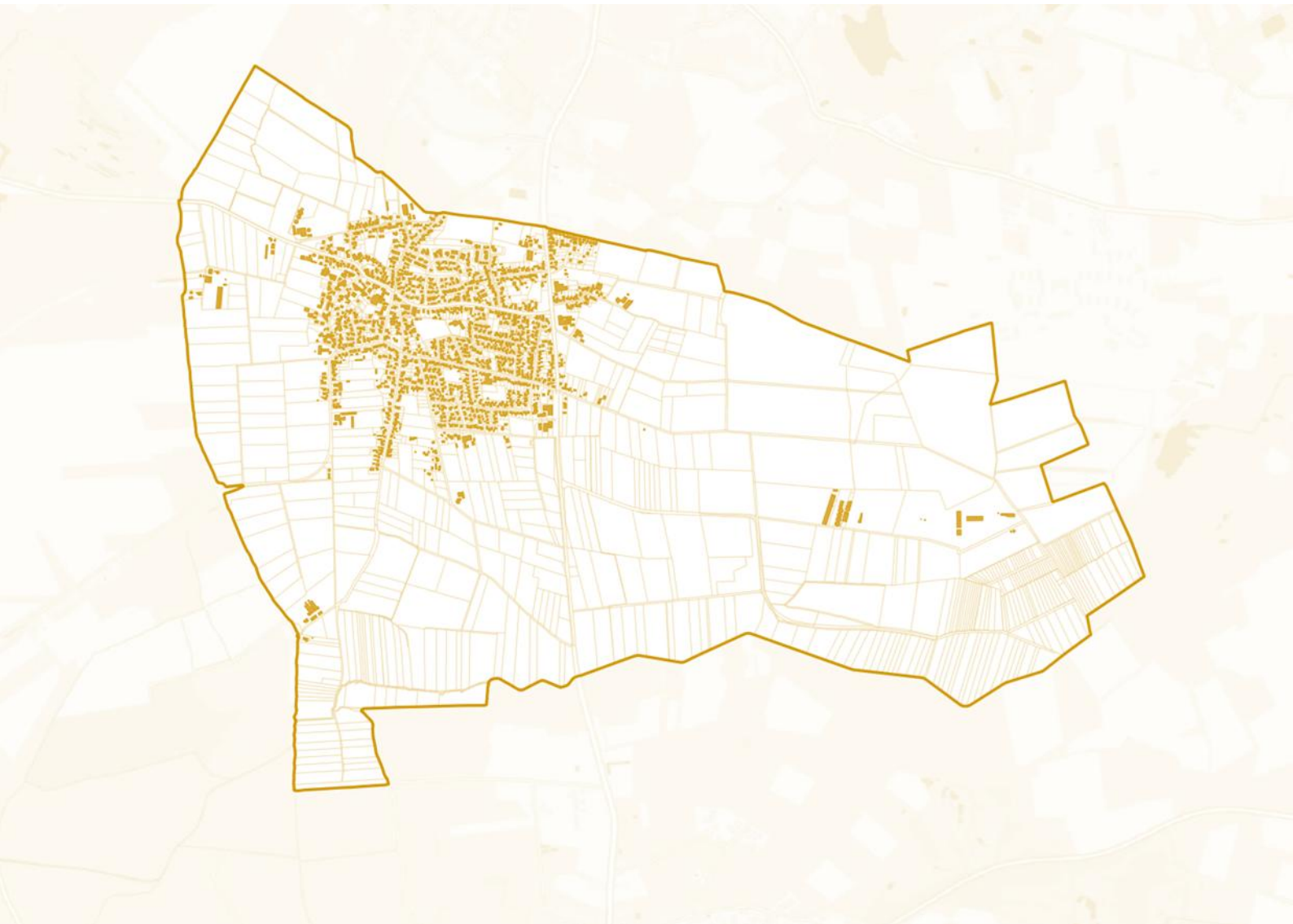


Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Heist

Abschlussbericht vom 09.01.2026



Inhalt

Inhalt.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	4
Tabellenverzeichnis.....	5
1. Einleitung.....	6
2. Eignungsprüfung für die verkürzte Wärmeplanung.....	7
3. Bestandsanalyse.....	8
3.1. Wärmeverbrauchsdichten.....	11
3.2. Wärmelinien dichten.....	14
3.3. Energieträger.....	17
3.4. Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger.....	21
3.5. Gebäudetypen.....	24
3.6. Baualtersklassen.....	27
3.7. Großverbraucher nach § 7 Absatz 3 Nummer 3 WPG.....	30
3.8. Infrastruktur.....	30
3.8.1. Wärmenetze und Wärmespeicher.....	30
3.8.2. Abwassernetze.....	31
3.8.3. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen.....	31
3.8.4. Gasnetze und Gasspeicher.....	31
4. Potenzialanalyse.....	33
4.1. Flächenkulisse der Gemeinde.....	33
4.2. Wärmequellen zum Einsatz in einer Wärmepumpe.....	36
4.2.1. Luft.....	37
4.2.2. Oberflächengewässer.....	37
4.3. Geothermie.....	37
4.3.1. Tiefengeothermie.....	37
4.3.2. Oberflächennahe Geothermie.....	38
4.4. Abwasser.....	40
4.5. Solarenergie.....	41
4.5.1. Freiflächen-Solarthermie-Anlagen.....	41
4.5.2. Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen.....	42

4.5.3.	Dach-Photovoltaik-Anlagen.....	43
4.5.4.	Dach-Solarthermie-Anlagen.....	44
4.6.	Windenergie.....	44
4.7.	Biomasse.....	45
4.7.1.	Feste Biomasse	46
4.7.2.	Biogas.....	46
4.7.3.	Bioabfälle.....	47
4.8.	Unvermeidbare Abwärme.....	47
4.9.	Grüner Wasserstoff.....	47
4.10.	Großwärmespeicher.....	49
4.11.	Energieeinsparungen durch Wärmebedarfsreduktion	50
5.	Wärmeversorgungsgebiete.....	51
5.1.	Einteilung in ein Wasserstoffnetzgebiet	51
5.2.	Einteilung in ein Wärmenetzgebiet	51
5.3.	Einteilung in ein Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung	52
5.4.	Übersicht der Wärmeversorgungsgebiete	52
6.	Zielszenario für das beplante Gebiet.....	54
6.1.	Zielszenario 2030	55
6.2.	Zielszenario 2035	56
6.3.	Zielszenario 2040	57
6.4.	Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040	58
7.	Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen	60

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nummerierung der Baublöcke	10
Abbildung 2: Wärmeverbrauchsichten 01	12
Abbildung 3: Wärmeverbrauchsichten 02	13
Abbildung 4: Wärmelinienichten 01	15
Abbildung 5: Wärmelinienichten 02	16
Abbildung 6: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch 01	19
Abbildung 7: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch 02	20
Abbildung 8: Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger 01	22
Abbildung 9: Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger 02	23
Abbildung 10: Überwiegende Gebäudetypen 01	25
Abbildung 11: Überwiegende Gebäudetypen 02	26
Abbildung 12: Baualtersklassen 01	28
Abbildung 13: Baualtersklassen 02	29
Abbildung 14: Lage Wärmenetz	30
Abbildung 15: Gasnetz.....	32
Abbildung 16: Flächenkulisse.....	35
Abbildung 17: Potenzial Tiefengeothermie.....	38
Abbildung 18: Potenzial oberflächennahe Geothermie.....	39
Abbildung 19: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete	53

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde.....	8
Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren	9
Tabelle 3: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung	9
Tabelle 4: Wärmeverbrauchsdaten	11
Tabelle 5: Endenergieverbrauch der jeweiligen Energieträger in MWh pro Jahr	17
Tabelle 6: Anteile der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch.....	18
Tabelle 7: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger	21
Tabelle 8: Gebäudetypen	24
Tabelle 9: Baualtersklassen	27
Tabelle 10: Wärmenetz Informationen	30
Tabelle 11: Gasnetz Informationen	31
Tabelle 12: Potenzialanalyse oberflächennahe Geothermie	40
Tabelle 13: Potenzialanalyse Abwasser	41
Tabelle 14: Solarthermie - Randbedingungen.....	41
Tabelle 15: Potenzialanalyse Freiflächen-Solarthermie	42
Tabelle 16: Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik	43
Tabelle 17: Potenzialanalyse Dach-Photovoltaik	44
Tabelle 18: Potenzialanalyse Dach-Solarthermie	44
Tabelle 19: Potenzialanalyse Windenergie	45
Tabelle 20: Potenzialanalyse feste Biomasse	46
Tabelle 21: Potenzialanalyse Bioabfall.....	47
Tabelle 22: Potenzialanalyse Großwärmespeicher	49
Tabelle 23: Potenzialanalyse Sanierung.....	50
Tabelle 24: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2030	55
Tabelle 25: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2030	55
Tabelle 26: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2035	56
Tabelle 27: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2035	56
Tabelle 28: Endenergieverbrauch und THG-Emissionen der Gemeinde 2040	57
Tabelle 29: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2040	57
Tabelle 30: Wärmeversorgungsarten für das Jahr 2040	59

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:Innen, Unternehmen und Investor:Innen, 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 im Gemeindegebiet gemäß dessen 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. Zur Feststellung solcher Gebiete wird eine Eignungsprüfung im gesamten untersuchten Gebiet durchgeführt.

Angelehnt an die Checkliste zur Eignungsprüfung für eine verkürzte Wärmeplanung, veröffentlicht vom Wärme-Kompetenzzentrum Schleswig-Holstein, ist dazu im ersten Schritt zu prüfen, ob die Eignung für ein Wärmenetz vorliegt. Existiert im Gemeindegebiet bereits ein Wärmenetz, ist die Durchführung einer verkürzten Wärmeplanung für das gesamte Gemeindegebiet nicht möglich.

Innerhalb des Gemeindegebietes befindet sich bereits ein Wärmenetz. Vor diesem Hintergrund wird die Wärmeplanung für das gesamte Gemeindegebiet nicht in einem verkürzten Verfahren nach § 14 WPG in Verbindung mit § 11 Absatz 3 EWKG Schleswig-Holstein durchgeführt. Eine tiefergehende Eignungsprüfung zur Anwendbarkeit des verkürzten Verfahrens findet nicht statt.

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 9 Prozent. Der Anteil erneuerbarer Energien der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Fernwärme) beträgt 100 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	Endenergieverbrauch [kWh/a]	Anteil [%]	CO₂-Äquivalente [kg/kWh]	THG-Emissionen [t/a]	Wärmeerzeuger (dezentral)
Erdgas	19.025.155	81,7	0,24	4.566,0	836
Flüssiggas	44.397	0,2	0,27	12,0	2
Strom	745.432	3,2	0,16	119,3	69
Heizöl	2.108.241	9,1	0,31	653,6	86
Hackschnitzel	24.287	0,1	0,02	0,5	1
Pellets	311.760	1,3	0,02	6,2	11
Scheitholz	93.622	0,4	0,02	1,9	4
Fernwärme	909.046	3,9	0,14	127,3	41
Steinkohle	15.729	0,1	0,40	6,3	1
Gesamt	23.277.669	100	-	5.493,1	1.051

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, in Tabelle 3 der Endenergieverbrauch nach Energieträgern der leitungsgebundenen Wärmeversorgung.

Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren

Endenergie- verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	22.103.569	5.227
GHD¹/Industrie	605.725	140
öffentliche Liegenschaften	568.374	126
Gesamt	23.277.669	5.493

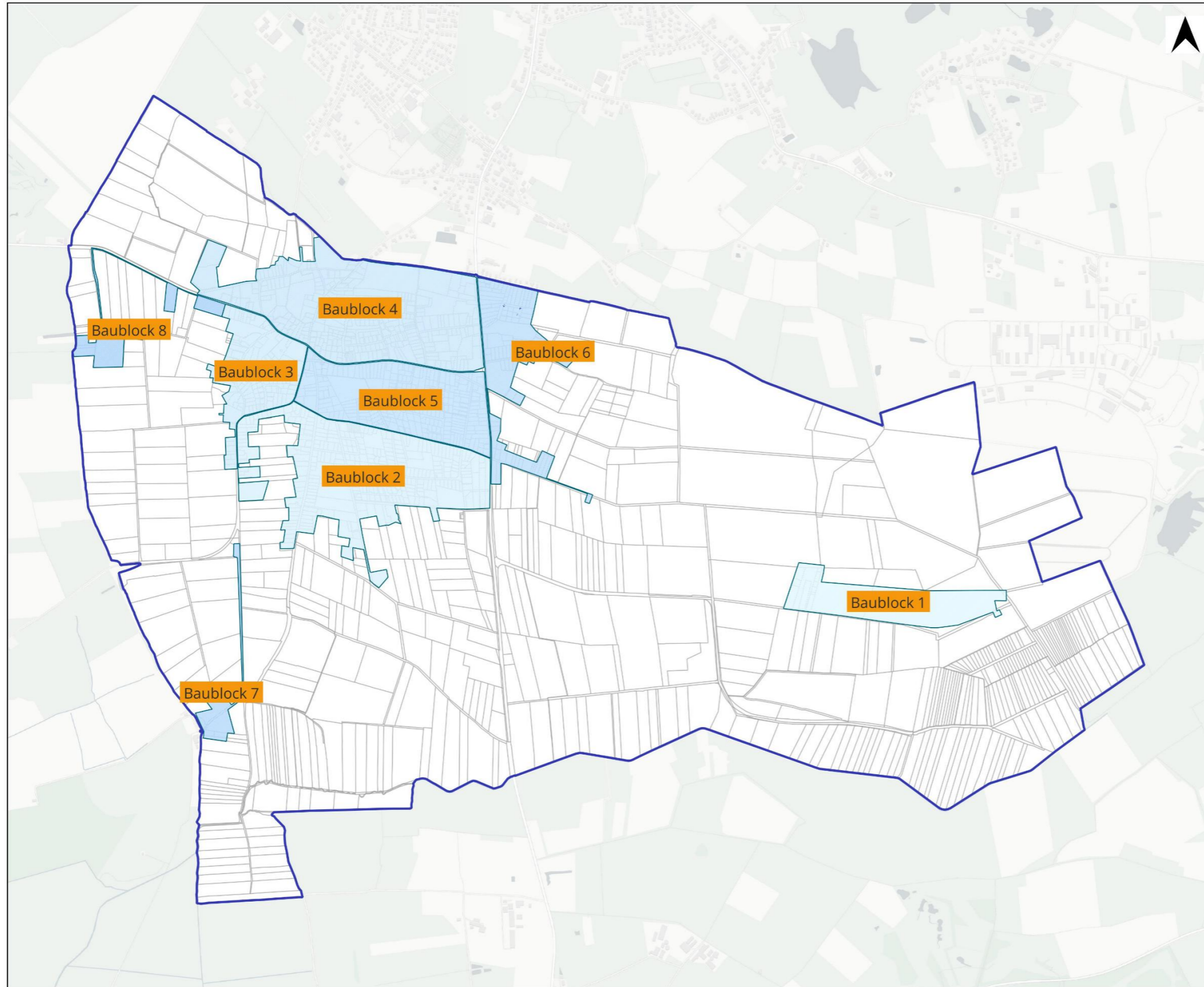
Tabelle 3: Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Energieträger	Endenergieverbrauch [kWh/a]	Anteil [%]
Biogas	909.046	100
Gesamt	909.046	100

