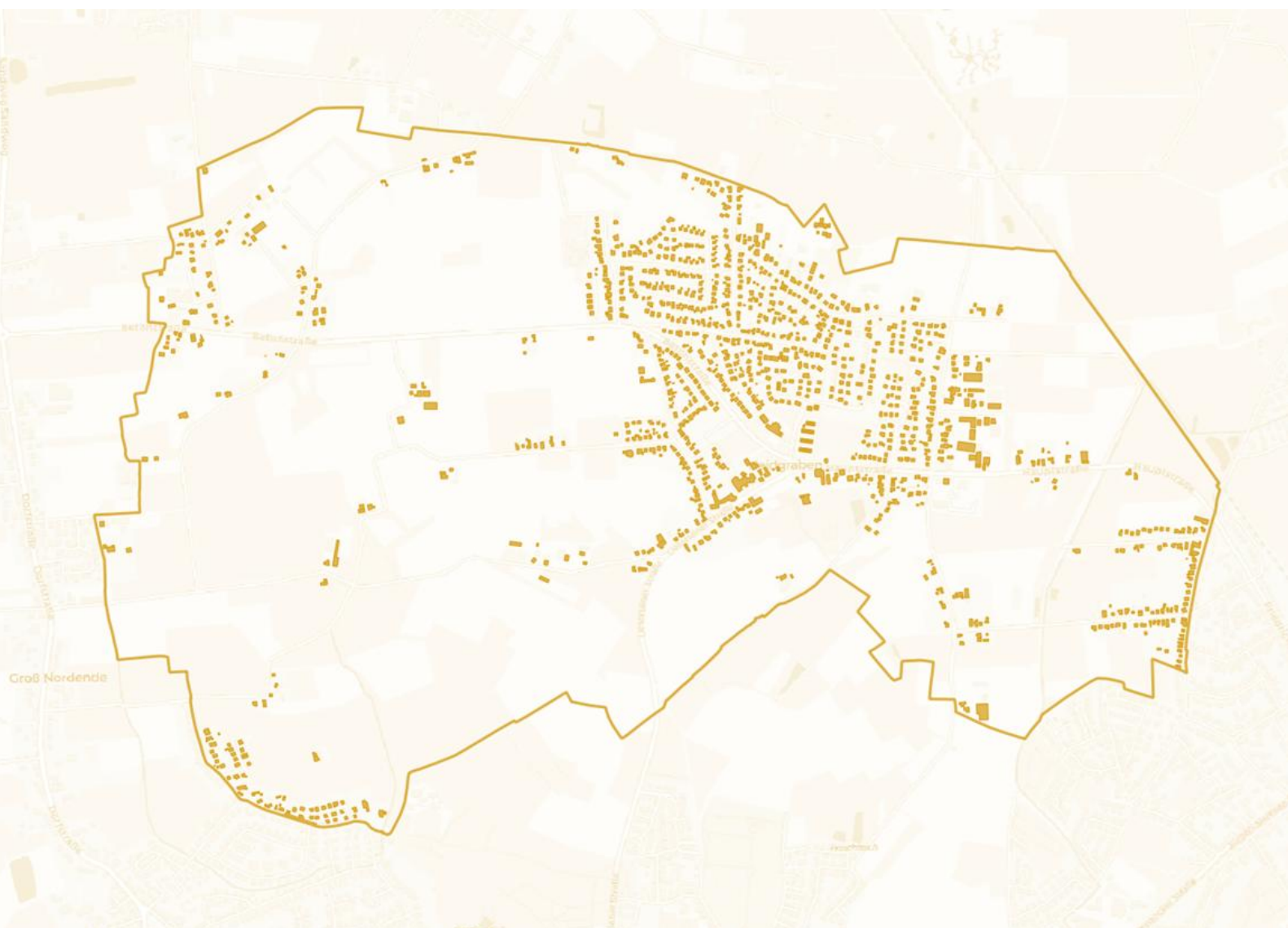


Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Heidgraben

Abschlussbericht vom 04.06.2026



Förderhinweis: Die Kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Heidgraben wurde durch Mittel des Bundes aus dem Klima- und Transformationsfonds gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Hinweis zur sprachlichen Gleichbehandlung:

Im vorliegenden Bericht wird von der Verwendung geschlechtergerechter beziehungsweise genderneutraler Sprachformen abgesehen. Unabhängig davon gelten alle verwendeten personenbezogenen Bezeichnungen gleichermaßen für sämtliche Geschlechter.

Inhalt

Inhalt.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	6
1. Einleitung.....	7
2. Eignungsprüfung für die verkürzte Wärmeplanung.....	8
3. Bestandsanalyse.....	9
3.1. Wärmeverbrauchsdaten.....	12
3.2. Wärmelinien.....	14
3.3. Energieträger.....	16
3.4. Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger.....	19
3.5. Gebäudetypen.....	22
3.6. Baualtersklassen.....	24
3.7. Großverbraucher nach § 7 Absatz 3 Nummer 3 WPG.....	26
3.8. Infrastruktur.....	26
3.8.1. Wärmenetze und Wärmespeicher.....	26
3.8.2. Abwassernetze.....	26
3.8.3. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen.....	26
3.8.4. Gasnetze und Gasspeicher.....	26
4. Potenzialanalyse.....	28
4.1. Flächenkulisse der Gemeinde.....	28
4.2. Wärmequellen zum Einsatz in einer Wärmepumpe.....	31
4.2.1. Luft.....	32
4.2.2. Oberflächengewässer.....	32
4.3. Geothermie.....	32
4.3.1. Tiefengeothermie.....	32
4.3.2. Oberflächennahe Geothermie.....	33
4.4. Abwasser.....	35
4.5. Solarenergie.....	36
4.5.1. Freiflächen-Solarthermie-Anlagen.....	36
4.5.2. Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen.....	37

4.5.3.	Dach-Photovoltaik-Anlagen.....	38
4.5.4.	Dach-Solarthermie-Anlagen.....	39
4.6.	Windenergie.....	39
4.7.	Biomasse.....	40
4.7.1.	Feste Biomasse	41
4.7.2.	Biogas.....	41
4.7.3.	Bioabfälle.....	42
4.8.	Unvermeidbare Abwärme.....	42
4.9.	Grüner Wasserstoff.....	42
4.10.	Großwärmespeicher.....	44
4.11.	Energieeinsparungen durch Wärmebedarfsreduktion	44
5.	Wärmeversorgungsgebiete.....	46
5.1.	Einteilung in ein Wasserstoffnetzgebiet	46
5.2.	Einteilung in ein Wärmenetzgebiet	46
5.3.	Einteilung in ein Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung	47
5.4.	Übersicht der Wärmeversorgungsgebiete	47
5.5.	Vergleich Vollkosten Wärmenetz und dezentrale Wärmeversorgung	49
6.	Zielszenario für das beplante Gebiet.....	50
6.1.	Zielszenario 2030	51
6.2.	Zielszenario 2035	52
6.3.	Zielszenario 2040	53
6.4.	Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040	54
7.	Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nummerierung der Baublöcke	11
Abbildung 2: Wärmeverbrauchsichten	13
Abbildung 3: Wärmelinienichten	15
Abbildung 4: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch.....	18
Abbildung 5: Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger	21
Abbildung 6: Überwiegende Gebäudetypen.....	23
Abbildung 7: Baualtersklassen	25
Abbildung 8: Gasnetz.....	27
Abbildung 9: Flächenkulisse.....	30
Abbildung 10: Potenzial Tiefengeothermie.....	33
Abbildung 11: Potenzial oberflächennahe Geothermie	34
Abbildung 12: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde.....	9
Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren	10
Tabelle 3: Wärmeverbrauchsdaten	12
Tabelle 4: Endenergieverbrauch der jeweiligen Energieträger in MWh pro Jahr	16
Tabelle 5: Anteile der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch.....	17
Tabelle 6: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger	19
Tabelle 7: Gebäudetypen	22
Tabelle 8: Baualtersklassen.....	24
Tabelle 9: Gasnetz Informationen	26
Tabelle 10: Potenzialanalyse oberflächennahe Geothermie	35
Tabelle 11: Potenzialanalyse Abwasser	36
Tabelle 12: Solarthermie - Randbedingungen.....	36
Tabelle 13: Potenzialanalyse Freiflächen-Solarthermie	37
Tabelle 14: Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik	38
Tabelle 15: Potenzialanalyse Dach-Photovoltaik	39
Tabelle 16: Potenzialanalyse Dach-Solarthermie	39
Tabelle 17: Potenzialanalyse Windenergie	40
Tabelle 18: Potenzialanalyse feste Biomasse	41
Tabelle 19: Potenzialanalyse Bioabfall.....	42
Tabelle 20: Potenzialanalyse Großwärmespeicher	44
Tabelle 21: Potenzialanalyse Sanierung.....	45
Tabelle 22: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2030.....	51
Tabelle 23: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2030	51
Tabelle 24: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2035.....	52
Tabelle 25: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2035	52
Tabelle 26: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2040.....	53
Tabelle 27: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2040	53
Tabelle 28: Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040	55

1. Einleitung

Die Wärmewende ist ein zentraler Baustein für das Erreichen der Klimaneutralität in Deutschland. Mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG), welches am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist, wurde ein verbindlicher Rahmen geschaffen, die Wärmeversorgung klimaneutral zu gestalten. Ziel ist es, die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben. Bis spätestens 2045 sollen alle Gebäude klimaneutral beheizt werden.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das den Weg zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung aufzeigt. Sie umfasst die Analyse des Ist-Zustands, die Ermittlung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Abwärme, die Entwicklung eines Zielszenarios sowie die Ableitung einer Umsetzungsstrategie. Der Wärmeplan dient nicht nur der kommunalen Verwaltung, sondern auch als Orientierung für Bürger, Unternehmen und Investoren, um fundierte Entscheidungen für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung zu treffen.

Die Erstellung des Wärmeplans erfolgt unter Berücksichtigung der gesetzlichen Anforderungen des WPG. Dazu gehören die Einbindung relevanter Akteure, die Abstimmung mit bestehenden Energieinfrastrukturplanungen sowie die Beachtung der Ziele des Bundes-Klimaschutzgesetzes. Transparenz und Beteiligung sind zentrale Elemente des Prozesses: Die Öffentlichkeit, Netzbetreiber und weitere Interessengruppen werden aktiv eingebunden, und die Ergebnisse werden öffentlich zugänglich gemacht.

Dieser Wärmeplan stellt die Ergebnisse der durchgeführten Wärmeplanung nach dem WPG sowie dem *Technischen Annex der Kommunalrichtlinie: inhaltliche und technische Mindestanforderungen im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI)* im Gemeindegebiet gemäß deren Anforderungen dar.

Gemäß § 10 Abs. 4 des Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) des Landes Schleswig-Holstein ist das Zieljahr im Sinne des § 1 WPG das Jahr 2040. Bis zu diesem Zeitpunkt soll die Wärmeversorgung in Schleswig-Holstein klimaneutral bereitgestellt werden.

2. Eignungsprüfung für die verkürzte Wärmeplanung

Nach § 11 Absatz 3 EWKG Schleswig-Holstein in Verbindung mit § 14 WPG ist es für beplante Gebiete oder Teilgebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für eine Versorgung durch ein Wärmenetz oder Wasserstoffnetz eignen, möglich, eine verkürzte Wärmeplanung nach den Maßgaben des WPG durchzuführen.

Eine solche Eignungsprüfung wird im Rahmen der gegenständlichen Wärmeplanung nicht durchgeführt, die Wärmeplanung wird für das gesamte Gemeindegebiet nicht in einem verkürzten Verfahren nach § 14 WPG in Verbindung mit § 11 Absatz 3 EWKG Schleswig-Holstein durchgeführt.

3. Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse erfolgt gemäß den Vorgaben des § 15 WPG in Verbindung mit Anlage 1 WPG. Die Vorgaben zur Datenverarbeitung nach §§ 10 bis 12 WPG werden eingehalten.

Der derzeitige jährliche Endenergieverbrauch von Wärme nach Energieträgern und Endenergiesektoren sowie die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen im gesamten Gemeindegebiet sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Mit der Festlegung, dass es sich beim Einsatz von Strom und Holz zur Wärmeerzeugung um erneuerbare Energieträger handelt, beträgt der Anteil erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme am Endenergieverbrauch 7,3 Prozent.

Ebenfalls ist in Tabelle 1 die Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger dem jeweiligen Energieträger zugeordnet. Die Wärmeerzeuger aller Energieträger, mit Ausnahme des Energieträgers Strom, sind Heizkessel. Der Strom wird hauptsächlich in Wärmepumpen zur Wärmeerzeugung genutzt.

Geringfügige Abweichungen bei den Zahlen sind auf Rundungsdifferenzen zurückzuführen, die im Rahmen der durchgeführten Analyse der umfangreichen Datenbestände entstehen können.

Tabelle 1: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde

Energieträger	Endenergie- verbrauch [kWh/a]	Anteil [%]	CO2- Äquivalente [kg/kWh]	THG- Emissionen [t/a]	Wärme- erzeuger (dezentral)
Erdgas	13.856.687	72,3	0,24	3.325,6	707
Strom	935.762	4,9	0,16	149,7	75
Heizöl	3.903.244	20,4	0,31	1.06210,0	197
Hackschnitzel	27.566	0,1	0,02	0,6	2
Pellets	225.522	1,2	0,02	4,5	9
Scheitholz	149.193	0,8	0,02	3,0	7
Sägemehl	52.054	0,3	0,02	1,0	2
Gesamt	19.150.028	100	-	4.694,4	999

Das Gemeindegebiet wird zur anonymisierten, detaillierten Bestandsanalyse in Baublöcke unterteilt. Die Baublöcke sind nebst entsprechender Nummerierung Abbildung 1 zu entnehmen.

In Tabelle 2 ist der Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren zusammengefasst.

