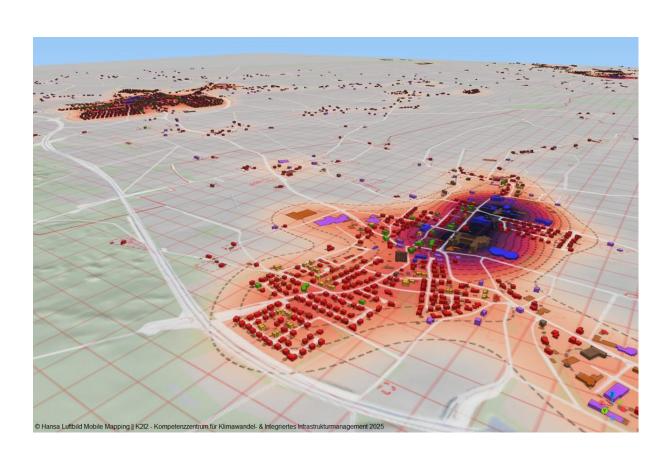
Kommunaler Wärmeplan für die Samtgemeinde Freren

Endbericht



Impressum

Kommunaler Wärmeplan für die Samtgemeinde Freren

Projektpartner

Das Projekt "Kommunale Wärmeplanung" wurde in Kooperation zwischen der Samtgemeinde Freren und der Arbeitsgemeinschaft Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH - K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Integrales Infrastrukturmanagement e.U. durchgeführt.

Auftraggeber:

Auftragnehmer:

Samtgemeinde Freren

Hansa Luftbild Mobile Mapping GmbH K2I2 Kompetenzzentrum für Klimawandel - & Infrastrukturmanagement e.U.

Markt 1 49832 Freren Nevinghoff 20 48147 Münster

Tel.: 05902 950-0

Tel.: 0251-2330-100

Ansprechpersonen:

Godehard Ritz Paul Thünemann David Weltring

Sonja Ahrend

Ansprechpersonen:

Dr. Paul Stampfl Johannes Wippern Eric Oeder Dr. Philip Völlers









Inhaltsverzeichnis

Imp	ressum	ii
Abb	ildungsverzeichnis	v
Tab	ellenverzeichnis	vi
Abk	ürzungsverzeichnis	vii
1	Einleitung	1
2	Organisatorischer Rahmen (Projektmanagement)	2
2.1	Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine	3
2.2	Ziel und Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung	4
2.3	Einbindung der relevanten Akteur*innen	6
3	Methodischer Ansatz der kommunalen Wärmeplanung	7
4	Kommunikation und Partizipation	9
5	GIS-gestützte Datenanalyse und integriertes Datenmanagement	10
6	Ergebnisse	11
6.1	Bevölkerungsentwicklung	12
6.2	Harmonisierung der demographischen Entwicklung mit der Wärmeplanung	12
6.3	Veränderte Nutzungsanforderungen	13
7	Bestandsanalyse	15
7.1	Differenzierung und Auswahl der Betrachtungsebenen im Wärmeplanungsgebiet	15
7.2	Arbeitsschritte und Ergebnisse der GIS-gestützten Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung.	17
7.2.	1 GIS-basierte Analyse und Visualisierung	18
7.2.	2 Energiebedarfsmodellierung	18
7.2.	3 Heizwärmedichte	22
7.2.	4 Baublockcharakterisierung	22
7.2.	5 Wärmeliniendichte	23
7.3	Gebäudebestand – Anzahl Gebäude	24
7.4	Gebäudebestand – Gebäudenutzflächen	27
7.4.	1 Vorbildfunktion der Samtgemeinde Freren	30
7.5	Heizwärmebedarf	31
7.6	Energieträgerverteilung	35
7.7	Treibhausgasbilanz	36
8	Potentialanalyse	37
8.1	Bestehende Energieinfrastruktur in der Samtgemeinde Freren	37
8.2	Ergebnisse zu den Potentialen erneuerbarer Energiequellen	38
8.2.	1 Geothermie	38