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

- Zuständiger Bezirksschornsteinfegermeister
- Zuständiger Gasnetzbetreiber
- Zuständiger Stromnetzbetreiber
- Abwasserzweckverband
- Infas 360 GmbH
- Energetisches Quartierskonzept Ortskern Heist

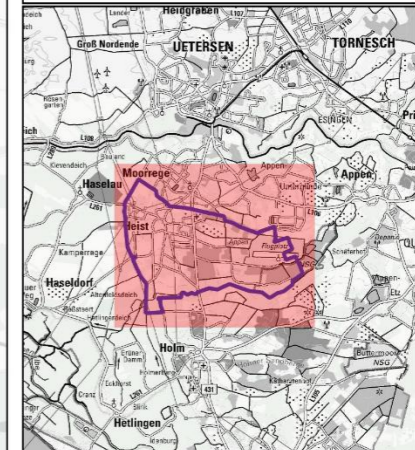
¹ Gewerbe-Handel-Dienstleistung



**treurat
partner
berater**

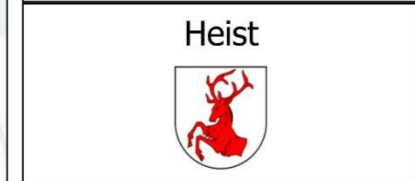
Treurat und Partner
Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
Eckernförder Str. 212
24119 Kronshagen

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 1-8



<p>Aufteilung Baublöcke</p>	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:16.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 18.12.2025

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.

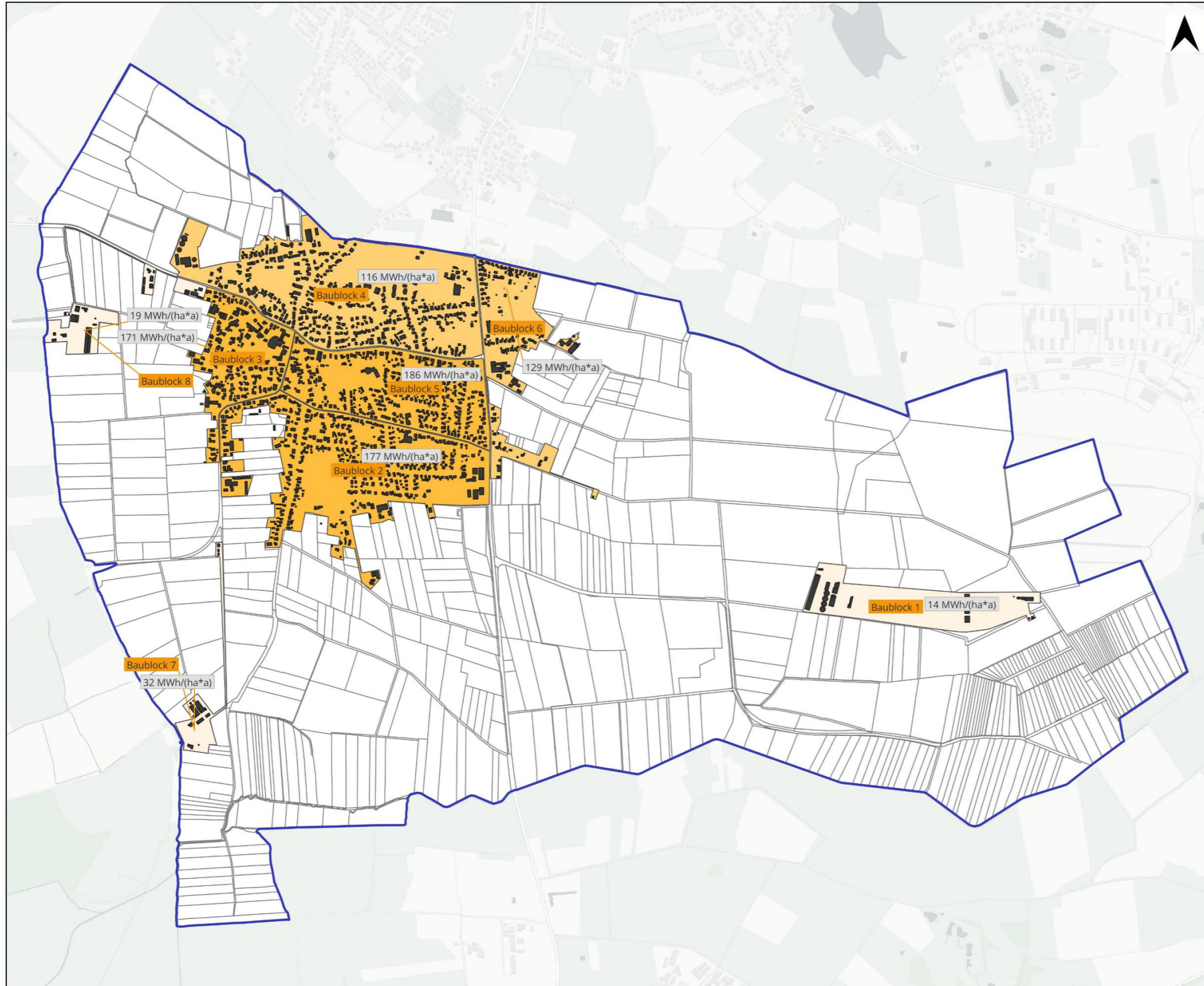
Abbildung 1: Nummerierung der Baublöcke

3.1. Wärmeverbrauchsdichten

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

Tabelle 4: Wärmeverbrauchsdichten

Baublock Nummer	MWh/ha
1	14
2	177
3	171
4	116
5	186
6	129
7	32
8	19



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

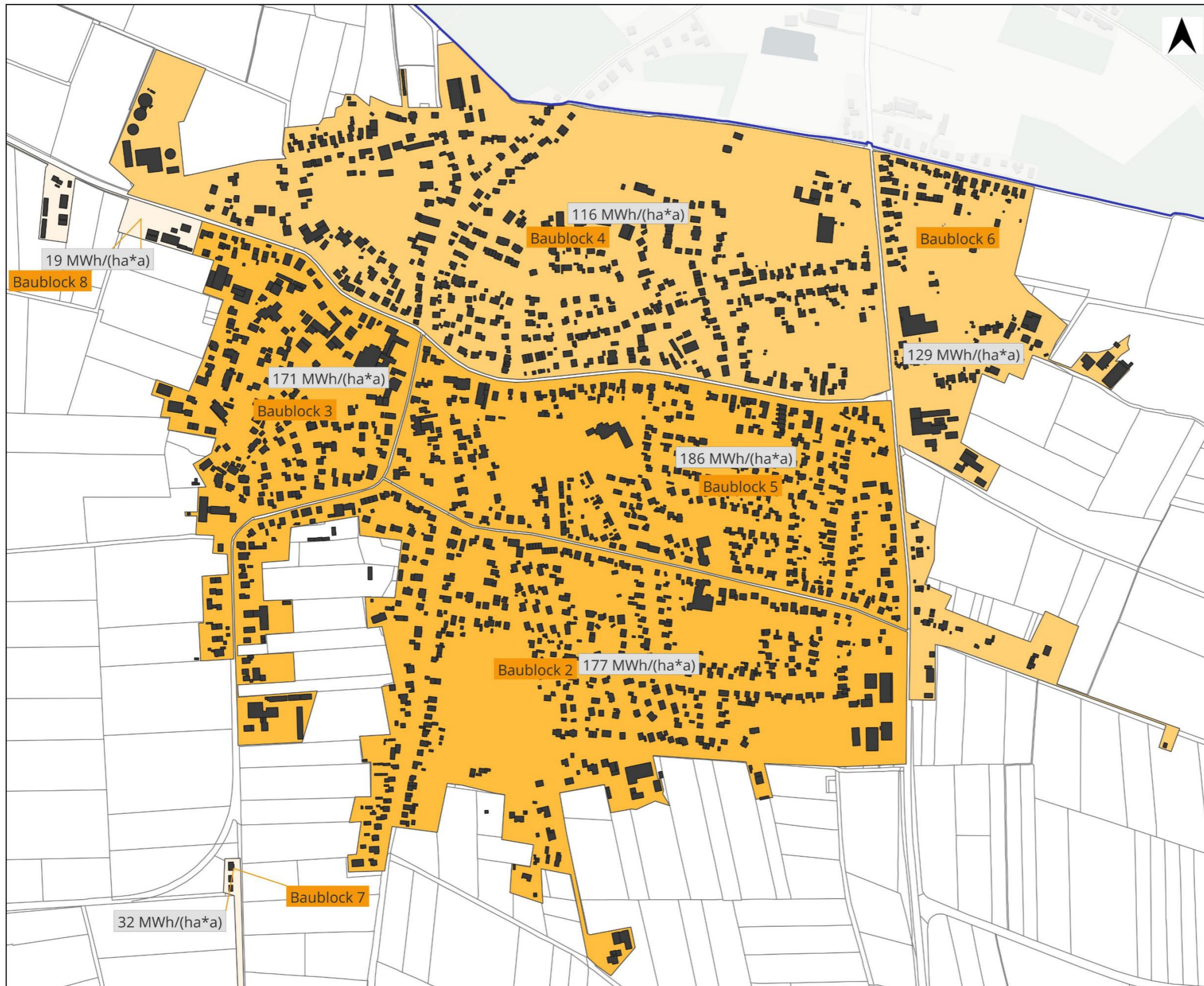


Wärme- verbrauchsdaten Übersicht	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:15.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 15.12.2025

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 01



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

Heist



Wärme- verbrauchsdichten Detailansicht	Erstellt: SK
	Geprüft: MOS
	Maßstab: 1:6.000
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

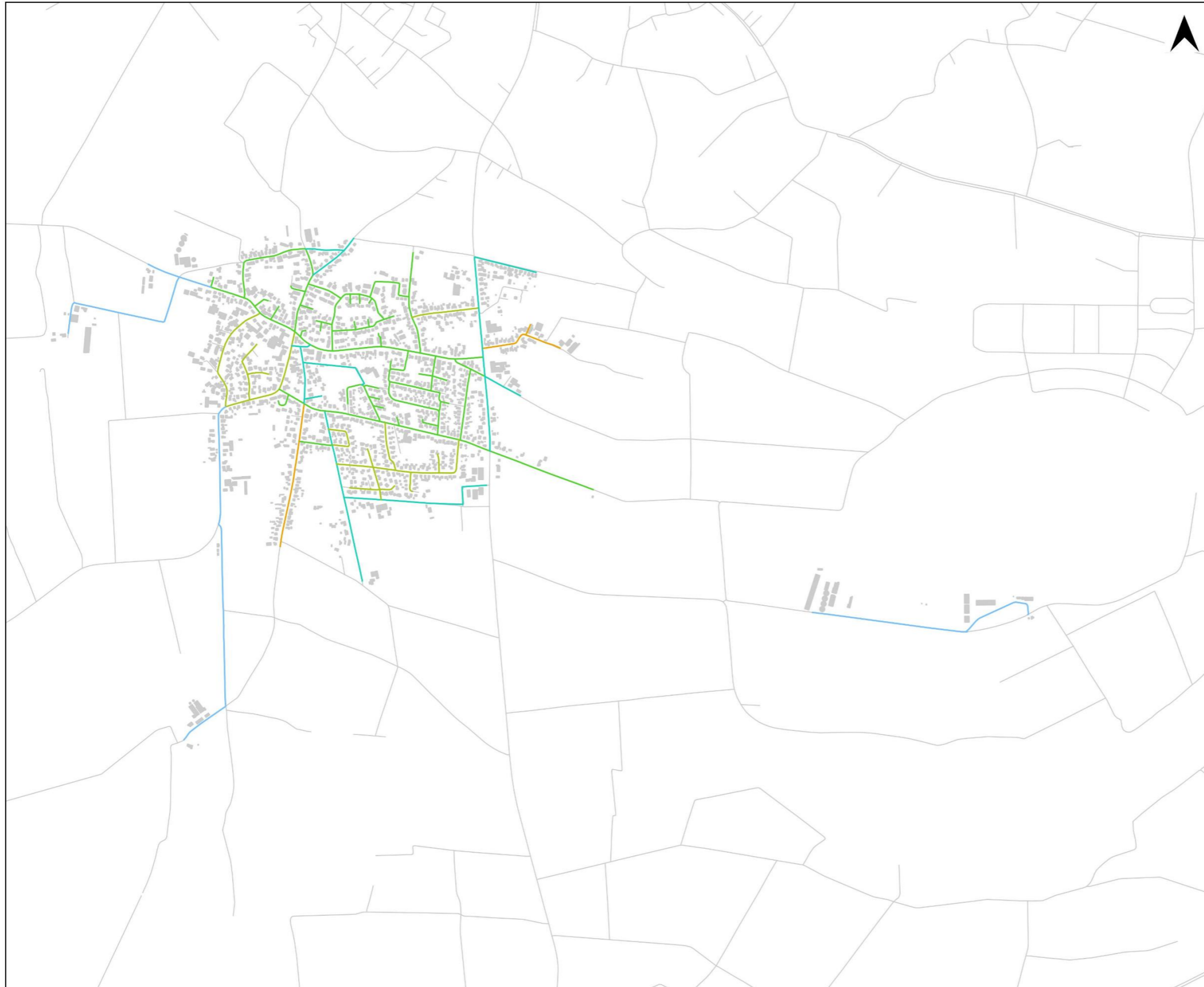
Kronshagen, den 15.12.2025

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 3: Wärmeverbrauchsdaten 02

3.2. Wärmeliniendichten

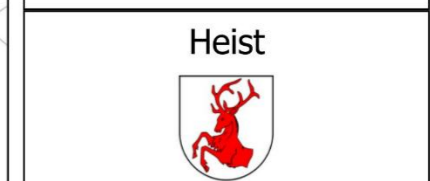
Die Wärmeliniendichten sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