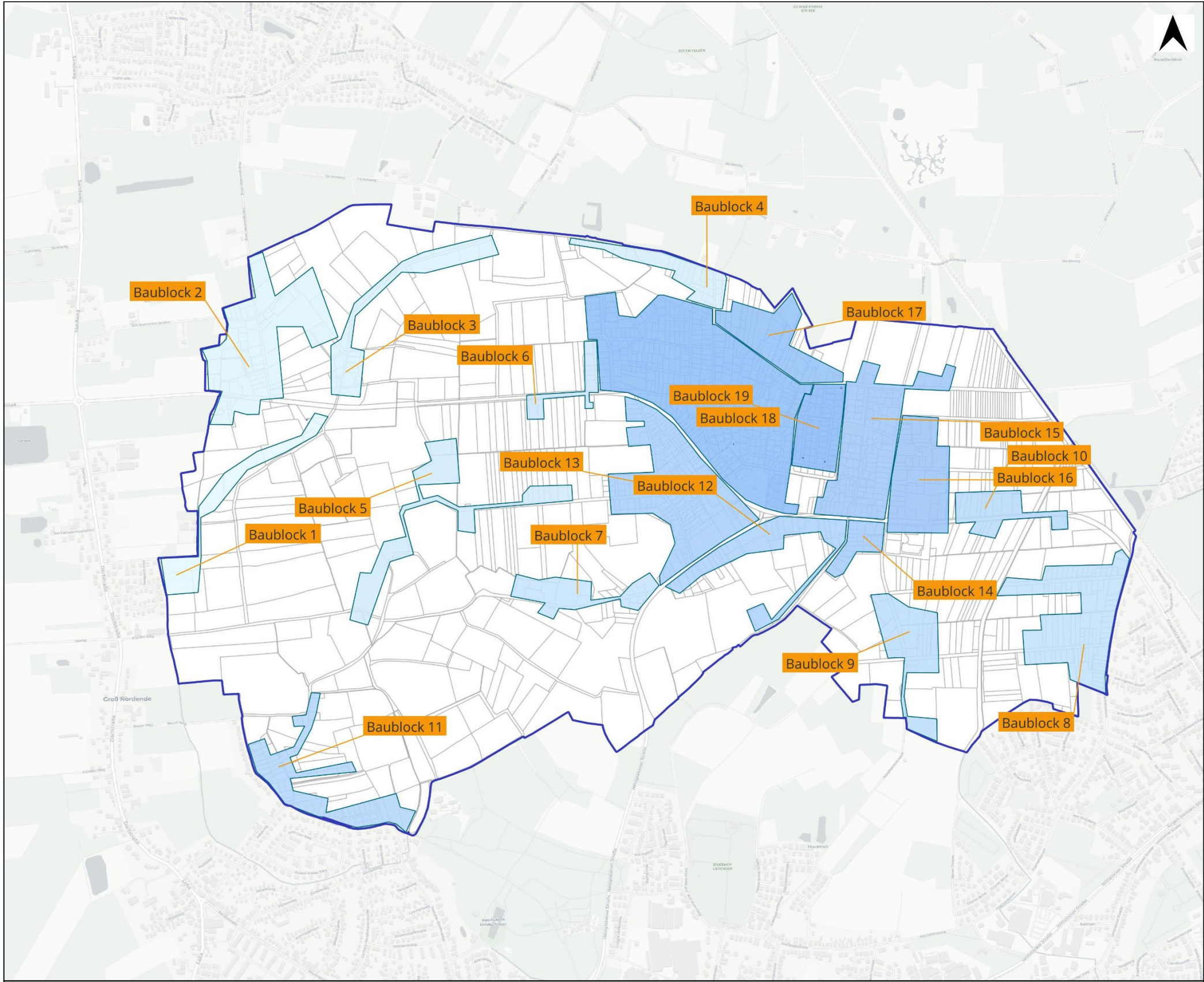
Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren

Endenergie- verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	18.040.252	4.422,4
GHD/Industrie¹	911.703	222,2
öffentliche Liegenschaften	198.073	49,8
Gesamt	19.150.028	4.694,4

Die zur Auswertung erforderlichen Daten werden im Rahmen der Bestandsanalyse von folgenden Stellen bezogen:

- zuständiger Bezirksschornsteinfegermeister
- zuständiger Gasnetzbetreiber
- zuständiger Stromnetzbetreiber
- Abwasserzweckverband
- Infas 360 GmbH

¹ Gewerbe-Handel-Dienstleistung



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

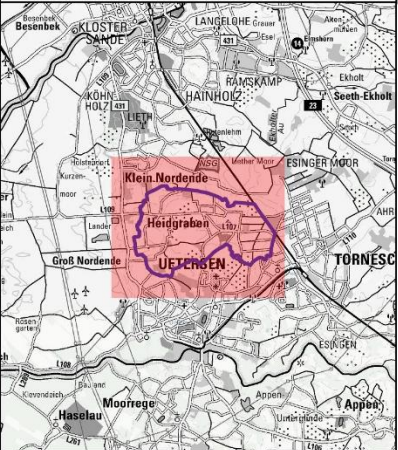
Abbildung 1: Nummerierung der Baublöcke



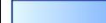
**treurat
partner
berater**

Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de



Legende:

-  Gemeindegrenze
-  Flurstücke
-  Baublöcke 1-19

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	Gepprüft:
	Maßstab:
	Koordinatensystem:
Aufteilung Baublöcke	SK
	MOS
	1:12.500
	ETRS89 / UTM zone 32N

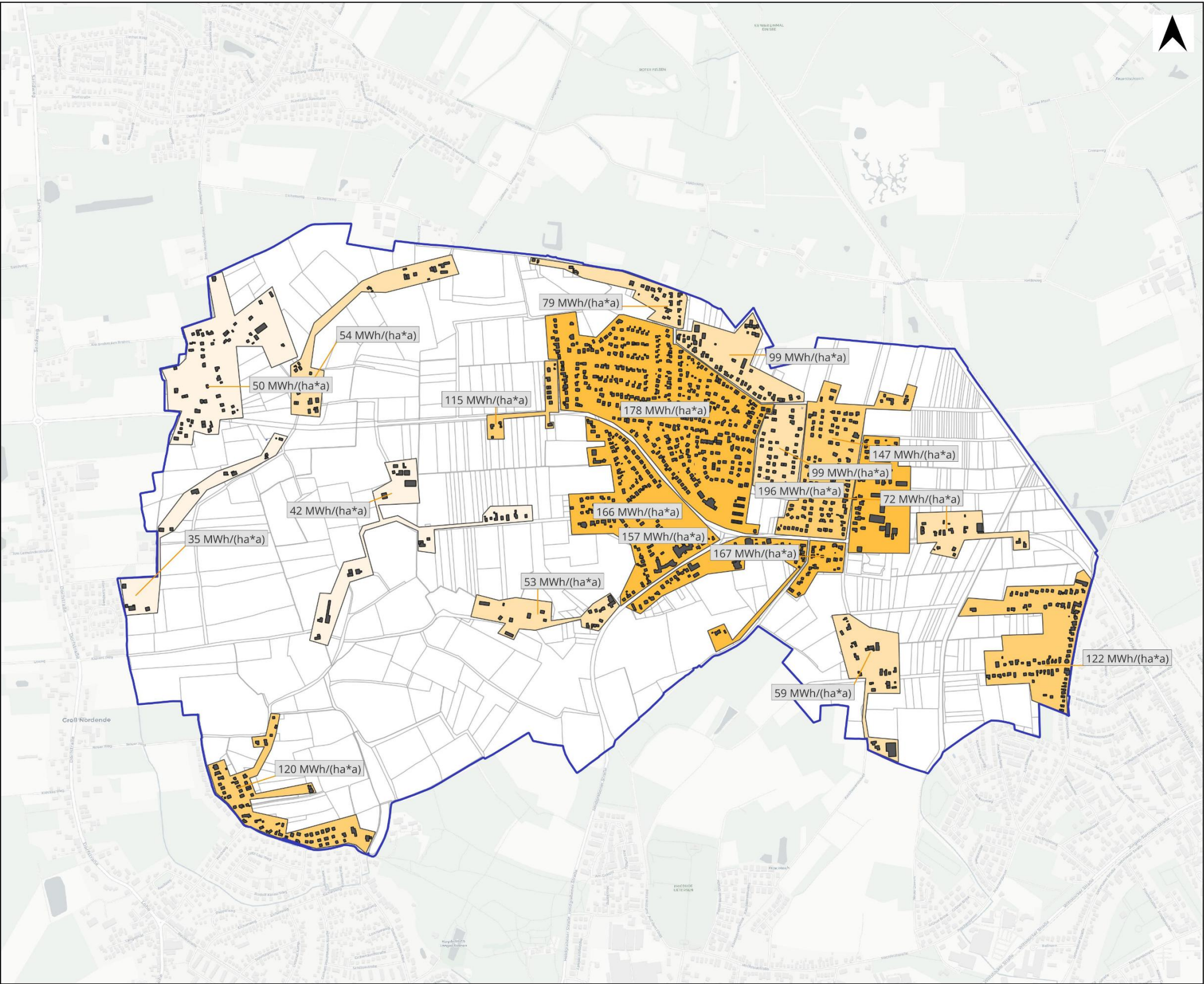
Kronshagen, den 13.01.2026

3.1. Wärmeverbrauchsichten

Die Wärmeverbrauchsichten sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen baublockbezogen dargestellt.

Tabelle 3: Wärmeverbrauchsichten

Baublock Nummer	MWh/ha
1	35,32
2	49,67
3	53,57
4	79,36
5	41,74
6	115,12
7	53,22
8	121,53
9	58,56
10	72,49
11	119,77
12	157,30
13	166,14
14	167,40
15	147,42
16	196,01
17	99,19
18	178,46
19	98,93



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 2: Wärmeverbrauchsdaten



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Wärmeverbrauchsdaten in MWh/(ha*a)
 - 0 - 50
 - 50 - 100
 - 100 - 150
 - 150 - 200

Heidgraben

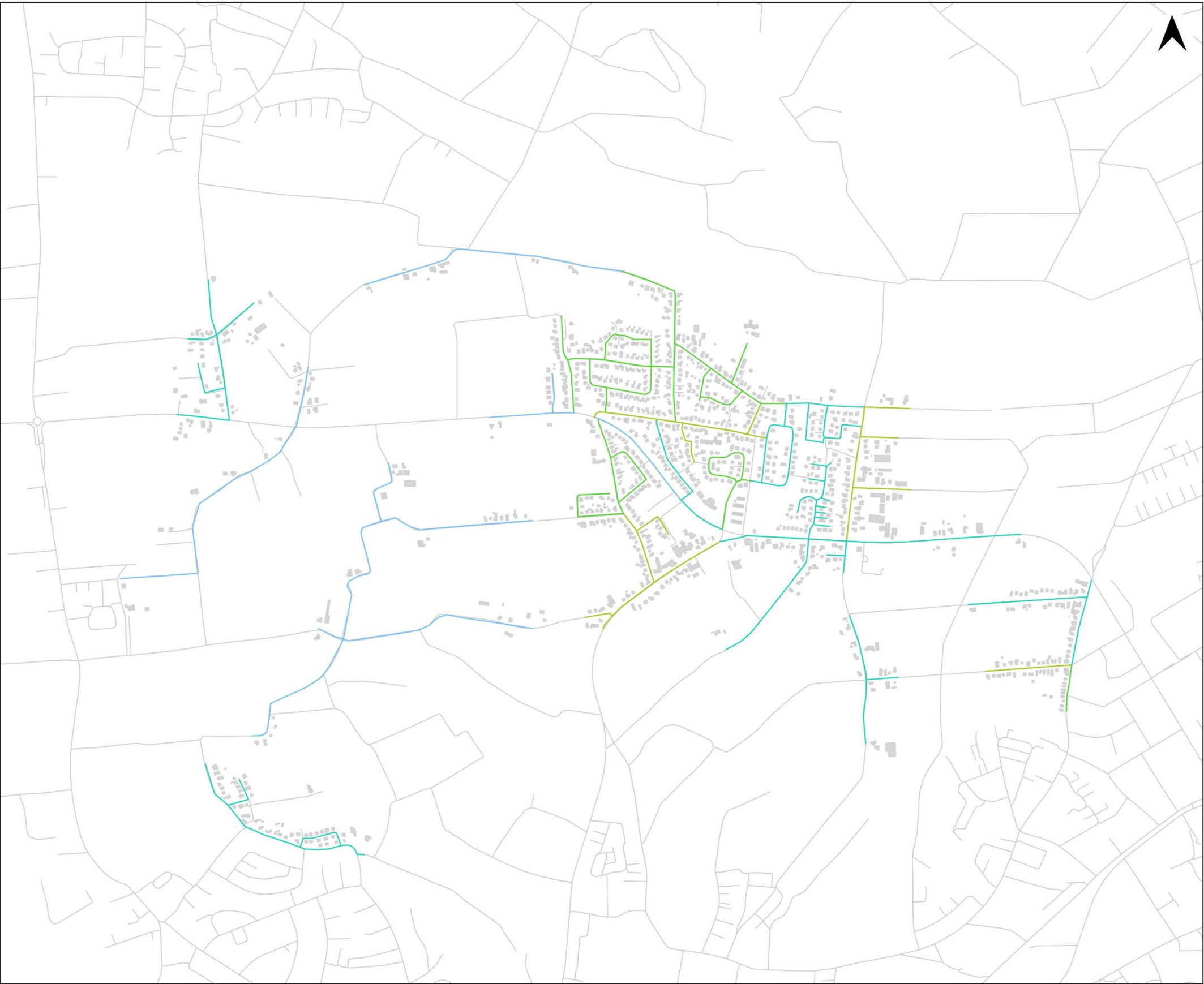


Darstellung:	Erstellt:
	Geprüft:
	Maßstab:
	Koordinatensystem:
Wärme- verbrauchsdaten	SK
	MOS
	1:12.500
	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 13.01.2026

3.2. Wärmeliniendichten

Die Wärmeliniendichten sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
— Straßen
- Wärmeliniendichten
in kWh/(m*a)
- 0 - 500
 - 500 - 1000
 - 1000 - 1500
 - 1500 - 2000

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	SK
	Geprüft:
	MOS
Wärmeliniendichten	Maßstab:
	1:12.500
	Koordinatensystem:
	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 13.01.2026

Abbildung 3: Wärmeliniendichten

3.3. Energieträger

Die Anteile der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen baublockbezogen dargestellt.

Legende Abkürzungen:

BB	-	Baublock
EG	-	Erdgas
STR	-	Strom
HEL	-	Heizöl
HKS	-	Hackschnitzel
HP	-	Holzpellets
SH	-	Scheitholz
SM	-	Sägemehl

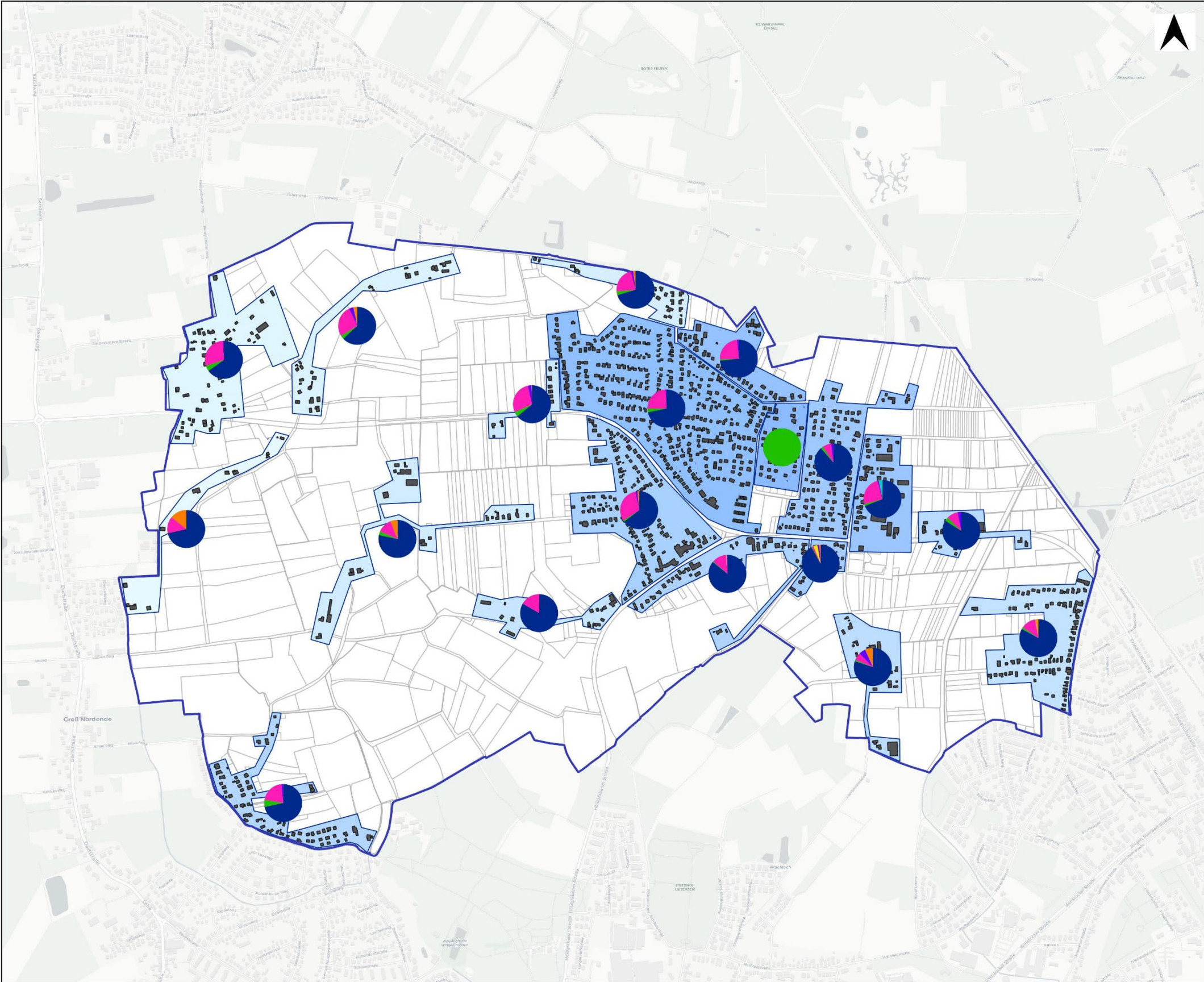
Tabelle 4: Endenergieverbrauch der jeweiligen Energieträger in MWh pro Jahr

