25 %	-
16	Wärmenetz	45 %	-	35 %	-	15 %	5 %
17	Wärmenetz	60 %	5 %	20 %	-	15 %	-

18	Wärmepumpe	-	20 %	60 %	5 %	10 %	5 %
19	Wärmenetz	70 %	-	5 %	-	25 %	-
20	Wärmenetz	60 %	-	15 %	-	25 %	-
21	Wärmepumpe	-	-	65 %	20 %	10 %	5 %
22	Biomasse	20 %	10 %	30 %	-	35 %	5 %
23	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
24	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
25	Wärmenetz	55 %	-	15 %	-	30 %	-
26	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
27	Wärmenetz	60 %	-	20 %	-	15 %	5 %
28	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
29	Wärmepumpe	-	-	85 %	-	10 %	5 %
30	Wärmenetz	80 %	-	15 %	-	5 %	-

Die THG-Emissionen wurden anhand der Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog des Leitfadens Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu, 2024) berechnet. Diese sind für die betrachteten Jahre in der folgenden *Tabelle 5-3* dargestellt.

*Tabelle 5-3: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in fünfjahresritten aus dem Technikkatalog (Prognos AG; ifeu, 2024)*

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240
Braunkohle	430	430	430	430	430
Steinkohle	400	400	400	400	400
Holz	20	20	20	20	20
Biogas	137	133	130	126	123
Solarthermie	0	0	0	0	0
Umweltwärme*1	81	34	14	8	5
Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Abwärme aus Prozessen	39	38	37	36	35
Strom	260	110	45	25	15
Biomasse	20	20	20	20	20
Fernwärme <sup>*2</sup>	113	113	113	113	113

<sup>\*1</sup> Für Wärmepumpen wird auf Basis einer Jahresarbeitszahl von 3,2 der Emissionsfaktor für Strom eingesetzt. Daraus ergeben sich die hier berechneten Werte.

<sup>\*2</sup> lokal spezifischer THG Faktor in der Stadt Harburg berechnet.

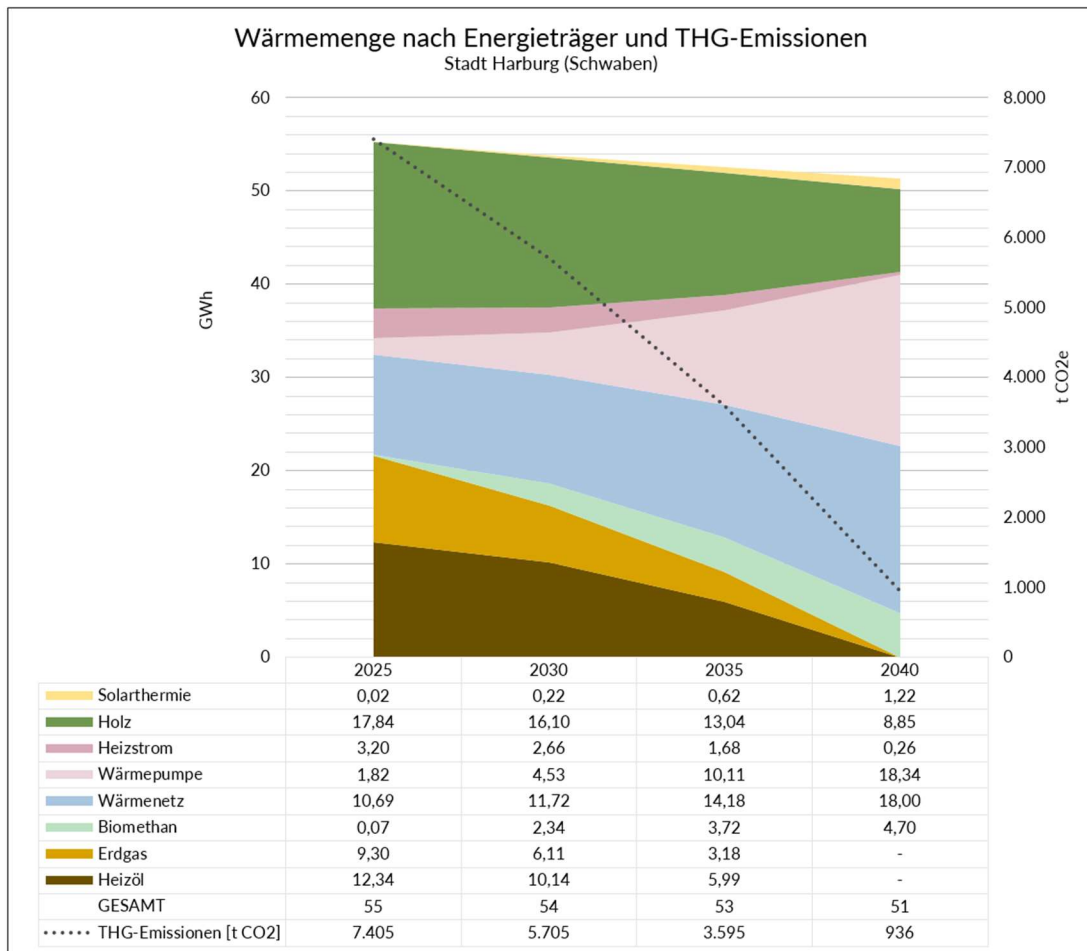


Abbildung 5-9: Zielszenario - Prognose des Wärmebedarfs nach Energieträger der Stadt Harburg

## 6 Wärmewendestrategie

Die Erreichung des Ziels einer Wärmeversorgung allein aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bedarf es eines koordinierten, strategischen Vorgehens für die gesamte Kommune. Wesentliche Themenfelder sind dabei

- ▶ Schwerpunktsetzung bei den Einzelmaßnahmen,
- ▶ Bereitstellung von Informationen und Beratung,
- ▶ Sicherstellung der Finanzierung durch Akquise von Fördermitteln und Bereitstellung der Eigenanteile,
- ▶ Schaffung einer kommunalen Förderkulisse,
- ▶ Rechtliche Absicherung der Umsetzungsmaßnahmen durch Verträge und ordnungsrechtliche Lenkungsinstrumente,
- ▶ Flächensicherung und Leuchtturmwirkung kommunaler Liegenschaften,
- ▶ Steuerung des Umsetzungsprozesses nach der kommunalen Wärmeplanung,
- ▶ Adaption der Verwaltungsstrukturen und
- ▶ Zusammenarbeit mit umliegenden Kommunen.

Diese Handlungsfelder sind Strategiefeldern Verbrauchen, Versorgen, Regulieren und Motivieren zuzuordnen.

Die Umsetzungsstrategie zielt auch auf eine Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung, daher überschneiden sich Maßnahmen der Umsetzungsstrategie mit der Verstetigung des gesamten Wärmeplanungsprozesses.

Die erarbeiteten Maßnahmen zielen darauf ab, alle notwendigen Akteure der Wärmewende in der Stadt einzubeziehen, zu motivieren und soweit möglich innerhalb der kommunalen Möglichkeiten die notwendigen Finanzierungen sicherzustellen. Die Kommune muss dabei vorangehen und eine Vorbildwirkung einnehmen.

Innerhalb der Verwaltung der Stadt Harburg kommen durch den Prozess der kommunalen Wärmeplanung und den anschließenden Umsetzungsprozess auf einzelne Fachämter neue Aufgaben zu. Durch die Einrichtung geeigneter Kommunikationsstrukturen innerhalb der Verwaltung sollen alle anstehenden Aufgaben effizient und mit der für die Umsetzung erforderlichen Geschwindigkeit bearbeitet werden. Bürger und Unternehmen erwarten ein Verwaltungshandeln, dass ihre Investitionen unterstützt und so auch die lokale Wertschöpfung stärkt.

## 6.1 Maßnahmenkatalog

Die Maßnahmen bilden die Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Harburg. Sie zielen darauf ab, den Wärmebedarf langfristig zu senken, die Energieeffizienz zu steigern und den Anteil erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung zu erhöhen. Dabei werden sowohl technische Lösungen als auch organisatorische und finanzielle Instrumente berücksichtigt, um eine nachhaltige, zukunftssichere und sozial verträgliche Wärmeversorgung sicherzustellen. Zusätzlich zielen die erarbeiteten Maßnahmen darauf ab, alle notwendigen Akteure der Wärmewende in der Stadt einzubeziehen, zu motivieren und soweit möglich innerhalb der kommunalen Möglichkeiten die notwendigen Finanzierungen sicherzustellen. Die Gemeinde muss dabei vorangehen und eine Vorbildfunktion einnehmen. Die Maßnahmen können den folgenden Handlungsfeldern zugeordnet werden (siehe *Abbildung 6-1*).

Die Maßnahmen sind in den einzelnen Teilgebietssteckbriefen verortet (*vergleiche Kapitel 6.2 bzw. Kapitel 0*). Ausgenommen davon sind die Maßnahmen 9 (Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle), 10 (Informationsarbeit und Beratung zum Heizungstausch), 11 (Einrichtung eines Energiemanagements für kommunale Liegenschaften), 12 (Aufbau einer kontinuierlichen Datenerfassung zur Wärmewende), 13 (PV auf kommunalen Dächern), da sie allen kommunalen Liegenschaften bzw. allen Teilgebieten in Gemeinde zugeordnet werden können. Alle Maßnahmen sind ausführlich in Form von Maßnahmensteckbriefen im *Kapitel 10* beschrieben. In *Tabelle 6-1* sind die erarbeiteten Maßnahmen, das entsprechende Handlungsfeld und die Priorität aufgelistet.



Abbildung 6-1: Übersicht der Handlungs- bzw. Themenfelder der Maßnahmen

Tabelle 6-1: Maßnahmenübersicht samt Priorisierung

Handlungsfelder	Nr.	Maßnahme	Priorität
Wärmeversorgung, lokale Maßnahmen	4	Dekarbonisierung der Erzeugungstechniken in den Wärmenetzen	hoch
	7	Wärmenetzprüfung	hoch
	8	Ausweisung und Nutzbarmachung Industrieller Abwärme Potenziale	mittel
	13	PV auf kommunalen Dächern	hoch
	14	Transformationsplan Gasnetz 2035 – H2-Strategie	mittel
	15	Wärmenetzausbau	hoch
	16	Wärmenetzverdichtung	hoch
Unternehmen	5	Vernetzung von Unternehmen fördern	mittel
	6	Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen	gering
Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune	3	Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften	hoch
	11	Einrichtung eines Energiemanagements für kommunale Liegenschaften	mittel
Information, Beratung, Kooperation	1	Motivation Bürger*innen für die Energiewende	hoch
	2	Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene	hoch
	9	Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle	hoch
	10	Informationsarbeit und Beratung zum Heizungstausch	mittel
	12	Aufbau einer kontinuierlichen Datenerfassung zur Wärmewende	hoch

## 6.2 Teilgebietssteckbriefe

Für jedes Teilgebiet wurde ein Steckbrief erstellt, der die wichtigsten Daten zu diesem Gebiet zusammenfasst, das Gebiet beschreibt und der die Potenziale und Energieträgerverteilung im Zieljahr für dieses Gebiet ausweist. In *Abbildung 6-2* ist ein beispielhafter Steckbrief dargestellt. Die Inhalte werden in den folgenden Abschnitten beschrieben, die Steckbriefe aller Teilgebiete finden sich im *Anhang B*.

### 6.2.1 Bestand, Energie- und THG-Bilanz

#### Bestand

Zunächst werden für jedes Teilgebiet in einer Tabelle die wichtigsten Bestandsdaten des Ist-Stands im Basisjahr dargestellt. Dazu werden die Gebäudedaten aller in diesem Gebiet befindlichen Gebäude aggregiert. In *Tabelle 6-2* sind die dargestellten Werte genauer erläutert.

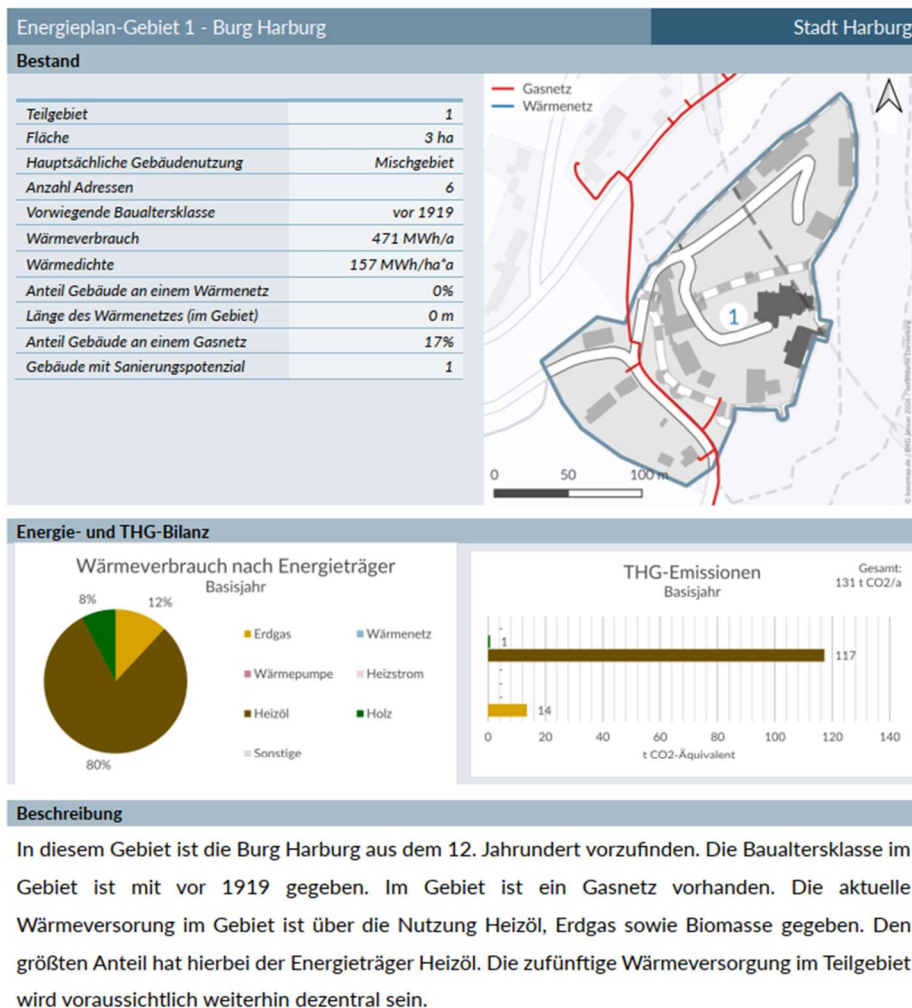


Abbildung 6-2: Beispiel der ersten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

Tabelle 6-2: Bestandsdaten Teilgebiete

<b>Teilgebiet</b>	Zufällige Nummerierung zur Identifikation des Teilgebiets
<b>Fläche</b>	Grundfläche des Gebiets in ha, Grundlage für die Berechnung der Wärmedichte
<b>Hauptsächliche Gebäudenutzung</b>	Hauptsächliche Nutzung der Gebäude, es wird unterschieden zwischen Wohnen, Industrie/Gewerbe und Mischgebiet
<b>Anzahl Adressen</b>	Anzahl der Adressen im Gebiet sowie die Anzahl der beheizten Adressen
<b>Vorwiegende Baualtersklassen</b>	Die vorwiegende Baualtersklasse der Gebäude in diesem Gebiet
<b>Wärmeverbrauch</b>	Der aggregierte Wärmeverbrauch aller Gebäude im Gebiet im Basisjahr
<b>Wärmedichte</b>	Der Wärmeverbrauch aller Gebäude pro Grundfläche des Gebiets
<b>Anteil Gebäude an einem Wärmenetz</b>	Anteil der Gebäude im Gebiet, die im Basisjahr über ein Wärmenetz versorgt wurden. Zu unterscheiden vom Anteil der Wärmemenge, die durch das Wärmenetz bereitgestellt wird, siehe auch Energiebilanz. Ist bspw. nur ein Gebäude mit einem überdurchschnittlichen Wärmebedarf an das Wärmenetz angeschlossen, ist der Anteil Wärmenetz in der Energiebilanz deutlich höher als der Anteil der Gebäude mit Wärmenetzanschluss.
<b>Länge des Wärmenetzes (im Gebiet)</b>	Länge der Wärmenetzleitungen im Gebiet, falls dort bereits ein Wärmenetz existiert. Auch Leitungen, die durch das Gebiet führen, ohne Anschlüssen werden gezählt.
<b>Anteil Gebäude an einem Gasnetz</b>	Anteil der Gebäude im Gebiet, die im Basisjahr mit Erdgas versorgt wurden. Inaktive Gasanschlüsse wurden nicht mitgezählt. Auch hier kann der Anteil der angeschlossenen Gebäude vom Anteil des Wärmeverbrauchs nach Energieträger abweichen, s.o. Wärmenetz.
<b>Gebäude mit Sanierungspotenzial</b>	Anzahl der Gebäude, die nach der in Kapitel 4.1 beschriebenen Methodik ein Sanierungspotenzial aufweisen.