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:

- Wärmelinieindichten
 in kWh/(m*a)
- 0 - 500
 - 500 - 1000
 - 1000 - 1500
 - 1500 - 2000
 - 2000 - 2500



Wärmelinieindichten Übersicht	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:15.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 15.12.2025

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: Wärmelinieindichten 01



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:

Wärmelinien-dichten
 in kWh/(m*a)

- 0 - 500
- 500 - 1000
- 1000 - 1500
- 1500 - 2000
- 2000 - 2500

Heist



Wärmelinien-dichten Detailansicht	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:6.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 15.12.2025

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: Wärmelinien-dichten 02

3.3. Energieträger

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

Legende Abkürzungen:

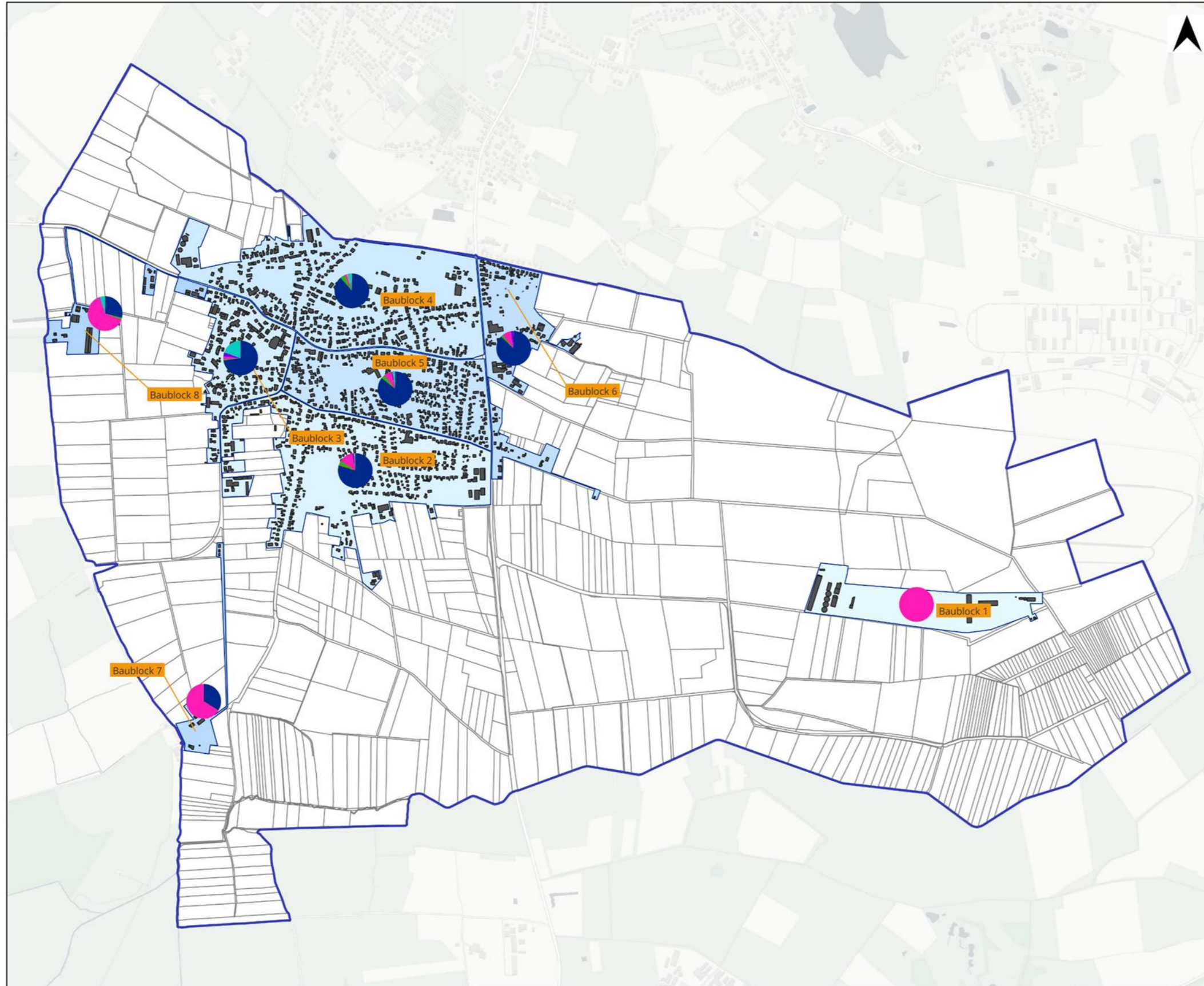
BB	-	Baublock
EG	-	Erdgas
FG	-	Flüssiggas
STR	-	Strom
HEL	-	Heizöl
HKS	-	Holzhackschnitzel
HP	-	Holzpellets
SH	-	Scheitholz
FW	-	Fernwärme
SK	-	Steinkohle

Tabelle 5: Endenergieverbrauch der jeweiligen Energieträger in MWh pro Jahr

BB	EG	FG	STR	HEL	HKS	HP	SH	FW	SK
1	0,0	0,0	0,0	222,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	5.962,7	44,4	298,8	988,7	0,0	103,5	52,5	51,4	0,0
3	1.982,8	0,0	27,2	74,8	0,0	102,0	9,1	530,9	0,0
4	5.004,4	0,0	221,4	138,0	24,3	11,1	15,7	202,7	15,7
5	4.268,1	0,0	157,3	371,5	0,0	44,6	16,3	118,8	0,0
6	1.738,4	0,0	39,0	170,6	0,0	50,1	0,0	0,0	0,0
7	37,8	0,0	0,0	73,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	31,1	0,0	1,8	68,9	0,0	0,4	0,0	5,3	0,0

Tabelle 6: Anteile der Energieträger am jährlichen Endenergieverbrauch

BB	EG	FG	STR	HEL	HKS	HP	SH	FW	SK
1	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	79,5%	0,6%	4,0%	13,2%	0,0%	1,4%	0,7%	0,7%	0,0%
3	72,7%	0,0%	1,0%	2,7%	0,0%	3,7%	0,3%	19,5%	0,0%
4	88,8%	0,0%	3,9%	2,4%	0,4%	0,2%	0,3%	3,6%	0,3%
5	85,8%	0,0%	3,2%	7,5%	0,0%	0,9%	0,3%	2,4%	0,0%
6	87,0%	0,0%	2,0%	8,5%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	0,0%
7	33,9%	0,0%	0,0%	66,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	28,9%	0,0%	1,7%	64,1%	0,0%	0,3%	0,0%	4,9%	0,0%



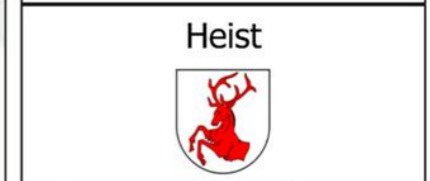
Treurat und Partner
 Unternehmensberatungsgesellschaft mbH
 Eckernförder Str. 212
 24119 Kronshagen
 t. 04 31.59 36-360
 f. 04 31.59 36-361
 e-mail: info@treurat-partner.de
 www.treurat-partner.de

Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-8

Energieträger

- Erdgas
- Flüssiggas
- Strom
- Heizöl
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Scheitholz
- Nah-/ Fernwärme
- Steinkohle

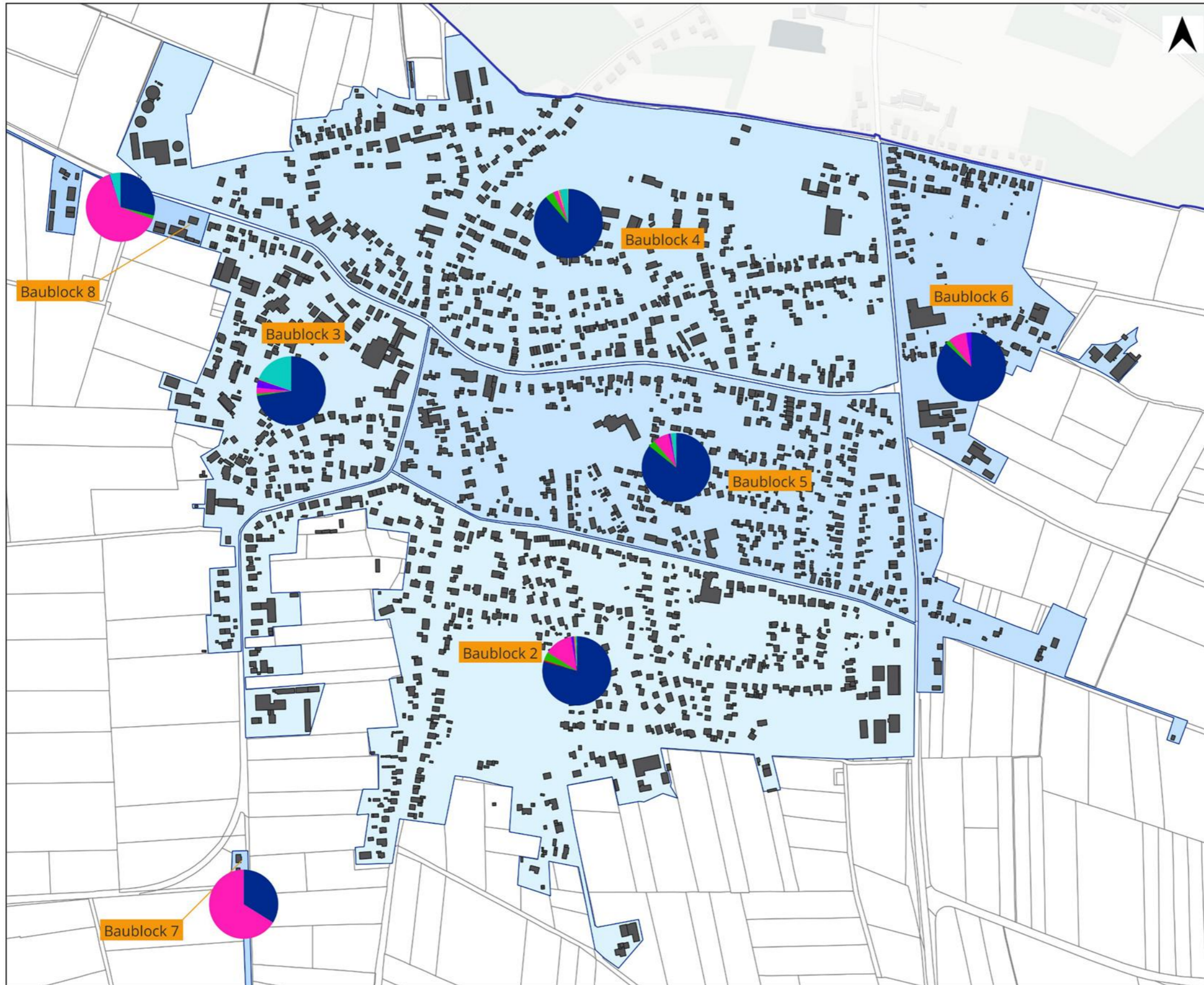


Anteil der Energieträger am jährlichen Energieverbrauch	Darstellung:	Erstellt:
		SK
		Geprüft:
		MOS
	Maßstab:	1:15.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 27.11.2025

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: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch 01



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 1-8

Energieträger

- Erdgas
- Flüssiggas
- Strom
- Heizöl
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Scheitholz
- Nah-/ Fernwärme
- Steinkohle

Heist



Darstellung:	Erstellt: SK
Anteil der Energieträger am jährlichen Energieverbrauch Detailansicht	Geprüft: MOS
	Maßstab: 1:6.000
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 27.11.2025

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: Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch 02