BB	EG	STR	HEL	HKS	HP	SH	SM
1	111,5	0,0	22,3	0,0	0,0	22,3	0,0
2	449,5	33,9	199,8	0,0	5,9	1,3	0,0
3	190,9	9,8	80,4	0,0	11,3	9,7	0,0
4	208,6	9,6	66,1	0,0	5,8	5,8	0,0
5	229,5	9,8	36,3	0,0	0,0	17,9	0,0
6	131,1	8,8	57,8	0,0	6,4	0,8	0,0
7	183,2	0,0	36,6	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1.163,7	21,9	177,4	9,5	0,0	27,6	0,0
9	268,5	3,8	21,9	0,0	19,1	22,2	0,0
10	225,7	8,6	26,0	0,0	8,7	0,0	0,0
11	591,4	50,2	170,4	0,0	12,0	0,0	0,0
12	799,9	5,4	114,8	5,6	5,5	0,0	0,0
13	1.634,5	34,3	782,6	0,0	41,2	37,7	0,0
14	315,1	1,6	4,7	12,5	5,4	3,8	0,0
15	1.554,0	34,8	132,2	0,0	33,3	0,0	0,0

16	1.092,4	27,9	394,1	0,0	15,5	0,0	52,1
17	446,6	7,1	146,4	0,0	9,0	0,0	0,0
18	4.260,5	193,6	1.433,4	0,0	46,4	0,0	0,0
19	0,0	474,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 5: Anteile der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch

BB	EG	STR	HEL	HKS	HP	SH	SM
1	71%	0%	14%	0%	0%	14%	0%
2	65%	5%	29%	0%	1%	0%	0%
3	63%	3%	27%	0%	4%	3%	0%
4	70%	3%	22%	0%	2%	2%	0%
5	78%	3%	12%	0%	0%	6%	0%
6	64%	4%	28%	0%	3%	0%	0%
7	83%	0%	17%	0%	0%	0%	0%
8	83%	2%	13%	1%	0%	2%	0%
9	80%	1%	7%	0%	6%	7%	0%
10	84%	3%	10%	0%	3%	0%	0%
11	72%	6%	21%	0%	1%	0%	0%
12	86%	1%	12%	1%	1%	0%	0%
13	65%	1%	31%	0%	2%	1%	0%
14	92%	0%	1%	4%	2%	1%	0%
15	89%	2%	8%	0%	2%	0%	0%
16	69%	2%	25%	0%	1%	0%	3%
17	73%	1%	24%	0%	1%	0%	0%
18	72%	3%	24%	0%	1%	0%	0%
19	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 4: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-19

Energieträger:

- Erdgas
- Strom
- Heizöl
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Scheitholz
- Sägemehl

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	Geprüft:
	Maßstab:
	Koordinatensystem:
Anteil der Energieträger am jährlichen Energieverbrauch	SK
	MOS
	1:12.500
	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 13.01.2026

3.4. Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger

Die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger nach eingesetzten Energieträgern sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen baublockbezogen dargestellt.

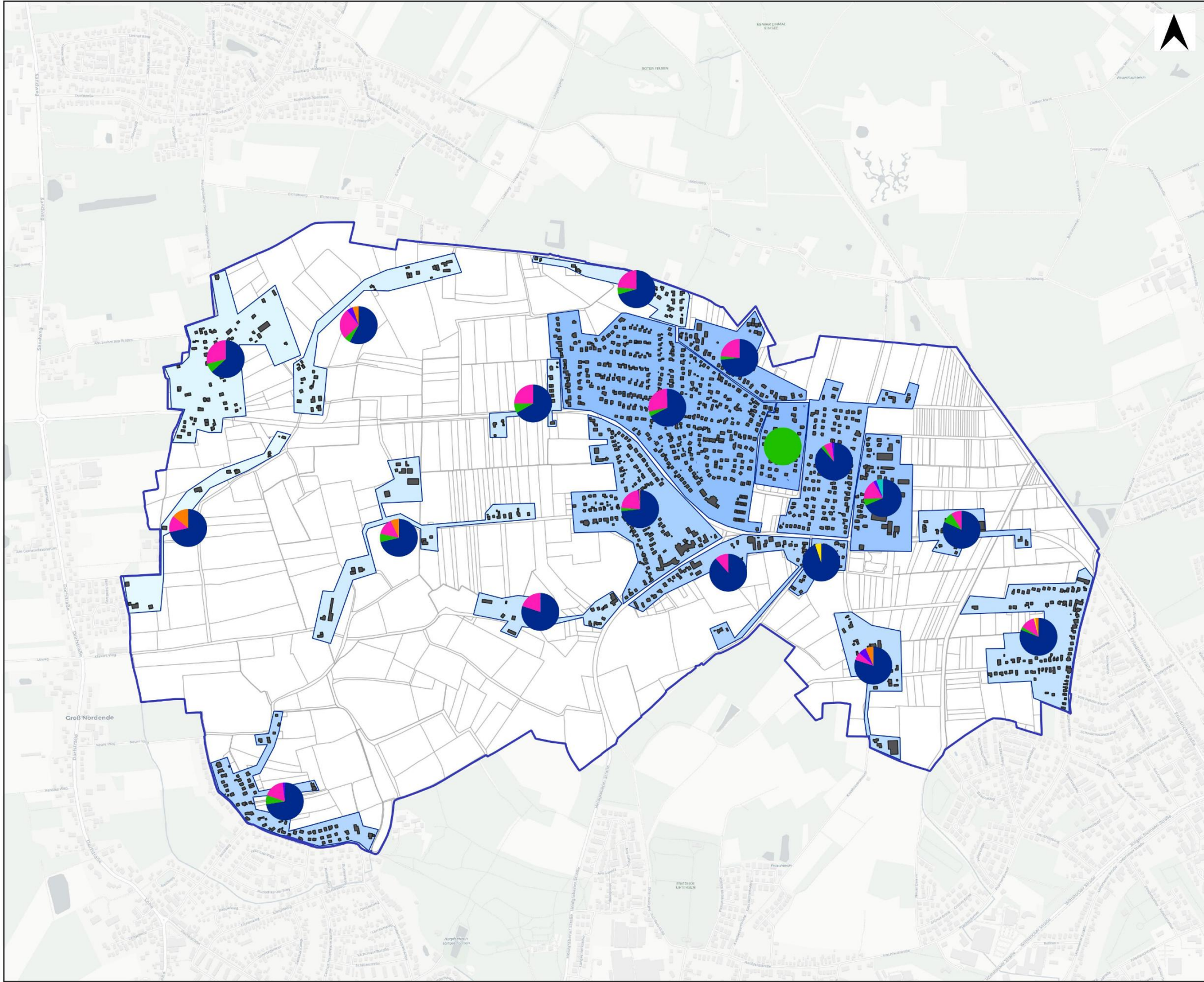
Legende Abkürzungen:

BB	-	Baublock
EG	-	Erdgas
STR	-	Strom
HEL	-	Heizöl
HKS	-	Hackschnitzel
HP	-	Holzpellets
SH	-	Scheitholz
SM	-	Sägemehl

Tabelle 6: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger

BB	EG	STR	HEL	HKS	HP	SH	SM
1	5	0	1	0	0	1	0
2	24	3	11	0	0	0	0
3	11	1	5	0	1	1	0
4	12	1	4	0	0	0	0
5	10	1	2	0	0	1	0
6	8	1	3	0	0	0	0
7	8	0	2	0	0	0	0
8	60	2	9	1	0	2	0
9	12	0	1	0	1	1	0
10	9	1	1	0	0	0	0
11	37	4	9	0	1	0	0
12	23	0	3	0	0	0	0
13	80	3	24	0	1	1	0
14	18	0	0	1	0	0	0
15	98	3	8	0	2	0	0

16	24	2	6	0	1	0	2
17	25	1	8	0	0	0	0
18	243	15	100	0	2	0	0
19	0	37	0	0	0	0	0



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 5: Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-19

Wärmeerzeuger nach Energieträgern:

- Erdgas
- Strom
- Heizöl
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Scheitholz
- Sägemehl

Heidgraben



Verteilung dezentraler Wärmeerzeuger	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:12.500
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

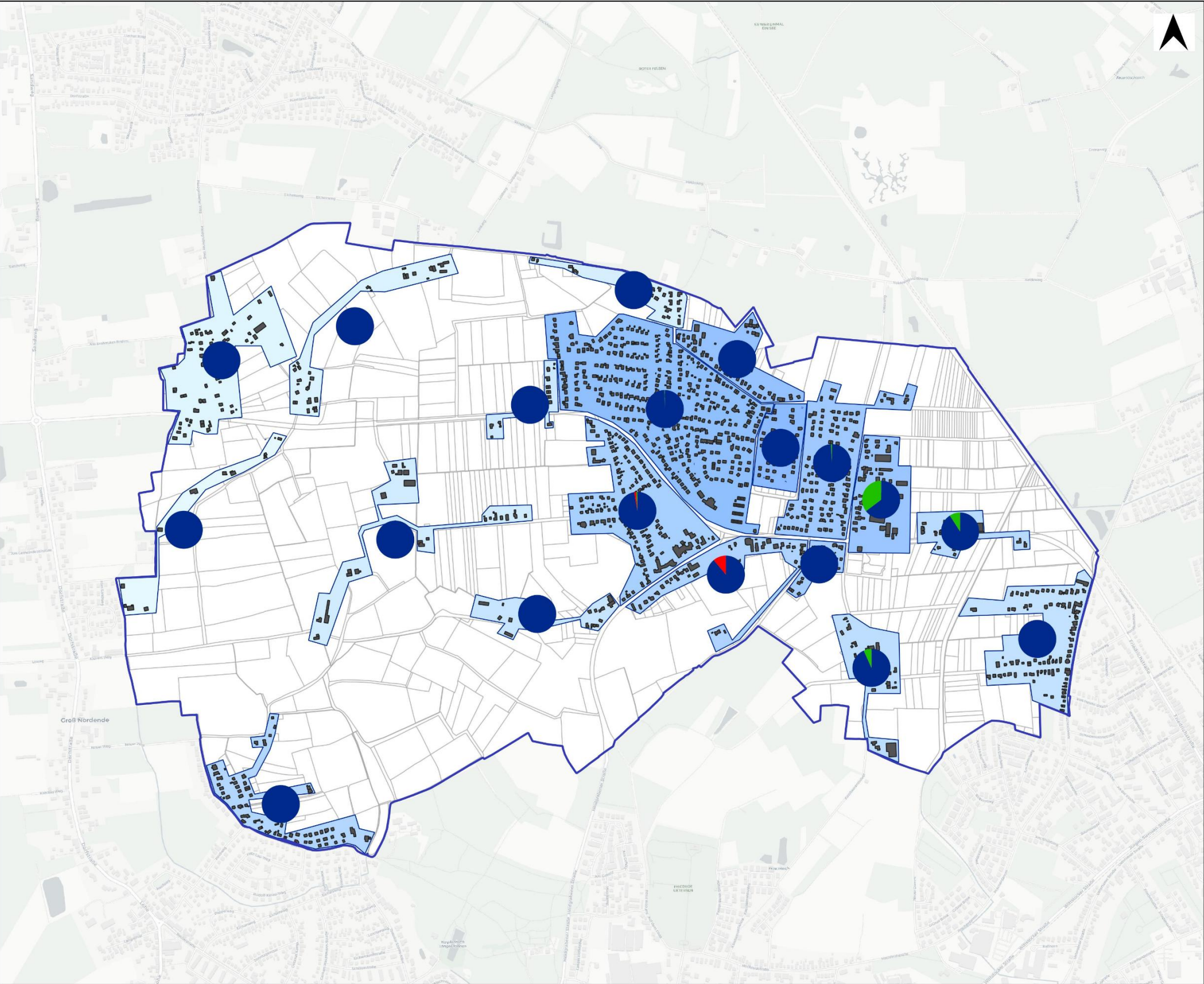
Kronshagen, den 13.01.2026

3.5. Gebäudetypen

Die Gebäudetypen sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen baublockbezogen dargestellt.