### Energie- und THG-Bilanz

Die Darstellung des Wärmeverbrauchs nach Energieträger sowie der dadurch bedingten THG-Emissionen basiert auf dem gebäudescharfen Wärmeverbrauch sowie den aufgeführten Emissionsfaktoren. Die unbekanntem, restlichen nicht-leitungsgebundenen Energieträger wurden für jedes Gebiet anhand der gemeindeweiten Energieträgerverteilung aus den Schornsteinfegerdaten zugeordnet.

### 6.2.2 Wärmewendestrategie, Zielbild, Rahmenbedingungen für die Transformation und Maßnahmen

Auf der zweiten Seite der Steckbriefe (siehe *Abbildung 6-3*) werden die Eignung des Gebiets in Anlehnung an das WPG, die voraussichtliche Wärmeversorgung in den Jahren 2030, 2035 und 2040 und die Eignung für ein erhöhtes Einsparpotenzial ausgewiesen sowie die Rahmenbedingungen für die Transformation aufgezeigt. Dabei wird die Eignung des Gebiets nach dem WPG für die drei Versorgungsarten Dezentral, Wärmenetz und Wasserstoffnetz jeweils nach sehr wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich ungeeignet und sehr wahrscheinlich ungeeignet bewertet. Die Einschätzung der Gebiete erfolgt dabei analog zu den im Leitfaden Wärmeplanung aufgeführten Kriterien und Indikatoren (siehe *Tabelle 5-1*).

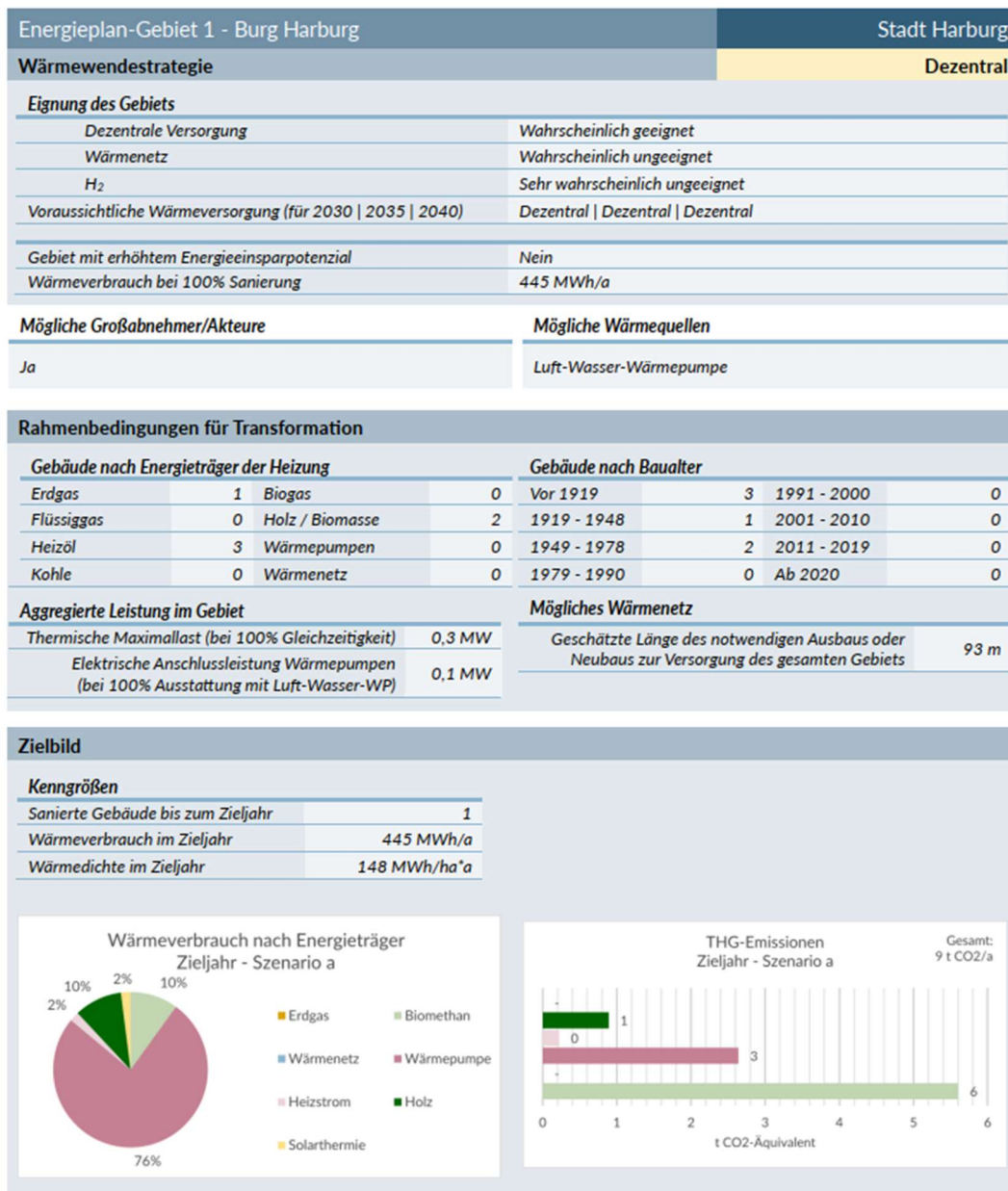


Abbildung 6-3: Beispiel der zweiten Seite eines Teilgebietssteckbriefs

Auf Basis der Ausgangssituation und der Eignung wurde als Transformationspfad eine voraussichtliche Wärmeversorgung für das Zieljahr und die Stützjahre festgelegt. Zusätzlich wurde jedes Gebiet als Gebiet zur dezentralen Versorgung, als Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbauggebiet, Wärmenetzprüfgebiet, Wasserstoffnetzgebiet oder Prüfgebiet eingeteilt. Diese Kriterien sind als Leitlinien für eine erste Einordnung zu sehen. Die Gebietsausweisung wurde mit dem Gasnetznetzbetreiber, Schlüsselakteuren und der Gemeinde finalisiert. Hierbei ist zu beachten, dass dies nur die voraussichtliche und die hauptsächlich geplante Versorgungsart darstellt. Es entsteht dadurch **keine Pflicht für die Gebäudeeigentümer zur Nutzung dieser Versorgungsart oder zum Ausbau der Infrastruktur**.

Ab einer Quote von 50 % zu sanierenden Gebäuden wurde das Teilgebiet als Gebiet mit erhöhtem Einsparpotenzial deklariert. Zusätzlich wird der theoretische, zukünftige Wärmebedarf unter Berücksichtigung von Sanierungsmaßnahmen im Gebiet ausgewiesen (auf Grundlage des Klimaschutzszenarios, siehe *Kapitel 4.1*).

Für jedes Gebiet wurden die Endenergie- und THG-Emissionsverteilung nach Energieträgern für das Zieljahr anhand der Teilgebietsszenarien (vgl. *Tabelle 5-2* in *Abschnitt 6.2*) modelliert.

Ein wichtiges Kriterium für den Heizungswechsel sind die Kosten der Wärmeversorgung. Insbesondere die Investitionskosten für die Umrüstung sind relevant. In einer Berechnung werden für alle umzurüstenden Gebäude drei Varianten berechnet: der Anschluss an ein Wärmenetz, der Einbau einer Luft-Wasser-Wärmepumpe und die Nutzung einer Pelletheizung. Hierzu werden auf Basis der zugeordneten Leistungsklasse und den spezifischen Investitionskosten aus dem Technikkatalog (Prognos AG; ifeu, 2024) für jedes Gebäude die Kosten einer entsprechenden Anlage nach der folgenden Tabelle berechnet. Diese fließen in die Bewertung der voraussichtlichen Wärmeversorgungsart ein.

Zusätzlich werden im Falle eines Wärmenetzes die Kosten für die Wärmenetztrassen anhand der Länge der Wärmelinien und der Länge des ggf. bestehenden Wärmenetzes abgeschätzt. Dies ist ein grober Richtwert auf Basis der im Gebiet verlaufenden Straßen und kann sich bei der Detailplanung eines Wärmenetzes ändern. Die Kosten einer Erzeugungsanlage im Wärmenetz **sind nicht** enthalten (ggf. besteht diese auch bereits bei Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz).

**Information:**

Als Grundlage für alle Kostenberechnungen wurde der Technikkatalog des Leitfadens Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu, 2024) genutzt. Es wurden jeweils Kosten für das Jahr 2022 genutzt, da die tatsächliche Umstellung von Heizungen unbekannt ist.

Tabelle 6-3: Übersicht der in den Investitionskosten berücksichtigten Bestandteile

	<b>Luft-Wasser-Wärmepumpe</b>	<b>Pelletkessel</b>	<b>Wärmenetz</b>
Für jedes umzurüstende Gebäude	Wärmepumpe	Brennwertkessel	Indirekte Hausübergabestation
	Installation	Installation	Installation
	Geringinvestive Maßnahmen und Heizungsflächentausch	Geringinvestive Maßnahmen	Geringinvestive Maßnahmen
		Schornsteinertüchtigung	Hausanschlussleitung (15m) teilbefestigtes Terrain
		Pelletlagerkosten	
	Pufferspeicher	Pufferspeicher	
Im Gebiet			Verteilnetz nach Länge der Wärmelinien abzüglich vorhandene Netzlänge

### 6.2.3 Lokale Potenziale zur Wärmeversorgung und kartografische Darstellungen

Es werden außerdem die möglichen Wärmequellen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung sowohl für dezentrale Anlagen als auch Freiflächenpotenziale zur Einspeisung in Wärmenetze beschrieben. Diese sind auf der dritten und vierten Seite des Teilgebietssteckbriefs kartografisch im Detail dargestellt (siehe *Abbildung 6-4*).

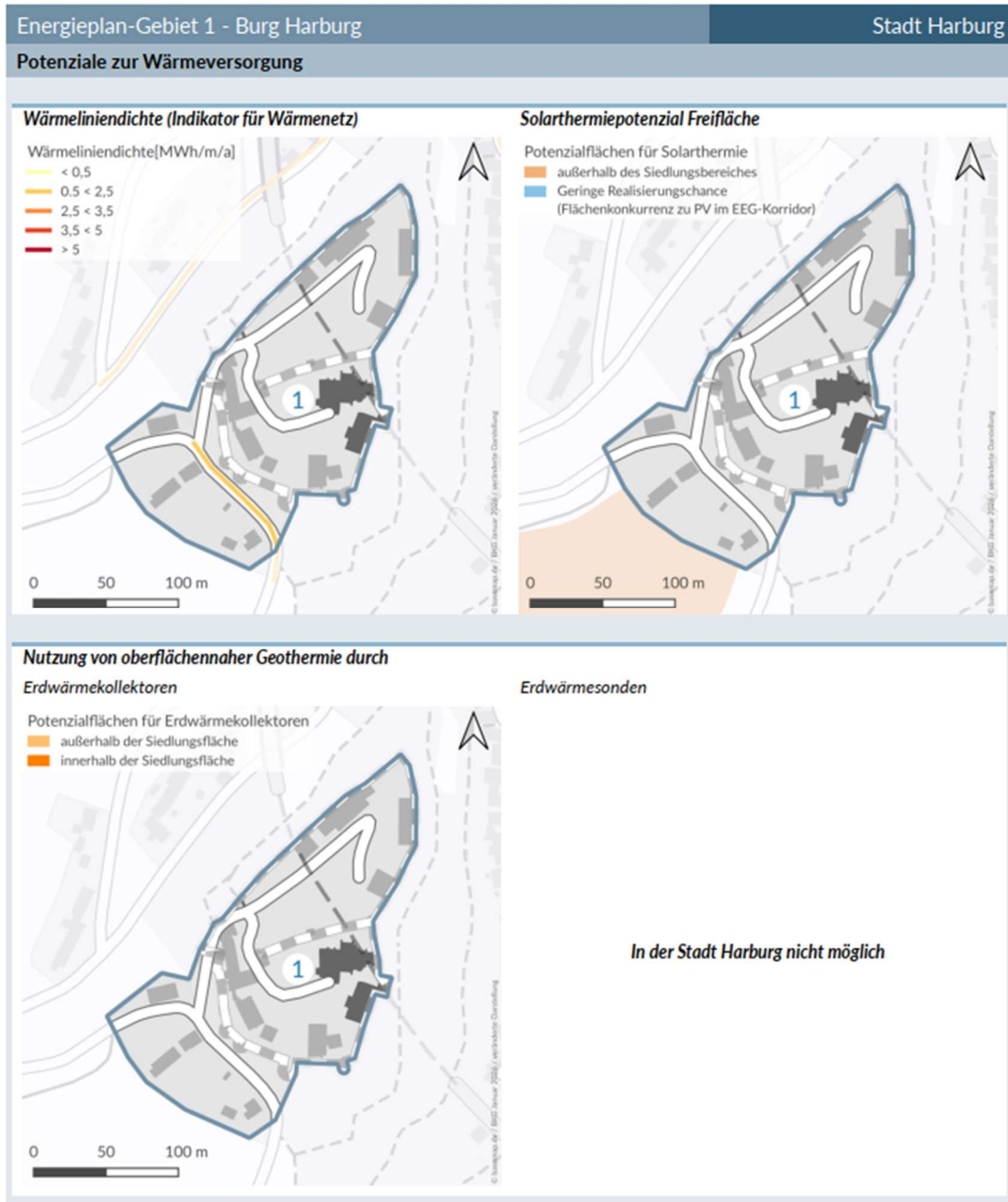


Abbildung 6-4: Auszug Kartografische Darstellungen Wärmeliniedichte, Potenzial EE Teilgebiet

## 6.3 Fokusgebiete

Im Rahmen der Erarbeitung der Wärmeplanung sind zwei bis drei Gebiete zu definieren / auszuwählen, die bezüglich einer klimafreundlichen Wärmeversorgung mit höherer Priorität zur behandeln sind. Für diese Fokusgebiete werden nachfolgend konkrete, räumlich verortete Umsetzungspläne vorgestellt.

Im Zuge der Entwicklung nachhaltiger Lösungsansätze für den energetischen Umbau der Stadt Harburg wurden zwei exemplarische Gebiete als Fokusgebiete ausgewählt. Die Auswahl erfolgte in einem iterativen Prozess und mit Hilfe eines Akteurs Workshops. Die gewählten Kriterien zur Auswahl der Fokusgebiete wurden nicht isoliert betrachtet, sondern in einem ganzheitlichen Kontext analysiert. Betrachtet wurden strukturelle Merkmale wie Gebäudealter, Wärmeliniedichte, Möglichkeiten der Wärmegewinnung, Lage im Stadtgebiet und andere relevante Faktoren. Die Definition der gewählten Fokusgebiete erfolgte entsprechend den örtlichen Gegebenheiten und Bedürfnissen.