3.4. Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger

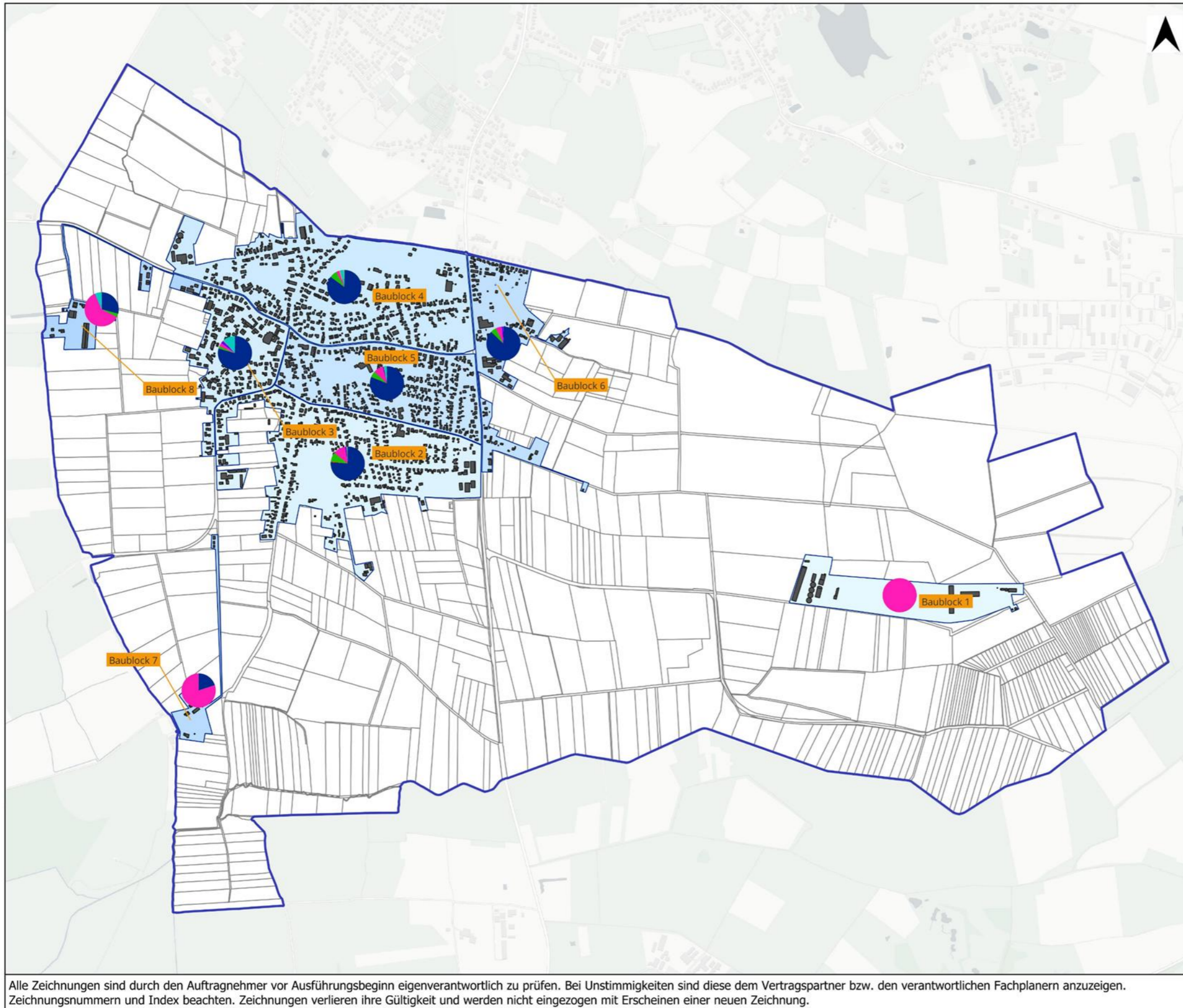
Die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger nach eingesetzten Energieträgern sind in den folgenden Abbildungen und Tabellen baublockbezogen dargestellt.

Legende Abkürzungen:

BB	-	Baublock
EG	-	Erdgas
FG	-	Flüssiggas
STR	-	Strom
HEL	-	Heizöl
HKS	-	Holzhackschnitzel
HP	-	Holzpellets
SH	-	Scheitholz
FW	-	Fernwärme
SK	-	Steinkohle

Tabelle 7: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger

BB	EG	FG	STR	HEL	HKS	HP	SH	FW	SK
1	0	0	0	5	0	0	0	0	0
2	237	2	27	36	0	4	1	4	0
3	86	0	3	4	0	3	1	15	0
4	247	0	20	8	1	1	1	13	1
5	206	0	14	23	0	2	1	8	0
6	57	0	4	4	0	1	0	0	0
7	1	0	0	4	0	0	0	0	0
8	2	0	1	3	0	0	0	1	0



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 1-8

Wärmeerzeuger nach Energieträgern:

- Erdgas
- Flüssiggas
- Strom
- Heizöl
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Scheitholz
- Nah-/ Fernwärme
- Steinkohle

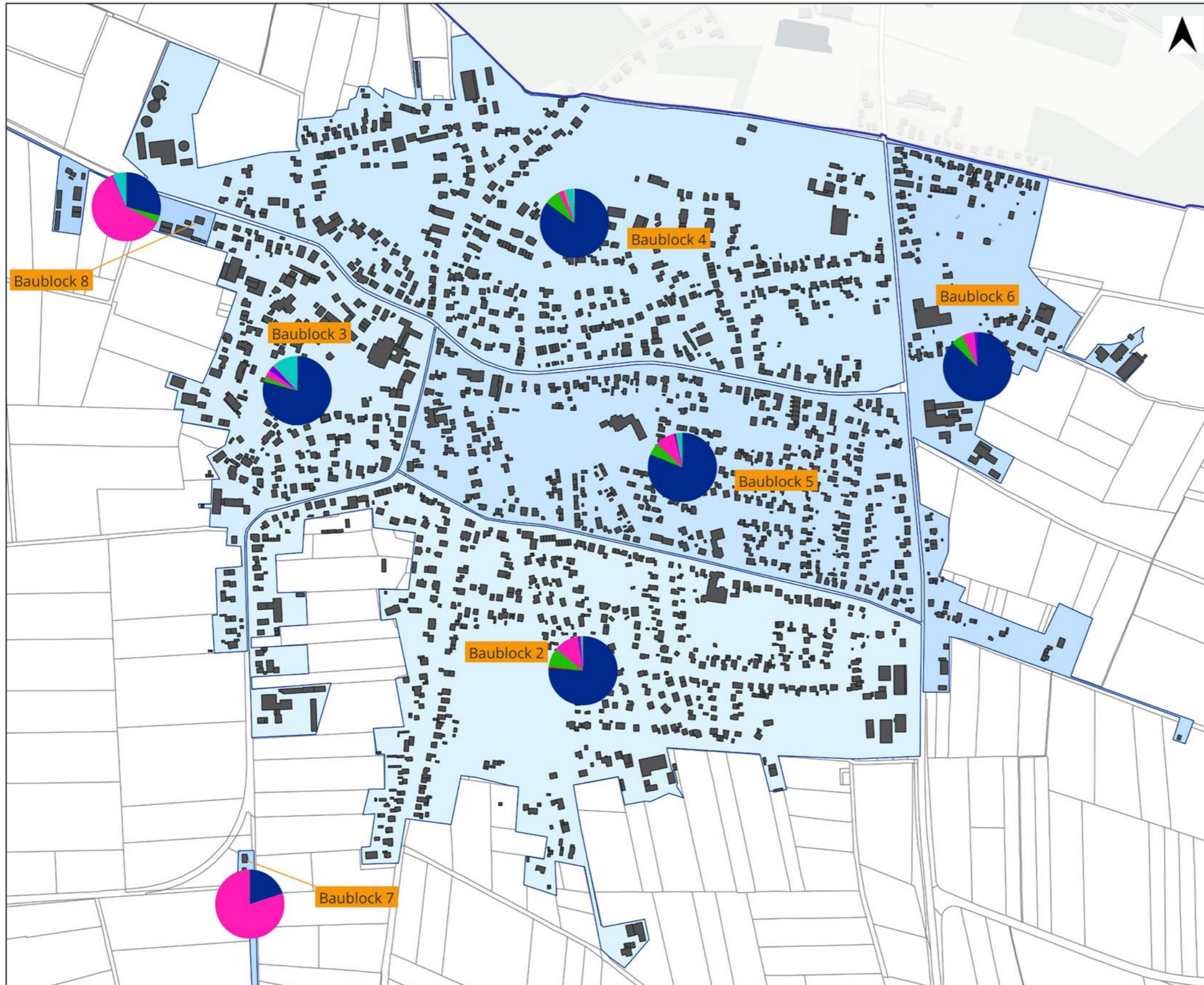


Verteilung dezentraler Wärmeerzeuger	Erstellt: SK
	Geprüft: MOS
	Maßstab: 1:15.000
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 27.11.2025

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 8: Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger 01



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 1-8

Wärmeerzeuger nach Energieträgern:

- Erdgas
- Flüssiggas
- Strom
- Heizöl
- Hackschnitzel
- Holzpellets
- Scheitholz
- Nah-/ Fernwärme
- Steinkohle

Heist



Verteilung dezentraler Wärmeerzeuger Detailansicht	Erstellt: SK
	Geprüft: MOS
	Maßstab: 1:6.000
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 27.11.2025

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.

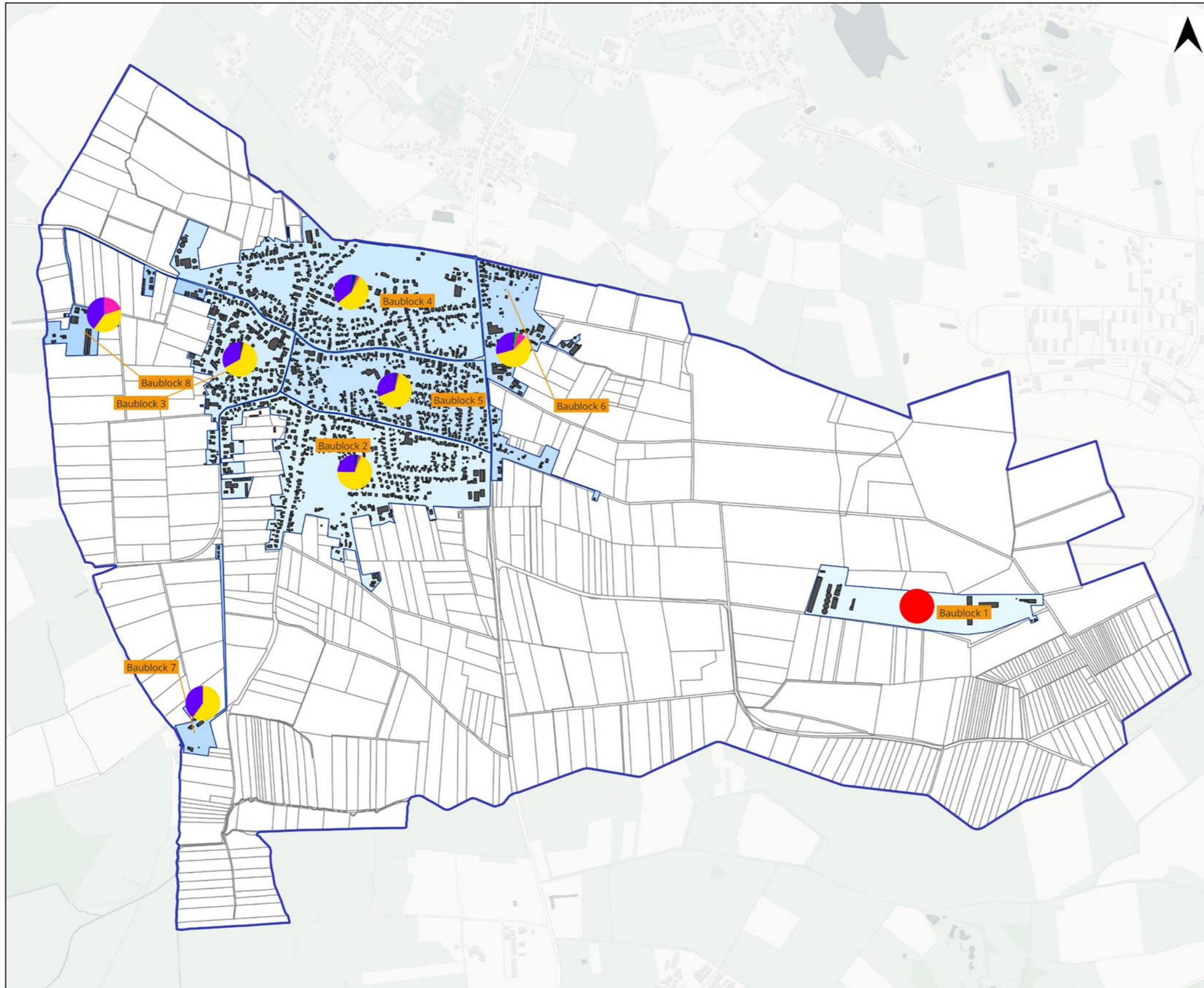
Abbildung 9: Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger 02

3.5. Gebäudetypen

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

Tabelle 8: Gebäudetypen

Bau- block	Ein- familien- haus	Mehr- familien- haus	Doppel- haus- hälfte	Reihen- haus	GHD- Gebäude	Öffentl. Gebäude
1	0	0	0	0	0	4
2	219	1	77	10	7	0
3	69	0	36	3	0	1
4	165	1	104	15	7	0
5	168	0	79	6	3	1
6	38	2	19	1	5	0
7	3	0	2	0	0	0
8	2	0	2	0	1	0

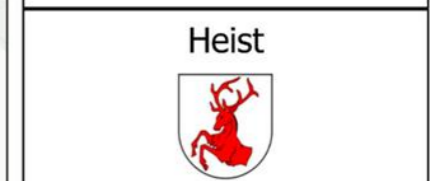


Legende:

- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-8

Gebäudetypen

- Reihenhaus
- öffentliches Gebäude
- Mehrfamilienhaus
- GHD
- Einfamilienhaus
- Doppelhaushälfte