Tabelle 7: Gebäudetypen

Baublock	Wohngebäude	Gebäude der Öffentlichkeit	GHD - Gebäude
1	7	0	0
2	39	0	0
3	18	0	0
4	17	0	0
5	14	0	0
6	12	0	0
7	10	0	0
8	73	0	0
9	14	0	1
10	10	0	1
11	51	0	0
12	24	3	0
13	106	2	1
14	19	0	0
15	110	0	1
16	22	0	12
17	34	0	0
18	360	0	1
19	37	0	0



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 6: Überwiegende Gebäudetypen



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-19

Gebäudetypen

- Wohngebäude
- öffentliches Gebäude
- GHD

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	SK
	Geprüft:
	MOS
Überwiegende Gebäudetypen	Maßstab:
	1:12.500
	Koordinatensystem:
	ETRS89 / UTM zone 32N

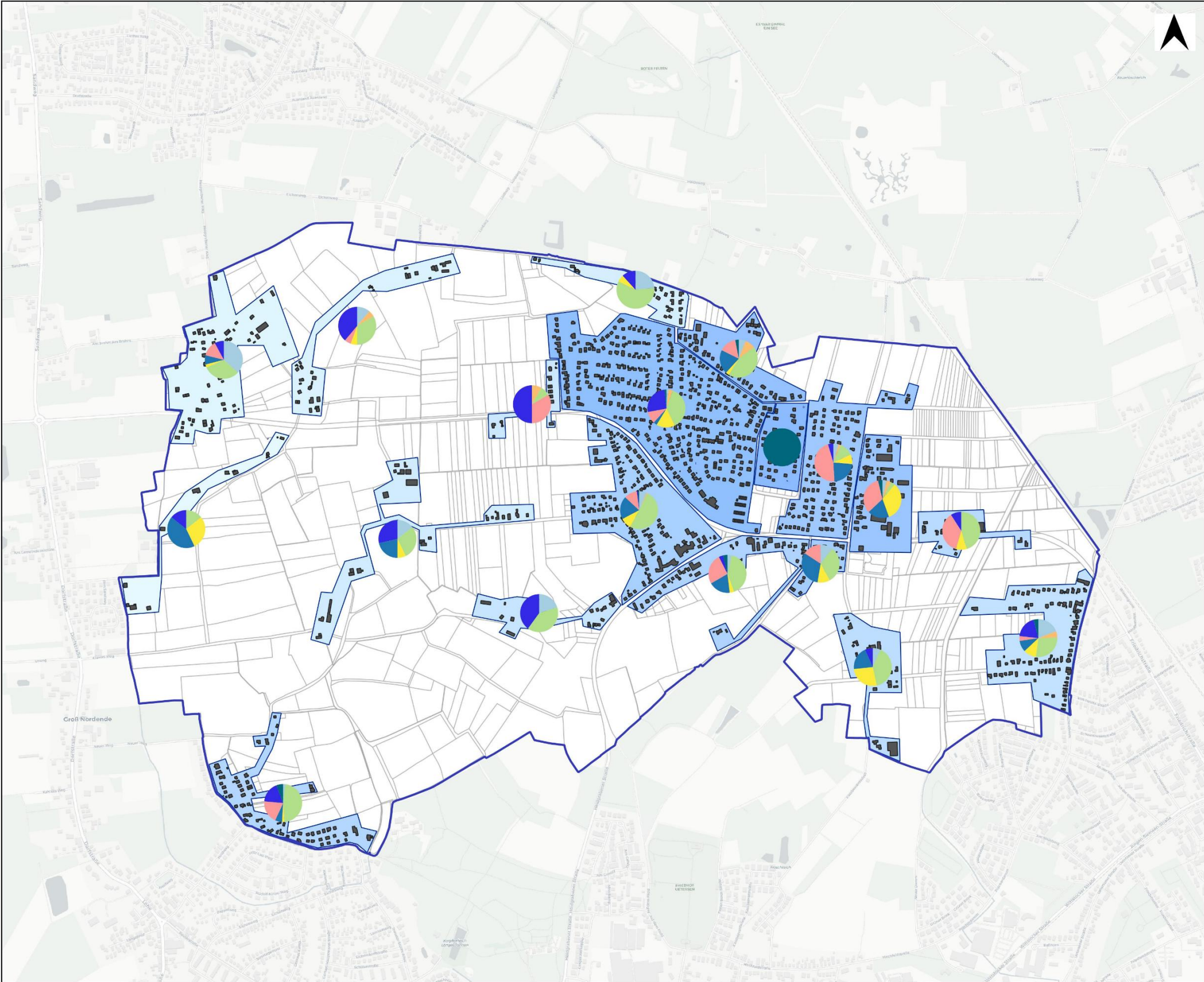
Kronshagen, den 13.01.2026

3.6. Baualtersklassen

Die Aufteilung der bekannten Baualtersklassen ist in den folgenden Abbildungen und Tabellen baublockbezogen dargestellt.

Tabelle 8: Baualtersklassen

Bau- block	bis 1919	1920 – 1949	1950 – 1979	1980 – 1989	1990 – 1999	2000 – 2099	2010 – 2019	ab 2020
1	0	0	1	2	3	0	1	0
2	14	0	12	1	3	5	3	0
3	2	1	6	1	0	1	7	0
4	4	0	10	1	0	0	2	0
5	2	0	4	1	3	0	4	0
6	0	1	1	0	0	4	6	0
7	2	0	4	0	0	0	4	0
8	14	4	20	8	7	3	14	3
9	1	0	6	4	3	0	1	0
10	0	0	5	1	0	4	1	0
11	1	0	24	1	3	10	9	3
12	1	0	11	1	5	7	1	1
13	7	1	54	10	21	12	1	1
14	2	0	6	2	6	3	0	0
15	5	2	13	9	25	51	5	0
16	1	1	1	9	5	9	0	1
17	2	3	15	1	7	5	0	1
18	6	13	134	57	11	37	94	6
19	0	0	0	0	0	0	0	34



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 7: Baualtersklassen



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-19

Baujahre

- 1919 und älter
- 1920 - 1949
- 1950 - 1979
- 1980 - 1989
- 1990 - 1999
- 2000 - 2009
- 2010 - 2019
- 2020 und jünger

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	Geprüft:
	Maßstab:
	Koordinatensystem:
Baualtersklassen	SK
	MOS
	1:12.500
	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 13.01.2026

3.7. Großverbraucher nach § 7 Absatz 3 Nummer 3 WPG

Im Gemeindegebiet liegen keine Großverbraucher im Sinne des § 7 Absatz 3 Nummer 3 WPG vor.

3.8. Infrastruktur

3.8.1. Wärmenetze und Wärmespeicher

Im Gemeindegebiet befinden sich keine bestehenden, geplanten oder genehmigten Wärmenetze und -leitungen sowie Wärmespeicher.

3.8.2. Abwassernetze

Im Gemeindegebiet befindet sich eine Abwasserleitung mit einer Mindestnennweite von DN 800. Die Nennweite der Leitung beträgt DN 980, das Jahr der Inbetriebnahme ist 1975. Der Trockenwetterabfluss beträgt 55 l/s.

3.8.3. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

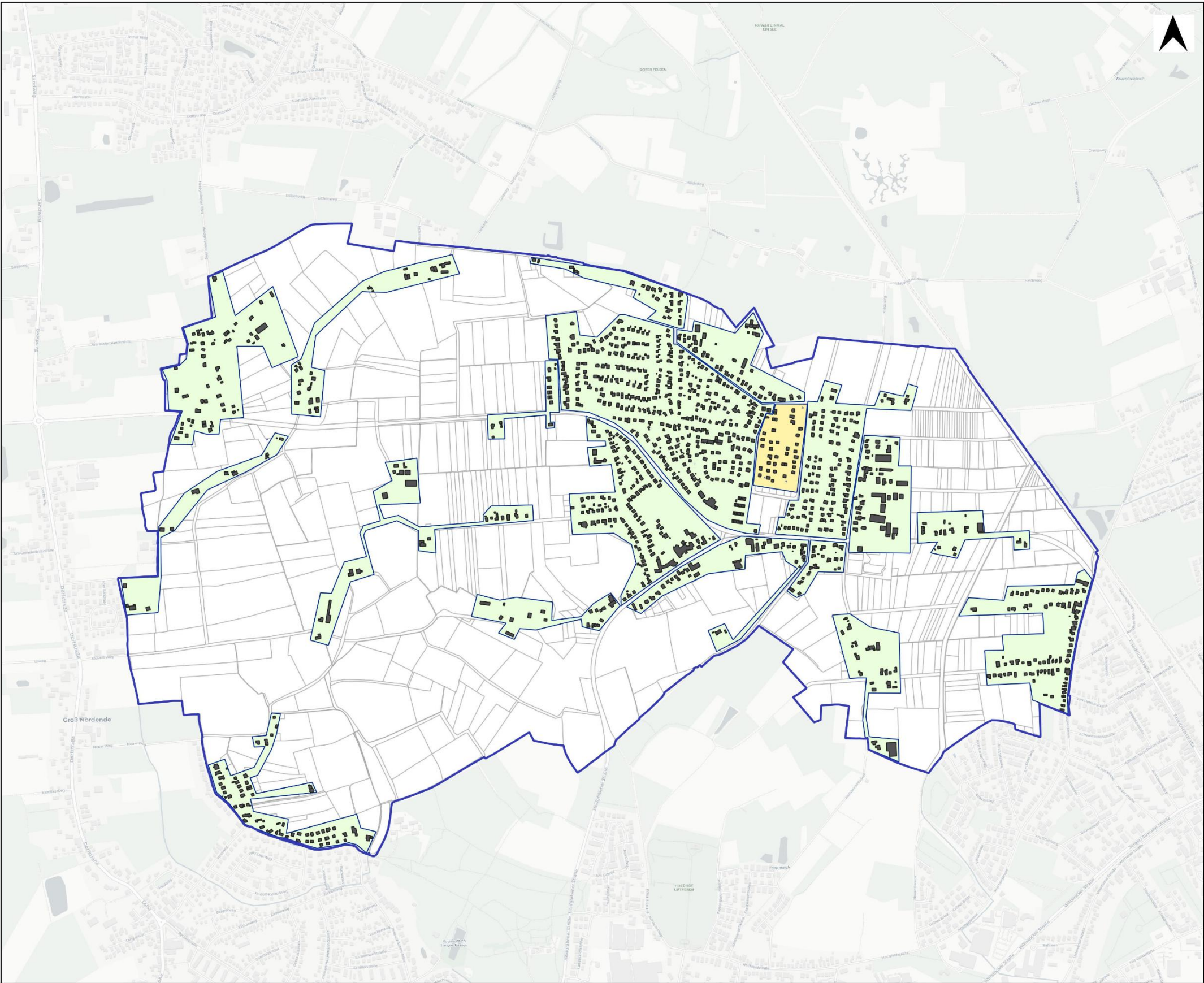
Es sind keine bestehenden, geplanten oder genehmigten Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen mit einer Kapazität von mehr als ein Megawatt installierter Elektrolyseleistung vorhanden.

3.8.4. Gasnetze und Gasspeicher

In der Gemeinde befindet sich ein Erdgasnetz. Die Informationen sind den nachfolgenden Tabellen und Abbildungen zu entnehmen.

Tabelle 9: Gasnetz Informationen

Information	Angabe
Art des Gases	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	1972 – 2023 (wenn bekannt)
Trassenlänge	23.282 m
Zahl aller Anschlüsse	707



Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Gasnetz
 - vorhanden
 - nicht vorhanden

Heidgraben



Lage Gasnetz	Erstellt: SK
	Geprüft: MOS
	Maßstab: 1:12.500
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 13.01.2026

Abbildung 8: Gasnetz

4. Potenzialanalyse

Die Ergebnisse der Potenziale nach § 16 WPG in Verbindung mit Anlage 2 Abschnitt 2 WPG sind in folgendem Kapitel dargestellt.

4.1. Flächenkulisse der Gemeinde

Um das absolute Potenzial der flächenintensiven Technologien Solarthermie, Photovoltaik sowie Erdbecken-Wärmespeicher abzuschätzen, wird eine Flächenanalyse für die Gemeinde durchgeführt. Hierbei werden alle Flächen in der Gemeinde in Hinblick auf ihre Eignung bewertet. Bei der Bewertung der Eignung werden genehmigungsrechtliche Kriterien berücksichtigt.

Es wird zwischen harten Tabukriterien sowie Abwägungskriterien unterschieden. Zudem können Kriterien danach eingeordnet werden, ob sie sich aus den übergeordneten Planungen Landesentwicklungsplan und Regionalplan ergeben oder auf gesetzlichen Grundlagen basieren. Bei der Flächenbeurteilung werden die nachfolgenden harten Tabukriterien und gesetzlichen Ausschlussgebiete herangezogen. Dazu kommen weichere Abwägungskriterien. Folgende Kriterien werden berücksichtigt:

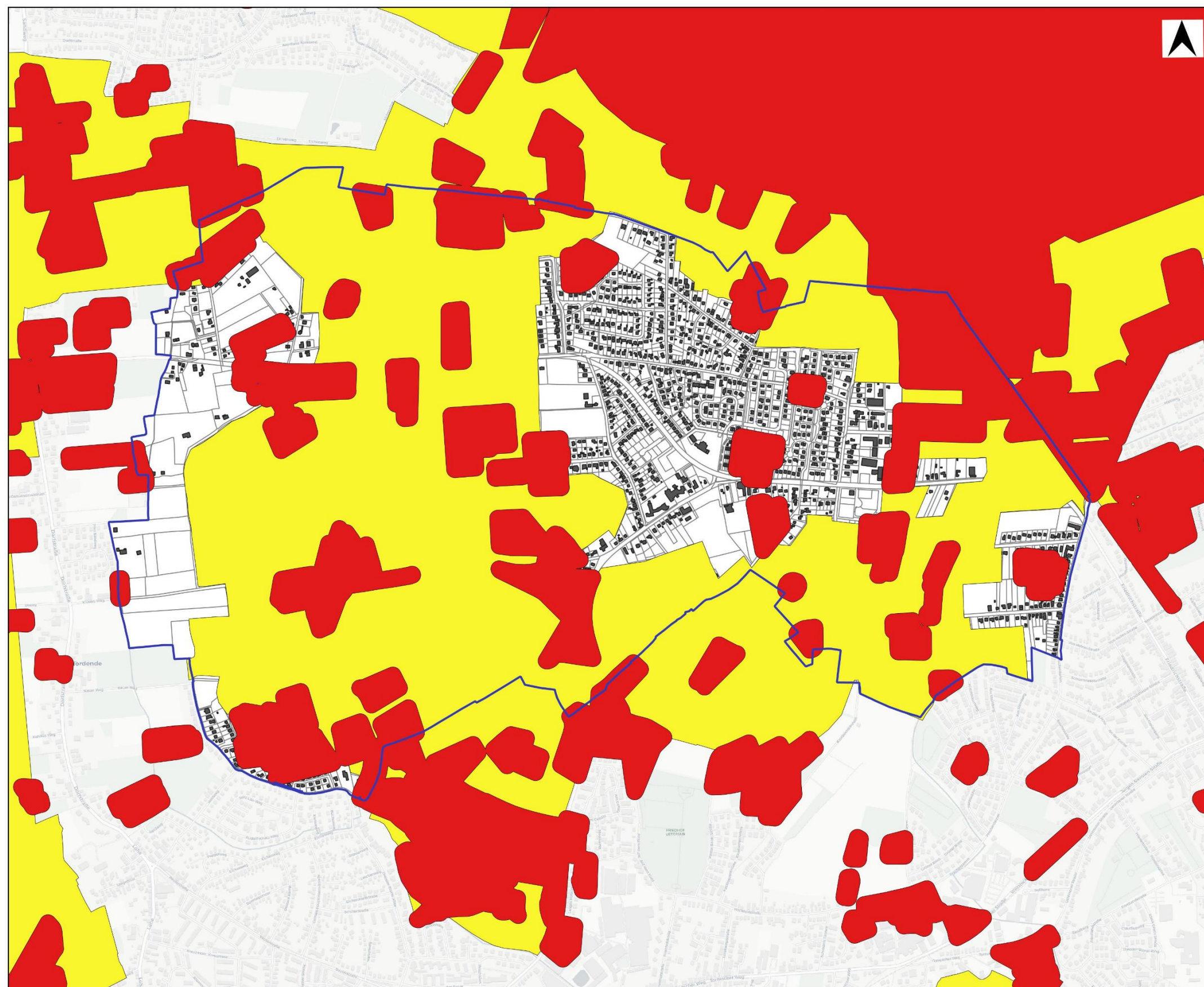
Harte Tabukriterien

- Ausschlussgebiete gemäß Landesentwicklungsplan:
 - Vorranggebiete für den Naturschutz
 - Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft
 - Regionale Grünzüge & Grünzäsuren
 - Schwerpunkträume für Tourismus und Erholung
 - Vorranggebiete für den Küstenschutz
- Gesetzliche Ausschlussgebiete:
 - Schwerpunktbereiche des Schutzgebietes- und Biotopsverbundsystems Schleswig-Holstein
 - Naturschutzgebiete
 - Nationalparke / Naturmonumente
 - Gesetzlich geschützte Biotope
 - FFH-Gebiete und europäische Vogelschutzgebiete (Natura-2000)
 - Ramsar-Gebiete
 - Gewässerschutzstreifen
 - Überschwemmungsgebiete
 - Wasserschutzgebiete Schutzzone I
 - Waldflächen und Waldabstände (30 m)
 - Flächen der Wiesenvogelkulisse in der jeweils aktuellen Fassung

Abwägungskriterien und Fachbelange

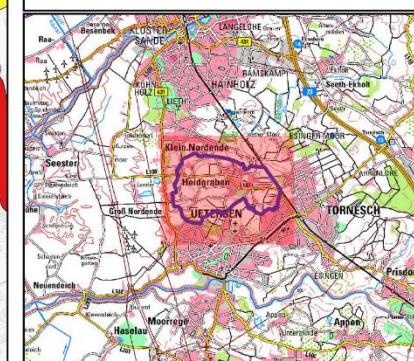
- Landschaftsschutzgebiete
- Abstände zu Deichanlagen
- Potenzialflächen für den Wohnungsbau

In der folgenden Abbildung sind die identifizierten oder ausgeschlossenen Freiflächen markiert. Rot markierte Flächen sind aufgrund von einem oder mehreren der harten Tabukriterien ausgeschlossen. Gelb markierte Flächen sind Flächen, in den Abwägungskriterien vorliegen. Die verbleibenden Flächen innerhalb der Gemeindegrenzen sind Flächen, bei denen keine Ausschlussgründe vorliegen und die für Wärmeerzeugungsanlagen und Wärmespeicher geeignet sind.