Folgenden zwei Gebiete wurden im Folgenden als Fokusgebiete betrachtet:

- ▶ **Fokusgebiet 1 „Marktplatz“**
- ▶ **Fokusgebiet 2 „Mündling“**

Für die Fokusgebiete **wurde als Grundlage eine zentrale Wärmeversorgung betrachtet**. Dabei wurden zwei Varianten dieser zentralen Versorgung analysiert. Das zugrunde liegende Wärmenetz ist in den Varianten identisch ausgelegt.

### 6.3.1 Untersuchungsmethodik der Fokusgebiete

Für die ausgewählten Fokusgebiete fand eine tiefere Untersuchung statt. Hierfür wurden die zuvor ermittelten Energiedaten genutzt. Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl der Wärmeversorgungsstruktur stellte die Wärmeliniedichte dar. Hierbei wurden die Wärmebedarfe der Liegenschaften straßenscharf aufsummiert und auf die jeweilige Straßenlänge aufgeteilt. Daraus resultierte für jede Straße im Fokusgebiet eine Wärmemenge je Straßenlänge. Sie sagt aus, inwiefern ein Straßenabschnitt für die Nutzung eines Wärmenetzes geeignet ist.

Im Rahmen der Betrachtung der zwei Fokusgebiete wurde die zentrale Wärmeversorgungsoption über ein Wärmenetz wirtschaftlich bewertet. Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erfolgte mittels einer Netto-Vollkostenrechnung für einen 20-jährigen Betrieb. Dabei wurden für die relevanten Kostenpositionen die Entwicklung für die nächsten 20 Jahren modelliert. Mögliche Mischpreise pro verbrauchte Kilowattstunde für Verbraucher\*innen wurden unter der Voraussetzung kalkuliert, dass das Netz durch ein Unternehmen betrieben wird. Der Mischpreis ergibt sich aus dem Arbeits-, Grund- und Messpreis und bildet den durchschnittlichen Preis pro verbrauchte Kilowattstunde ab und ermöglicht eine bessere Vergleichbarkeit. Ziel ist eine möglichst realitätsnahe Kalkulation.

Die Energieträger des Wärmenetzes sind so gewählt, dass die Rahmenbedingungen des GEG eingehalten wurden. Somit können Fördermöglichkeiten berücksichtigt werden. In einem ersten Schritt wird eine Anschlussquote von 100 % entlang des potenziellen Netzverlauf angenommen und der berechnete Mischpreis ausgewiesen.

Die untersuchten Fokusgebiete bestanden ausnahmslos aus bereits bestehenden Gebäuden. Gemäß derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen kann eine vollständige Anschlusspflicht an das Wärmenetz nicht durchgesetzt werden. Erfahrungsgemäß werden sich nicht alle

möglichen Verbraucher an das Wärmenetz anschließen. Daher erfolgt in einem zweiten Schritt die Berechnung des Wärmepreises dargestellt über die Anschlussquoten 25 % und 100 %.

Auch ein kurzer preislicher Vergleich zu anderen Wärmenetzen wird gezogen. Die Fernwärme-Preistransparenzplattform der Verbände AGFW, BDEW und VKU bietet eine gute Möglichkeit Preise im Rahmen von Wärmenetzen miteinander zu vergleichen (Quelle: <https://waermepreise.info>). Gemäß dem Stand vom 01.04.2024 betragen die Mischpreise einer Wärmeversorgung bei knapp 500 gelisteten Angaben im Bundesdurchschnitt für Einfamilienhäuser bei ca. 0,1891 € brutto. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass viele Netze noch nicht erneuerbar betrieben werden und von kalten bis zu Hochtemperaturnetzen alle Varianten in dieser Aufstellung enthalten sind.

Die Berechnung der Investitionskosten basiert auf den Kostengruppen Materialkosten (Netz), Montage (Netz), Tiefbau, Hausanschlüsse, Planung und Genehmigung, Energiezentrale und Energieerzeuger. Die Kosten wurden dem „Leitfaden Wärmeplanung – Begleitdokument Technikkatalog“ entnommen. Die Berechnung der Kosten erfolgte mittels eines Tools, das bei der Dimensionierung des Netzes und der Energieerzeuger unterstützt.

Die Preisentwicklung für die Energieträger und CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden den Rahmendaten für den Bericht „Treibhausgas-Projektionen 2024 für Deutschland“ erstellt vom Umweltbundesamt entnommen. Für den Energieträger „Biogas“ wurde auf aktuelle Preise für Langfristverträge zurückgegriffen. Die Strompreisentwicklung wurde dem Technikkatalog des Leitfaden Wärmeplanung entnommen. Die Strom- und Brennstoffpreise werden volatile Größen bleiben, sodass die Prognose für die mittel- und langfristigen Entwicklungen ungewiss ist.

Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurden für die zwei Fokusgebiete folgende weitere Rahmendaten verwendet:

Tabelle 6-4: Überblick kaufmännische Daten

Betrachtungsdauer	20 Jahre
Zinsfuß	6 %
Förderung Wärmenetz	40 %

### Wärmegestehungskosten & Einsatzpotenziale der Wärmeversorgungstechnologien

In der kommunalen Wärmeplanung spielt der Wärmepreis eine zentrale Rolle, da er die wirtschaftliche Tragfähigkeit von Versorgungsstrategien maßgeblich bestimmt. Dabei zeigt sich, dass sich die Kostenstrukturen und resultierenden Wärmepreise zwischen den verschiedenen Technologien deutlich unterscheiden, sowohl in der Einzelanwendung (z. B. im Einfamilien- oder Mehrfamilienhaus) als auch auf Systemebene (z. B. in Wärmenetzen).

**Luft-Wärmepumpen** gelten im Gebäudebestand als flexibel einsetzbare Technologie, insbesondere dort, wo kein leitungsgebundener Energieträger verfügbar ist. Ihr größter Vorteil liegt in der einfachen Installation und der geringen Eingriffstiefe, was sie für dezentrale Lösungen prädestiniert. Wirtschaftlich zeigen sich jedoch klare Einschränkungen: Das Kostenniveau liegt tendenziell im oberen Bereich der erneuerbaren Heiztechnologien. Entscheidend sind dabei die Stromkosten und die Jahresarbeitszahl (JAZ). Luft-Wärmepumpen reagieren empfindlich auf niedrige Außentemperaturen, wodurch die Effizienz im Winter abnimmt. Mit sinkender Effizienz steigen die Wärmegestehungskosten entsprechend an (Fraunhofer IEA, 2025; Fraunhofer ISE, 2023; UBA, 2023).

**Sole- und Wasser-Wärmepumpen** erreichen aufgrund der höheren und konstanteren Quellentemperaturen stabilere Leistungszahlen und damit geringere Wärmegestehungskosten. Sie liegen in der Regel unterhalb der Kosten einer Luft-Wärmepumpe, erfordern jedoch deutlich höhere Investitionen, insbesondere für Erschließung, Bohrungen und Genehmigungen. In größeren Gebäuden oder bei zentralisierten Lösungen können diese Systeme wirtschaftlicher arbeiten, da die Investitionskosten über größere Leistungen verteilt werden (Fraunhofer IEA, 2025; Fraunhofer ISE, 2023).

**Biomasseanlagen**, etwa Pellet- oder Hackschnitzelheizungen, bewegen sich preislich meist im mittleren Bereich der erneuerbaren Heiztechnologien. Sie zeichnen sich durch stabile Brennstoffpreise und geringe Stromabhängigkeit aus, erfordern jedoch regelmäßige Wartung, Brennstofflogistik und ausreichend Lagerraum. In dicht bebauten Gebieten sind sie daher nur bedingt geeignet, können jedoch in Nahwärmenetzen als Grundlasttechnologie sinnvoll eingesetzt werden (Fraunhofer IEE, 2022).

**Gasbrennwertsysteme**, zunehmend mit Biomethananteilen, liegen derzeit im unteren bis mittleren Kostensegment. Allerdings ist die langfristige Preisentwicklung aufgrund der CO<sub>2</sub>-Bepreisung und der Importabhängigkeit aktuell als unsicher einzustufen. (UBA, 2023; AGFW, 2024).

**Fernwärme auf Basis erneuerbarer Energien oder Großwärmepumpen** weist ein breites Kostenspektrum auf, abhängig von der Wärmequelle, den Netzverlusten und der Abnehmerstruktur. Großwärmepumpen, die etwa Flusswasser, Grundwasser oder industrielle Abwärme nutzen, zählen im Vergleich häufig zu den wirtschaftlichsten Lösungen auf Systemebene. Durch Skaleneffekte, kontinuierlichen Betrieb und optimierte Systemintegration lassen sich die spezifischen Kosten deutlich reduzieren, was insbesondere bei größeren Projekten zu einer hohen Wirtschaftlichkeit führt (Agora, 2023; AGFW, 2024).

In der Betrachtung nach Gebäudetypen zeigt sich, dass Luft-Wärmepumpen vor allem im Einfamilienhausbereich (EFH) eine relevante Rolle spielen können, da hier individuelle Entscheidungen, begrenzte Anschlussdichten und überschaubare Lasten dominieren. In Mehrfamilienhäusern (MFH) ist der Einsatz hingegen deutlich kritischer zu bewerten. Der Gebäudebestand wird in weiten Teilen noch durch dezentrale Gasetagenheizungen geprägt, die eine komplexe Ausgangssituation für eine Umstellung auf Wärmepumpentechnik schaffen. Die Umrüstung solcher Systeme auf eine zentrale Wärmeversorgung mit Wärmepumpe erfordert tiefgreifende technische Eingriffe, etwa in die Wärmeverteilung, Hydraulik, Heizflächen und Regelungstechnik und ist im Rahmen umfassender Sanierungsmaßnahmen realistisch. Hinzu kommt der organisatorische Aufwand innerhalb von Eigentümergemeinschaften, der häufig eine wesentliche Hürde darstellt. Entscheidungen zu zentralen Heizsystemen, gemeinsamer Investition, Betriebskostenverteilung und Platzbedarf für Außeneinheiten oder Technikräume müssen mehrheitlich abgestimmt werden. In der Praxis führt das oft zu langen Entscheidungsprozessen, Uneinigkeit über Kostenverteilung und Verzögerungen in der Umsetzung.

Somit ist der Einsatz von Luft-Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern sowohl technisch als auch organisatorisch anspruchsvoll. Realistisch umsetzbar sind sie in Neubauten oder bei vollständig sanierten Objekten mit zentraler Heizungsstruktur. In Quartierslösungen mit mittlerer bis hoher Anschlussdichte überwiegen schließlich die systemischen Vorteile von Nahwärme- oder Fernwärmenetzen, insbesondere wenn Abwärmequellen oder großtechnische Wärmepumpen verfügbar sind.

Aus kommunaler Sicht zeigt sich somit ein klares Bild. Luft-Wärmepumpen sind als Einzeltechnologie eine wichtige Sanierungsoption im Bestand, insbesondere für Einfamilienhäuser. Für die gesamtwirtschaftliche Wärmeversorgung einer Kommune stellen sie jedoch keine kosteneffiziente Lösung dar. Hier dominieren großtechnische Systeme, Fernwärme mit Großwärmepumpen, Biomasse, Abwärme oder Geothermie, aufgrund höherer Effizienz, besserer Steuerbarkeit und sinkender spezifischer Kosten.

Im Ergebnis lässt sich festhalten, dass der Wärmepreis von Luft-Wärmepumpen im Durchschnitt deutlich über dem von zentralen Wärmenetzen liegt, und ihre Wirtschaftlichkeit hängt stark von Strompreisen, Gebäudeeffizienz und individueller Auslegung ab. Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet das, dass Luft-Wärmepumpen eine dezentrale Ergänzung, aber keine tragende Säule einer langfristig kostengünstigen, klimaneutralen Wärmeversorgung sind. Strategisch sinnvoll ist ihre Einbindung dort, wo kein Netzanschluss wirtschaftlich darstellbar ist, während in dicht bebauten Gebieten systemische Lösungen mit Großwärmepumpen und Abwärmennutzung klar im Vorteil sind.

### 6.3.2 Fokusgebiet 1 „Marktplatz“

Das Fokusgebiet 1 liegt im Zentrum von Harburg rund um den Marktplatz. Das Fokusgebiet umfasst eine Fläche von knapp 2,3 ha. Aktuell sind 48 beheizte Gebäude vorhanden, mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 1.357 MWh. Aufgrund der kompakten Struktur und der hohen Wärmelinien-dichten (vgl. Teilgebietssteckbrief *Kapitel 6.2*) bieten die Fokusgebiete gute Voraussetzungen für den Aus- / Neubau eines Wärmenetzes.

Ein möglicher Erzeuger für die dafür notwendige Wärme im Fokusgebiet 1 könnte das bereits bestehende Wärmenetzes der BMH GmbH & Co.KG östlich der Wörnitz im Stadtkern von Harburg darstellen. Laut Informationen des Betreibers könnte der zusätzlich entstehende Wärmebedarf gedeckt werden. Es existiert ein Wärmespeicher mit rund 750 m<sup>3</sup> in der Nähe der Schule. In diesem Szenario ist die Lage des bestehenden Wärmenetzes und der Heizzentrale kritisch zu bewerten. Für einen Anschluss an das Wärmenetz müsste eine Versorgungsleitung über die Wörnitz gelegt werden. Es wird daraufhingewiesen, dass die Wörnitz hier Ihre breiteste Stelle aufweist und die Steinerne Brücke („alte Bruck“) aus dem Jahr 1729 als geschütztes Baudenkmal sich im Bestand befindet. Alternativ könnte eine eigene Heizzentrale im Fokusgebiet 1 in der zukünftigen Planung in Betracht gezogen werden.

Ein mögliches Ausbauszenario für das Fokusgebiet 1 ist in *Abbildung 6-5* dargestellt. Es sieht den Aufbau des Wärmenetzes vor, welches sich überwiegend entlang des Marktplatzes (Marktplatz / Schloßstraße), der Nördlinger Straße und der Egelseestraße erstreckt. In diesem Szenario könnten bis zu 48 beheizte Adressen mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 1.357 MWh an das potenzielle Wärmenetz angeschlossen werden. Die konkrete Umsetzung eines solchen Wärmenetzes erfordert jedoch eine sorgfältige planerische Prüfung der örtlichen Gegebenheiten. Insbesondere in engen Straßenzügen muss geprüft werden, ob ausreichend Platz für den Leitungsbau vorhanden ist. Hier könnten potenzielle Flächenkonflikte mit bestehenden Infrastrukturen wie Abwasser-, Trinkwasser- oder sonstigen Versorgungsleitungen auftreten, die im Rahmen der weiteren Planung berücksichtigt und gelöst werden müssen.



Abbildung 6-5: Möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes im Fokusgebiet 1

### Investitionskosten für das Wärmenetz - Fokusgebiet 1

In *Tabelle 6-5* ist eine Übersicht über die geschätzten Investitionskosten für den Bau eines Wärmenetzes im Fokusgebiet 1 über die Anschlussquoten gegeben.