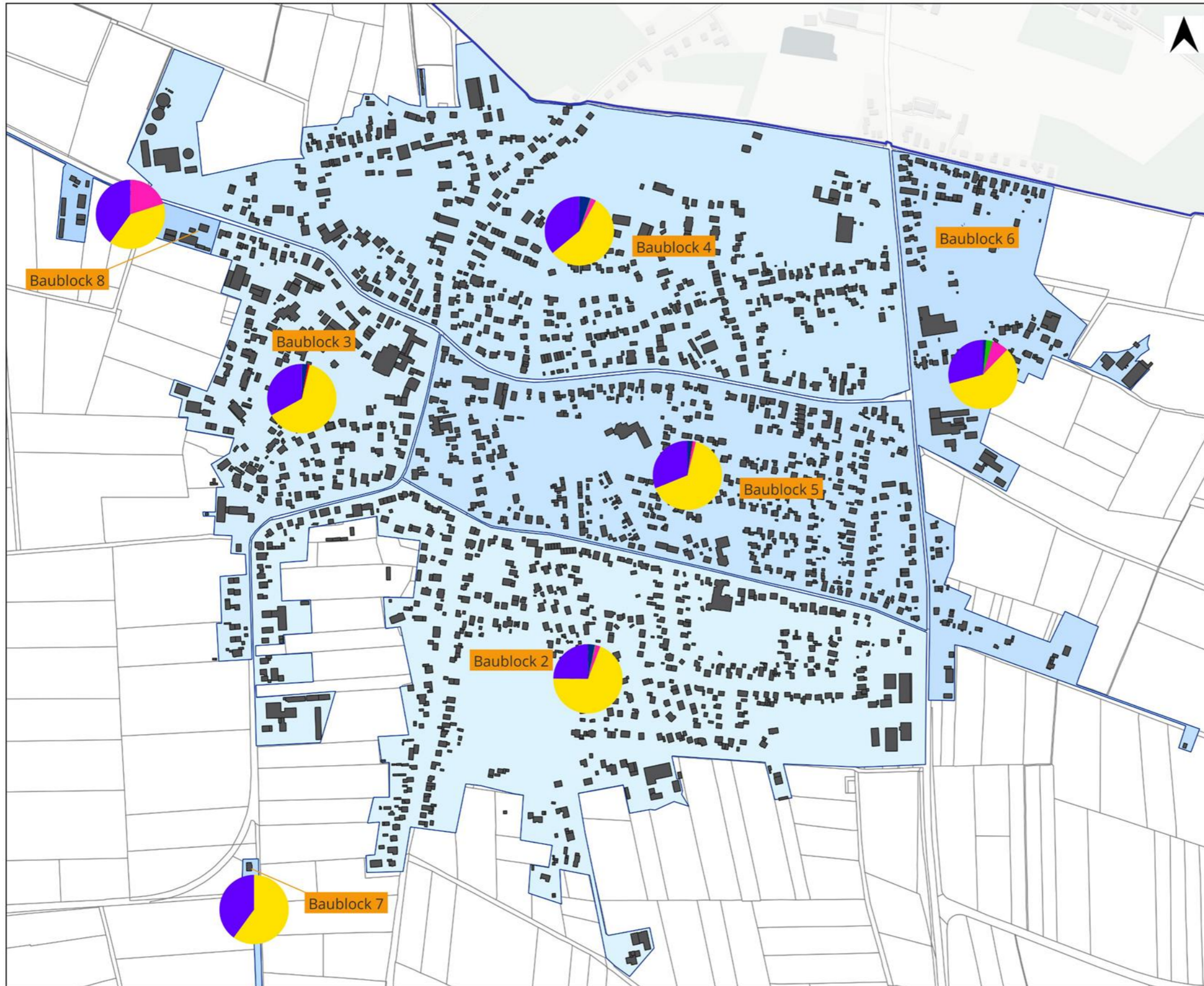


Überwiegende Gebäudetypen	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:15.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 28.11.2025

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 10: Überwiegende Gebäudetypen 01



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 1-8

Gebäudetypen

- Reihenhaus
- öffentliches Gebäude
- Mehrfamilienhaus
- GHD
- Einfamilienhaus
- Doppelhaushälfte

Heist



Überwiegende Gebäudetypen Detailansicht	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:6.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 28.11.2025

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.

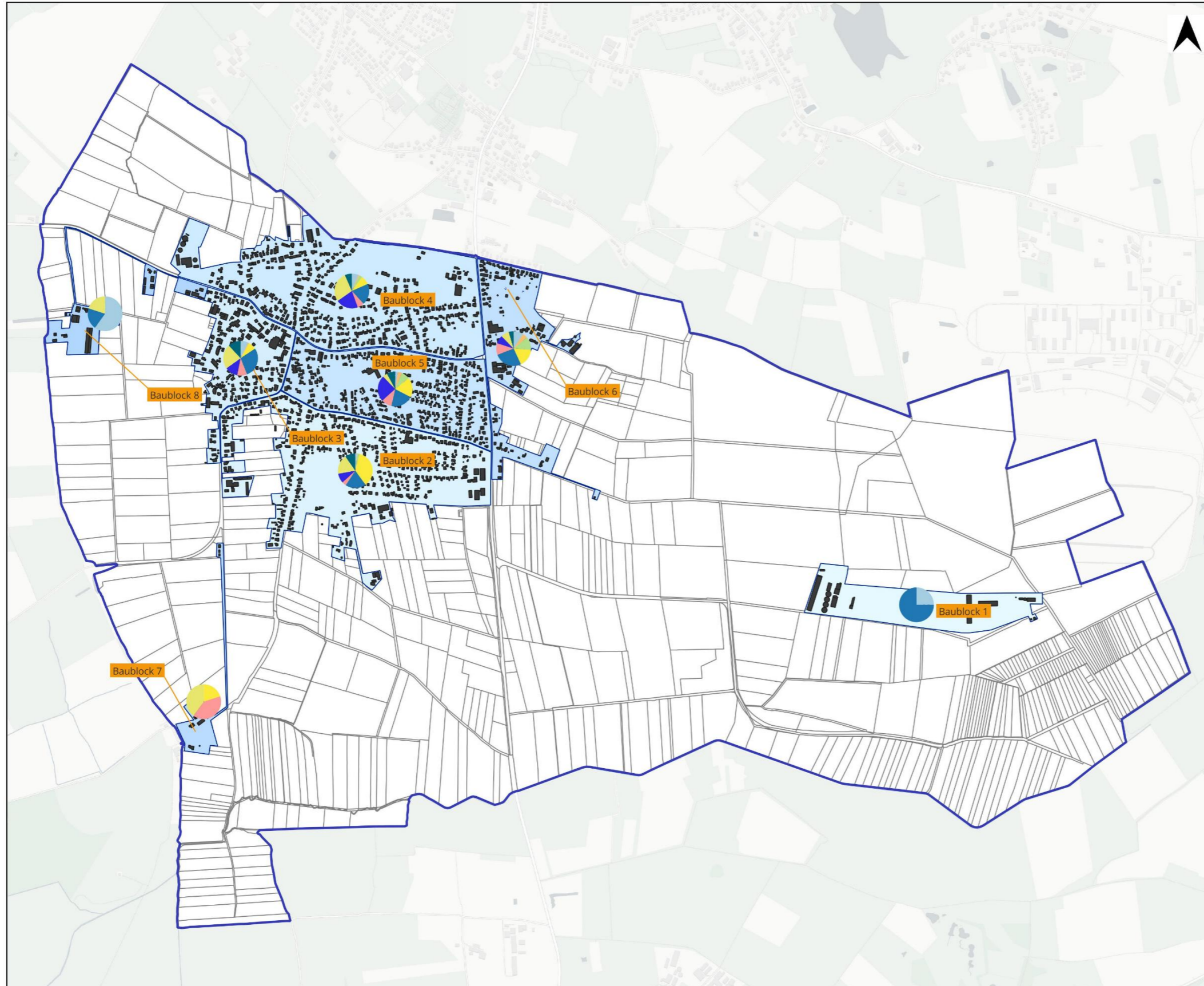
Abbildung 11: Überwiegende Gebäudetypen 02

3.6. Baualtersklassen

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

Tabelle 9: Baualtersklassen

Bau- block	bis 1919	1920 – 1949	1950 – 1959	1960 – 1969	1970 – 1979	1980 – 1989	1990 – 1999	2000 – 2009	ab 2010
1	1	0	0	0	3	0	0	0	0
2	5	1	6	112	60	12	28	56	30
3	8	1	0	8	31	10	13	25	13
4	18	3	8	24	57	18	60	81	19
5	7	9	20	47	53	25	62	11	20
6	6	3	8	11	17	7	5	5	3
7	0	0	0	1	0	2	0	2	0
8	3	0	0	0	1	0	0	1	0



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:

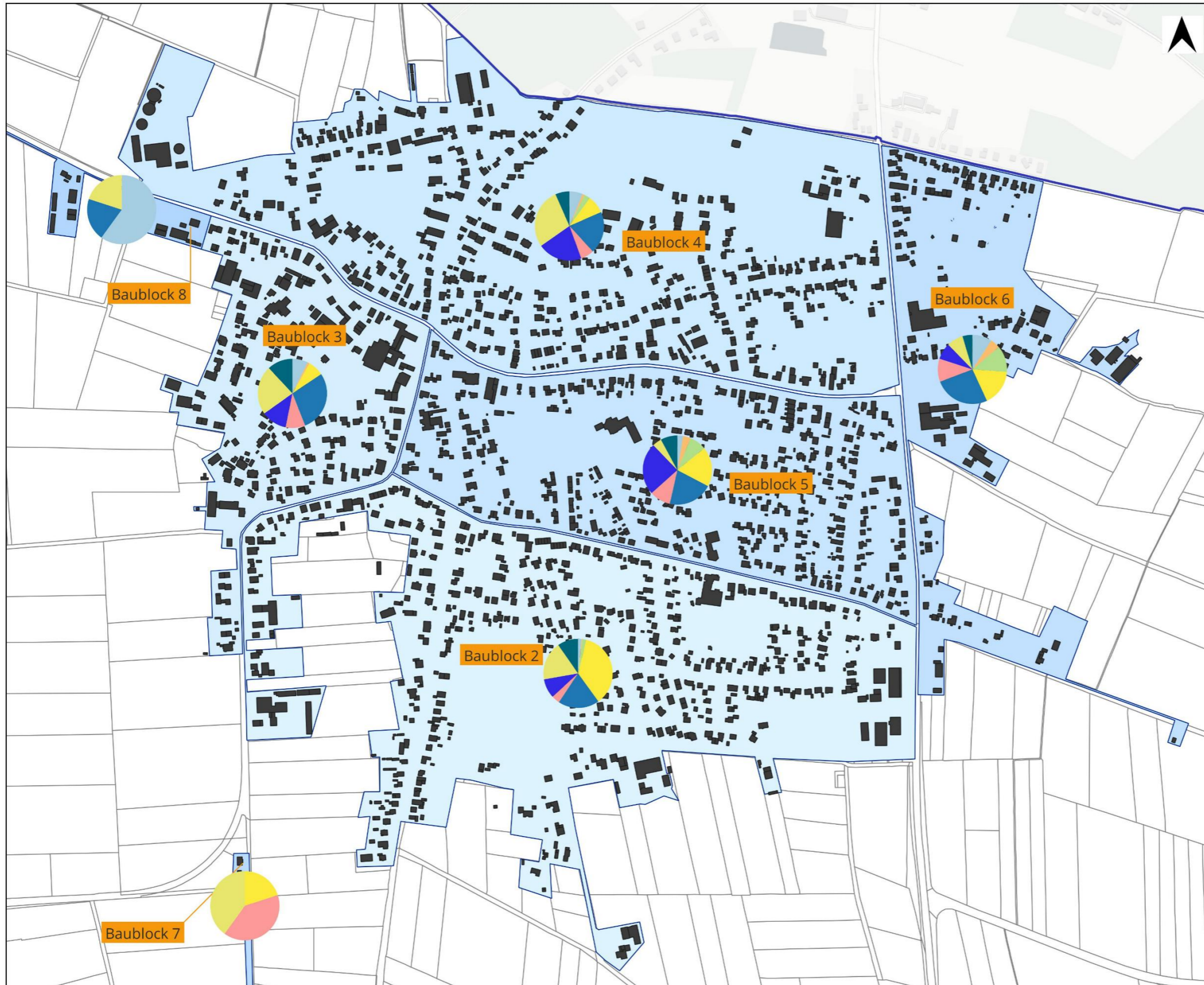
- Gebäude
- Gemeindegrenze
- Flurstücke
- Baublöcke 1-8

- Baujahre**
- 1919 und älter
 - 1920 - 1949
 - 1950 - 1959
 - 1960 - 1969
 - 1970 - 1979
 - 1980 - 1989
 - 1990 - 1999
 - 2000 - 2009
 - 2010 und jünger

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: Baualtersklassen 01










Kronshagen, den 17.12.2025



Legende:

-  Gebäude
-  Gemeindegrenze
-  Flurstücke
-  Baublöcke 1-8

Baujahre

-  1919 und älter
-  1920 - 1949
-  1950 - 1959
-  1960 - 1969
-  1970 - 1979
-  1980 - 1989
-  1990 - 1999
-  2000 - 2009
-  2010 und jünger

Heist



Baualtersklassen	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:6.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 17.12.2025

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 13: Baualtersklassen 02

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 befindet sich ein Wärmenetz. Daten zur Lage sowie Informationen zum Wärmenetz sind nachfolgender Abbildung und Tabelle zu entnehmen.