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de



Legende:

- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Flächen mit harten Tabukriterien
- Flächen mit Abwägungskriterien
- Gebäude

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	SK
	Geprüft:
	MOS
Flächenkulisse	Maßstab:
	1:12.500
	Koordinatensystem:
	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 23.01.2026

Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 9: Flächenkulisse

4.2. Wärmequellen zum Einsatz in einer Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe ist ein thermodynamisches System, das Wärme aus der Umwelt nutzt, um Gebäude effizient zu beheizen oder Warmwasser bereitzustellen. Sie arbeitet nach dem Prinzip der Wärmeübertragung unter Verwendung eines Kältemittelkreislaufs. Die Umweltwärme wird natürlichen Quellen wie Luft, Wasser oder Erdreich entzogen und auf ein höheres Temperaturniveau gebracht.

Der Prozess erfolgt in mehreren Schritten:

Wärmeaufnahme

Über einen Verdampfer nimmt die Wärmepumpe Energie aus der vorhandenen Wärmequelle auf. Das Kältemittel verdampft dabei aufgrund seiner niedrigen Siedetemperatur.

Verdichtung

Ein elektrisch betriebener Kompressor verdichtet das gasförmige Kältemittel. Durch die Verdichtung steigt die Temperatur des Kältemittels deutlich an.

Wärmeabgabe

Im Verflüssiger gibt das heiße Kältemittel seine Wärme an das Heizsystem (z. B. Heizkörper oder Fußbodenheizung) ab. Dabei kondensiert das Kältemittel wieder zu einer Flüssigkeit.

Druckreduzierung

Über ein Expansionsventil wird der Druck des Kältemittels reduziert, sodass es erneut Wärme aus der Umwelt aufnehmen kann. Der Kreislauf beginnt von vorn.

Wärmepumpen nutzen vorhandene Umweltenergie und benötigen lediglich Strom für den Kompressor. Dadurch erreichen sie eine hohe Energieeffizienz, die durch die Jahresarbeitszahl (JAZ) oder den COP-Wert (Coefficient of Performance) beschrieben wird. Moderne Wärmepumpen können bis zu 75 % der benötigten Wärme aus der Umwelt gewinnen und tragen so zur Reduzierung von CO₂-Emissionen bei.

Wärmepumpen sind in der Lage, sowohl leitungsgebundene als auch dezentrale Wärmeversorgungssysteme effizient zu versorgen. In diesem Kapitel wird auf die Verfügbarkeit der Umweltwärmearten Luft und Wasser eingegangen. Das geothermische Potenzial zum Einsatz in einer Wärmepumpe wird in Kapitel 4.3 ermittelt.

4.2.1. Luft

Für die Installation einer Luft-Wasser-Wärmepumpe ist ein geeigneter Standort im Außenbereich erforderlich, der eine freie Luftzufuhr ermöglicht. Das Potenzial von Luft als Umweltwärme-Quelle ist im Gemeindegebiet zur Deckung des Wärmebedarfes in ausreichendem Maß vorhanden.

4.2.2. Oberflächengewässer

Als Wärmequelle für den Einsatz einer Wärmepumpe eignen sich Oberflächengewässer mit ausreichender und ganzjährig verfügbarer Wassermenge sowie stabilen Temperaturverhältnissen. Dazu zählen vor allem Flüsse und Seen, sofern sie nicht vollständig zufrieren und eine Mindesttemperatur von etwa 4 °C im Winter gewährleisten. Die Wasserqualität muss frei von groben Verunreinigungen sein, um den Wärmetauscher vor Ablagerungen zu schützen. Zudem ist eine ausreichende Strömung oder Volumenreserve erforderlich, damit die Wärmeentnahme keine ökologischen Beeinträchtigungen verursacht. Vor der Nutzung sind wasserrechtliche Genehmigungen sowie eine Prüfung der hydraulischen und thermischen Belastbarkeit des Gewässers notwendig.

Darüber hinaus erfordert der Einsatz in einer Wärmepumpe eine räumliche Nähe zu den Verbrauchern.

Das Potenzial eines Oberflächengewässers zum Einsatz in einer Wärmepumpe ist im betrachteten Gemeindegebiet nicht vorhanden.

4.3. Geothermie

4.3.1. Tiefengeothermie

Bei der Wärmeerzeugung aus Tiefengeothermie werden tiefe Bohrungen (400 m bis 5.000 m) genutzt, um Wärme aus dem wärmeren Erdreich zu erhalten. Bei der Tiefengeothermie wird zwischen der petrothermalen und der hydrothermalen Geothermie unterschieden. Während bei der petrothermalen Geothermie Wärme aus heißen Gesteinsschichten gewonnen wird, basiert die hydrothermale Geothermie auf der Nutzung von Thermalwasser.

In Schleswig-Holstein gibt es das Potenzial zur Nutzung der hydrothermalen Geothermie. Veröffentlicht vom Land Schleswig-Holstein liegen Karten vor, die alle Böden mit einem solchen Potenzial ausweisen. Insbesondere Rhät-Sandsteine, mittlerer Buntsandstein sowie Dogger-Sandsteine sind dargestellt.

Innerhalb des Gemeindegebietes befinden sich keine Böden (vergleiche Abbildung 10), die sich auf Basis der Veröffentlichung des Landes zur Nutzung von Tiefengeothermie eignen. Das Potenzial für Tiefengeothermie ist nicht gegeben.

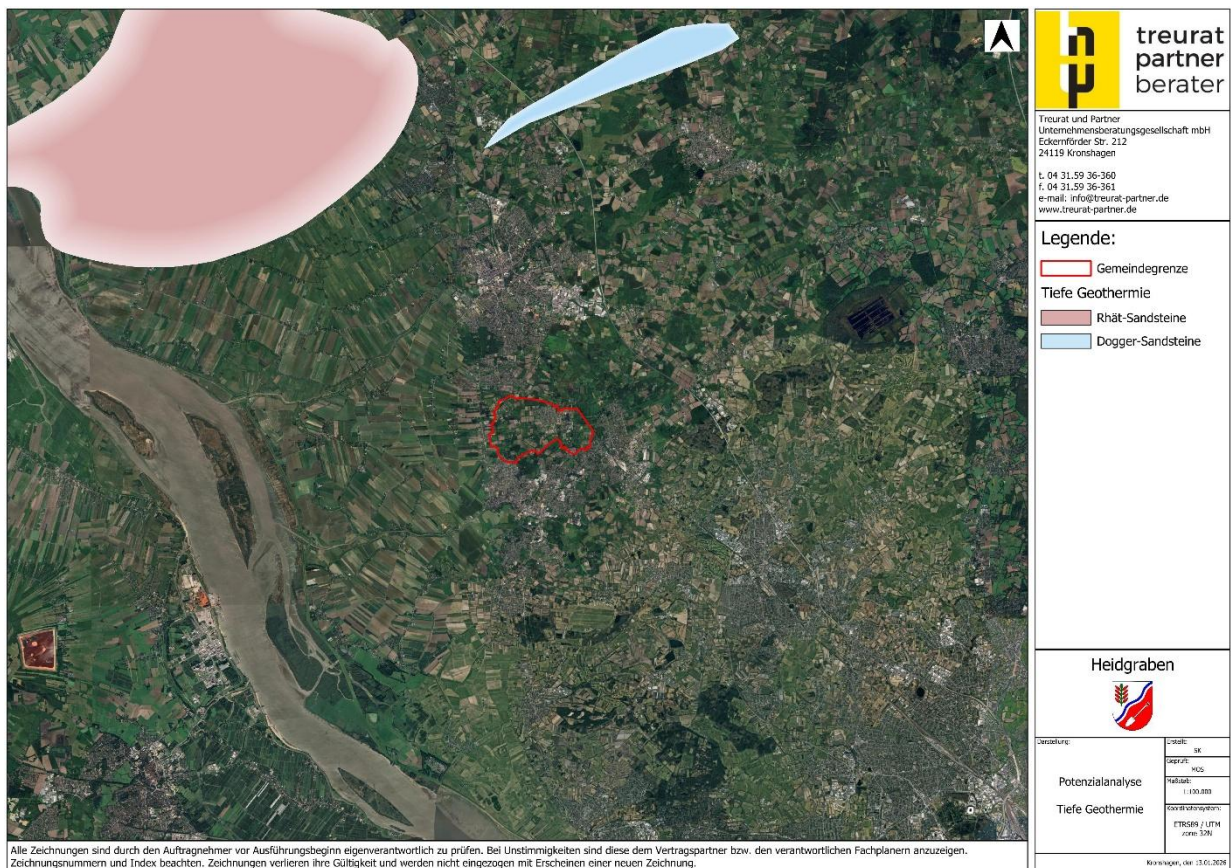


Abbildung 10: Potenzial Tiefengeothermie

4.3.2. Oberflächennahe Geothermie

Als oberflächennahe Geothermie wird Geothermie bis zu einer Tiefe von 400 m bezeichnet. Hierbei wird Erdwärme aus den oberflächennahen Erdschichten aufgenommen und mittels einer Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht, sodass die Wärme in einem Wärmenetz oder für dezentrale Lösungen genutzt werden kann.

Bei der oberflächennahen Geothermie kann zwischen zwei Technologien unterschieden werden.

Eine Möglichkeit ist die Nutzung von Erdwärmekollektoren. Dies sind üblicherweise horizontal nur wenige Meter unter der Erdoberfläche eingesetzte Kunststoffrohre, in denen das Wärmeträgermedium zirkuliert.

Eine zweite Möglichkeit ist die Verwendung von Erdsonden. Erdsonden sind Wärmeüberträger, in denen ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Erdsonden werden bis zu einer Tiefe von 400 m in die Erde eingebracht. Um die Leistung einer Erdsonden-Geothermieanlage zu erhöhen, können mehrere Erdsonden eingesetzt werden. Hierbei muss sichergestellt werden, dass der Abstand der Erdsonden untereinander groß genug ist, um eine thermische Beeinflussung der Erdwärmesonden zu verhindern und eine thermische Regeneration der Erde sicherzustellen.

Tabelle 10: Potenzialanalyse oberflächennahe Geothermie

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
gemittelte spez. Entzugsleistung im Gemeindegebiet	51,6	W/m
Tiefe im Boden	100	m
Anzahl der Sonden	999	-
Entzugsleistung	5.155	MW
Entzugsenergie	9.278.712	MWh/a

4.4. Abwasser

Die Nutzung von Wärme aus Abwasser als Quelle für ein Wärmenetz stellt eine Möglichkeit dar, regenerative Energiequellen in urbanen Infrastrukturen zu erschließen. Abwasser weist ganzjährig relativ konstante Temperaturen zwischen 10 °C und 20 °C auf und eignet sich daher grundsätzlich als Wärmequelle für Wärmepumpensysteme.

Technische Rahmenbedingungen

- **Leitungsdimension:** Für die Installation von Wärmetauschern wird in der Regel eine begehbare Leitung mit einem Minstdurchmesser von DN 800 empfohlen. Dies erleichtert die Montage und Wartung der Systeme.
- **Strömungsgeschwindigkeit:** Die Wärmeübertragung hängt maßgeblich von der Strömungsgeschwindigkeit des Abwassers ab. Ein Trockenwetterabfluss von 1 l/s entspricht einer potenziellen Wärmeleistung von ca. 10 kW. Die tatsächlich nutzbare Leistung ist abhängig von der Temperaturdifferenz und den hydraulischen Bedingungen.
- **Temperaturabsenkung:** Standardmäßig wird eine Abkühlung des Abwassers um ca. 3 K angenommen. Eine größere Abkühlung ist technisch möglich, muss jedoch mit dem Kanalnetzbetreiber abgestimmt werden, da die biologischen Prozesse in der Kläranlage eine Mindesttemperatur erfordern.
- **Mindesttemperatur:** Die Zulauftemperatur zur Kläranlage sollte nicht unter 10 °C liegen, um die biologische Reinigungsleistung sicherzustellen.

Im Gemeindegebiet befindet sich eine Abwasserleitung mit einem Durchmesser von DN = 980 mm. Unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen sind die Potenziale für die Abwärmenutzung aus Abwasser in folgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 11: Potenzialanalyse Abwasser

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
DN Leitung	980	mm
Jahr der Inbetriebnahme	1975	-
Trockenwetterabfluss	55	l/s
Temperaturdifferenz Abwasser bei Wärmeentzug	3	K
Entzugsleistung	691	kW
Entzugsenergie	1.243	MWh/a

4.5. Solarenergie

4.5.1. Freiflächen-Solarthermie-Anlagen

Solarthermie-Anlagen nutzen die Wärmestrahlung der Sonne zur Wärmeerzeugung.

Die Flächen, auf denen Solarthermie-Anlagen aufgestellt werden können, wurden im vorherigen Kapitel identifiziert. Als potenzielle Flächen werden nur Flächen verwendet, bei denen keine genehmigungsrechtlichen Einwände vorliegen, also Flächen, die in Kapitel 4.1 weiß verblieben sind und sich nicht unmittelbar angrenzend zur Wohnungsbebauung befinden.

Solarthermie-Anlagen können ebenfalls auf Dächern installiert werden, eine Analyse dieses Potenzials erfolgt in den folgenden Kapiteln.

Um das Potenzial zu bestimmen, müssen Annahmen getroffen und technische Randbedingungen festgelegt werden. Diese Randbedingungen sind in Tabelle 12 aufgelistet:

Tabelle 12: Solarthermie - Randbedingungen

Randbedingungen	Wert	Einheit
Flächennutzungsgrad (Bruttokollektorfläche/Freifläche)	40	%
Globalstrahlung	1.010	kWh/(m ² *a)
Flächenfaktor	117	%
Wirkungsgrad	60	%

Der Flächennutzungsgrad ist das Verhältnis aus Kollektorfläche und Freifläche. Aufgrund von Verschattungen und Abständen zwischen den einzelnen Anlagen ist die erreichbare Kollektorfläche geringer als die vorhandene Freifläche.