Tabelle 6-5: Abgeschätzte Investitionskosten des Wärmenetzes: Fokusgebiet 1

	<b>Anschlussquote 25 %</b>	<b>Anschlussquote 100 %</b>
Hausanschluss	162.950 €	651.798 €
Rohrnetz	389.565 €	389.565 €
Übergabestationen	56.275 €	175.783 €
Pumpen	50.966 €	159.200 €
<b>Summe</b>	<b>659.755 €</b>	<b>1.376.346 €</b>

### 6.3.3 Fokusgebiet 2 „Mündling“

Das Fokusgebiet 2 umfasst den nördöstlichen Stadteil Mündling. Das Fokusgebiet 2 umfasst eine Fläche von knapp 38 ha. Aktuell sind circa 151 beheizte Gebäuden vorhanden, mit einem jährlichen Wärmebedarf von rund 3.604 MWh. Aufgrund der kompakten Struktur und der hohen Wärmeliniendichten (vgl. Teilgebietssteckbrief *Kapitel 6.2*) bietet das Fokusgebiet 2 gute Voraussetzungen für den Aus- / Neubau eines Wärmenetzes. Es ist zu erwähnen, dass in Teilen des Fokusgebietes bereits ein Wärmenetz und ein Gebäudenetze bestehen. Das zusammengefasste Wärmenetz liegt entlang der Westenstraße, Lunggasse, Sulzdorfer Weg mit angeschlossen Quertrassen Mittelfeldbogen und Mittelfeldstraße sowie Brunnenstraße und Westheimerfeld.

Für die Wärmeversorgung im Fokusgebiet 2 könnten die bisherig bestehenden Wärmenetze samt Infrastruktur der Wenninger Nahwärme GbR und des Wärmenetz Mündling - Reitsam in Mündling dienen und wie angenommen zusammengeschlossen werden. Hierbei ist anzumerken, das die bisherig genutzten Wärmeerzeuger (vgl. *Kapitel 4.7*) gegebenenfalls ertüchtigt, ausgebaut oder erweitert werden müssen. In *Abbildung 6-6* ist der exemplarische Verlauf diese zusammengefassten Wärmenetz dargestellt.

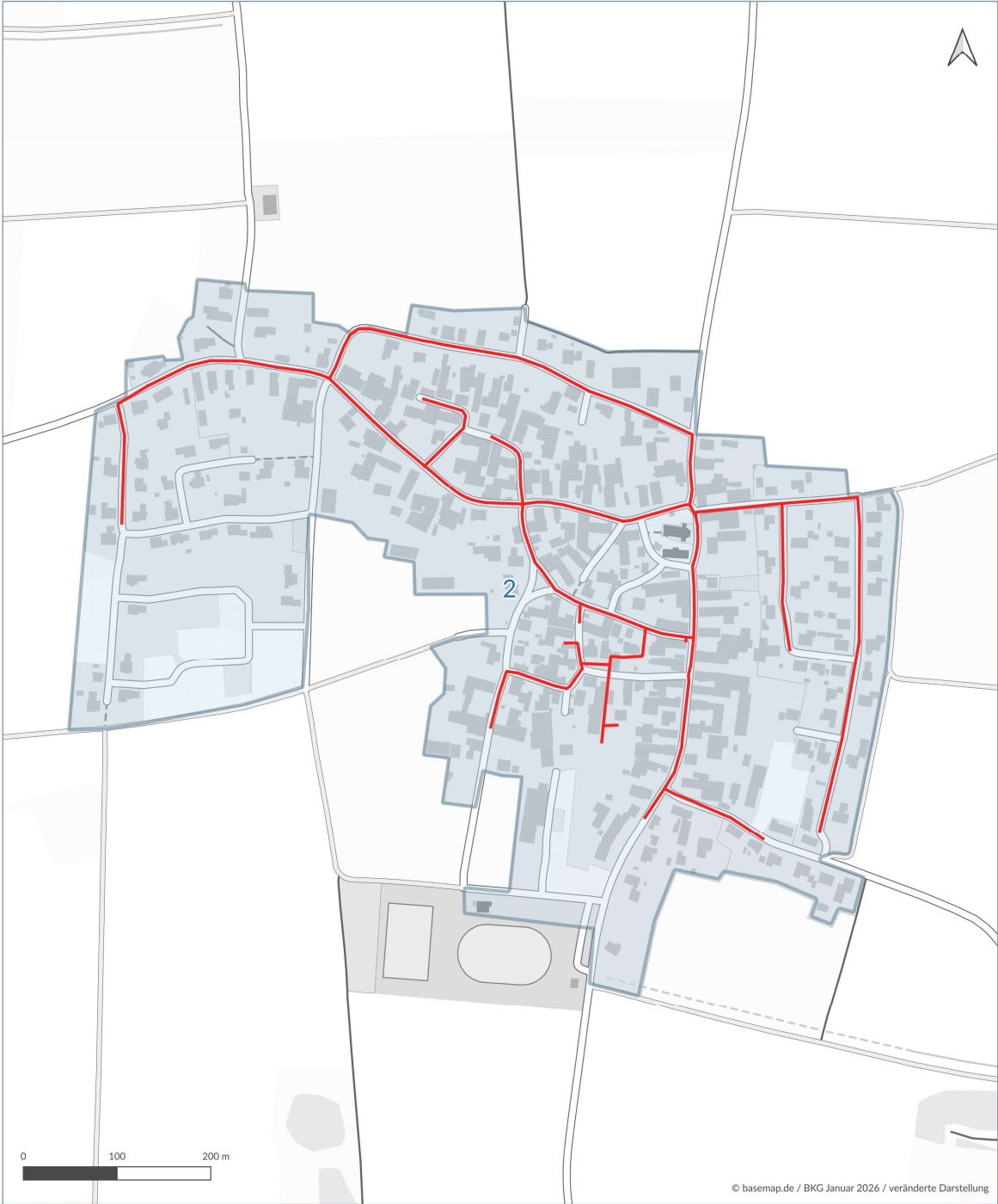
#### Investitionskosten für das Wärmenetz - Fokusgebiet 2

In *Tabelle 6-3* ist eine Übersicht über die geschätzten Investitionskosten für den Bau eines Wärmenetz im Fokusgebiet 2 über die Anschlussquoten gegeben.

Tabelle 6-6: Abgeschätzte Investitionskosten des Wärmenetzes: Fokusgebiet 2

	<b>Anschlussquote 25 %</b>	<b>Anschlussquote 100 %</b>
Hausanschluss	512.612 €	2.050.449 €
Rohrnetz	1.847.224 €	1.847.224 €
Übergabestationen	125.293 €	326.358 €
Pumpen	113.473 €	295.570 €
<b>Summe</b>	<b>3.901.327 €</b>	<b>4.519.601 €</b>

KWP Harburg: Wärmenetz Fokusgebiet 2



LEGENDE  
■ Fokusgebiet  
— Potenzielles Wärmenetz

KWP Harburg  
Fokusgebiete 2  
 **energielenker**  
Für Klima und Zukunft  
Datum: Januar 2026  
Kürzel: LK  
Datenquellen:  
Bayerische Vermessungsverwaltung -  
[www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de)  
CC BY-ND 4.0  
LFU Bayern  
Akteursinformationen

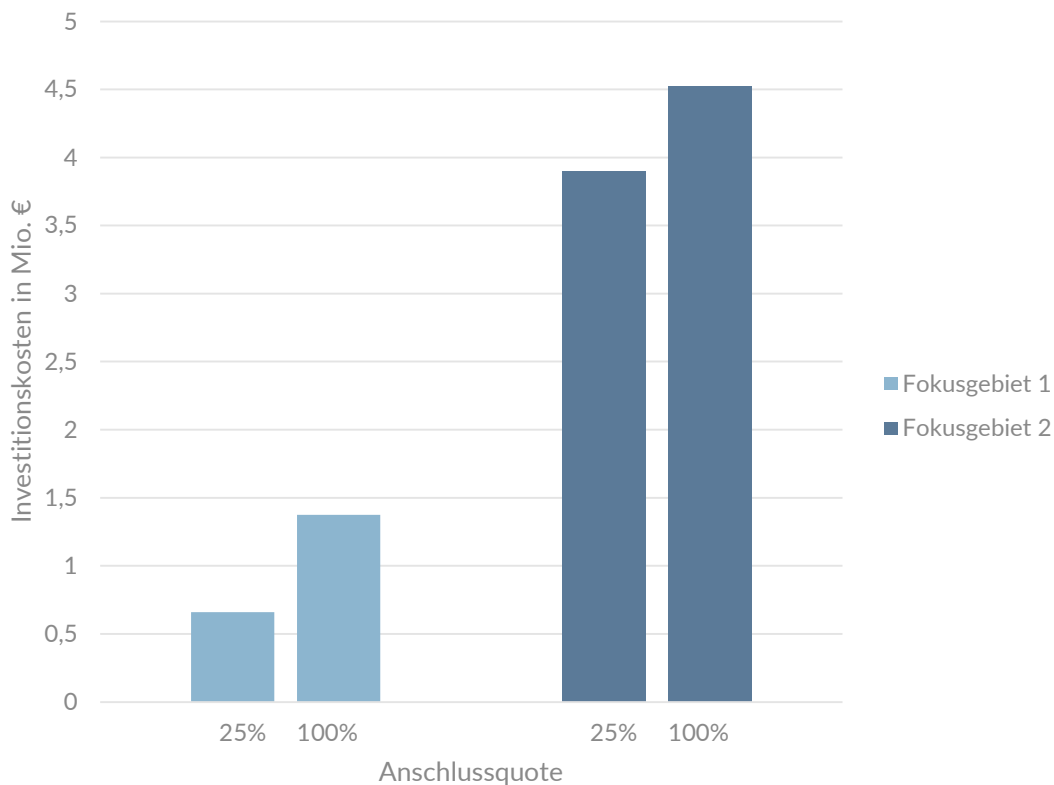
Abbildung 6-6: Möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes im Fokusgebiet 20

### 6.3.4 Fazit Fokusgebiete

Anhand der ersten groben Kostenabschätzung und der aus der Bestandsanalyse ermittelten Wärmebedarfe ist für eine detaillierte Machbarkeitsstudie sowie für eine potenzielle Projektierung eines Wärmenetzes ein erster Rahmen für die zwei Fokusgebiete gesteckt worden.

Dies gilt es in nachfolgenden Studien mit realen Abfragen der Bürgerschaft bezüglich des Anschlussbedarfs sowie mit potenziellen Wärmenetzbetreibern bezüglich der Projektierung zu konkretisieren. Für das Fokusgebiet 1 „Marktplatz“ steht in den kommenden Jahren (Zeitraum 2 bis 4 Jahre) eine geplante Sanierung des Marktplatzes bevor. Somit kann die Stadt Harburg für dieses Fokusgebiet konkrete Baumaßnahmen ableiten und direkt Kontakt zum potenziellen Wärmenetzbetreiber aufnehmen.

In *Abbildung 6-7* sind die zwei verschiedenen Wärmenetzscenarien aus den beiden Fokusgebieten zur Abschätzung des Kostenrahmens gegenübergestellt.



*Abbildung 6-7: Kostenvergleich der Fokusgebiete in Abhängigkeit der Anschlussquoten*

## 6.4 Kommunikationsstrategie

Ein Großteil der Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparpotenziale liegt außerhalb des direkten Einflussbereichs der öffentlichen Hand. Private Haushalte, Unternehmen und andere lokale Akteure spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Reduktion. Die öffentlichen Stellen können Rahmenbedingungen schaffen und Anreize bieten, aber die tatsächliche Umsetzung hängt stark von der Bereitschaft und dem Engagement der Akteure ab. Auch die breite Öffentlichkeit wurde in den Prozess der Wärmeplanung einbezogen. Eine transparente und offene Kommunikation fördert das Verständnis und die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen. Aus diesem Grund wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, das kontinuierlich in die kommunale Wärmeplanung integriert wurde und für die Verstetigung der Wärmeplanung bzw. für die Umsetzung der Maßnahmen weitergeführt werden sollte. Im Folgenden werden die wichtigsten Eckpfeiler dieses Konzepts vorgestellt.

Das Projektteam der kommunalen Wärmeplanung setzte sich aus Mitgliedern der Stadtverwaltung Harburgs, des Energieversorgungsunternehmens energie schwaben GmbH und Experten der energielenker projects GmbH zusammen. Durch regelmäßige Abstimmungen und Vorstellungen der Zwischenergebnisse war der Stand der kommunalen Wärmeplanung in der Arbeitsgruppe stets transparent. Zusätzlich wurden Fachaktorsgespräche geführt, um das Fachwissen der lokalen Akteure in den Wärmeplan einzubringen.

Für die Umsetzungsphase nach der kommunalen Wärmeplanung könnte eine neue Arbeitsgruppe und ein regelmäßiger Austausch zwischen der Stadt Harburg und beteiligten Akteuren sinnvoll sein. Mögliche Akteure könnten u. a. der Gasnetzbetreiber, Ansässige Industrie- und Gewerbeunternehmen, potenzielle Abwärme Unternehmen, Planer und Investoren sein. Auch weitere potenzielle Akteure wie z. B. Energiegenossenschaften oder Anlagenbetreiber von Energieerzeugungsanlagen könnten in den Prozess eingebunden werden. Gegebenenfalls könnte eine Aufteilung in kleinere Teilgruppen sinnvoll sein. Dieser Prozess kann bei Bedarf aktiv unterstützt werden.

Neben den Akteuren ist es ebenfalls wichtig die Bürger sowie die Politik aktiv in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung und in den folgenden Umsetzungsprozess einzubinden. In der kommunalen Wärmeplanung wurden zwei Gremientermine zur Informierung des Stadtrats sowie eine öffentliche Abschlussveranstaltung zur Vorstellung der Endergebnisse durchgeführt. Darüber hinaus wurden Zwischenergebnisse auf der Homepage der Stadt Harburg und im Mitteilungsblatt veröffentlicht sowie die Träger öffentlicher Belange (TÖB) eingebunden.

In der Umsetzungsphase im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung ist die transparente Einbindung von Bürgern und der Politik immens wichtig, um ein Verständnis für die umzusetzenden Maßnahmen und Planungen zu erzeugen sowie Ideen und Bedenken einbringen zu können. Insbesondere bei dem Wärmenetzausbau ist die Kommunikation zu intensivieren.

## 6.5 Controllingkonzept

In diesem Kapitel werden verschiedene Controlling-Ansätze aufgezeigt, die für die kommunale Wärmeplanung und die nachfolgenden Prozesse wichtig sind. Zunächst wird die Controlling-

Verpflichtung aus dem WPG dargestellt, anschließend wichtige ergänzende messbare Indikatoren, danach die Überwachung der Maßnahmen (verpflichtend nach §25 WPG) und zum Schluss das Prozesscontrolling.

### 6.5.1 Verpflichtung nach Wärmeplanungsgesetz

Das Wärmeplanungsgesetz schreibt die Überprüfung des Wärmeplans alle fünf Jahre (§25) mit der Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie die Festlegung von Indikatoren zum Zielszenario nach §17 (Anlage 2, Pk. III) vor.

Die Indikatoren sollen beschreiben, wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierender Wärmeversorgung erreicht werden soll. Die Indikatoren sind, soweit nicht im Folgenden etwas anderes bestimmt wird, für das beplante Gebiet als Ganzes und jeweils für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben. Die Indikatoren sind:

1. der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in %,
4. der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in %,
5. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %,
6. der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in %,
7. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in %.

Die Daten der Punkte 1 bis 4 und 6 werden durch die kommunale Energie- und THG-Bilanzierung der Stadt Harburg erfasst bzw. können durch die damit vorliegenden Daten berechnet werden. Eine Fortschreibung dieser Bilanzierung geschieht bisher meist nicht in regelmäßigen Abständen. An dieser Stelle ist es, sinnvoll einen jährlichen Rhythmus einzustellen, um die vom WPG geforderten Daten mit aktuellem Stand zu erhalten. Die Daten der Punkte 5 und 7 müssen durch den Netzbetreiber bereitgestellt werden.

Der Zielpfad für die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040 ist in *Kapitel 5.3* beschrieben.