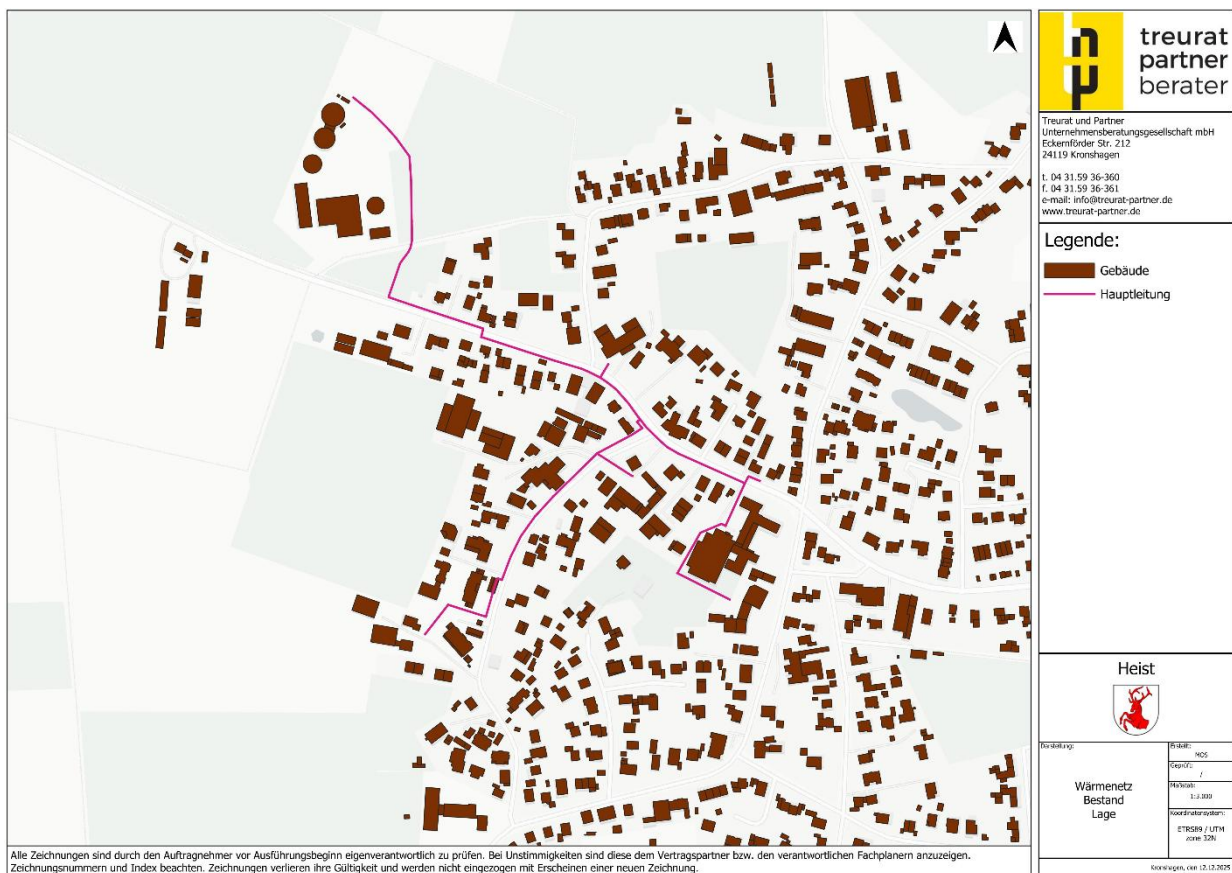


Abbildung 14: Lage Wärmenetz

Tabelle 10: Wärmenetz Informationen

Information	Angabe
Art des Wärmeträgers	Wasser
Jahr der Inbetriebnahme	2012
Temperaturniveau Vor- und Rücklauf	90 °C (VL) – 70 °C (RL)
Trassenlänge	2.213 m
Zahl der Anschlüsse	41

3.8.2. Abwassernetze

Im Gemeindegebiet befindet sich eine Abwasserleitung mit einer Mindestnennweite von DN 800. Die Nennweite der Leitung beträgt DN 800, das Jahr der Inbetriebnahme ist 1973. Der Trockenwetterabfluss beträgt 93 l/s.

3.8.3. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

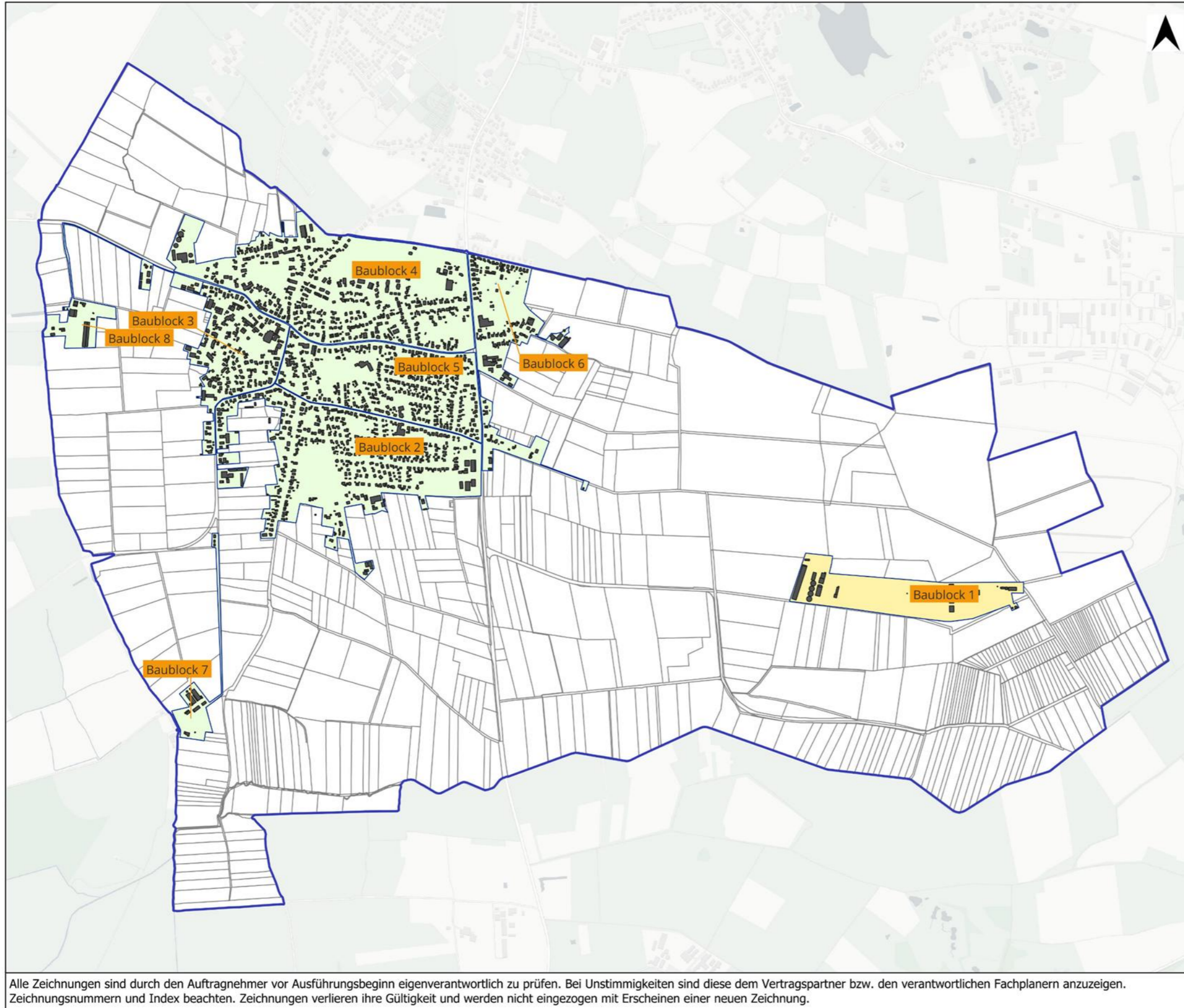
Es sind keine bestehenden, geplanten oder genehmigten Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen mit einer Kapazität von mehr als ein Megawatt installierter Elektrolyseleistung vorhanden.

3.8.4. Gasnetze und Gasspeicher

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

Tabelle 11: Gasnetz Informationen

Information	Angabe
Art des Gases	Methan
Jahr der Inbetriebnahme	1975 – 2022 (wenn bekannt)
Trassenlänge	20.163 m
Zahl aller Anschlüsse	836

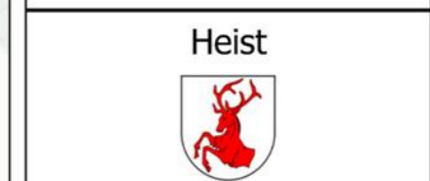


treurat
partner
berater

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:**
- Gebäude
 - Gemeindegrenze
 - Flurstücke
- Gasnetz**
- vorhanden
 - nicht vorhanden



Lage Gasnetz	Darstellung:
	Erstellt: SK
	Geprüft: MOS
	Maßstab: 1:15.000
	Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 27.11.2025

Abbildung 15: 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

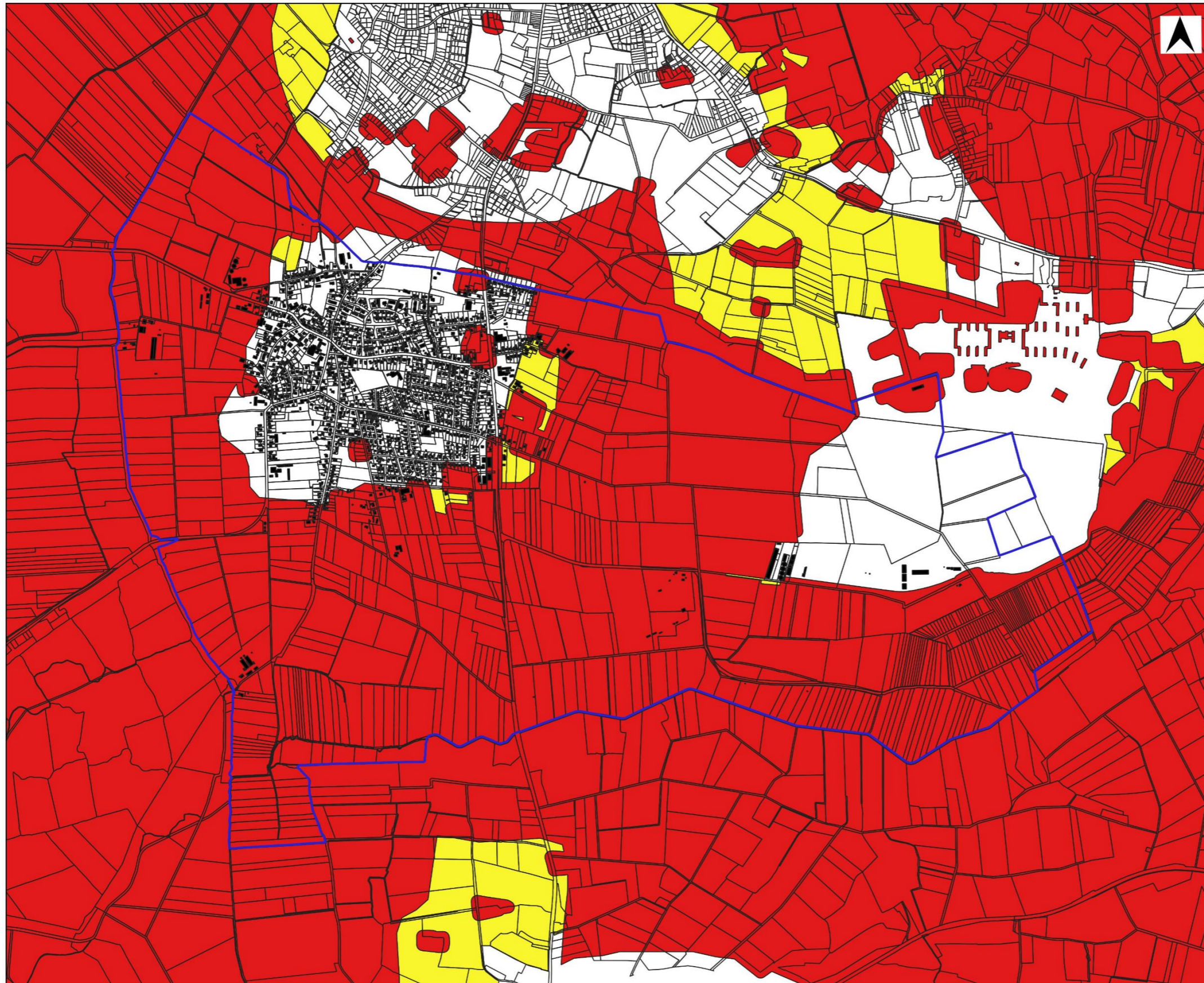
- Ausschlussgebiete gemäß Landesentwicklungsplan:
 - Vorranggebiete für den Naturschutz
 - Vorbehaltsgebiete für Natur und Landschaft
 - Regionale Grünzüge & Grünzäsuren
 - Schwerpunkträume für Tourismus und Erholung
 - Vorranggebiete für den Küstenschutz
- Gesetzliche Ausschlussgebiete:
 - Schwerpunktbereiche 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

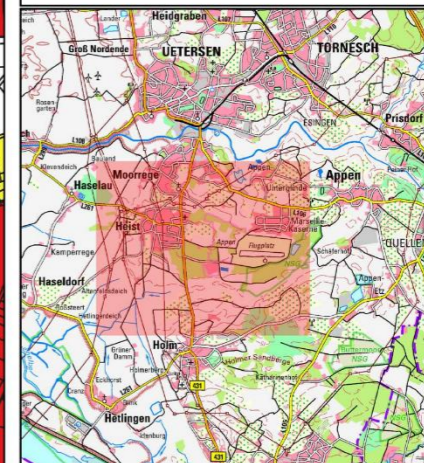
- Landschaftsschutzgebiete
- Abstände zu Deichanlagen
- Potenzialflächen für den Wohnungsbau

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.

Bei der im Osten des Gemeindegebietes vorhandenen weißen Fläche, handelt es sich um einen Flugplatz. Diese Fläche bietet im Rahmen der Wärmeversorgung kein Potenzial.



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

Heist



Flächenkulisse	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:17.500
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 06.11.2025

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 16: 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 17), die sich auf Basis der Veröffentlichung des Landes zur Nutzung von Tiefengeothermie eignen. Das Potenzial für Tiefengeothermie ist nicht gegeben.