	8.2.1.1	Oberflächennahe Geothermie	38
	8.2.1.2	Tiefengeothermie	39
8.2.2	Luftwärm	epumpen	41
8.2.3	Windkraft		43
8.2.4	Solarener	gie	45
8.2.5	Bioenergie	э	49
8.2.6	Kreislaufv	virtschaft	50
8.2.7	Biometha	nproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung	51
8.2.8	Wassersto	off	52
8.2.9	Abwärme		53
8.2.10	Weitere	Energiequellen	55
8.3 Ei	nsparpoter	ntiale durch Sanierung und Effizienzsteigerung	55
8.4 Zi	elszenarier	und Entwicklungspfade	57
8.4.1	Zielszenai	rio: Zukunft der Wärmebereitstellung in der Samtgemeinde Freren	62
8.4.2	Umgang r	nit dem bestehenden Gasnetz	64
8.5 D	arstellung c	der Wärmeversorgungsarten	66
	_	zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in der de Freren	72
9 U	msetzungs	strategie und Maßnahmenkatalog	76
9.1 M	aßnahmenl	katalog	77
9.2 M	aßnahmenl	blätter	78
10 Kd	ommunikat	ionsstrategie im Rahmen der Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	88
10.1 Ir	nformations	sbereitstellung und Kommunikationskanäle	89
10.2 Z	Zielgruppen	orientierte Kommunikation	89
10.3 V	Vorkshops (und Veranstaltungsformate	90
		Kommunikation und Evaluierung nach dem Abschluss der Kommunalen ng	91
10.5 S	takeholder	mapping	92
10.6 S	Stellungnah	men und Rückmeldungen aus der Bevölkerung	94
11 Ve	erstetigungs	sstrategie	96
12 C	ontrolling-k	Conzept	101
12.1 C	Controlling-	Ansätze	101
Quelle	n- und Lite	raturverzeichnis	105
Anlage	n		ı

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine	3
Abb. 2: Phasen & Arbeitspakete des kommunalen Wärmeplans	7
Abb. 3: Geographische Merkmale und Basisstatistiken	11
Abb. 4: Entwicklung der Bevölkerungszahl in der SG Freren (Quelle für Prognose bis 2045:	
Landesamt für Statistik Niedersachsen)	12
Abb. 5: Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene für die kommunale	
Wärmeplanung	16
Abb. 6: Verorteter Gebäudebestand in QGIS	17
Abb. 7: Zensus Gitterzellen (100x100-Meter Gitter) mit aggregierten Heizenergiebedarfen	18
Abb. 8: Die sogenannte Heatmap als analytisches Instrument zur Analyse der räumlichen	
Wärmebedarfsmuster	
Abb. 9: Gegenwärtiger Heizwärmebedarf in MWh/a	21
Abb. 10: Ermittelte räuml. Brennstoffverteilung, dargestellt auf dem 100x100-m-Zensusgitt	er21
Abb. 11: Wärmeliniendichte (MWh/m) und korrelierende geeignete Wärmenetztypen	23
Abb. 12: Gebäudebestand nach Gebäudekategorie	24
Abb. 13: Anzahl beheizter Gebäude nach Sektor und Epoche (kumuliert)	25
Abb. 14: Anzahl beheizter Wohngebäude nach Epochen (kumuliert)	26
Abb. 15: Nutzfläche beheizter Gebäude pro Gebäudekategorie nach Epochen	27
Abb. 16: Entwicklung der Nutzfläche der Sektoren nach Epochen	28
Abb. 17: Anteil Nutzfläche nach Gebäudekategorie	29
Abb. 18: Heizwärmebedarf nach Sektoren (in MWh/a)	31
Abb. 19: Heizwärmebedarf der Wohngebäude (in MWh/a)	
Abb. 20: Durchschnittlicher Heizwärmebedarf [kWh/m²/a] der Wohngebäudekategorien pro)
Quadratmeter	33
Abb. 21: Anteile (in %) der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf des Sektors Woh	
Abb. 22: Energieträgerverteilung zur Deckung des Heizwärmebedarfs	
Abb. 23: CO ₂ -Emissionen [t CO ₂ e] nach Gebäudekategorie	
Abb. 24: Maximales Einsparungspotential [%] beim Heizwärmebedarf durch eine umfasser	
Gebäudebestandssanierung	55
Abb. 25: Szenarienvergleich mit Entwicklungspfaden unterschiedlicher	
Sanierungsanstrengungen	
Abb. 26: Gegenwärtige Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der SG Freren (am Bsp	
Stadt Freren)	60
Abb. 27: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der SG Freren im Jahr 2040 unter	
Berücksichtigung moderater Sanierungsmaßnahmen (am Bsp. Stadt Freren)	61
Abb. 28: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der SG Freren im Jahr 2040 unter	
Berücksichtigung hoher Sanierungsanstrengungen (am Bsp. Stadt Freren)	61
Abb. 29: Entwicklung der erneuerbaren Energiequellen und Technologien an der	
Heizwärmebereitstellung bis zum Jahr 2040	
Abb. 30: Eignung der Gebiete und Baublöcke für die dezentrale Wärmeversorgung im Zielja	
2040	
Abb. 31: Potenzielle Standorte und Gebiete für eine mögliche zentrale Wärmeversorgung in	
Zieljahr 2040	
Abb. 32: Potenzielle Standorte für eine mögliche Versorgung mit Wasserstoff im Zieljahr 20-	40 .70