### 6.5.2 Monitoring von Hauptindikatoren

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sind insbesondere die folgenden Faktoren verantwortlich:

## Entwicklung des Wärmebedarfs

Für den aktuellen Wärmebedarf und dessen Entwicklung sind einige Annahmen getroffen worden. Hier gilt es den Datensatz kontinuierlich zu verbessern und z. B. mit realen Verbrauchsdaten zu aktualisieren bzw. zu plausibilisieren. Die getroffenen Annahmen für die Wärmebedarfsentwicklung (siehe *Kapitel 4.1*) sind möglichst jährlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Besonders sensitiv sind die Annahmen zur Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurde festgestellt, dass es keine validen Daten dazu gibt. Hier wird empfohlen die Baugenehmigungen entsprechend auszuwerten bzw. ein System mit einer solchen Funktion aufzubauen. Ergänzend dazu könnte auch ein „Meldesystem“ eingerichtet werden, dass die Bauherrn verpflichtet oder Anreize setzt, Sanierungen anzuzeigen. Außerdem können bei dem Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) Informationen über geförderte Effizienzmaßnahmen und Heizungsaustausche, nach Postleitzahlen sortiert, abgerufen werden. Anhand dieser Informationen können geförderte Sanierungsmaßnahmen erfasst werden.

## Ausbau des Wärmenetz bzw. Neubau eines Wärmenetzes

Ein wichtiger Aspekt für die klimaneutrale Wärmeversorgung der Stadt Harburg ist die Prüfung für den Neubau weiterer Wärmenetz, in den Gebieten, in denen eine Wärmeversorgung mittels Wärmenetz sinnvoll ist, sollte ein möglichst hoher Anschlussgrad angestrebt werden, der sich wirtschaftlich positiv auf den Betrieb des Wärmenetzes und damit auf die daran angeschlossenen Abnehmer auswirkt.

## Einsatz erneuerbarer Energien in den dezentralen Gebieten

Die bevorzugte Wärmeversorgung in den Gebieten mit Einzelversorgungslösung wird eine Versorgung über Wärmepumpen (Luft-Wasser-Wärmepumpe, Sole-Wasser-Wärmepumpe bzw. Wasser-Wasser-Wärmepumpe (Grundwasserbrunnen)) sein. Entsprechend sollte die Anzahl der installierten Wärmepumpen und deren Leistung mindestens baublockscharf erhoben werden.

## Transformation fossiler Infrastruktur

Generell sollte die Anzahl der mit Heizöl betriebenen Gebäude und die Anzahl der fossilen Gas-Hausanschlüsse bis zum Jahr 2040 nahezu auf null sinken. Ausnahmen bilden Blöcke, die möglicherweise zukünftig mit treibhausgasneutral bereitgestelltem Biomethan versorgt werden, und in denen die Gasinfrastruktur weiter genutzt werden kann. Dies gehört zu den verpflichtenden Indikatoren nach Wärmplanungsgesetz, spielt für Stadt Harburg jedoch eine untergeordnete Rolle.

### 6.5.3 Indikatoren für die Maßnahmen

Die Umsetzung der Maßnahmen sollte anhand der Handlungsschritte verfolgt werden. Dabei ist darauf zu achten, ob sich diese im Rahmen der zeitlichen Planung befinden, es einen zeitlichen Verzug, Umsetzungshemmnisse oder ähnliches gibt. Der Umsetzungsstatus sollte jährlich qualitativ beschrieben und erläutert werden.

In den Maßnahmensteckbriefen wurden unter anderem Erfolgsindikatoren definiert, welche eine Überwachung der Maßnahmenumsetzung ermöglichen.

Tabelle 6-7: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus

<b>Maßnahme</b>	<b>Überprüfung</b>
Abschluss der Entwurfsplanung und Herstellung der Genehmigungsfähigkeit für die ersten FW-Ausbaugebiete	31.12.2027
Flächensicherung für Anlagen zur Erzeugung, Umwandlung und Speicherung erneuerbarer Energien inkl. notwendiger Abstimmungsstrukturen	jährlich
Erarbeitung eines Konzeptes für den zukünftigen Infrastrukturausbau	jährlich
Prüfung des über die Bundesförderung hinausgehenden Förderbedarfs zum Umstieg der Heizungstechnologie für Immobilieneigentümer/-innen	jährlich
Unterstützung und Beratung von Gebäudeeigentümern bei energetischen Sanierungsmaßnahmen und Quartierslösungen	jährlich
Erstellung eines integrierten Wärmeplanungsmodells	31.12.2027
Gesamtfahrplan zur Dekarbonisierung der Fernwärme	jährlich
Ansprache energieintensiver Unternehmen / Abwärmecheck für Unternehmen in der Stadt Harburg	jährlich
Handwerker:innen/Fachkräfte gewinnen (Zusammenarbeit mit der IHK/HWK)	jährlich
Schaffung von dezentralen Wärmeversorgungslösungen mit Inselnetzen / Nahwärmenetzen	realisiert
Sanierung der kommunalen Gebäude	Jährlich
strategische Tiefbaukoordination, zeitgerechte Umsetzung Wärmenetzausbau	jährlich

#### 6.5.4 Indikatoren für den Prozess

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, ist in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

**Zielerreichung:** Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der klimaneutralen Wärmeversorgung? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

**Konzeptanpassung:** Gibt es Trends, die eine Veränderung der Wärmewendestrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

**Umsetzung und Entscheidungsprozesse:** Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

**Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure:** Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgte eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere Akteure hinzugewonnen werden?

**Netzwerke:** Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

## 6.6 Verstetigungsstrategie

Unter Verstetigung der Wärmeplanung in den Kommunen ist die Weiterführung von Aktivitäten über den Förderzeitraum hinaus zu verstehen. Das heißt, die Grundsätze, Ziele und bestehenden Aktivitäten werden weitergeführt, um langfristig die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu erreichen. Konkret wäre das zum Beispiel die Umsetzung der Maßnahmen sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung.

Die Kommunale Wärmeplanung ist seit dem 01.01.2024 eine per Bundesgesetz geregelte Aufgabe. Der Bund hat die Aufgabe an die Länder übertragen und diese wiederum übertragen diese an die Kommunen. Damit wird die kommunale Wärmeplanung zur kommunalen Pflichtaufgabe und ist personell zu unterstützen. In Bayern stehen dafür Konnexitätsmittel zur Verfügung.

Zur Verstetigung der Wärmeplanung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die in den folgenden Abschnitten genauer erläutert werden.

### 6.6.1 Rollierende Planung

Die Wärmeplanung soll als rollierende Planung in der Kommunalverwaltung implementiert werden. Dies bedeutet eine periodenorientierte Planung, bei der nach bestimmten Zeitintervallen die bereits erfolgte Wärmeplanung aktualisiert, konkretisiert und überarbeitet wird. Dabei werden die in der Zwischenzeit gewonnenen neuen Daten berücksichtigt. Die Wärmeplanung ist in der Regel auf das Zieljahr 2045 ausgerichtet, dies bedeutet, mit Stand 2025, ein Planungshorizont von 20 Jahren. Der Detaillierungsgrad des Zeitraums 2026 – 2030 ist entsprechend erheblich genauer als die Planungsintensität der Folgeperioden. Mit fortschreitender Zeit rolliert auch der Zeitraum mit höherer Planungsintensität weiter.

### 6.6.2 Kommunale Verwaltungsstrukturen

Zur Bewältigung der Aufgaben im Bereich der kommunalen Wärmeplanung ist ausreichend Personal in der Verwaltung vorzusehen. Es ist zu empfehlen, dass für die kommunale Wärmeplanung über die nächsten 20 Jahre mindestens eine halbe Personalstelle in der Verwaltung erforderlich sein wird. Vorteilhaft ist es, die Stelle bei der Stadtplanung bzw. beim Klimaschutz anzusiedeln, da es hier viele Schnittstellen gibt. Die Aufgaben sind im Folgenden aufgeführt:

- ▶ den Umsetzungsprozess kommunikativ zu begleiten

- ▶ Fortschreibung des Wärmeplans (Verpflichtung nach §25 Wärmeplanungsgesetz)
- ▶ Fortschreibung von Indikatoren, Berichterstellung, Monitoring
- ▶ Beispiel: jährlicher Bericht zu den Indikatoren des Wärmeplans
- ▶ die Verankerung mit weiteren kommunalen Planungen, z. B. INSEK zu gewährleisten
- ▶ Neubaugebiete/B-Pläne mit der Wärmeplanung zu verzahnen
- ▶ Straßenbaumaßnahmen mit dem Wärmenetzausbau zeitlich zu koordinieren
- ▶ Genehmigungsprozesse zu begleiten
- ▶ Einwerben von Fördermitteln zur Finanzierung von Projekten
- ▶ .....

Darüber hinaus müssen Strukturen geschaffen werden, die den Informationsfluss innerhalb und außerhalb der Verwaltung gewährleisten. Dies könnten u. a. die Einrichtung einer permanenten Lenkungsgruppe in der Verwaltung oder die Intensivierung der amtsübergreifenden Zusammenarbeit sein.

Bereits für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist ein intensiver Abstimmungsprozess zwischen der Stadt Harburg, energie schwaben GmbH und der energielenker projects GmbH implementiert worden. Hierfür braucht es verwaltungsintern eine Koordinierungsstelle, die auch die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft begleitet. Hier gilt es:

- ▶ Fragen aus der Bevölkerung fachlich gut zu beantworten (auch nicht digital; z. B. Veröffentlichung des aktuellen Standes zur Wärmenetzentwicklung 2x im Jahr im Amtsblatt)
- ▶ Wärmenetzbetreiber zu akquirieren
- ▶ Aktuelle Informationen des Gasnetzversorgers kommunizieren

### 6.6.3 Politische Absicherung

Zur Verstetigung gehört auch, das Verwaltungshandeln durch politische Beschlüsse und politischen Handels abzusichern:

- ▶ Beschluss zum Wärmeplan (verpflichtend nach § 21(3) WPG)
- ▶ Prüfung der Auswirkungen von Beschlüssen auf die Wärmeplanung (z. B. kein Gasanschluss in Neubaugebieten)
- ▶ Schaffung geeigneter Gremien bzw. Definition der Zuständigkeiten
- ▶ Bereitstellung kommunaler Eigenmittel in der Haushaltsplanung

### 6.6.4 Kommunikation

Bereits für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist ein intensiver Abstimmungsprozess zwischen der Stadt Harburg und dem Dienstleister implementiert worden. Hierfür braucht es eine Koordinierungsstelle, der auch die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft begleitet. Hier gilt es:

- ▶ Fragen aus der Bevölkerung fachlich gut zu beantworten (auch nicht digital)  
Beispiel: Veröffentlichung des aktuellen Standes zur Wärmenetzentwicklung 2x im Jahr im Amtsblatt.
- ▶ einen kontinuierlichen Abstimmungsprozess mit den Stadtwerken durchzuführen  
Beispiel: JF einmal im Monat.
- ▶ Kontakt zu u. a. den Großverbrauchern und Wohnungsgesellschaften zu halten  
Beispiel: Austausch einmal im Halbjahr.
- ▶ schaffen von Transparenz bzgl. Ausbau Wärmenetz für alle notwendigen Akteure  
Beispiel: Stadt und Stadtwerke verlinken ihre Webangebote zu dem Thema untereinander und legen Verantwortung für Informationsinhalte fest, Aktualisierung der Webseite einmal im Monat, Verbreitung von Informationen über Pressemitteilungen, social media oder ähnliches mindestens alle zwei Monate.
- ▶ Wärmenetzbetreiber zu akquirieren.  
  
Beispiel: Unterstützung von bestehenden Aktivitäten in der Kommune bzw. Prüfung von Angeboten verschiedenen Anbieter und Kontaktaufnahme.
- ▶ regelmäßig gleichen Wissenstand für alle Akteure zu gewährleisten.
- ▶ Beispiel: Kommune, SHK- und Schornsteinfegerinnung und Stadtwerke treffen sich 2x jährlich zu einem gemeinsamen Informationsaustausch.  
Beispiel: SHK-Handwerker und Schornsteinfeger leiten Anschlusswünsche an das Wärmenetz im Rahmen ihrer Beratung an die Stadtwerke weiter, Stadtwerke informieren über anstehenden FW-Ausbau der nächsten 1-2 Jahre.

#### 6.6.5 Weitere Regelungen

Ergänzend zu den vorgenannten Punkten sind die folgenden Aspekte ebenfalls zu berücksichtigen:

- ▶ Beschluss zu kommunalen Satzungen (z. B. Erstellung einer Fernwärmesatzung)
- ▶ Abstimmung städtebaulicher Verträge in Einklang mit der Wärmeplanung
- ▶ Flächensicherung für Erzeugungs- und Speicheranlagen durch die Aufnahme in Flächennutzungsplänen und/oder Bebauungsplänen
- ▶ Ziele der Wärmewende in Zielvereinbarungen mit den kommunalen Unternehmen aufnehmen.

## 7 Öffentlichkeitsbeteiligung über Projektlaufzeit

Die Beteiligung der Öffentlichkeit, Akteure und Träger öffentlicher Belange (TÖB) war im Rahmen der Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung über den gesamten Projektverlauf hinweg von höchster Priorität. Die Beteiligung erfolgte über verschiedene Formate: wie beispielsweise Jour fixes im Projektteam, Akteursgespräche, Stadtratstermine und Workshops. Im Weiteren sind die durchgeführten Beteiligungsformate ersichtlich.

Tabelle 7-1: Zusammenfassung Beteiligungsformate der kommunalen Wärmeplanung Stadt Harburg

Beteiligung	Format	Zeitraum / Frequenz
<b>Projektteam</b>	Jour fixes	<b>Zweiwöchig</b>
<b>Gremientermine</b>	Stadtrat zur Information des aktuellen Stands der Bearbeitung: <b>Bestands- und Potenzialanalyse</b>	<b>30. Oktober 2025</b> (vor Ort)
	Stadtrat zur Information des aktuellen Stands der Bearbeitung: <b>Abschlusspräsentation</b>	<b>26. März 2026</b> (vor Ort)
<b>Akteure</b>	Aktorsgespräche 9 x bilaterale Gespräche	<b>Mitte Juni – Juli 2025</b> (digital)
<b>Veröffentlichung</b>	<b>Ergebnisse</b> Bestands- und Potenzialanalyse	<b>November 2025</b> (digital via Homepage)
<b>Öffentlichkeitsbeteiligung / Online</b>	<b>Informationen</b> <b>Veröffentlichung Online:</b> Einrichtung Landingpage auf Homepage Stadt Harburg	<b>Kontinuierlich</b> Aktuelle Informationen zum Stand der Kommunalen Wärmeplanung wurden stets bereitgestellt.
<b>Träger öffentlicher Belange</b>	<b>Veröffentlichung zur Stellungnahme:</b> Zielszenario, Teilgebiete und voraussichtliche Wärmeversorgung	<b>10. Februar 2026</b> <b>+ 30 Tage Auslage</b>
<b>Workshop</b>	<b>Aktorsworkshop (digital)</b> Zielszenario, Teilgebiete und voraussichtliche Wärmeversorgung	<b>14. Januar 2026</b> (digital)

## 7.1 Rückmeldungen TÖB – Beteiligung

Anbei sind die Rückmeldungen / Stellungnahme, die im Zuge des TÖB-Beteiligungsverfahrens gemäß § 13 Abs. 4 WPG während der Beteiligungszeit eingegangen sind, aufgeführt und wenn zutreffend näher beschrieben.