Die Globalstrahlung ist die jährlich auftretende Strahlung auf eine horizontal ausgerichtete Fläche. Der verwendete Wert stammt vom Deutschen Wetterdienst und gilt für Schleswig-Holstein. Der Flächenfaktor ist das Verhältnis zwischen der Strahlung auf eine optimal ausgerichtete Fläche und auf eine horizontale Fläche. Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis zwischen erzeugter Wärme und einkommender Strahlung.

Das ermittelte Flächenpotenzial sowie das daraus resultierende Potenzial des jährlichen Ertrages von Freiflächen-Solarthermie-Anlagen im Gemeindegebiet ist in Tabelle 13 zusammengefasst.

Tabelle 13: Potenzialanalyse Freiflächen-Solarthermie

Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächenpotenzial	85.715	m ²
jährlicher Ertrag	24.310	MWh/a

4.5.2. Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen

Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) dienen der Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie. Zu den gängigen Technologien zählen monokristalline und polykristalline Solarzellen (im Weiteren als Standard verwendet), die sich durch ihre weit verbreitete Nutzung auszeichnen. Eine fortschrittliche Entwicklung stellen bifaziale Solarmodule dar, die sowohl auf der Vorder- als auch auf der Rückseite Licht absorbieren und so die Energieausbeute steigern. Darüber hinaus gewinnen Dünnschichtsolarzellen an Bedeutung, die durch ihre Flexibilität und vielseitige Einsetzbarkeit überzeugen. Zukünftige Technologien wie Perowskit-Solarzellen werden intensiv erforscht und bieten Potenzial für höhere Effizienz bei gleichzeitig geringeren Produktionskosten. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurde das Potenzial von Photovoltaik-Anlagen mit monokristallinen Solarzellen auf Freiflächen, sowie auf Dachflächen (vergleiche Kapitel 4.5.3) quantifiziert. Die jeweiligen Grundlagen, Methoden und Ergebnisse der Potenzialermittlung sind in den nachfolgenden Kapiteln zusammengetragen.

Für die Ermittlung des Potenzials von Photovoltaik auf Freiflächen wird auf die durchgeführte Flächenanalyse zurückgegriffen.

Die durchschnittlich benötigte Fläche pro installiert Leistung (Flächeninanspruchnahme) wird mit 10 m²/kWp angenommen. Der spezifische Ertrag einer Photovoltaik-Anlage im Gemeindegebiet beträgt 950 kWh/(kWp*a).

Die Randbedingungen und Ergebnisse sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 14: Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächeninanspruchnahme	10	m ² /kWp
spezifischer Ertrag	950	kWh/(kWp*a)
Flächenpotenzial	85.715	m ²
theoretisches Potenzial PV-Leistung	8,57	MWp
Leistung bestehender Solarparks	0	MWp
tatsächliches Potenzial PV-Leistung	8,57	MWp
jährlicher Ertrag Bestandsanlagen	0	MWh/a
Jährlicher Ertrag Potenzialflächen	8.143	MWh/a

4.5.3. Dach-Photovoltaik-Anlagen

Photovoltaik-Anlagen können ebenfalls auf Dächern installiert werden. Zur Bestimmung der zur Verfügung stehenden Potenzialfläche wird die gesamte Dachfläche der Gemeinde ermittelt. Diese Fläche stellt das theoretische Gesamtpotenzial dar, sagt jedoch nichts über die Eignung aus. Die Leistung sowie der Ertrag sind abhängig von der Dachausrichtung, dem Neigungswinkel und der Verschattung des Daches. Das tatsächliche Potenzial verringert sich somit um Gebäude, dessen Dachflächen z.B. stark verschattet durch andere Bauwerke oder Bäume sind. Außerdem verringert sich das theoretische Potenzial um die Gebäude, auf denen aufgrund der Statik keine Installation einer Photovoltaik-Anlage möglich ist.

Nach Abzug dieser nicht-nutzbaren Flächen ergibt sich ein tatsächliches Potenzial von rund 30 % des theoretischen Potenzials.

Bei Dachanlagen beträgt die durchschnittliche Flächeninanspruchnahme 5 m²/kWp. Der spezifische Ertrag beträgt, äquivalent zur Annahme im vorherigen Kapitel, 950 kWh/(kWp*a). Über diesen Zusammenhang wird das theoretische Potenzial der möglichen PV-Leistung auf Dachflächen berechnet. Von diesem Potenzial wird die bereits bestehende Leistung von PV-Dachanlagen im Gemeindegebiet abgezogen, das Ergebnis ist das tatsächliche Potenzial der möglichen Leistung.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse für Dach-Photovoltaik-Anlagen sind in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Potenzialanalyse Dach-Photovoltaik

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächeninanspruchnahme	5	m ² /kWp
spezifischer Ertrag	950	kWh/(kWp*a)
theoretisches Flächenpotenzial	170.231	m ²
tatsächliches Flächenpotenzial	51.069	m ²
theoretisches Potenzial PV-Leistung	10,21	MWp
vorhandene PV-Leistung	1,94	MWp
tatsächliches Potenzial PV-Leistung	8,27	MWp
jährlicher Ertrag – Bestand	1.844	MWh/a
Jährlicher Ertrag – Potenzial	7.859	MWh/a

4.5.4. Dach-Solarthermie-Anlagen

Solarthermie-Anlagen können ebenfalls auf Dächern installiert werden. Die dazu zur Verfügung stehende Fläche wird wie bei den Photovoltaik-Anlagen angenommen.

Die angenommenen Randbedingungen sind Kapitel 4.5.1 zu entnehmen. Abweichend hiervon wird der Flächennutzungsgrad bei der Installation auf dem Dach mit 100 % angenommen.

Tabelle 16: Potenzialanalyse Dach-Solarthermie

Ergebnisse	Wert	Einheit
theoretisches Flächenpotenzial	170.231	m ²
tatsächliches Flächenpotenzial	51.069	m ²
jährlicher Ertrag	36.209	MWh/a

4.6. Windenergie

Windenergie ist eine der zentralen Säulen der erneuerbaren Stromerzeugung und bietet grundsätzlich Potenzial für die indirekte Warmegewinnung. Der erzeugte Strom kann effizient in Wärmepumpensystemen genutzt werden, um Umweltwärme aus Luft, Wasser oder der Erde auf ein höheres Temperaturniveau zu bringen. Wärmepumpen arbeiten besonders wirtschaftlich, wenn sie mit günstigem Strom betrieben werden – ein Vorteil, den Windenergie in Zeiten hoher Einspeisung bietet.

Die Kopplung von Windstrom in Wärmepumpen ermöglicht eine flexible Sektorkopplung: Überschüssiger Strom kann in Wärme umgewandelt und in Gebäuden oder Wärmenetzen

genutzt werden. Dies reduziert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und trägt zur Dekarbonisierung des Wärmesektors bei. Technisch gesehen ist das Potenzial groß, da Wärmepumpen je nach Jahresarbeitszahl aus einer Kilowattstunde Windstrom mehrere (typisch: drei) Kilowattstunden Wärme bereitstellen können.

Zur Ermittlung des Potenzials wird im ersten Schritt festgestellt, ob und mit welcher Leistung bereits Windenergieanlagen (WEA) im Gemeindegebiet betrieben werden oder kurz vor der Inbetriebnahme stehen. Repowering-Vorhaben sind ebenfalls berücksichtigt, derzeitige Anlagen, die im Betrieb sind, aber im Rahmen des baldigen Baus neuer WEA zurückgebaut werden, werden in der Potenzialanalyse nicht berücksichtigt.

Darüber hinaus wird geprüft, ob sich Potenzialgebiete für Windenergie, welche im Rahmen der Teilfortschreibung Windenergie an Land veröffentlicht werden, im Gemeindegebiet befinden. Diese Potenzialgebiete werden voraussichtlich nicht alle ausgewiesen, stellen zum aktuellen Zeitpunkt jedoch das theoretisch mögliche Potenzial dar. Das Potenzial für Bestandsanlagen und die Potenzialgebiete wird getrennt ausgewiesen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 17 zusammengefasst.

Tabelle 17: Potenzialanalyse Windenergie

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
WEA – in Betrieb (Bestand)	0	MW
WEA – vor Inbetriebnahme (Bestand)	0	MW
Fläche Potenzialgebiet	0	ha
Flächenbedarf pro WEA	13	ha
mögliche Anzahl WEA in Potenzialgebiet	0	-
Leistung je WEA	5	MW
Leistung im Potenzialgebiet	0	MW
Vollbenutzungsstunden	2.500	h
jährlicher Ertrag – Bestand	0	MWh/a
jährlicher Ertrag – Potenzial	0	MWh/a

4.7. Biomasse

Biomasse stellt eine bedeutende erneuerbare Energiequelle dar, die zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Kommunen beitragen kann. Unter Biomasse werden organische Materialien pflanzlicher oder tierischer Herkunft verstanden, die energetisch genutzt werden können. Für die Wärmebereitstellung kommen grundsätzlich vor allem folgende Potenziale in Betracht:

- **Holz und Reststoffe:** Waldrestholz, Landschaftspflegeholz, Nebenprodukte aus der Holzverarbeitung für Hackschnitzel- oder Pelletheizwerke.
- **Landwirtschaftliche Reststoffe:** Stroh, Pflanzenreste sowie Gülle für Biogasproduktion.
- **Bioabfälle und Grünschnitt:** Vergärung in Biogasanlagen
- **Energiepflanzen:** Mais, Durchwachsene Silphie (Vergärung in Biogasanlagen) und Kurzumtriebsgehölze – ergänzend zur Nutzung von Reststoffen.

Nutzung:

- **Zentral:** Biomasseheizwerke und Biogas-BHKW für Nah- und Fernwärmenetze.
- **Dezentral:** Pelletheizungen in Haushalten.

4.7.1. Feste Biomasse

Im Einzelnen ergeben sich auf Gemeindegebiet folgende Potenziale für die energetische Nutzung von Holz:

Tabelle 18: Potenzialanalyse feste Biomasse

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Holzmenge	5	m ³ /ha*a
Fläche	55,8	ha
Heizwert	4.000	kWh/t
Masse Holz	0,70	t/m ³
jährlicher Ertrag	781	MWh/a

Die zur Verfügung stehende Gehölzfläche wird im Rahmen der Analyse der Flächenkulisse der Gemeinde ermittelt.

4.7.2. Biogas

Aktuell ist nicht davon auszugehen, dass neue Biogasanlagen gebaut werden, da die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und politischen Anreize fehlen. Die gestiegenen Bau- und Betriebskosten, unsichere Vergütungsmodelle sowie strengere regulatorische Anforderungen führen dazu, dass Investitionen in neue Anlagen für Betreiber kaum rentabel erscheinen. Zudem konkurrieren alternative erneuerbare Energien wie Photovoltaik und Windenergie um Fördermittel und Flächen, was die Attraktivität von Biogasprojekten weiter mindert. Vor diesem Hintergrund werden neben bestehenden Biogasanlagen keine weiteren Potenziale ermittelt.

Im Gemeindegebiet befindet sich kein Potenzial für den Einsatz von Biogas. Es ist keine Biogasanlage vorhanden.

4.7.3. Bioabfälle

In privaten Haushalten entsteht biologischer Abfall, vor allem in Form von Küchen- und Gartenabfällen. Dieser Bioabfall stellt eine Ressource dar, die energetisch genutzt werden kann. Durch die Vergärung in Biogasanlagen lässt sich aus organischen Reststoffen Biogas gewinnen, das zur Erzeugung von Wärme und Strom beiträgt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt das Potenzial des Bioabfalls aus den Haushalten in der Gemeinde:

Tabelle 19: Potenzialanalyse Bioabfall

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Einwohner	2.872	Anzahl
Menge Bioabfall pro Einwohner	64	kg
Gasmenge	100	m ³ /t Abfall
Energiegehalt	5	kWh/m ³
jährlicher Ertrag	88	MWh/a

4.8. Unvermeidbare Abwärme

Unvermeidbare Abwärme aus GHD oder Industrie ist Abwärme, die z.B. bei Produktionsprozessen anfällt, nicht intern genutzt werden kann und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder Gewässer eingeleitet werden würde. Industriebetriebe, bei denen viel Abwärme auftreten kann, existieren beispielsweise in der Chemieindustrie, bei der Metallerzeugung oder der Zementherstellung.

Für die Gemeinde wurde keine vorhandene Abwärme identifiziert, die in ein Nah- oder Fernwärmenetz eingespeist werden kann. Etwaig vorhandene Abwärmepotenziale wurden durch lokale Recherche überprüft.

4.9. Grüner Wasserstoff

Die Nutzung von grünem Wasserstoff als Energieträger für die Raumwärmeversorgung wird häufig als klimaneutrale Alternative zu fossilen Brennstoffen diskutiert. Grüner Wasserstoff wird durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom hergestellt und ist somit CO₂-frei. Dennoch bestehen aktuell erhebliche Einschränkungen hinsichtlich Verfügbarkeit, Kosten und Infrastruktur, die für die kommunale Wärmeplanung von zentraler Bedeutung sind.

Kurzfristige Verfügbarkeit

- Grüner Wasserstoff ist derzeit nur in sehr begrenzten Mengen verfügbar. Die nationale Wasserstoffstrategie sieht den Aufbau eines Wasserstoffkernnetzes vor, das zunächst Industrie- und Großverbraucher versorgt.
- Gemeinden, die nicht an das geplante Wasserstoffkernnetz angeschlossen werden, können kurzfristig nicht auf eine leitungsgebundene Versorgung mit Wasserstoff setzen.
- Der Import von Wasserstoff oder die lokale Elektrolyse sind technisch möglich, jedoch mit hohen Kosten und erheblichem Flächen- sowie Strombedarf verbunden.

Wirtschaftlichkeit

- Die Herstellungskosten für grünen Wasserstoff liegen derzeit bei etwa 8–12 €/kg, was einem Energiepreis von 24–36 ct/kWh entspricht (ohne Verteilung und Endanwendung).
- Für die Raumwärmebereitstellung ist Wasserstoff im Vergleich zu Alternativen wie Wärmepumpen oder Biomasse derzeit nicht wettbewerbsfähig. Selbst bei langfristigen Kostensenkungen wird Wasserstoff voraussichtlich nur in Nischenanwendungen (Industrie, Mobilität) wirtschaftlich sinnvoll sein.
- Der Einsatz von Wasserstoff in Gasheizungen ist ineffizient, da die direkte Nutzung von Strom in Wärmepumpen etwa 3–4-mal effizienter ist als die Umwandlung in Wasserstoff und anschließende Verbrennung.

Infrastruktur und Netzperspektive

- Das geplante Wasserstoffkernnetz wird sich auf industrielle Cluster konzentrieren. Eine flächendeckende Versorgung von Haushalten ist nicht vorgesehen.
- Erdgasnetzbetreiber planen, ihre Verteilnetze mittel- bis langfristig stillzulegen. Eine Umrüstung auf Wasserstoff ist technisch möglich, aber wirtschaftlich und regulatorisch nicht realistisch für die breite Wärmeversorgung.
- Für Kommunen ohne Anschluss an das Wasserstoffkernnetz bedeutet dies, dass Wasserstoff keine tragfähige Option für die kommunale Wärmeplanung darstellt.