Abb. 33. Eighung der Baublocke und Gebiele in voraussichtliche Warmeversorgungsgeb	ete IIII
Zieljahr 2040	71
Abb. 34: Fokusgebiet 1 – Stadt Freren, Bildungs- und Sportcampus	73
Abb. 35: Fokusgebiet 2 – Mitgliedsgemeinde Thuine, Kloster- und Schulbereich	74
Abb. 36: Fokusgebiet 3 – Mitgliedsgemeinde Beesten, Schul- und Gemeindezentrum	75
Abb. 37: Impressionen vom Akteurs- und Maßnahmenworkshop am 28.04.2025	77
Abb. 38: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Andervenne (Ist-Zustand 2024 [ob	en] und
Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])	II
Abb. 39: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Beesten (Ist-Zustand 2024 [oben]	und Sze-
narien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])	III
Abb. 40: Heizwärmebedarf für die Stadt Freren (Ist-Zustand 2024 [oben] und Szenarien h	iohe Sa-
nierungsrate 2040 [unten])	IV
Abb. 41: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Messingen (Ist-Zustand 2024 [obe	n] und
Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])	V
Abb. 42: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Thuine (Ist-Zustand 2024 [oben] u	nd Sze-
narien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])	VI
Tabellenverzeichnis	
Tab. 1: Bestehende Energieinfrastruktur	37
Tab. 2: Solarenergie - technische Potentiale und gegenwärtige Produktion	46
Tab. 3 : Stakeholdergruppen mit möglichen Kommunikationsformaten	93

Abkürzungsverzeichnis

a: Jahr

AGFW: Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V ALKIS: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem BAFA: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle

BEG: Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW: Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

BHKW Blockheizkraftwerk

BISKO: Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BKG Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMDV: Bundesministerium für Digitales und Verkehr

BMJ: Bundesministerium der Justiz

BMWF: Bundesministerium für Wirtschaft und Forschung
BMWE: Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie
BMWK: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

BMWSB: Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen

C: Kohlenstoff

CO₂: Kohlenstoffdioxid

CO₂e: Kohlenstoffdioxidäquivalente dena: Deutsche Energie-Agentur GmbH

Destatis: Statistisches Bundesamt

DGNB: Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen

Difu: Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für

Urbanistik gGmbH

EEA: European Energy Award (= Qualitätsmanagement & Zertifizierungspro-

gramm der Europäische Umweltagentur)

EEA Emsland: Energieeffizienzagentur Landkreis Emsland e.V.

EFH: Einfamilienhaus

ENWG: Energiewirtschaftsgesetz
ETS: EU-Emissionshandelssystem
EZFH: Ein- und Zweifamilienhaus

FAQs: Frequently Asked Questions (häufig gestellte Fragen)

FW: Fernwärme

GEG: Gebäudeenergiegesetz
GFZ: Geschossflächenzahl

GIS: Geografisches Informationssystem

GMFH: Großes Mehrfamilienhaus

GRZ: Grundflächenzahl

GW: Gigawatt

GWh: Gigawattstunden

ha: Hektar

ISI: Institut für System- und Innovationsforschung

IWU: Institut Wohnen und Umwelt

JAZ: Jahresarbeitszahl

KEAN: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen

KfW: Kreditanstalt für Wiederaufbau

kWh: Kilowattstunde

KWK: Kraft-Wärme-Kopplung
KWP: Kommunale Wärmeplanung

kWp: Kilowatt peak (Kilowatt Spitzenleistung)

lfm: Laufender Meter MFH: Mehrfamilienhaus

MaStR: Marktstammdatenregister MVA: Müllverbrennungsanlage

MW: Megawatt

MWh: Megawattstunde

NIBIS: Niedersächsisches Bodeninformationssystem

NKlimaG: Niedersächsisches Klimagesetz

NWG: Nichtwohngebäude

OSM: OpenStreetMap (= digitale Karten)
QGIS: Quantum Geoinformationssystem
ÖPP: Öffentlich-Private Partnerschaft