### **Stellungnahme:**

#### **Regionaler Planungsverband Augsburg – 13.03.2026**

Auf Basis der Stellungnahme<sup>4</sup> sind die hieraus resultierenden Angaben aufgenommen:

- ▶ Die Regierung von Schwaben bestätigt, dass die kommunale Wärmeplanung der Stadt Harburg grundsätzlich einen Beitrag zur Sicherung einer effizienten Energieversorgung gemäß LEP Ziel 6.1.1 leisten kann. Gleichzeitig weist sie darauf hin, dass mehrere der dargestellten Potenzialflächen für Solarthermie, Photovoltaik sowie Erdwärme und Grundwassernutzung Bereiche überlagern, die im Regionalplan als Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete ausgewiesen sind. In Vorranggebieten besitzt der Abbau von Bodenschätzen zwingend Vorrang, während in Vorbehaltsgebieten deren Schutz bzw. der Landschaftsschutz ein besonderes Gewicht bei Abwägungen erhalten muss.
- ▶ Zudem liegen die Potenzialflächen für Windenergie vollständig innerhalb eines regionalen Ausschlussgebietes, in dem derzeit keine überörtlich raumbedeutsamen Windkraftanlagen zulässig sind. Eine mögliche Aufhebung dieses Ausschlussgebietes befindet sich zwar in Fortschreibung, ist jedoch noch nicht rechtskräftig. Für die Bewertung potenzieller PV-Freiflächen verweist die Stellungnahme auf die Prüfkarten des Energieatlas Bayern und ergänzende Informationen der Regierung von Schwaben.
- ▶ Abschließend wird darauf hingewiesen, dass die Regierung von Schwaben bei allen Planungen, die sich aus der Wärmeplanung ableiten, erneut als Träger öffentlicher Belange beteiligt werden müssen. Insgesamt macht die Stellungnahme deutlich, dass raumordnerische Festlegungen künftig sorgfältig berücksichtigt werden müssen.

Wir weisen deshalb rein vorsorglich auf Folgendes hin:

- ▶ *In Vorranggebieten zur Gewinnung und Sicherung von Bodenschätzen ist dem Abbau von Bodenschätzen Vorrang gegenüber konkurrierenden Nutzungsansprüchen einzuräumen (vgl. RP 9 B II 5.1 (Z) i.V.m. Karte 2a „Siedlung und Versorgung“).*
- ▶ *In Vorbehaltsgebieten zur Gewinnung und Sicherung von Bodenschätzen ist der Gewinnung von oberflächennahen Bodenschätzen bei der Abwägung mit anderen Nutzungsansprüchen besonderes Gewicht beizumessen (vgl. RP 9 B II 5.1 i.V.m. Karte 2a „Siedlung und Versorgung“).*
- ▶ *In landschaftlichen Vorbehaltsgebieten (vgl. RP 9 B I 2.1 i.V.m. Karte 3 „Natur und Landschaft“) ist den Belangen von Natur und Landschaft ein besonderes Gewicht bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen beizumessen. Dieses besondere Gewicht der Belange von Natur und Landschaft wird die Stadt Harburg bei etwaigen Abwägungsentscheidungen berücksichtigen müssen.*

#### **Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege – 09.03.2026**

Auf Basis der Stellungnahme<sup>5</sup> sind die hieraus resultierenden Angaben aufgenommen:

<sup>4</sup> landesplanerische Stellungnahme RvS - Kommunale Wärmeplanung Stadt Harburg – 13.03.2026

<sup>5</sup> Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege- P-2026-838-1\_S2 – 09.03.2026

- ▶ Baudenkmäler wurden in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt, jedoch nicht als separate Karte dargestellt. Die Baudenkmäler sind im Bayerischen Denkmal-Atlas (<http://www.denkmal.bayern.de>) abrufbar.
- ▶ *Sollten konkrete bauliche Maßnahmen an oder in der Nähe von Einzelbaudenkmälern oder Ensembles vorgesehen sein, bedarf es der denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis nach Art. 6 BayDSchG. Die Maßnahmen sind im Einzelfall mit den Denkmalbehörden rechtzeitig und vor Ausführungsbeginn abzustimmen.*
- ▶ Baudenkmäler wurden in der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt, jedoch nicht als separate Karte dargestellt. Die Baudenkmäler sind im Bayerischen Denkmal-Atlas (<http://www.denkmal.bayern.de>) abrufbar.
- ▶ *Bodendenkmäler sind gem. Art. 1 BayDSchG in ihrem derzeitigen Zustand vor Ort zu erhalten. Der ungestörte Erhalt dieser Denkmäler vor Ort besitzt aus Sicht des Bayerischen Landesamts für Denkmalpflege Priorität. Weitere Planungsschritte sollten diesen Aspekt bereits berücksichtigen und Bodeneingriffe auf das unabweisbar notwendige Mindestmaß beschränken.*  
*Im Bereich von Bodendenkmälern sowie in Bereichen, wo Bodendenkmäler zu vermuten sind, bedürfen Bodeneingriffe aller Art einer denkmalschutzrechtlichen Erlaubnis gemäß Art. 7 Abs. 1 BayDSchG. Im Bereich bekannter Bodendenkmäler ist darüber hinaus der Einsatz technischer Ortungsgeräte, die geeignet sind, Denkmäler im Erdreich aufzufinden (z. B. Metallsonden), gemäß Art. 7 Abs. 7 BayDSchG verboten. Für berechnigte berufliche Interessen (z. B. Kampfmittelräumung, landwirtschaftliche Zwecke oder archäologische Fachfirmen) kann die Erlaubnis erteilt werden. Ferner sind zufällig zutage tretende Bodendenkmäler und Funde meldepflichtig gem. Art. 8 BayDSchG. Die Bodendenkmäler sind im Bayerischen Denkmal-Atlas (<http://www.denkmal.bayern.de>) abrufbar.*

## 8 Zusammenfassung

Der Wärmebereich gilt als "schlafender Riese" der Energiewende. Die Bereitstellung von Warmwasser, Raum- und Prozesswärme macht zusammen etwa die Hälfte der benötigten Endenergie in Deutschland aus. Dabei fallen die Fortschritte im Wärmesektor bisher im Vergleich zum Stromsektor gering aus. Die langen Investitionszyklen bei baulichen und auch technischen Maßnahmen in der Wärmeinfrastruktur bedingen die Trägheit der Wärmewende. In Anbetracht der Tatsache, dass die heutigen Entscheidungen Auswirkungen bis weit in die Zukunft haben, ist der Handlungsbedarf im Wärmesektor für das Erreichen der Klimaschutzziele enorm. Den Städten, Kreisen und Gemeinden kommen bei der Bewältigung dieser Herausforderungen eine enorme Bedeutung zu.

Die Stadt Harburg hat die vorliegende Wärmeplanung erstellen lassen, um diese Aufgabe in Zukunft planvoll und zielorientiert anzugehen. Das Ziel der Wärmeplanung ist eine mittel- bis langfristige Strategie für die zukünftige Entwicklung des Wärmesektors, um die Gemeindeentwicklung strategisch an den beschlossenen Klimaschutzzielen auszurichten und systematisch die dafür erforderlichen Weichenstellungen vornehmen zu können. Der kommunale Wärmeplan gibt einen Überblick über die Bestandssituation vor Ort (z. B. Gasnetzverlauf, Wärmenetzverlauf und Wärmelinien dichten), die Energie- und THG-Bilanz im Basisjahr, die Potenziale für erneuerbare Energien und unvermeidbarer Abwärme, Energieverteilung und THG-Emissionen im Zieljahr (Zielszenario), die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete, die Maßnahmen zur Umsetzung des Wärmeplans in der Stadt Harburg bis zum Zieljahr 2040 sowie die einzelnen Teilgebiete in Form von Teilgebietssteckbriefen, in denen die zugehörigen Maßnahmen verortet sind.

Im Gemeindegebiet der Stadt Harburg gibt es eine hohe Anzahl von Biogasanlagen. Einige davon produzieren Wärme, die direkt in Wärmenetze eingespeist wird, während andere Biogas produzieren, das mittels Mikrogasleitungen zu Blockheizkraftwerken (BHKW) geführt wird. Ein erheblicher Anteil der Wärmeversorgung mit 20 % wird bereits über die bestehenden Fernwärmenetze gedeckt. Gerade die Gründung der Genossenschaft „Nahwärme Großsorheim eG“ im Stadtteil Großsorheim zeigt, dass in der Kommune ein großer Wille besteht, die Wärmeversorgung klimaneutral zu gestalten und voranzutreiben.

Die hohe Beteiligung am Akteur-Workshops, aus dem die beiden Fokusgebiete hervorgegangen sind, zeigt das große Interesse lokaler Akteure an der Wärmeplanung. Bei der Betrachtung eines potenziellen Wärmenetzes im nördlichen Altstadtkern um den Marktplatz herum können zeitnah Synergien mit der bevorstehenden Sanierung des Marktplatzes erzeugt werden.

Die Versorgungssicherheit wurde in der Definition des Zielszenarios berücksichtigt, und zwar aus dem aktuellen Stand der Gas-Netzplanungen. Das Zielszenario stellte für die Stadt Harburg die Perspektive für die Bespielung mit Biomethan bereit. Möglich gemacht hat das die Beteiligung des Gasversorgers schwaben netz GmbH.

Um die Klimaneutralität im Wärmebereich bis 2040 zu erreichen, ist die schnelle Umsetzung von Maßnahmen existenziell. Zusätzlich müssen sich die potenziell neue Ansiedlung von Industrieunternehmen eng mit der Gemeinde abstimmen für ein klimaneutrale Zukunft.

Für eine schnelle Umsetzung der Maßnahmen ist die Information bzw. Einbindung der Bevölkerung von entscheidender Bedeutung. Nur über eine transparente Umsetzung der Wärmeplanung und transparenten Informationen zu zukünftigen Planungen können beispielsweise hohe Anschlussquoten an Wärmenetze erreicht werden.

## 9 Literaturverzeichnis

- AG Energiebilanzen e.V. (13. März 2024). *Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland*. Von Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken: [https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB\\_22p2\\_rev-1.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_22p2_rev-1.pdf) abgerufen
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (25. 06 2024). *Energieatlas Bayern*. Von <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&l=atkis&t=energie> abgerufen
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (02. 9 2024). *Energieatlas Bayern*. Von <https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=684879,5413001&z=13&l=atkis&t=energie&comp=mischpult> abgerufen
- BDI, B. d. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*. Boston Consulting Group. Abgerufen am 02. 04 2024
- Bundesnetzagentur. (21. November 2023). *Marktstammdatenregister*. Von Aktuelle Einheitenübersicht - Stromerzeugungseinheiten, Stromverbrauchseinheiten, Gaserzeugungseinheiten, Gasverbrauchseinheiten: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht> abgerufen
- Deutscher Wetterdienst. (12 2023). *Klimafaktoren (KF) für Energieverbrauchsabweise*. Von <https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimafaktoren/klimafaktoren.html#:~:text=Witterungsreinigung%20mit%20Klimafaktoren,je%20gr%C3%B6%C3%9Fer%20der%20Klimafaktor%20ist.> abgerufen
- Fraunhofer. (2024). *Endbericht Biogaspotenzial Bayern*. Kassel: Fraunhofer IEE.
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., & Reinhard, C. (2019). *BISKO - Bilanzierungs-Systematik Kommunal - Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung (ifeu).
- ifeu - Institut für Energie. (Juni 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung*. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Herausgeber) Abgerufen am 10. 07 2024 von [https://api.kww-halle.de/fileadmin/user\\_upload/Technikkatalog\\_W%C3%A4rmeplanung\\_Juni2024.xlsx](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx)
- ifeu. (2016:3). *Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland*. Heidelberg: ifeu.
- ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. (B. BMWK, Hrsg.) Abgerufen am Juni 2024 von [https://api.kww-halle.de/fileadmin/user\\_upload/Leitfaden\\_Waermeplanung\\_final\\_web.pdf](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_final_web.pdf)
- ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. (B. BMWK, Herausgeber) Abgerufen am Juni 2024 von

- [https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf?__blob=publicationFile&v=2)
- IHK-Standortportal, B. (12 2024). *IHK-Standortportal Bayern*. Von <https://standortportal.bayern.de/BayStandorte/Oberbayern/Eichstaett/Koesching.html> abgerufen
- IHK-Standortportal, B. (08 2025). *IHK-Standortportal Bayern*. Von <https://standortportal.bayern/profil/09774136> abgerufen
- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. (8. März 2024). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung*. Von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-4> abgerufen
- Klima-Bündnis e.V. (2022). *Klimaschutz-Planer*. Von <https://www.klimaschutzplaner.de/index.php> abgerufen
- Prognos AG; ifeu. (Juni 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung. Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI*. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Hrsg.) Abgerufen am 10. 07 2024 von [https://api.kww-halle.de/fileadmin/user\\_upload/Technikkatalog\\_W%C3%A4rmeplanung\\_Juni2024.xlsx](https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx)
- Statistik, B. L. (2023). Von Bayrisches Landesamt für Statistik: [https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/gebiet\\_bevoelkerung/demographischer\\_wandel/demographische\\_profile/09189111.pdf](https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel/demographische_profile/09189111.pdf) abgerufen
- Statistik, B. L. (18. 12 2024). *Genesis Online*. Von Demographie-Spiegel für Bayern: [https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/gebiet\\_bevoelkerung/demographischer\\_wandel/demographische\\_profile/09176139.pdf](https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel/demographische_profile/09176139.pdf) abgerufen
- StMUG, StMWIVT, OBB. (Januar 2024). *Leitfaden Energienutzungsplan*. Von <https://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/LeitfadenEnergienutzungsplan-Teil1.pdf> abgerufen
- Umweltbundesamt. (27. November 2023). Von Umweltbundesamt: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/uba\\_ad\\_hoc\\_papier\\_abwasserwaerme.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/uba_ad_hoc_papier_abwasserwaerme.pdf) abgerufen
- WPG. (01. Januar 2024). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html> abgerufen
- Zensus. (12 2016). *Zensus Datenbank*. Von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/> abgerufen

## 10 Anhang: Maßnahmensteckbriefe

<b>Motivation der Bürger*innen vor Ort für die Energiewende</b>		<b>M1</b>
<b>HANDLUNGSFELD</b>	<b>Information, Beratung, Kooperation</b>	
<b>ZIELSETZUNG</b>	<b>Öffentliche Informationsveranstaltungen zu aktuellen Themen der Energiewende</b>	
<b>Beschreibung der Maßnahme</b>		
<p>Information und Kommunikation sind integraler Bestandteil zur erfolgreichen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung bzw. der Energiewende allgemein. Ein wichtiger Baustein ist die Zusammenarbeit und Einbindung der Bürger*innen.</p> <p>Im Rahmen regelmäßiger Öffentlichkeitsveranstaltungen soll den Bürger*innen die Möglichkeit des direkten Austausches mit der Verwaltung und Schlüsselakteuren gegeben werden. Hierdurch wird eine hohe Akzeptanz der verschiedenen Maßnahmen in der Bevölkerung erreicht. Neben der Information können solche Formate auch zum Erfahrungsaustausch genutzt werden.</p> <p>Mögliche Themenbereiche sind Sanierungsmaßnahmen, Wärmeversorgungsoptionen oder Bürgerenergiegenossenschaften. Wesentlich ist eine regelmäßige, transparente Information über den Planungsstand möglicher Wärmenetzversorgung. Außerdem soll ein Beratungsangebot aufgebaut werden. Die Bürger*innen sollen zu konkreten Anliegen von Ansprechpartner*innen der Verwaltung oder von externen Energieberatern beraten werden.</p>		
<b>Handlungsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bereitstellung der Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>2. Kommunikations- und Beteiligungskonzept: Erarbeitung und Umsetzung</li> <li>3. Kooperationen mit regionalen Energieberatern, Verbraucherzentrale o. ä.</li> <li>4. Schaffung eines Beratungsangebotes für Bürger*innen</li> </ol>	
<b>Verantwortung / Akteure</b>	<p>Stadt</p> <p>Ggf. einzubinden Volkshochschulen, Verbraucherzentrale, lokale Energieberater</p>	
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	<p>Haushaltsmittel</p>	
<b>Herausforderungen</b>	<p>Finanzierung</p>	

**Etablierung und Verstetigung von Sanierungsmaßnahmen auf Quartiersebene**

**M2**

HANDLUNGSFELD

**Information, Beratung, Kooperation**



ZIELSETZUNG

**Motivation von Immobilienbesitzern in Sanierungsgebieten zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, um Energie einzusparen und einen effizienten Heizungsbetrieb zu ermöglichen**

**Beschreibung der Maßnahme**

Bei der überwiegenden Anzahl der Gebäude in den zutreffenden Teilgebieten ist ein hoher Sanierungsbedarf erkennbar. In der Potenzialanalyse wurden umfassende Energieeinsparpotenziale durch energetische Gebäudesanierungen aufgezeigt. Um diese Potenziale zu heben, wird vorgeschlagen, die Gebäudeeigentümer durch Kampagnen zur energetischen Gebäudesanierung gezielt auf Einsparmöglichkeiten aufmerksam zu machen. Bei Gebäuden mit ähnlichen Bauweisen und ggf. einem Eigentümer können Methoden des seriellen Sanierens (Einsatz vorgefertigter Bauelemente) eingesetzt werden. Mögliche Formate zu Sanierungsmaßnahmen könnten dabei die Folgenden sein:

**„Tag des offenen Hauses“:**

Bereits umgesetzte Maßnahmen können von Eigentümern gezeigt werden, um Nachbarn praxisnah mögliche Sanierungsmaßnahmen zu demonstrieren.