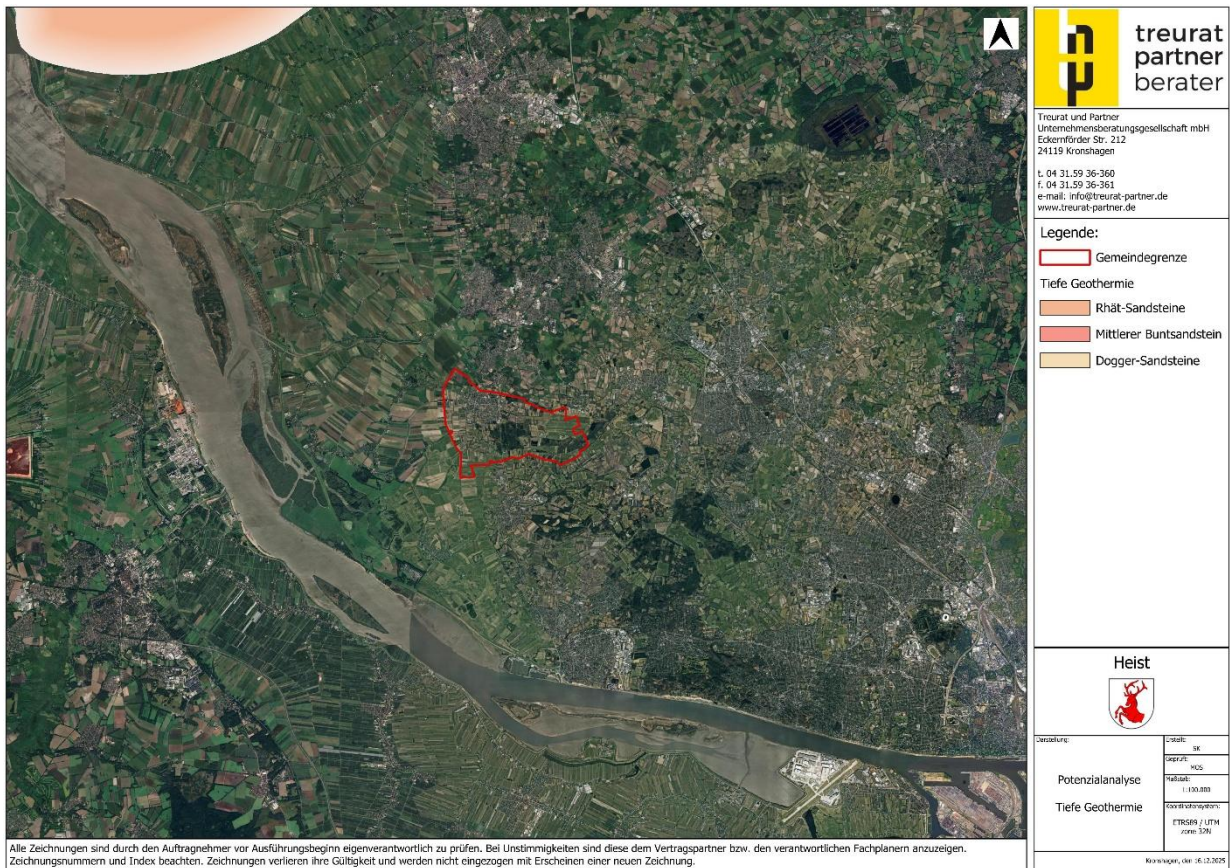


Abbildung 17: Potenzial Tiefengeothermie

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 Wärmeübertrager, 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.

Zur Ermittlung des Potenzials der oberflächennahen Geothermie wird die Annahme getroffen, dass jedes Gebäude, das Wärme benötigt, diese Wärme mittels oberflächennaher Geothermie durch den Einsatz von Erdsonden gewinnen kann.

Eine entscheidende Kennzahl bei der Ermittlung dieses Potenzials ist die spezifische Entzugsleistung des betrachteten Bodens. Die Höhe dieser Kennzahl kann ausgehend von der Wärmeleitfähigkeit des zu untersuchenden Bodens bestimmt werden. Bei einer Wärmeleitfähigkeit von weniger als 1,5 W/(m*K) beträgt die spezifische Entzugsleistung ungefähr 25 W/m Bohrtiefe. Das gilt für eine Vollbenutzungsstundenzahl einer Heizungsanlage von 1.800 Stunden, der typischen Größe bei Privathaushalten. Liegt die Wärmeleitfähigkeit zwischen 1,5 und 3,0 W/(m*K) beträgt die spezifische Entzugsleistung 60 W/m. Abbildung 18 ist die Wärmeleitfähigkeit des Bodens im Gemeindegebiet in einer Tiefe von 0-100 m zu entnehmen.

Das Potenzial wird für jede Sonde von einer Tiefe bis zu 100 m berechnet. Ausgehend von dem Flächenanteil der Wärmeleitfähigkeiten wird eine gemittelte, spezifische Entzugsleistung für das gesamte Gemeindegebiet bestimmt. Über die Anzahl der Sonden, die Bohrtiefe im Boden sowie die bekannte spezifische Entzugsleistung wird das gesamte Potenzial der Entzugsleistung im Gemeindegebiet berechnet. Über die Laufzeiten der Heizungen sowie der ermittelten Entzugsleistung wird das maximal mögliche energetische Potenzial berechnet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 dargestellt.

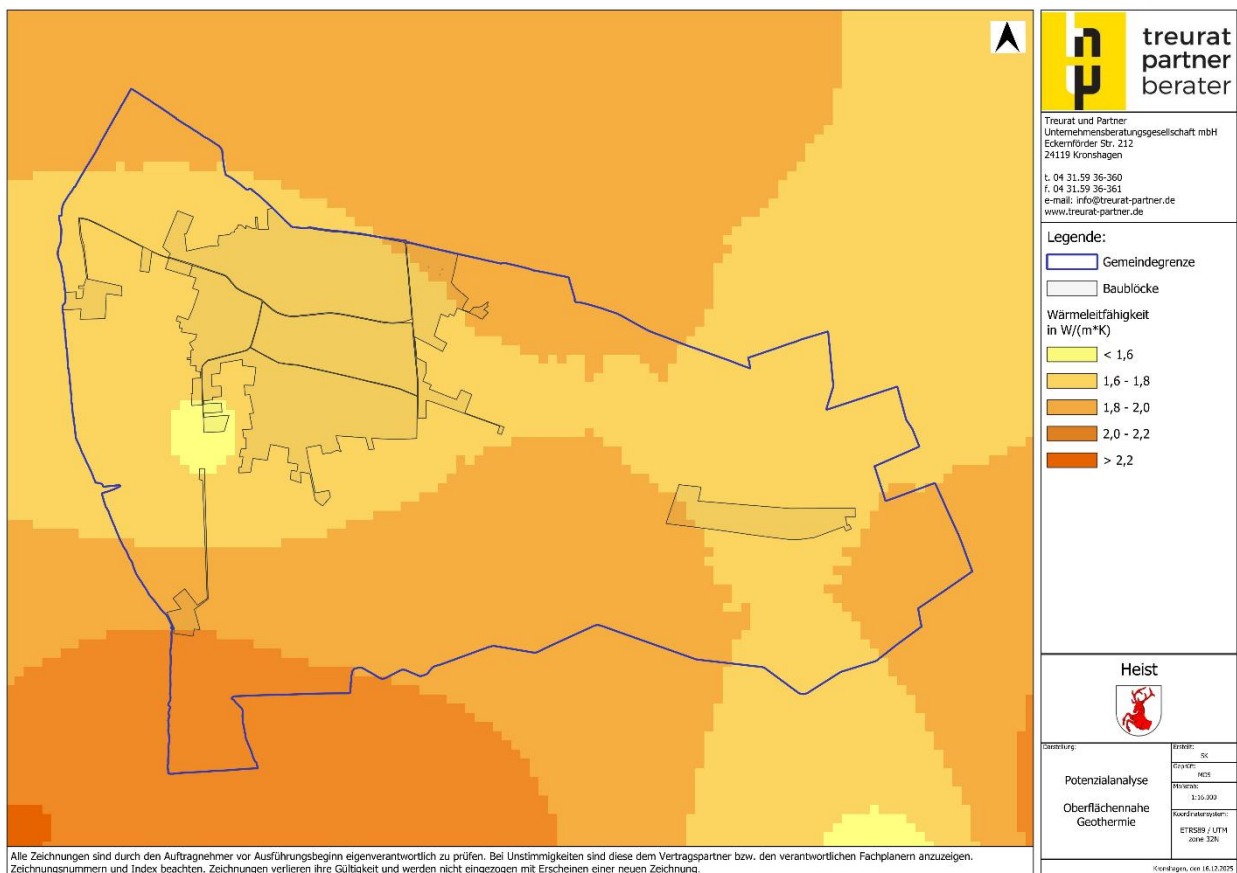


Abbildung 18: Potenzial oberflächennahe Geothermie

Tabelle 12: Potenzialanalyse oberflächennahe Geothermie

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
gemittelte spez. Entzugsleistung im Gemeindegebiet	58,3	W/m
Tiefe im Boden	100	m
Anzahl der Sonden	1051	-
Entzugsleistung	6.122	MW
Entzugsenergie	11.019.735	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 mindestens 800 mm. Unter Berücksichtigung dieser Rahmenbedingungen sind die Potenziale für die Abwärmenutzung aus Abwasser in folgender Tabelle dargestellt:

Tabelle 13: Potenzialanalyse Abwasser

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
DN Leitung	800	mm
Jahr der Inbetriebnahme	1973	-
Trockenwetterabfluss	93	l/s
Temperaturdifferenz Abwasser bei Wärmeentzug	3	K
Entzugsleistung	1.168	kW
Entzugsenergie	2.102.209	kWh/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 14 aufgelistet:

Tabelle 14: 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 15 zusammengefasst.

Tabelle 15: Potenzialanalyse Freiflächen-Solarthermie

Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächenpotenzial	0	m ²
jährlicher Ertrag	0	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 Dünnschicht-Solarzellen 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 16 zusammengefasst.

Tabelle 16: Potenzialanalyse Freiflächen-Photovoltaik

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächeninanspruchnahme	10	m ² /kWp
Spezifischer Ertrag	950	kWh/(kWp*a)
Flächenpotenzial	0	m ²
Potenzial PV-Leistung	0	MWp
jährlicher Ertrag	0	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 17 dargestellt.

Tabelle 17: Potenzialanalyse Dach-Photovoltaik

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächeninanspruchnahme	5	m ² /kWp
spezifischer Ertrag	950	kWh/(kWp*a)
theoretisches Flächenpotenzial	120.833	m ²
tatsächliches Flächenpotenzial	36.250	m ²
theoretisches Potenzial PV-Leistung	7,25	MWp
vorhandene PV-Leistung	1,71	MWp
tatsächliches Potenzial PV-Leistung	5,54	MWp
jährlicher Ertrag – Bestand	1.625	MWh/a
jährlicher Ertrag – Potenzial	5.262	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 18: Potenzialanalyse Dach-Solarthermie

Ergebnisse	Wert	Einheit
theoretisches Flächenpotenzial	120.833	m ²
tatsächliches Flächenpotenzial	36.250	m ²
jährlicher Ertrag	25.702	MWh/a

4.6. Windenergie

Windenergie ist eine der zentralen Säulen der erneuerbaren Stromerzeugung und bietet grundsätzlich Potenzial für die indirekte Wärmegewinnung. 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.

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 19 zusammengefasst.

Tabelle 19: Potenzialanalyse Windenergie

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
WEA – in Betrieb	0	MW
WEA – vor Inbetriebnahme	0	MW
WEA – im Genehmigungsverfahren	0	MW
Fläche Potenzialgebiet	35	ha
Flächenbedarf pro WEA	13	ha
mögliche Anzahl WEA in Potenzialgebiet	2	-
Leistung je WEA	5	MW
Leistung im Potenzialgebiet	10	MW
Vollbenutzungsstunden	2.500	h
jährlicher Ertrag – Bestand	0	MWh/a
jährlicher Ertrag – Potenzial	25.000	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 20: Potenzialanalyse feste Biomasse

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Holzmenge	5	m ³ /ha*a
Fläche	218	ha
Heizwert	4.000	kWh/t
Masse Holz	0,70	t/m ³
jährlicher Ertrag	3.052	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 werden Biogasanlagen mit einer thermischen Leistung von 298 kW betrieben. Die jährlichen Volllaststunden werden aufgrund der Betriebsweise der Biogasanlagen mit 8.200 Stunden angenommen. Das Wärmeerzeugungspotenzial beträgt 2.444 MWh pro Jahr. Gegebenenfalls erforderliche Eigenverbräuche der Biogasanlagen sind dabei nicht berücksichtigt.

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 21: Potenzialanalyse Bioabfall

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Einwohner	2.973	Anzahl
Menge Bioabfall	64	kg
Gasmenge	100	m ³ /t Abfall
Energiegehalt	5	kWh/m ³
jährlicher Ertrag	95	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 Raumwärmerversorgung 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 22 zu entnehmen.

Tabelle 22: Potenzialanalyse Großwärmespeicher

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Flächenpotenzial	0	m ²
Tiefe des Erdbeckenspeichers	8	m
Volumen des Speichers	0	m ³
Kapazität des Speichers	0	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 Bürger:Innen in der Gemeinde sind angehalten, Maßnahmen umzusetzen. Auf Grund der aktuellen Sanierungsraten in Deutschland ist es nicht zu erwarten, dass alle Bürger:Innen 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:Innen 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 23: Potenzialanalyse Sanierung

Annahmen/Ergebnisse	Wert	Einheit
Endenergiebedarf Haushalte	23.278	MWh/a
Sanierungspotenzial	21,0	%
Sanierungspotenzial absolut	4.877	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:Innen 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.