PtJ: Projektträger Jülich

PV: Photovoltaik
PW: Prozesswärme
RH: Reihenhaus
RW: Raumwärme
SG: Samtgemeinde

TAB: Thermische Abfallbehandlungsanlage

TABULA: Typology Approach for Building Stock Energy Assessment (Typologie-An-

satz für die energetische Bewertung des Gebäudebestands)

THG: Treibhausgas

T45: Treibhausgasneutralität bis 2045

VLS: Volllaststunden
WEA: Windenergieanlage
WG: Wohngebäude

WPG: Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung

WW: Warmwasser

1 Einleitung

Hintergrund zur kommunalen Wärmeplanung

Die Samtgemeinde (SG) Freren, verortet im Landkreis Emsland in Niedersachsen, hat sich entschieden, die Herausforderungen des Klimaschutzes und der Energiewende aktiv anzugehen. Um eine klimafreundliche und nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, beantragte die Samtgemeinde Fördermittel aus dem Klima- und Transformationsfonds. Diese wurden im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) bereitgestellt (BMJ, 2010). Mit der Erstellung des Wärmeplans nimmt die SG Freren eine Vorreiterrolle im kommunalen Klimaschutz ein. Die Samtgemeinde setzt damit nicht nur die Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) um, sondern liefert auch ein Beispiel für andere Kommunen, wie die Wärmewende effektiv gestaltet werden kann.

Rechtlicher Rahmen

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung für die SG Freren basiert auf den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG), das seit dem 1. Januar 2024 in Kraft ist (Die Bundesregierung, 2019; BMJ, 2023). Das WPG verpflichtet alle deutschen Kommunen, eine strategische Planung für die Wärmeversorgung zu erstellen, um die nationalen Klimaziele zu erreichen und die Dekarbonisierung des Wärmesektors voranzutreiben. Der rechtliche Rahmen des WPG stellt sicher, dass die kommunale Wärmeplanung im Einklang mit den nationalen Klimazielen steht und die Umsetzung durch finanzielle Mittel unterstützt wird. Zusätzlich zum WPG sind im Niedersächsischem Klimagesetz (NKlimaG) als Unterstützung für die Kommunen in Niedersachsen Regelungen zur Ausführung bzw. Umsetzung des WPG festgesetzt (Land Niedersachsen, 2020). Der Beschluss zur Annahme eines kommunalen Wärmeplans ist in der Regel nicht rechtlich bindend, sondern dient als strategische Orientierung. Rechtsverbindlichkeit entsteht erst durch explizite Gemeinderatsbeschlüsse, etwa zur Ausweisung von Wärmenetzgebieten oder zur Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwangs. Die kommunale Wärmeplanung ist somit ein dynamisches Instrument, das regelmäßig überprüft und an technologische sowie regulatorische Entwicklungen angepasst wird, um die Wärmewende nachhaltig und effizient zu gestalten.

Verpflichtungen der Kommunen

Gemäß dem NKlimaG müssen alle Städte und (Samt-)Gemeinden in Niedersachsen bis spätestens Ende des Jahres 2026 eine kommunale Wärmeplanung vorlegen. Ausgenommen sind Gemeinden, die Mitglied einer Samtgemeinde sind. Ziel ist es, konkrete Maßnahmen zu entwickeln, um die Treibhausgasemissionen zu reduzieren und den Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung zu gewährleisten (Land Niedersachsen, 2020).

Technische und inhaltliche Vorgaben

Das WPG stellt klare Anforderungen an die Inhalte der Wärmeplanung.

Dies beinhaltet:

- die Bestandsaufnahme mit Erhebung und Analyse der bestehenden Wärmeversorgung, des Energiebedarfs und der genutzten Energieträger,
- die Potentialanalyse mit der Untersuchung der Möglichkeiten zur Nutzung Erneuerbarer Energien und zur Reduzierung des Energieverbrauchs,
- die Szenarienentwicklung zur Darstellung verschiedener Entwicklungspfade zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und ihrer wirtschaftlichen sowie ökologischen Auswirkungen sowie
- eine Umsetzungsstrategie basierend auf konkreten Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040.

Diese Anforderungen gewährleisten eine einheitliche und fundierte Grundlage für die Wärmeplanung in Deutschland und tragen zur Transparenz und Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen bei.