**„Energiekarawane“:**

Eine Art Haus-zu-Haus-Beratung, die durch Energieberater im Quartier durchgeführt wird.

**Sanierungspools:**

Gebäudeeigentümer könnten sich zusammenschließen und gemeinsam Sanierungsmaßnahmen beauftragen, um von Mengenrabatten bei Bauunternehmen und Handwerkern zu profitieren. Die Kommunen könnte die Bildung solcher Pools unterstützen. Um möglichst hohe Synergien zu erreichen, sollten die Gebäude eine möglichst gleiche Baustruktur aufweisen (z. B. Reihenhaussiedlung). Zusätzlich könnten diese Gemeinschaften genutzt werden, um Wissen auszutauschen und ggf. kleinere Sanierungsmaßnahmen gemeinsam selbst umzusetzen.

**Handlungsschritte**

1. Bedarfsanalyse: Erhebung des Informations- und Beratungsbedarfs in den Zielgruppen
2. Strategieentwicklung: Erstellung eines Plans für die Informationsarbeit
3. Ressourcenplanung: Festlegung der notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen
4. Informationsbereitstellung (Online oder Printmedien)
5. Beratungsangebot: Veranstaltungen, Online-Beratung

**Verantwortung / Akteure**

Stadt, Energieberater

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten**

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM)  
 Steuerliche Förderung energetischer Gebäudesanierung (Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung (EnSanMV))  
 Bundesförderung Serielles Sanieren, Länderspezifische Förderprogramme

**Herausforderungen**

Erreichbarkeit der Zielgruppen  
 Finanzierung

**Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften**

M3

HANDLUNGSFELD **Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune**



ZIELSETZUNG **Beschleunigung der Umsetzung der Wärmewende**

**Beschreibung der Maßnahme**

Für die effiziente Umsetzung von energetischen Sanierungen und den langfristigen Werterhalt der Immobilien empfiehlt sich die Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Gebäude. Die Verknüpfung energetischer Sanierungen mit den turnusmäßigen Sanierungen von Bauteilen stellt eine effiziente Umsetzung der Wärmewende sicher.

Die daraus folgenden energetischen Sanierungen der Gebäude zu den ermittelten Zeitpunkten erfordern finanzielle Eigenmittel, die auch langfristig bereitzustellen sind. Diese Sanierungsfahrpläne dienen auch als Grundlage in der Finanzplanung des kommunalen Haushaltes.

- Handlungsschritte**
1. Beauftragung des kommunalen Objektbetreibers
  2. Beauftragung von Sachverständigen mit der Erstellung der Sanierungsfahrpläne
  3. Fortschreibung der Sanierungsfahrpläne

<b>Verantwortung / Akteure</b>	Stadt
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Haushaltsmittel Zuschüsse über länderspezifische Förderprogramme
<b>Herausforderungen</b>	Kontinuität der Maßnahme Umsetzung der Fahrpläne im Zeitplan Fortschreibung der Sanierungsfahrpläne

**Dekarbonisierung der Erzeugungstechniken in den Wärmenetzen**

**M4**

**HANDLUNGSFELD**      **Wärmeversorgung, lokale Maßnahmen**

**ZIELSETZUNG**            **Umstellung der Wärmeerzeugung in den bestehenden Wärmenetzen auf 100 % erneuerbare Energien nach dem Wärmeplanungsgesetz**

**Beschreibung der Maßnahme**

Die Wärmeerzeugung für die bestehenden Wärmenetze in der Stadt erfolgt Abwärme beziehungsweise mit Erdgas. Für eine klimaneutrale Wärmeversorgung muss die Wärmeerzeugung in diesen Netzen auf 100 % erneuerbare Energien umgestellt werden. Zudem gelten nach dem Wärmeplanungsgesetz die folgenden Anforderungen an Wärmenetze:

- ▶ Ab dem 01.01.2030 muss die Nettowärmeerzeugung zu einem Anteil von mindestens 30 % aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist werden.
- ▶ Ab dem 01.01.2040 erhöht sich dieser Anteil auf mindestens 80 %.
- ▶ Ab dem 01.01.2045 muss jedes Wärmenetz vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme gespeist werden. Zusätzlich wird bei Wärmenetzen mit einer Länge von über 50 km, der Anteil Biomasse an der jährlich erzeugten Wärmemenge ab dem 01.01.2045 auf 15 % beschränkt.
- ▶ Ausnahmen bestehen für unbillige Härten und bei der Umsetzung von komplexen Maßnahmen (Fristverlängerungen), sowie bei der Versorgung von ausschließlich gewerblichen oder industriellen Verbrauchern mit Prozesswärme und bei der Nutzung von Wärme aus geförderten KWK-Anlagen.


Nach dem WPG muss jeder Betreiber eines Wärmenetzes, das noch nicht vollständig aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme gespeist wird, bis zum 31.12.2026 einen Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplan nach WPG Anhang 3 erstellen, der nach Landesrecht zuständigen Behörde vorlegen und diesen auf seiner Webseite veröffentlichen. Davon ausgenommen sind Wärmenetze mit einer Länge von weniger als einem Kilometer. Betreiber von Wärmenetze mit einer Länge unter zehn Kilometer und einem Anteil von mindestens 65 % an erneuerbaren Energien müssen einen Plan erstellen, können dabei jedoch auf die Darstellungen nach WPG Anhang 3 Abschnitt II bis Abschnitt IV verzichten.

- Handlungsschritte**
1. Prüfung der Anforderungen nach dem WPG
  2. Erstellung des Fahrplans
  3. ggf. Beantragung von Fördermitteln zur Umsetzung der Maßnahmen
  4. Umsetzung der Maßnahmen für eine 100 % EE-Versorgung

**Verantwortung / Akteure**      Wärmenetzbetreiber

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten**      Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)  
    Modul I - Transformationsplan: bis zu 50 % Förderung  
    Modul III – Einzelmaßnahmen: bis zu 40 % Förderung

**Herausforderungen**      Wirtschaftlichkeit  
    Passende Technologien für Spitzenlast und Reserve

Vernetzung von Unternehmen fördern		M5
<b>HANDLUNGSFELD</b>	Information, Beratung und Kooperation	
<b>ZIELSETZUNG</b>	Vernetzung von Unternehmen fördern	

**Beschreibung der Maßnahme**

Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Unternehmen im Stadtgebiet und insbesondere in den Industriegebieten besser zu vernetzen und den Aufbau eines Unternehmensnetzwerks zu fördern. Gerade in der Unternehmenslandschaft werden erhebliche Mengen an Emissionen verursacht, gleichzeitig bieten sich hier optimale Möglichkeiten zur Reduzierung und zur Stärkung der regionalen Ökonomie.

Ein zentraler Ansatzpunkt ist die Initiierung eines regelmäßigen Unternehmer-Stammtisches zur Stärkung der Vernetzung von lokalen Unternehmen. Durch den Austausch von Best-Practice-Beispielen und persönlichen Erfahrungen sollen Synergien genutzt und Doppelstrukturen vermieden werden. Dies fördert auch den Wissenstransfer und könnte durch Expertenvorträge, Workshops oder Schulungen unterstützt werden.

Thematisch sollte der Fokus insbesondere auf der Steigerung der Energieeffizienz, Abwärmenutzung, der Strom- und Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien (insbesondere auch Energy-Sharing) sowie der Akquise von Fördermitteln liegen. Die bestehende Beziehung sollte weiter gestärkt und beworben werden. Zudem sollten bereits vorhandene Netzwerke von Unternehmen mit dem Stammtisch verknüpft werden.

- Handlungsschritte**
1. Kontaktieren von Unternehmen
  2. Ausarbeitung und Organisation eines Unternehmer-Stammtisches, inklusive Auswahl relevanter Themen und Diskussionspunkte
  3. Durchführung von praxisorientierten Workshops für Unternehmen
  4. Umsetzung der ersten konkreten Maßnahmen in Unternehmen, einschließlich Monitoring und Evaluation der erzielten Effekte

<b>Verantwortung / Akteure</b>	Stadt Unternehmen, Externe Fachberater
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Eigenmittel der Stadt Je nach Umsetzung von Projekten in Unternehmen kann es zu Förderungen kommen
<b>Herausforderungen</b>	Zielkonflikte mit anderen Unternehmenszielen Mögliche Belastung des kommunalen Haushaltes

**Informations- und Beratungsangebote zur Energieeffizienz von Unternehmen schaffen**

**M6**

HANDLUNGSFELD **Unternehmen**



ZIELSETZUNG **Nachhaltigkeit in Industrie- & Gewerbegebieten**

**Beschreibung der Maßnahme**

Diese Maßnahme soll zu einer nachhaltigen Entwicklung der Unternehmen in der Stadt sowie von Industrie- und Gewerbegebieten beitragen. Um THG-Emissionen einzusparen, wird der Fokus auf dem Thema Energieeffizienz und Energiewende in Unternehmen liegen. Informationsveranstaltungen in Form von kurzen Impulsvorträgen (Online oder in Präsenz) für Unternehmen werden durch diese Maßnahme organisiert und die Förderung von Beratungsangeboten wird geprüft. Um eine nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, wird die Vernetzung besonders interessierter Unternehmen als sinnvoll erachtet (vgl. Vernetzung von Unternehmen fördern).

- Handlungsschritte**
1. Informationsbedarf ermitteln
  2. Beratungsangebot schaffen
  3. Veranstaltungen mit fachkundigen Referenten anbieten
  4. Netzwerk mit besonders engagierten Unternehmen gründen

**Verantwortung / Akteure**

Stadt  
Unternehmen  
Wirtschaftsförderung

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten**

Zu prüfen

**Herausforderungen**

Zielkonflikte mit anderen Unternehmenszielen  
Mögliche Belastung des kommunalen Haushaltes

Wärmenetzprüfung		M7
HANDLUNGSFELD	<b>Wärmeversorgung, lokale Maßnahmen</b>	
ZIELSETZUNG	<b>Prüfung eines möglichen Wärmenetzes</b>	

**Beschreibung der Maßnahme**

Zusammen mit wichtigen Akteuren, die Abwärmepotenzial zur Verfügung haben oder eine Wärmenetzplanung in Erwägung ziehen, sollten die als Wärmenetzprüfgebiete deklarierten Teilgebiet genauer analysiert werden. Der Einsatz von Fördermitteln sollte berücksichtigt werden, um die Wärmegestehungskosten zu senken und einen wettbewerbsfähigen Wärmepreis anbieten zu können.

- Handlungsschritte**
1. Identifizierung eines zukünftigen Wärmenetzbetreibers
  2. Zusammenbringen der Akteure wie z. B. Wärmenetzbetreiber, Abwärmelieferanten, Ankerkunden, Bevölkerung / Gebäudeeigentümer
  3. Spezifizierung des Wärmebedarfs und der Wärmepotenziale, Prüfung des Abwärmepotenzials zur Nutzung im Wärmenetz
  4. BEW-Machbarkeitsstudie Wärmenetz
  5. Ermittlung des Anschlussinteresses der möglichen Wärmeabnehmer
  6. Planung und Dimensionierung des Wärmenetzes und der Wärmeerzeuger
  7. ggf. Sicherung notwendiger Flächen
  8. Planung der erforderlichen technischen Maßnahmen, wie Rohrleitungsbau und Anschlussstationen

<b>Verantwortung / Akteure</b>	Stadt, Wärmenetzbetreiber
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) Modul I - Machbarkeitsstudie Modul II – Realisierung: bis zu 40 % Förderung Modul IV – Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke Landesspezifische Fördermöglichkeiten
<b>Herausforderungen</b>	Finanzierung (hohe Kosten Netzaufbau) Integration von Abwärme / Prozesswärme Anschlussbereitschaft

**Ausweisung und Nutzbarmachung Industrieller Abwärmepotenziale**

M8

HANDLUNGSFELD **Unternehmen**



ZIELSETZUNG **Abwärmepotenziale Industrie**

**Beschreibung der Maßnahme**

Ziel der Maßnahme ist es, Unternehmen zu motivieren Energieeffizienzpotenziale durch die Reduzierung von Abwärme zu nutzen sowie unvermeidbare Abwärme in Wärmenetze einzuspeisen bzw. lokalen Akteuren zu Verfügung zu stellen. Für eine erfolgreiche Umsetzung mangelt es nicht an den technischen Voraussetzungen, sondern insbesondere an den Kosten der Maßnahmen zur Reduzierung von Abwärme bzw. für die Nutzbarmachung der Abwärme für lokale Akteure (Wärmenetzaufbau etc.). Zusätzlich fehlt es oft an gezielter Kommunikation und das Zusammenbringen aller Akteure, um die Abwärmepotenziale effizient zu nutzen (vgl. Maßnahme 5). Die Kommunalverwaltung fungiert als sog. „Enabler“ und reduziert durch ihr Angebot Transaktionskosten (Such-, Kommunikations- und Informationskosten), die vor allem in der Initialphase von Projekten durch bestehende Unsicherheiten existieren. Als „Leuchtturmprojekte“ können die Projekte weiterhin als Best-Practice-Beispiele zusätzliche Unternehmen zur Nachahmung motivieren und auch in weitere Zielgruppen, wie beispielsweise das Handwerk, ausgeweitet werden.

- Handlungsschritte**
1. Identifizierung von Unternehmen mit großem Energieumsatz
  2. Prüfung der räumlichen und technischen Gegebenheiten
  3. Ansprache der Unternehmen und Gewährleistung der weiteren Kommunikation
  4. Evtl. Prozessbegleitung bei Durchführung der ausgewählten Projekte
  5. Evtl. öffentlich wirksame Darstellung der Projekte als Leuchtturmprojekte
  6. Monitoring und Controlling

<b>Verantwortung / Akteure</b>	Stadt Externe Fachreferenten IHK und HWK
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Eigenmittel der Stadt KfW Energieeffizienz und Prozesswärme aus erneuerbaren Energien der Wirtschaft BAFA (Energiebezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen)
<b>Herausforderungen</b>	Zielkonflikte mit anderen Unternehmenszielen Mögliche Belastung des kommunalen Haushaltes

**Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle**

**M9**

**HANDLUNGSFELD**      **Schwerpunktsetzung, Information, Beratung**



**ZIELSETZUNG**              **Bürger und Akteure ansprechen, Widerstände verringern**

**Beschreibung der Maßnahme**

Die Kommunikation der Ziele, voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete und Maßnahmen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist ein Schlüsselbaustein für die erfolgreiche Umsetzung. Die Wärmewende beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, deren Umsetzung über einen langen Zeitraum erfolgt. Insbesondere die Realisierung von Wärmenetzen erfordert eine breite Zustimmung der Anlieger und Akteure, um eine hohe Anschlussquote sicherzustellen. Dabei sind die Informationen für die jeweiligen Akteure in geeigneter Form bereitzustellen. Private Hausbesitzer, Wohnungsunternehmen, Gewerbetreibende oder auch das Handwerk sind zielgruppenspezifisch zu informieren und sollten auch Zugriff auf geeignete Informationsquellen haben.