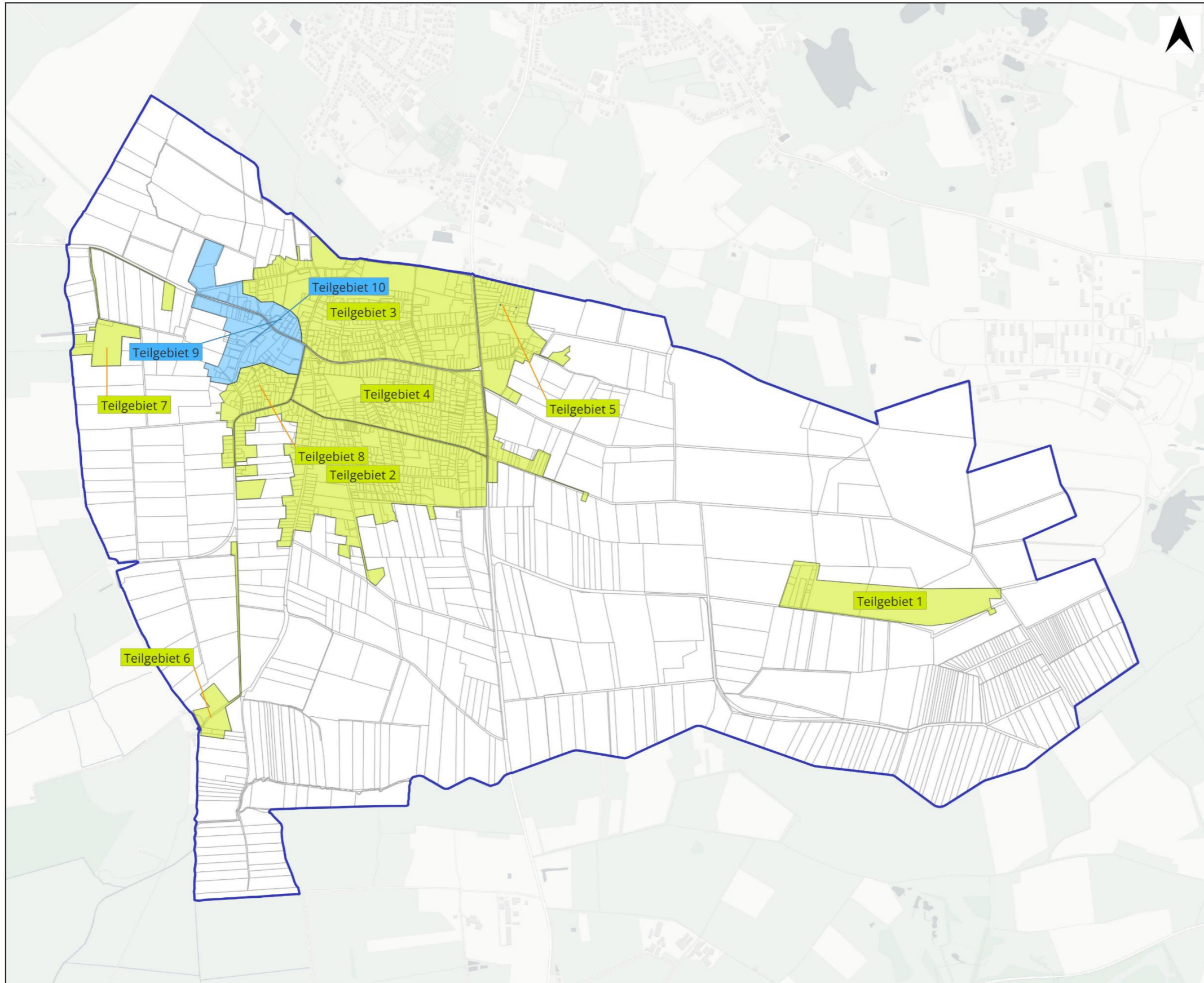
Im Gemeindegebiet gibt es kein Gebiet, welches beide Voraussetzungen erfüllt. Eine Einteilung für neue Wärmenetzgebiete findet nicht statt. Bestehende Wärmenetze werden ebenfalls als Wärmenetzgebiet ausgewiesen.

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 kostengünstigste Variante. Diese Bereiche werden als ein Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung ausgewiesen.

5.4. Übersicht der Wärmeversorgungsgebiete

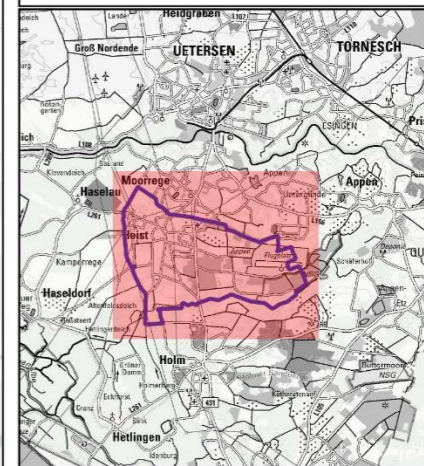
Die Wärmeversorgungsgebiete sind in nachfolgender Abbildung dargestellt. Diese Einteilung gilt für folgende Betrachtungszeitpunkte: 2030, 2035 und 2040. Teilgebiete mit einem erhöhten Energieeinsparpotenzial nach § 18 Abs. 5 WPG liegen in der Gemeinde nicht vor.






**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
-  Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung
-  Wärmenetzgebiet

Heist



Wärmeversorgung Teilgebiete	Erstellt:	SK
	Geprüft:	MOS
	Maßstab:	1:16.000
	Koordinatensystem:	ETRS89 / UTM zone 32N

Kronshagen, den 18.12.2025

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 19: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete

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 Wärmegewinnung 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.

Im Gemeindegebiet befindet sich bereits ein Wärmenetz, ein Ausbau findet nicht statt. Das Wärmenetz wird durch eine bestehende Biogasanlage mit Wärme versorgt. Bei der Betrachtung des Zielszenarios wird das im Rahmen der Potenzialanalyse ermittelte Sanierungspotenzial berücksichtigt. Eine Erweiterung des Wärmenetzes ist aufgrund der niedrigen Wärmeverbrauchsdichte der anliegenden Straßen und Gebäude unwahrscheinlich und wird vor diesem Hintergrund ausgeschlossen.

6.1. Zielszenario 2030

Tabelle 24: 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	10.973.705	65,8	0,24	2.633,7	529
Flüssiggas	25.608	0,2	0,27	6,9	1
Strom	2.566.137	15,4	0,11	277,1	371
Heizöl	1.216.033	7,3	0,31	377,0	59
Hackschnitzel	145.667	0,9	0,02	2,9	7
Pellets	615.210	3,7	0,02	12,3	30
Scheitholz	275.693	1,7	0,02	5,5	13
Fernwärme	851.776	5,1	0,14	119,2	41
Steinkohle	9.073	0,1	0,40	3,6	1
Gesamt	16.678.902			3.438,3	1.051

Tabelle 25: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2030

Endenergie-verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	15.837.637	3.272,2
GHD/Industrie	434.014	87,6
öffentliche Liegenschaften	407.251	78,5
Gesamt	16.678.902	3.438,3

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beträgt 2030 ca. 26,7 %.

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fernwärme) wird vollständig durch den Einsatz von Biogas gewonnen. Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt hier 100 %. Insgesamt sind 3,9 % der Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen.

An das Erdgasnetz sind 50,3 % der Gebäude angeschlossen.

6.2. Zielszenario 2035

Tabelle 26: 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	1.850.758	19,8	0,24	444,2	100
Flüssiggas	0	0,0	0,27	0,0	0
Strom	5.016.362	53,7	0,05	260,9	817
Heizöl	205.089	2,2	0,31	63,6	11
Hackschnitzel	145.667	1,6	0,02	2,9	8
Pellets	928.005	9,9	0,02	18,6	50
Scheitholz	432.090	4,6	0,02	8,6	23
Fernwärme	756.326	8,1	0,14	105,9	41
Steinkohle	0	0,0	0,40	0,0	0
Gesamt	9.334.296			904,6	1.051

Tabelle 27: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2035

Endenergie-verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	8.863.485	860,8
GHD/Industrie	242.895	23,1
öffentliche Liegenschaften	227.917	20,7
Gesamt	9.334.296	904,6

Der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch beträgt 2035 ca. 78,0 %.

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fernwärme) wird vollständig durch den Einsatz von Biogas gewonnen. Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt hier 100 %. Insgesamt sind 3,9 % der Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen.

An das Erdgasnetz sind 9,5 % der Gebäude angeschlossen.

6.3. Zielszenario 2040

Tabelle 28: 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
Flüssiggas	0	0,0	0,27	0,0	0
Strom	5.388.483	70,8	0,00	0,0	924
Heizöl	0	0,0	0,31	0,0	0
Hackschnitzel	145.667	1,9	0,02	2,9	8
Pellets	928.005	12,2	0,02	18,6	53
Scheitholz	432.090	5,7	0,02	8,6	25
Fernwärme	718.146	9,4	0,14	100,5	41
Steinkohle	0	0,0	0,40	0,0	0
Gesamt	7.612.392			130,7	1.051

Tabelle 29: Endenergieverbrauch nach Verbrauchssektoren 2040

Endenergie-verbrauchssektor	Endenergieverbrauch [kWh]	THG-Emissionen [t]
private Haushalte	7.228.431	124,3
GHD/Industrie	198.088	3,3
öffentliche Liegenschaften	185.873	3,0
Gesamt	7.612.392	130,6

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

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fernwärme) wird vollständig durch den Einsatz von Biogas gewonnen. Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt hier 100 %. Insgesamt sind 3,9 % der Gebäude an ein Wärmenetz angeschlossen.

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 den Einsatz dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen:

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

Legende zu Tabelle 30:

Eignung

sehr wahrscheinlich geeignet -
wahrscheinlich geeignet -
wahrscheinlich ungeeignet -
sehr wahrscheinlich ungeeignet -

Farbe



Tabelle 30: 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	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
2	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
3	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
4	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
5	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
6	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
7	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
8	rot	gelb	rot	grün	rot	blau	rot	gelb	rot	blau	rot	rot
9	rot	gelb	blau	grün	blau	blau	grün	gelb	rot	blau	rot	rot
10	rot	gelb	blau	grün	blau	blau	grün	gelb	rot	blau	rot	rot

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	61
Maßnahme 2: Energetische Gebäudesanierung.....	62
Maßnahme 3: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement)	63

Maßnahme 1: Optimierung von Heizung und Lüftung (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme ³	1 Jahr
Ende der Maßnahme	2027
<u>Beteiligte Akteure:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Energieberater:Innen • Anwohner:Innen 	
<u>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</u>	
<p>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 Hauseigentümer:Innen jedoch sowohl im privaten als auch gewerblichen Bereich Informationsdefizite was das optimierte Heizungs- und Lüftungsverhalten betrifft. Ziel dieser Maßnahme ist, diese Defizite zu beseitigen.</p>	
<u>Schritte zur Umsetzung:</u>	
<ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Die Gemeinde hat bereits im Jahr 2025 ein energetisches Quartierskonzept abgeschlossen. Es wurden in diesem Rahmen bereits unter anderem Informationsveranstaltungen zum richtigen Heiz- und Lüftungsverhalten durchgeführt. Weitere Maßnahmen können darauf aufbauen.</p>	
Kosten	Die Kosten sind vom Beratungsaufwand her individuell abhängig.
Fördermittel	Direkte Fördermittel gibt es nicht, Beratungen können jedoch im Rahmen eines energetischen Quartierskonzepts gefördert sein
Kostenträger	Gemeinde

³ Die exakte Dauer der Maßnahme ist vom Rahmen der finanziellen Möglichkeiten und etwaiger Fördermittel abhängig.

Maßnahme 2: Energetische Gebäudesanierung (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme ⁴	1 Jahr
Ende der Maßnahme	2027
<p>Beteiligte Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Energieberater:Innen • Anwohner:Innen • Gewerbetreibende 	
<p>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</p> <p>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.</p> <p>Es gibt bei den Hauseigentümer:Innen jedoch sowohl im privaten als auch gewerblichen Bereich Informationsdefizite was technische Möglichkeiten, Kosten und Finanzierung betrifft. Ziel dieser Maßnahme ist, diese Defizite zu beseitigen.</p>	
<p>Schritte zur Umsetzung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Die Gemeinde hat bereits im Jahr 2025 ein energetisches Quartierskonzept abgeschlossen. Es wurden in diesem Rahmen bereits Beratungen durchgeführt und Informationen einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Bei Bedarf kann die Gemeinde diese Themen weiter vertiefen.</p>	
Kosten	Je nach Informationstiefe und Anzahl der Termine unterschiedlich.
Fördermittel	<ul style="list-style-type: none"> • Verbraucherzentrale, • KfW Programm 423 • Richtlinie des Landes SH: QWM (in Planung)
Kostenträger	Gemeinde

⁴ Die exakte Dauer der Maßnahme ist vom Rahmen der finanziellen Möglichkeiten und etwaiger Fördermittel abhängig.

Maßnahme 3: Energetische Stadtsanierung (Sanierungsmanagement) (für alle Versorgungsgebiete)	
Beginn der Maßnahme	2026
Dauer der Maßnahme	5 Jahre
Ende der Maßnahme	2031
<p>Beteiligte Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeindevertretung • Klimaschutzmanagement • Anwohner:Innen 	
<p>Beschreibung und Auswirkungen der Maßnahme auf die Wärmeversorgung:</p> <p>Die oben beschriebenen Maßnahmen können im Rahmen des Förderprogramms Energetische Stadtsanierung (KfW 432) umgesetzt werden. Das Förderprogramm ist zweistufig und besteht aus einem Quartierskonzept (Planung) und einem optionalen Sanierungsmanagement (Umsetzung). Das Sanierungsmanagement umfasst folgende Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptumsetzung planen • Akteure aktivieren und vernetzen • Maßnahmen koordinieren und kontrollieren • als zentraler Ansprechpartner für Finanzierung und Förderung fungieren 	
<p>Schritte zur Umsetzung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beschluss von der Gemeindevertretung zur Umsetzung eines Sanierungsmanagements 2. Beantragung Fördermittel bei der KfW 3. Ausschreibung zur Beauftragung eines Planungsbüros 4. Umsetzungsphase (4-5 Jahre) 	
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Typischerweise 150.000 € bis 250.000 € • Personal in der Verwaltung
Fördermittel	75 % der förderfähigen Ausgaben in Höhe von max. 400.000 €
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