Förderung und Finanzierung

Zur Unterstützung der Kommunen stellt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) / Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) über die Kommunalrichtlinie finanzielle Mittel aus dem Klima- und Transformationsfonds bereit. Zudem erhalten die Kommunen einen Belastungsausgleich für die Durchführung der ihnen durch das WPG / NKlimaG übertragenen Aufgaben durch das Land Niedersachsen (§20 NKlimaG – Wärmeplanung) (vgl. Land Niedersachsen 2020). Diese Mittel dienen sowohl der Erstellung der Wärmepläne als auch der Finanzierung notwendiger Investitionen in die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung. Die SG Freren konnte durch diese Fördermittel die Erstellung des kommunalen Wärmeplans sicherstellen.

2 Organisatorischer Rahmen (Projektmanagement)

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die SG Freren wird ein klar strukturiertes Prozess- und Kommunikationsmanagement implementiert, das sicherstellt, dass alle relevanten Akteur*innen effektiv eingebunden werden und die Umsetzung zielgerichtet verläuft. Die Projektleitung und -koordination liegt bei der Arbeitsgemeinschaft *Hansa Luftbild – K2I2*, die in enger Abstimmung mit der SG Freren arbeitet. Ein Kernteam, bestehend aus der SG Freren (Bauamt) sowie dem Projektteam der Arbeitsgemeinschaft *Hansa Luftbild – K2I2*, trifft sich regelmäßig in Regelterminen (Jour fixes), um den Projektfortschritt zu überprüfen und die nächsten Schritte abzustimmen. Ergänzt wird dieser Prozess durch einen Arbeitskreis, der sich aus Vertreter*innen aller politischen Fraktionen und weiteren Verwaltungsmitarbeitenden zusammensetzt. Dieses Gremium sorgt für die strategische Lenkung und stellt sicher, dass die Maßnahmen mit den politischen, wirtschaftlichen und

sozialen Anforderungen vor Ort abgestimmt werden. Zusätzlich wird durch eine fortlaufende Information über Zwischenergebnisse sowie eine öffentliche Abschlussveranstaltung Transparenz geschaffen und die Akzeptanz in der Öffentlichkeit nachhaltig gefördert (siehe auch Webseite der SG Freren – Reiter "Kommunale Wärmeplanung in der Samtgemeinde Freren"). Diese regelmäßige Kommunikation, kombiniert mit einer strukturierten Zusammenarbeit zwischen den Akteur*innen, legt die Basis für eine methodische und transparente Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und trägt entscheidend zur Zielerreichung bei (vgl. **Abb. 1**).

2.1 Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine

	2024			2025						
Arbeitspaket (AP) / Zeitplan	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August
APO - Projektmanagement									*9	
AP1 - Bestandsanalyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz			*2							
AP2 - Potentialanalyse				*3	*4					
AP3 - Strategie und Maßnahmenkatalog						*5				
AP4 - Beteiligung Verwaltungseinheiten und weiterer Akteure										
AP5 - Verstetigungsstrategie							*6			
AP6 - Controlling-Konzept							*7			
AP7 - Kommunikationsstrategie		*1								
AP8 - Endredaktion und Druck								*8		
AP9 - Akteursbeteiligung										
AP10 - Begleitende Öffentlichkeitsarbeit										
Geplante Meetings (Veranstaltungen) Kernteamsitzung / optionale Termine zur Ergebnispräsentation in den				(0)						
relevanten Gremien und Einbindung des Steuerungskreises, ggfs. zur Unterstützung von Arbeitsgruppen in Stadtteilen und Fokusgebieten	x O x	ххх	ххх	x (0) x	x x (J X X	хх) x x	ххх	
Kick-off Veranstaltung (inkl. Kernteam & Steuerungskreis/Politik) im Workshop-Format (interaktive Gruppenarbeit)	0									
Meeting des Steuerungskreises	x/(0)			(x)/(O)	<(x)/	′(0)>	<(x)/	(0)>		
Präsentation der Ergebnisse aus AP2 & AP3 sowie Vorschau auf AP4 & AP5 unter Einbindung der relevanten Akteursgruppen (inkl. Kernteam & Steuerungskreis/Politik), ggfs. unter Einbindung interessierter Bürgerinnen & Bürger				x /(0)						
Workshop "Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog" inkl. Präsentation der Ergebnisse aus AP2 - AP4 unter Einbindung der relevanten Akteursgruppen (inkl. Kernteam & Steuerungskreis/Politik), unter Einbindung der Öffentlichkeit					< ()>				
Abschlussveranstaltungen mit Präsentation des Wärmeplans unter Einbindung der relevanten Akteursgruppen (inkl. Kernteam & Steuerungskreis/Politik) und der Bürgerinnen & Bürger							< ()>		
0 Termin vor Ort										