- Handlungsschritte**
1. Definition der Verantwortlichkeit
  2. Bereitstellung der Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit
  3. Schaffung eines permanenten digitalen Angebotes
  4. Sicherstellung regelmäßiger Informationen, z. B. über Amtsblatt oder Informationsveranstaltungen

<b>Verantwortung / Akteure</b>	Stadt
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Haushaltsmittel Zuschüsse über länderspezifische Förderprogramme
<b>Herausforderungen</b>	Kontinuität der Maßnahme Abstimmung mit anderen Akteuren

**Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch**

**M10**

**HANDLUNGSFELD** Information, Beratung, Kooperation

**ZIELSETZUNG** Hilfestellung für Immobilienbesitzer in dezentralen Gebieten zu Möglichkeiten beim Heizungstausch

**Beschreibung der Maßnahme**

Der Gebäudebestand der Stadt ist wesentlich durch die Verbrennung von Heizöl und Erdgas geprägt. Der Großteil, der gas- und vor allem der ölbetriebenen Wärmeerzeuger kann als stark veraltet eingestuft werden. Um Gebäudebesitzer zum Tausch ihrer Heizung und zum Wechsel auf erneuerbare Energien zu motivieren, sollten verschiedene Informations- und Beratungsmaßnahmen umgesetzt werden. Mögliche Formate sind dabei:

**Flyer und Broschüren:** Kurze, prägnante Informationen über die Vorteile eines Heizungstauschs, mögliche Förderungen und Ansprechpartner.

**Aushänge in öffentlichen Gebäuden:** Plakate und Informationsmaterialien in Rathäusern, Bürgerbüros, Bibliotheken und anderen kommunalen Einrichtungen.

**Kommunale Website:** Eine Unterseite auf der Webseite der Stadt, die umfassenden Informationen, Beispiele und Links zu Fördermöglichkeiten bietet.

**Informationsabende:** Lokale Veranstaltungen mit Expertenvorträgen

**Fallstudien und Erfolgsgeschichten:** Erfahrungsberichte von Hausbesitzern, die bereits einen Heizungstausch durchgeführt haben.

**Individuelles Beratungsangebot:** Energiesprechstunde als Online- oder telefonische Beratung in Zusammenarbeit mit Energieberatern

**Kommunale Förderprogramme:** Spezielle Fördermittel oder Zuschüsse für den Heizungstausch

Dabei kann eine Kooperation mit ortsansässigen Energieberatern, Installateuren und Heizungsfirmen sinnvoll sein, die direkt in die Kampagne eingebunden werden und als Ansprechpartner dienen.

- Handlungsschritte**
1. Bereitstellung der Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit
  2. Strategieentwicklung: Erstellung eines Plans für die Informationsarbeit
  3. Ressourcenplanung: Festlegung der notwendigen personellen und finanziellen Maßnahmen

**Verantwortung / Akteure** Stadt

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten** Kampagne: Haushaltsmittel der Kommune  
 Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG EM)  
 Steuerliche Förderung energetischer Gebäudesanierung (Energetische Sanierungsmaßnahmen-Verordnung (EnSanMV))

**Herausforderungen** Erreichbarkeit der Zielgruppen  
 Passgenaue Ansprache (im Moment des Heizungstausches)

**Einrichtung eines Energiemanagements für kommunale Liegenschaften**

**M11**

**HANDLUNGSFELD**      **Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune**

**ZIELSETZUNG**      **Beschleunigung der Umsetzung der Wärmewende**

**Beschreibung der Maßnahme**

Für die Steigerung der Energieeffizienz in kommunalen Gebäuden stehen verschiedene Handlungsoptionen zur Verfügung. Einerseits sind Kommunen aufgefordert, für ihre kommunalen Liegenschaften Sanierungsfahrpläne zu erarbeiten (siehe die Maßnahme Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften). Andererseits gilt es die vorhandene Gebäudeleittechnik zu optimieren, um Effizienzpotenziale mit geringen Investitionen zu heben bzw. Gebäudeleittechnik zu installieren.

Für die Umsetzung eines Energiemanagementsystems gilt es, die vorliegenden Informationen auszuwerten und konkrete Handlungen abzuleiten. Energiemanagementsysteme können sich dabei auf unmittelbare Energieeinsparungen durch Optimierung der Anlagentechnik oder auch auf die Beschaffung von Strom, Gas und Wärme auswirken.

- Handlungsschritte**
1. Beauftragung des kommunalen Objektbetreibers bzw. externen Sachverständigen zur Erstellung der Sanierungsfahrpläne
  2. Ableitung des Finanzierungsbedarfs aus den Sanierungsfahrplänen
  3. Einrichtung eines Energiemanagementsystems
  4. Kontinuierliche Auswertung des Energiemanagementsystems und Ableitung von weiteren Maßnahmen
  5. Einstellung der Mittel in den Haushaltsentwurf

**Verantwortung / Akteure**      Stadt

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten**      Haushaltsmittel  
Zuschüsse über länderspezifische Förderprogramme

**Herausforderungen**      Schaffung der technischen Grundlagen  
Verfügbarkeit qualifizierten Personals  
Kontinuität der Maßnahme

**Aufbau einer kontinuierlichen Datenerfassung zur Wärmewende**

**M12**

**HANDLUNGSFELD** Information, Beratung, Kooperation

**ZIELSETZUNG** Verfolgung des Umsetzungsfortschritts und -erfolgs, Messung der Zielerreichung und Grundlage für Anpassungen des Wärmeplans

**Beschreibung der Maßnahme**

Ein Monitoring im Rahmen des kommunalen Wärmeplans ist sinnvoll, um den Fortschritt der Maßnahmen zur Senkung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und zur Steigerung der Energieeffizienz kontinuierlich zu überwachen. Es ermöglicht die Identifikation von Schwachstellen, Optimierungspotenzialen und Erfolgen in der Maßnahmenumsetzung. Zudem stellt es sicher, dass politische und regulatorische Ziele erreicht werden. Dazu sind ein Controlling- und ein Verstetigungskonzept zu erstellen, das Indikatoren zum Status der Wärmewende sowie zum Stand der Maßnahmenumsetzung enthalten.

Im ersten Schritt sollte hierzu ein Zeitplan und die Methodik der Datensammlung festgelegt werden. Die Datenlieferanten sind hierzu zu informieren und entsprechend anzufragen. Die Daten für die Berechnung der Indikatoren können teilweise bereits in der Stadtverwaltung vorhanden sein (z. B. Wohnflächen und Energieversorgung in Neubauprojekten, Bevölkerungswachstum), teilweise müssen diese von externen Akteuren angefordert werden (z. B. Anzahl Wärmenetzanschlüsse, Gasanschlüsse). Für manche Indikatoren erfolgt i. d. R. keine zentrale Erfassung (z. B. Sanierungsquote). Hierfür sollte ein entsprechendes Meldesystem aufgebaut werden, z. B. über eine Förderung und ein dementsprechendes Monitoring des Förderabrufs.

Im zweiten Schritt ist die Erfassung der Indikatoren durchzuführen. Auf Basis der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans bzw. auch in der Zeit nach Fertigstellung des kommunalen Wärmeplans bis zur Fortschreibung kann der Erfolg der Umsetzung gemessen und ggf. Maßnahmen angepasst oder neue Maßnahmen umgesetzt werden. Eine jährliche Kontrolle wird empfohlen. Eine Veröffentlichung der Indikatoren dient der Transparenz und kann in die Öffentlichkeitsarbeit eingebunden werden.

Bei Bedarf kann die Datenerfassung ausgeweitet werden und bspw. zusätzliche Details von Akteuren anhand von zielgruppenspezifischen Fragebögen abgefragt werden (z. B. Abwärmepotenziale).

- Handlungsschritte**
1. Etablierung des Monitorings in der Verwaltung: Zeitplan und Methodik
  2. Erschließung von fehlenden Datenquellen
  3. Jährliche Erhebung der Daten und Berechnung der Indikatoren
  4. ggf. Veröffentlichung des Updates
  5. ggf. Anpassung von Maßnahmen

**Verantwortung / Akteure** Stadt

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten** Haushaltsmittel

**Herausforderungen** Teilweise bisher keine zentrale Datenerfassung (z. B. Wärmepumpen)

**PV auf kommunalen Dächern**

**M13**

<b>HANDLUNGSFELD</b>	Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune
<b>ZIELSETZUNG</b>	Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung für Wärmetechnologien wie z. B. Wärmepumpen

**Beschreibung der Maßnahme**

Mit der Installation von PV-Dachanlagen auf kommunalen Dächern und der Erzeugung erneuerbarer Energie, kann die Kommune einerseits einen Schritt in Richtung Transformation der Strom- und Wärmeversorgung der eigenen Liegenschaften gehen und andererseits ihrer Rolle als Vorbild bei der Gestaltung der Energiewende gerecht werden.

<b>Handlungsschritte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifizierung von nutzbaren Dachflächen für PV-Anlagen</li> <li>2. Installation der PV-Anlagen durch Fachfirmen</li> <li>3. Evtl. öffentlich wirksame Darstellung der Projekte als Leuchtturmprojekte</li> </ol>
--------------------------	--

<b>Verantwortung / Akteurinnen und Akteure</b>	Stadt
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)
<b>Herausforderungen</b>	Mögliche Belastung des kommunalen Haushaltes

**Transformationsplan Gasnetz 2035 – H<sub>2</sub>-Strategie**

**M14**

**HANDLUNGSFELD**      **Wärmeversorgung, lokale Maßnahmen**

**ZIELSETZUNG**            **Definition von Zielen und Maßnahmen zur Integration von H<sub>2</sub> in das Gasnetz bzw. der Einspeisung von Biomethan**

**Beschreibung der Maßnahme**

Durch die Umstellung von Heizungen auf erneuerbare Energien wird der Absatz im Gasnetz zurückgehen. In den als Prüfgebiete deklarierten Teilgebieten würde aufgrund der Anschlussdichte der Gaskunden die Möglichkeit bestehen, das Gasnetz mit Wasserstoff zu speisen und zur Versorgung bestehender Heizungssysteme zu erhalten. Die Umsetzung dieser Maßnahme hängt von den zukünftigen Erzeugungspotenzialen von grünem H<sub>2</sub> im Gemeindegebiet, den Netztransformationsplanungen des Gasnetzbetreibers und den Entscheidungen der Gebäudeeigentümer ab. Über die Entwicklung der Planungen des Gasnetzbetreibers sollte die Stadt Harburg stetig informiert werden, um die Entscheidung für oder gegen eine H<sub>2</sub>-Strategie zu treffen. Spätestens nach fünf Jahren mit der Fortschreibung der Wärmeplanung sollte das weitere Vorgehen bzgl. H<sub>2</sub> finalisiert werden. Die früheste Einspeisung von H<sub>2</sub> in das Gasnetz in der Stadt Harburg ist ab dem Jahr 2035 zu erwarten. Bis dahin ist Stand heute mit steigenden Anteilen an Biomethan zu rechnen.

- Handlungsschritte**
1. Bestandsaufnahme des aktuellen Gasnetzes, Identifizierung der Nutzungsschwerpunkte und Analyse zur zukünftigen Gasnachfrage
  2. Analyse der Versorgungssicherheit und der Auswirkungen auf betroffene Haushalte und Industrien
  3. Integration von H<sub>2</sub> in das bestehende Netz
  4. Informations- und Aufklärungskampagnen für die betroffene Bevölkerung und Unternehmen
  5. Regelmäßiges Monitoring und Anpassung der Strategie basierend auf Wärmeplanung und politischen Rahmenbedingungen (Netzbetreiber)

<b>Verantwortung / Akteurinnen und Akteure</b>	Gasnetzbetreiber Stadt
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Mittel des Gasnetzbetreibers
<b>Herausforderungen</b>	Prognoseunsicherheit des H <sub>2</sub> -Bedarfs und des grünen H <sub>2</sub> -Angebots sowie der Umstellgeschwindigkeit

<b>Wärmenetzausbau</b>		<b>M15</b>
<b>HANDLUNGSFELD</b>	<b>Wärmeversorgung, lokale Maßnahmen</b>	
<b>ZIELSETZUNG</b>	<b>Abgleich der lokalen Potenziale und des Wärmebedarfes für die Verdichtung vorhandener Wärmenetze im Gebiet unter den Aspekten der technischen Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Effizienz</b>	

**Beschreibung der Maßnahme**

Zusammen mit den Wärmenetzbetreibern und wichtigen Akteuren, die beispielsweise Abwärmepotenzial zur Verfügung haben, sollten die als Wärmenetzausbaugebiete deklarierten Teilgebiet genauer analysiert werden. Der Einsatz von Fördermitteln sollte berücksichtigt werden, um die Wärmegestehungskosten zu senken und einen wettbewerbsfähigen Wärmepreis anbieten zu können.

- Handlungsschritte**
1. Identifizierung eines zukünftigen Wärmenetzbetreibers
  2. Zusammenbringen der Akteure wie z. B. Wärmenetzbetreiber, Abwärmelieferanten, Ankerkunden, Bevölkerung / Gebäudeeigentümer
  3. Analyse potenzieller, zusätzlicher Anschlüsse und deren wirtschaftliche und technische Machbarkeit
  4. Ermittlung des Anschlussinteresses der möglichen Wärmeabnehmer / Informationskampagne
  5. Priorisierung der Verdichtungsgebiete nach technischen Kriterien und Anschlussinteresse
  6. Planung der erforderlichen technischen Maßnahmen, wie Rohrleitungsbau, Anschlussstationen und möglicherweise notwendige Erweiterungen der Erzeugungskapazitäten
  7. ggf. Ausweisung von Wärmenetzgebieten

<b>Verantwortung / Akteure</b>	Wärmenetzbetreiber
<b>Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten</b>	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
<b>Herausforderungen</b>	Anschlussbereitschaft Finanzierung der Investitionskosten

## Wärmenetzverdichtung

M16

**HANDLUNGSFELD** Wärmeversorgung, lokale Maßnahmen

**ZIELSETZUNG** Abgleich der lokalen Potenziale und des Wärmebedarfes für die Verdichtung vorhandener Wärmenetze im Gebiet unter den Aspekten der technischen Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Effizienz

### Beschreibung der Maßnahme

Die Wärmenetze in den betreffenden Gebieten bieten die Möglichkeit der Nachverdichtung. Entlang der bestehenden Trassen ist der Anschluss von weiteren Wärmeabnehmern zu prüfen und das Interesse zum Anschluss an das Wärmenetz abzufragen.

Zur Abstimmung zwischen Wärmenetzbetreibern und der Kommune sowie zur Steuerung der Maßnahme sollen Abstimmungsrunden aller beteiligten Akteure genutzt werden.

- Handlungsschritte**
1. Analyse potenzieller, zusätzlicher Anschlüsse und deren wirtschaftliche und technische Machbarkeit
  2. Ermittlung des Anschlussinteresses der möglichen Wärmeabnehmer / Informationskampagne
  3. Priorisierung der Verdichtungsgebiete nach technischen Kriterien und Anschlussinteresse
  4. Planung der erforderlichen technischen Maßnahmen, wie Rohrleitungsbau, Anschlussstationen und möglicherweise notwendige Erweiterungen der Erzeugungskapazitäten
  5. ggf. Ausweisung von Wärmenetzgebieten

**Verantwortung / Akteure** Stadt, Markt, Gemeinde  
Wärmenetzbetreiber

**Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten** Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)  
Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)

**Herausforderungen** Anschlussbereitschaft  
Finanzierung der Investitionskosten

## 11 Anhang: Teilgebietssteckbriefe