Fazit für die kommunale Wärmeplanung

Grüner Wasserstoff ist ein wichtiger Energieträger für die Dekarbonisierung der Industrie und bestimmte Mobilitätsanwendungen. Für die Raumwärmeversorgung in Kommunen ohne Anschluss an das Wasserstoffkernnetz ist Wasserstoff jedoch kurz- und mittelfristig weder verfügbar noch wirtschaftlich sinnvoll. Die Wärmeplanung sollte sich daher auf strombasierte Lösungen (Wärmepumpen), Nah- und Fernwärme aus erneuerbaren Quellen sowie Biomasse konzentrieren. Ein Potenzial als Wärmequelle ist demnach in der Gemeinde nicht vorhanden.

4.10. Großwärmespeicher

Großwärmespeicher, wie beispielsweise Erdbeckenspeicher, können eine Rolle in der kommunalen Wärmeplanung spielen, da sie die saisonale Speicherung von Wärme ermöglichen. Typische Wärmequellen für diese Speicher sind großflächige Solarthermie-Anlagen sowie unvermeidbare industrielle Abwärme. Im Sommer erzeugte Wärme kann so für die Heizperiode im Winter genutzt werden, was den Anteil erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung deutlich erhöht.

Die Betriebsweise hängt stark von der Größe des Wärmenetzes ab. In großen Städten kann sich ein Betrieb als Pufferspeicher mit mehreren Lade- und Entladezyklen pro Jahr rechnen, da hier eine kontinuierliche Netzoptimierung und Lastverschiebung möglich ist. Für kleinere Wärmenetze hingegen ist eher ein saisonaler Betrieb sinnvoll, bei dem der Speicher einmal im Sommer beladen und im Winter entladen wird.

Die Kosten für den Bau eines Großwärmespeichers sind erheblich. Für Erdbeckenspeicher liegen die Investitionskosten typischerweise zwischen 30 und 60 Euro pro Kubikmeter Speichervolumen.

Bei der Standortwahl sind mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Ein Großwärmespeicher benötigt eine erhebliche Fläche, da die Volumina oft mehrere zehntausend Kubikmeter betragen. Zudem spielt der Grundwasserstand eine entscheidende Rolle. Während der Bauphase kann ein hoher Grundwasserstand aufwendige Wasserhaltungsmaßnahmen in der Baugrube erforderlich machen. Auch im Betrieb ist Grundwasser relevant: Wenn es sich um fließendes Grundwasser handelt, kann Wärme aus dem Speicher abtransportiert werden, was die Effizienz des Systems deutlich mindert.

Zur Ermittlung des Potenzials für Erdbeckenspeicher wird angenommen, dass die gemäß Kapitel 4.5 ermittelte Fläche zur Verfügung steht. Die angenommenen Randbedingungen sowie Ergebnisse sind Tabelle 20 zu entnehmen.

Tabelle 20: Potenzialanalyse Großwärmespeicher

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächenpotenzial	85.715	m ²
Tiefe des Erdbeckenspeichers	8	m
Volumen des Speichers	685.722	m ³
Kapazität des Speichers	15.947	MWh

4.11. Energieeinsparungen durch Wärmebedarfsreduktion

Modernisierungsmaßnahmen lassen sich entsprechend der Gebäudetypologie Schleswig-Holsteins bestimmen. Eine Modernisierungsumsetzung ist bei älteren Gebäuden wahrscheinlicher als bei jüngeren. Somit wird für die Bewertung des Potenzials

energetischer Sanierungen angenommen, dass alle nicht bis gering modernisierten Wohngebäude vor der ersten Energieeinsparverordnung 2002, ausgehend von ihrem derzeitigen Zustand, sanierungsfähig sind. Als praxistaugliche Maßnahmen habe sich grundsätzlich die „Adäquate Maßnahmen“ herausgestellt. Dies entspricht der Durchführung von gebäudespezifischen, adäquaten (technisch und wirtschaftlich sinnvollen) Modernisierungsmaßnahmen.

Die Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde sind angehalten, Maßnahmen umzusetzen. Auf Grund der aktuellen Sanierungsraten in Deutschland ist es nicht zu erwarten, dass alle Bürgerinnen und Bürger die Maßnahmen umsetzen. Grund dafür sind verschiedene Formen von Barrieren, die ein Hinderungsgrund sind. Sie können im Einzelfall vorhanden und unterschiedlich stark ausgeprägt sein:

- Baulich-technische Barrieren
- Ängste und Bedenken
- Fehlende Perspektive
- Geringes Involvement
- Finanzbarrieren
- Verfügbarkeit von Handwerkern

Alle Gemeinden, egal ob im ländlichen Raum oder in urbanen Gebieten, sind dem demografischen Wandel unterworfen. Während der Durchführung von Sanierungskonzepten fällt auf, dass insbesondere ältere Gebäudeeigentümer wenig Interesse an umfangreichen energetischen Modernisierungsmaßnahmen haben. Der Grund dafür könnte die, auf Grund des hohen Investitionsbedarf, lange Amortisationszeit dieser Maßnahmen sein. Dadurch wird die notwendige Modernisierung häufig um eine Generation verschoben und es entsteht ein unvermeidbarer Sanierungsstau.

Für die Haushalte der Gemeinde ergibt sich folgendes Sanierungspotenzial:

Tabelle 21: Potenzialanalyse Sanierung

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Endenergiebedarf Haushalte	19.150	MWh/a
Sanierungspotenzial	21,0	%
Sanierungspotenzial absolut	4.012	MWh/a

5. Wärmeversorgungsgebiete

Im weiteren Verlauf erfolgt eine Einteilung der im Rahmen der Bestandsanalyse ermittelten Baublöcke in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 WPG. Aus dieser Einteilung heraus entsteht gemäß § 18 Abs. 2 Satz 2 WPG keine Pflicht, eine bestimmte Wärmeversorgungsart zu nutzen oder bereitzustellen.

Eine Einteilung erfolgt in folgende Wärmeversorgungsgebiete:

1. Wasserstoffnetzgebiet
2. Wärmenetzgebiet
3. Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung

5.1. Einteilung in ein Wasserstoffnetzgebiet

Das Potenzial für Wasserstoff ist im Gemeindegebiet nicht vorhanden. Eine Einteilung in Wasserstoffnetzgebiete findet nicht statt.

5.2. Einteilung in ein Wärmenetzgebiet

Voraussetzung für die technische und ökonomische Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes ist eine hohe Wärmeverbrauchsichte sowie ein insgesamt hoher Wärmebedarf der Anschlussnehmer eines Wärmenetzes.

Ab einer Wärmelinienichte von mehr als 1.500 kWh/(m*a) ist davon auszugehen, dass ein Wärmenetz wirtschaftlich betrieben werden kann. Die Wärmelinienichten im Rahmen der Bestandsanalyse wurden mit einer hundertprozentigen Anschlussnehmerquote berechnet. Eine solche Anzahl an Anschlussnehmern ist nicht realistisch. Es wird angenommen, dass bei der Umsetzung eines Wärmenetzes maximal 60 % der Anwohner einen Anschluss begehren.

Erste Voraussetzung für die Einteilung in ein Wärmenetzgebiet ist somit das Vorhandensein einer Wärmelinienichte von mindestens 2.500 kWh/(m*a).

Zweite Voraussetzung für ein voraussichtliches ökonomisch umsetzbares Wärmenetz ist die Abnahme einer Gesamtwärmemenge von mindestens 1.000 MWh pro Jahr.

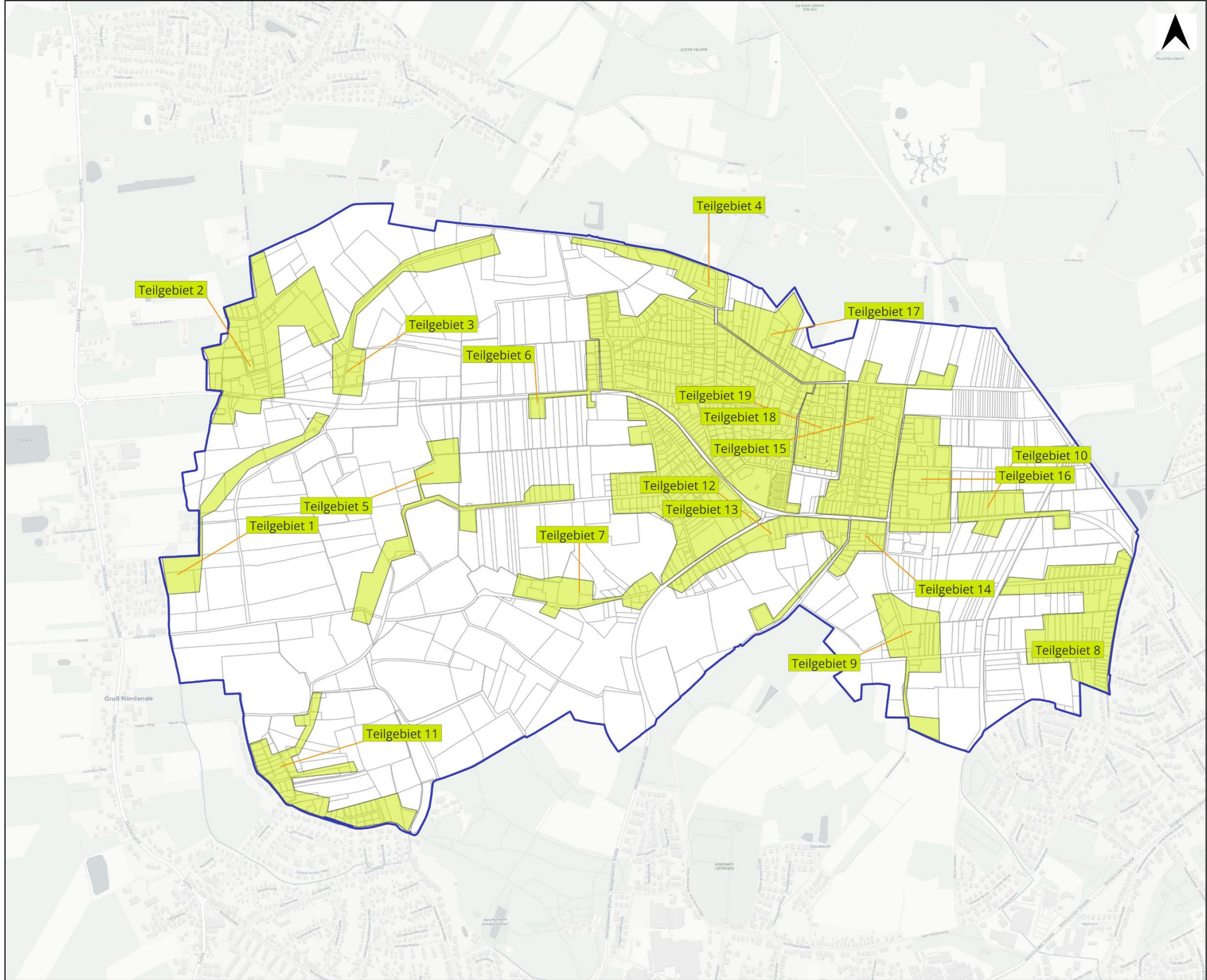
Im Gemeindegebiet gibt es keine Teilgebiete, die beide Voraussetzungen erfüllen. Eine Einteilung in Wärmenetzgebiete findet nicht statt.

5.3. Einteilung in ein Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung

Für alle Gebiete, die nicht als voraussichtliches Wasserstoffnetzgebiet oder Wärmenetzgebiet ausgewiesen werden, ist eine dezentrale Wärmeversorgung die voraussichtlich kostengünstigste Variante. Diese Bereiche werden als ein Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen.

5.4. Übersicht der Wärmeversorgungsgebiete

Die Wärmeversorgungsgebiete sind in nachfolgender Abbildung dargestellt. Diese Einteilung gilt für folgende Betrachtungszeitpunkte: 2030, 2035 und 2040. Teilgebiete mit einem erhöhten Energieeinsparpotenzial nach § 18 Abs. 5 WPG liegen in der Gemeinde nicht vor.



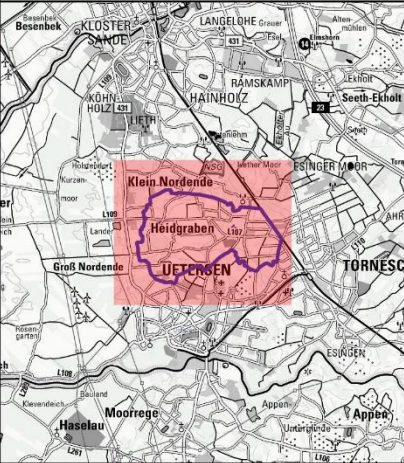
Alle Zeichnungen sind durch den Auftragnehmer vor Ausführungsbeginn eigenverantwortlich zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten sind diese dem Vertragspartner bzw. den verantwortlichen Fachplanern anzuzeigen. Zeichnungsnummern und Index beachten. Zeichnungen verlieren ihre Gültigkeit und werden nicht eingezogen mit Erscheinen einer neuen Zeichnung.

Abbildung 12: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete



Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

t. 04 31.59 36-360
f. 04 31.59 36-361
e-mail: info@treurat-partner.de
www.treurat-partner.de



Legende:

- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung

Heidgraben



Darstellung:	Erstellt:
	MOS
	Geprüft:
	/
Wärmeversorgung Teilgebiete	Maßstab:
	1:12.500
	Koordinatensystem:
	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 26.01.2026

5.5. Vergleich Vollkosten Wärmenetz und dezentrale Wärmeversorgung

Für die Bewertung zukünftiger Möglichkeiten für die Raumheizung ist neben den technischen Potenzialen auch eine wirtschaftliche Bewertung sinnvoll. Die Ergebnisse der Vollkostenberechnung für jeden Baublock (vgl. Abbildung 1 oder Abbildung 12) sind in Tabelle 22 angegeben. Dabei wurden für die Wärmenetze gemäß der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze 40 % Förderung angesetzt. Es wird von einer Anschlussquote in Höhe von 60 % der Gebäude ausgegangen. Für die Wärmepumpen wurde gegenüber dem sonstigen Stromtarifen für Haushalte und Gewerbe ein vergünstigter Wärmepumpentarif sowie eine Förderung zwischen 40 und 55 % gemäß der Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, dass in allen Baublöcken die dezentrale Wärmeversorgung die wirtschaftlichste Lösung ist.

Baublock	Vollkosten Wärmenetz	Vollkosten Wärmepumpe
1	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
2	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
3	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
4	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
5	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
6	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
7	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
8	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
9	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
10	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
11	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
12	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
13	27 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
14	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
15	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
16	26 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
17	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
18	26 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh
19	> 30 ct/kWh	16 – 21 ct/kWh

6. Zielszenario für das beplante Gebiet

Gemäß § 17 WPG in Verbindung mit Anlage 2 WPG wird für die Jahre 2030, 2035 und 2040 in diesem Kapitel dargestellt, wie sich die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet zusammensetzt. Dies erfolgt gemäß den in Anlage 2 Abschnitt 3 WPG genannten Indikatoren.

Bei der Berechnung des künftigen Wärmebedarfes wird das ermittelte Sanierungspotenzial der Gemeinde (vergleiche Kapitel 4.11) berücksichtigt. Dieses wird zum Zieljahr hin erreicht. Ebenfalls wird die Annahme getroffen, dass im Zieljahr gemäß den Vorgaben des EWKG SH und den damit verbundenen Klimaschutzzielen, der Wärmebedarf zu 100 % aus erneuerbaren Energien gedeckt wird.

Die heutigen dezentralen Wärmeerzeuger, die fossile Energieträger zur Warmegewinnung einsetzen, werden durch klimaneutrale Technologien, vorrangig durch Wärmepumpen, ersetzt. Der Zubau von Wärmeerzeugungsanlagen, die Holz einsetzen, wird ebenfalls ansteigen, jedoch nicht in einem Ausmaß wie bei Wärmepumpen.

Der hauptsächliche Zuwachs von Wärmeerzeugungsanlagen, die erneuerbare Energien einsetzen, findet zwischen den Jahren 2030 und 2035 statt.

Eine Wärmenetzgebiet innerhalb der Gemeinde ist nicht ausgewiesen, eine leitungsgebundene Wärmeversorgung wird im Rahmen des Zielszenarios nicht berücksichtigt.

6.1. Zielszenario 2030

Tabelle 22: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2030

Energie-träger	Endenergie-verbrauch [kWh/a]	Anteil [%]	CO2-Äquivalente [kg/kWh]	THG-Emissionen [t/a]	Gebäude [Anzahl]
Erdgas	8.081.167	60,2	0,24	1.939,5	450
Strom	2.261.921	16,9	0,11	244,3	378
Heizöl	2.276.357	17,0	0,31	705,7	127
Hackschnitzel	27.566	0,2	0,02	0,6	2
Pellets	441.744	3,3	0,02	8,8	25
Scheitholz	278.926	2,1	0,02	5,6	15
Sägemehl	52.054	0,4	0,02	1,0	2
Gesamt	13.419.735			2.905,4	999

Tabelle 23: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2030

Endenergie-verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	12.642.039	2.737,1
GHD/Industrie	638.893	137,5
öffentliche Liegenschaften	138.803	30,8
Gesamt	13.419.735	2.905,4

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beträgt 2030 ca. 22,8 %.

An das Erdgasnetz sind 45 % der Gebäude angeschlossen.

6.2. Zielszenario 2035

Tabelle 24: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2035

Energie-träger	Endenergie-verbrauch [kWh/a]	Anteil [%]	CO2-Äquivalente [kg/kWh]	THG-Emissionen [t/a]	Gebäude [Anzahl]
Erdgas	1.577.030	21,2	0,24	378,5	99
Strom	4.243.915	57,0	0,05	220,7	798
Heizöl	444.228	6,0	0,31	137,7	28
Hackschnitzel	27.566	0,4	0,02	0,6	2
Pellets	694.764	9,3	0,02	13,9	44
Scheitholz	405.436	5,4	0,02	8,1	24
Sägemehl	52.054	0,7	0,02	1,0	2
Gesamt	7.444.994			760,5	999

Tabelle 25: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2035

Endenergie-verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	7.013.544	716,4
GHD/Industrie	354.445	36,0
öffentliche Liegenschaften	77.005	8,1
Gesamt	7.444.994	760,5

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beträgt 2035 ca. 72,2 %.

An das Erdgasnetz sind 10 % der Gebäude angeschlossen.

6.3. Zielszenario 2040

Tabelle 26: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2040

Energie-träger	Endenergie-verbrauch [kWh/a]	Anteil [%]	CO2-Äquivalente [kg/kWh]	THG-Emissionen [t/a]	Gebäude [Anzahl]
Erdgas	0	0,0	0,24	0,0	0
Strom	4.666.919	79,8	0,00	0,0	925
Heizöl	0	0,0	0,31	0,0	0
Hackschnitzel	27.566	0,5	0,02	0,6	2
Pellets	694.764	11,9	0,02	13,9	44
Scheitholz	405.436	6,9	0,02	8,1	26
Sägemehl	52.054	0,9	0,02	1,0	2
Gesamt	5.846.739			23,6	999

Tabelle 27: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2040

Endenergie-verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	5.507.911	22,2
GHD/Industrie	278.354	1,1
öffentliche Liegenschaften	60.474	0,3
Gesamt	5.846.739	23,6

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beträgt im Zieljahr 100 %.

An das Erdgasnetz sind 0 % der Gebäude angeschlossen.

6.4. Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt die Darstellung der möglichen Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040. Die Eignung der einzelnen beplanten Teilgebiete wird gemäß den Vorgaben des WPG in Wahrscheinlichkeiten ausgedrückt. Diese reichen von „sehr wahrscheinlich geeignet“ bis hin zu „sehr wahrscheinlich ungeeignet“.

Die Tabelle zeigt das Ergebnis der Einstufung folgender Energieträger beim potenziellen Einsatz in einer leitungsgebunden Wärmeversorgung (zentral) und alternativ in dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen:

- Tiefengeothermie
- Strom
- Biomasse
- Biogas
- Solarthermie
- Wasserstoff

Legende zu Tabelle 28:

Eignung		Farbe
sehr wahrscheinlich geeignet	-	
wahrscheinlich geeignet	-	
wahrscheinlich ungeeignet	-	
sehr wahrscheinlich ungeeignet	-	

Tabelle 28: Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040

Teil- gebiet	Tiefengeothermie		Strom ²		Biomasse		Biogas		Solarthermie		Wasserstoff	
	zentral	dezentral	zentral	dezentral	zentral	dezentral	zentral	dezentral	zentral	dezentral	zentral	dezentral
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

² Bei der Bewertung des Energieträgers Strom als Wärmeversorgungsart für das Jahr 2040 werden die Ergebnisse der Potenzialanalyse berücksichtigt. Für den Einsatz einer Wärmepumpe werden die lokalen Stromerzeugungsmöglichkeiten und Umweltwärmequellen zu Grunde gelegt.

7. Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Die Maßnahmen, welche beim Erreichen des Zielszenarios unterstützen, sind in den folgenden Maßnahmenblättern dargestellt:

Maßnahmenverzeichnis

Maßnahme 1: Optimierung von Heizung und Lüftung	57
Maßnahme 2: Energetische Gebäudesanierung.....	58
Maßnahme 3: Integrierung eines Monitoring-Systems	59
Maßnahme 4: Quartierswärmemanagement	60
Maßnahme 5: Aufbau interkommunaler Kooperationen.....	61
Maßnahme 6: Berücksichtigung des Wärmeplans in der Bauleitplanung	62
Maßnahme 7: Berücksichtigung des Wärmeplans bei Baumaßnahmen	63

Maßnahme 1: Optimierung von Heizung und Lüftung (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	1 Jahr
Ende der Maßnahme	2027
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Energieberater • Anwohner	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Der Energiebedarf kann bei optimierten Verbraucherverhalten bis zu 30 % gesenkt werden. Entsprechend geringer ist der mit dem Energiebedarf verbundene CO₂-Ausstoß. Die positiven wirtschaftlichen Effekte können sich positiv auf die örtliche und regionale Wirtschaft auswirken. Die Gemeinde selbst hat hierauf nur indirekt Einfluss. Es gibt bei den Hauseigentümern jedoch sowohl im privaten als auch gewerblichen Bereich Informationsdefizite was das optimierte Heizungs- und Lüftungsverhalten betrifft. Ziel dieser Maßnahme ist, diese Defizite zu beseitigen.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Identifikation des Beratungsbedarfs in der Gemeinde, bspw. über Umfrage 2. Prüfung Fördermöglichkeit Beratungsangebot 3. Einbindung Experten (bspw. Energieberater) für Informationskampagne 4. Angebot von Informationsveranstaltungen und/oder Einzelberatungen	
Kosten	Die Kosten sind vom Beratungsaufwand her individuell abhängig.
Fördermittel	• KfW Programm 432 • Quartierswärmemanagement des Landes SH
Kostenträger	Gemeinde

Maßnahme 2: Energetische Gebäudesanierung (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	1 Jahr
Ende der Maßnahme	2027
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Energieberater • Anwohner • Gewerbetreibende	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Der Energiebedarf kann bei vollständiger Sanierung in einer Bestandsimmobilie bis zu 70 % gesenkt werden. Entsprechend geringer ist der mit dem Energiebedarf verbundene CO₂-Ausstoß. Die positiven wirtschaftlichen Effekte können sich positiv auf die örtliche und regionale Wirtschaft auswirken. Die Gemeinde selbst hat hierauf nur indirekt Einfluss. Es gibt bei den Hauseigentümern jedoch sowohl im privaten als auch gewerblichen Bereich Informationsdefizite was technische Möglichkeiten, Kosten und Finanzierung betrifft. Ziel dieser Maßnahme ist, diese Defizite zu beseitigen.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Identifikation des Beratungsbedarfs in der Gemeinde, bspw. über Umfrage 2. Prüfung Fördermöglichkeit Beratungsangebot 3. Einbindung Experten (bspw. Energieberater) für Informationskampagne 4. Angebot von Informationsveranstaltungen und/oder Einzelberatungen	
Kosten	Die Kosten sind vom Beratungsaufwand her individuell abhängig.
Fördermittel	• KfW Programm 432 • Quartierswärmemanagement des Landes SH
Kostenträger	Gemeinde

Maßnahme 3: Integration eines Monitoring-Systems (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	fortlaufend
Ende der Maßnahme	nach Erreichung Klimaschutzziele
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Energieberater • Wärme- und Gasnetzbetreiber • Schornsteinfeger	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Nach Durchführung der Wärmeplanung ist der Status Quo der Wärmeversorgungsstruktur bekannt. Die Fortschreibung des Wärmeplans alle 5 Jahre ist Pflicht. Die jährliche Erfassung der Wärmeerzeugungsstruktur auf Gemeindeebene dient als unterstützende Möglichkeit, die Dekarbonisierung im Wärmesektor zu erreichen. Andere Maßnahmen können auf Basis dieser Ergebnisse individuell realisiert werden, sofern dies erforderlich ist.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Prüfung zur Einbindung eines Monitoring-Systems 2. Beschluss zur Integration eines Monitoring-Systems 3. Einbindung von Experten zur Datenerfassung und Auswertung 4. Vergleich mit den vorausgegangenen Daten Dieses Monitoring-System kann im Rahmen des Förderprogrammes Energetische Stadtsanierung oder der Durchführung eines Quartierswärmemanagements mit eingeführt werden. Die Abfragen können in Abstimmung mit dem Klimaschutzmanagement des Amtes durchgeführt werden. Durch dieses werden jährlich Daten zur Fortschreibung eines Energieberichts im Amtsgebiet erhoben.	
Kosten	4.000 €
Fördermittel	• KfW Programm 432 • Quartierswärmemanagement des Landes SH
Kostenträger	Gemeinde

Maßnahme 4: Quartierswärmemanagement (für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	3-5 Jahre
Ende der Maßnahme	2029-2031
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Anwohner • Energieberater	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Die beschriebenen Maßnahmen zur Beratung von privaten Eigentümern können durch das Quartierswärmemanagement umgesetzt werden. Es findet eine Koordination der Beratungsangebote sowie Umsetzung und Unterstützung bei der Umsetzung statt. Die öffentliche Beteiligung wird durch die Durchführung von Informationsveranstaltungen realisiert. Das Monitoring sowie Beratung bei der Zielerreichung der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung wird ebenfalls durchgeführt.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Durchführung und Veröffentlichung der kommunalen Wärmeplanung 2. Prüfung des Förderprogrammes und dessen Eignung in Abstimmung mit dem Fördermittelmanagement des Amtes 3. Durchführung einer klaren Zieldefinition zur Beratung von Eigentümern 4. Quartiere die bereits eine Förderung nach dem KfW 432 Programm Teil B Sanierungsmanagement erhalten haben, sind nicht förderfähig 5. Beantragung Fördermittel bei der IB.SH 6. Ausschreibung & Beauftragung eines Planungsbüros	
Kosten	• individuell abhängig von der Größe des Quartiers • Personal in der Verwaltung
Fördermittel	45.000 – 375.000 Fördersumme (maximal 90 % der förderfähigen Kosten)
Kostenträger	Gemeinde

Maßnahme 5: Aufbau interkommunaler Kooperationen (für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	fortlaufend
Ende der Maßnahme	nach Erreichung der Klimaschutzziele
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Amtsverwaltung	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Gemeindeübergreifende, interkommunale Kooperationen dienen einer einheitlichen, abgestimmten Planung. Etwaig vorhandene Synergien können nur durch dieses Vorgehen sinnvoll genutzt werden. Mit der Fortschreibung des Wärmeplans können aus dieser Abstimmung abgeleitete Maßnahmen umgesetzt werden.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Regelmäßige Teilnahme an Austauschterminen mit dem Klimaschutzmanagement anderer Kommunen in der Region 2. Durchführung einer gemeinschaftlichen oder abgestimmten Öffentlichkeitsarbeit Die interkommunale Kooperation findet über das Klimaschutzmanagement der Amtsverwaltung statt. Ein regelmäßiger Austausch zwischen Gemeinde und Amt ist auf diesem Wege vorgesehen und wird bereits für das gesamte Amtsgebiet angeboten.	
Kosten	Die Kosten sind von den durchgeführten Maßnahmen individuell abhängig
Fördermittel	-/-
Kostenträger	Gemeinde

Maßnahme 6: Berücksichtigung des Wärmeplans in der Bauleitplanung (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	unbegrenzt
Ende der Maßnahme	-
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Amtsverwaltung • Stadt- und Regionalplanungsbüros	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Die Kommunen erlassen Satzungen (z. B. Ortsgestaltungssatzungen) und Bebauungspläne, um verbindliche Anforderungen an die Wärmeversorgung in Quartieren festzulegen. Dabei ist es ist es Ziel, für unterschiedliche Gebiete kompromissfähige Festsetzungen zu finden, die bestmögliche unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten klimaneutraler Wärmeversorgung zu begünstigen.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Rechtliche Prüfung der Möglichkeiten von Festlegungen in Abstimmungen mit Stadt- oder Gemeindewerken, Bauträgern und politischen Gremien 2. Auswertung der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung und ggf. eines eingeführten Monitorings 3. Durchführung abhängig von der Zielerreichung zur Dekarbonisierung des Wärmesektors	
Kosten	Die Kosten sind von den durchgeführten Maßnahmen individuell abhängig
Fördermittel	-/-
Kostenträger	Gemeinde

Maßnahme 7: Berücksichtigung des Wärmeplans bei Baumaßnahmen (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	unbegrenzt
Ende der Maßnahme	-
<u>Beteiligte Akteure:</u> • Gemeinde • Stromnetzbetreiber	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u> Bei der Durchführung von öffentlichen Baumaßnahmen im Gemeindegebiet sind insbesondere bei durchgeführten Tiefbauarbeiten Stromnetzbetreiber mit einzubinden. Ziel ist die Feststellung etwaig vorhandener Synergien bei den durchgeführten Baumaßnahmen und der strategischen Planung der Netzbetreiber. So können die Ziele im Wärmesektor mit einer gemeinschaftlichen Planung unterstützt werden. Hintergrund ist die Sicherstellung der erforderlichen Leistung zum Betrieb der in Zukunft zugebauten Wärmepumpen.	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u> 1. Prüfung des Umfangs der Baumaßnahmen und deren Einfluss auf den Stromnetzbetreiber 2. Einbindung der Stromnetzbetreiber während der Planungsphase von Vorhaben, die Tiefbauarbeiten beinhalten über Leitungsabfragen hinaus	
Kosten	Personalaufwand
Fördermittel	-/-
Kostenträger	Gemeinde

Herausgeber:

Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Straße 212
24119 Kronshagen

Kontakt:

Telefon: 0431 5936 360
Telefax: 0431 5936 361
E-Mail: info@treurat-partner.de