O Termin vor Ort

x Video Konferenz (x)/(0) optionale Termine

Mailanstaina

- Vorlage Entwurf Beteiligungs- und Kommunikationsstrategie inkl. begleitender Öffentlichkeitsarbeit
- ² Abschluss und Präsentation der Ergebnisse aus AP2 <u>1. Zwischenbericht</u> zur Bestandsanalyse sowie Energie- und Treibhausgasbilanz

WISSEN WIE'S

- ^{*3} Abschluss und Präsentation AP3 <u>2. Zwischenbericht</u> Potentialanalyse Energieeinsparpotenzialen & erneuerbaren Energien
- *4 Festlegung Zielszenario
- *5 Vorlage Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog 3. Zwischenbericht
- ¹⁶ Vorlage Verstetigungsstrategie
- *7 Vorlage Controlling-Konzept
- *8 Druck des Wärmeplans
- *9 Finale Übergabe & Abschluss der Wärmeplanung

Abb. 1: Arbeitspakete, Zeitplan und Meilensteine

2.2 Ziel und Bedeutung der kommunalen Wärmeplanung

Die kommunale Wärmeplanung verfolgt das übergeordnete Ziel, eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor Ort zu erreichen und dabei eine nachhaltige, ökologisch verantwortungsvolle und wirtschaftlich tragfähige Energieinfrastruktur zu schaffen (Umweltbundesamt 2022).

Die übergeordneten Zielesetzungen der kommunalen Wärmeplanung sind:

- Dekarbonisierung der Wärmeversorgung: Reduktion von CO₂-Emissionen durch den Einsatz Erneuerbarer Energien und effizienter Technologien
- Einhaltung von Klimazielen und gesetzlichen Vorgaben: Beitrag zur Erreichung nationaler und internationaler Klimaschutzziele und Umsetzung der gesetzlichen Anforderungen wie dem Wärmeplanungsgesetz
- Erhöhung der Energieeffizienz: Optimierung des Energieeinsatzes in Gebäuden und Versorgungssystemen
- Stärkung der Versorgungssicherheit und Resilienz: Aufbau einer stabilen, zukunftsfähigen Energieinfrastruktur, die auch auf klimatische und wirtschaftliche Herausforderungen vorbereitet ist
- Regionale Wertschöpfung und Wirtschaftlichkeit: Förderung lokaler Energielösungen und Stärkung der kommunalen Wirtschaft durch Investitionen in nachhaltige Projekte

Aufbauend auf diesen Zielsetzungen wird die kommunale Wärmeplanung für die SG Freren entwickelt. Ziel ist es, eine fundierte GIS-gestützte Datenbasis sowie belastbare Entscheidungsgrundlagen für die integrierte Entwicklung des Wärmesektors und nachfolgende Investitionen zu schaffen. Ein regelmäßiger Austausch im Kernteam und im Arbeitskreis, der Kickoff- und Maßnahmenworkshop sowie die Einbindung von Stakeholder (Interessenvertreter*innen)-Rückmeldungen tragen maßgeblich dazu bei, die erforderlichen Grundlagen für den Wärmeplan zu erarbeiten. Als Ergebnis dieses Prozesses werden die nachfolgend aufgelisteten zentralen Aufgaben sowie Instrumente und Strategiefelder definiert.

Zentrale Aufgaben der kommunalen Wärmeplanung in der Samtgemeinde Freren sind:

- Identifikation von Gebieten, die aufgrund ihrer Wärmebedarfsdichte und Bebauungsstruktur für den Aufbau eines Wärmenetzes geeignet sind
- Klarheit darüber zu schaffen, welche Versorgungsoptionen wie Wärmenetze, dezentrale erneuerbare Technologien oder Hybridsysteme in den jeweiligen Gemeindegebieten möglich und am besten geeignet sind
- Abschätzung, welche potenziellen Kosten mit unterschiedlichen Wärmeversorgungsoptionen verbunden sind

 Festlegung von Umsetzungsmaßnahmen, um eine klimaneutrale und kosteneffiziente Wärmeversorgung bis 2040 zu erreichen

Instrumente und Strategiefelder der kommunalen Wärmeplanung sind:

Finanzierung

- Nutzung von Förderprogrammen des Bundes und der Länder
- Entwicklung kommunaler Anreizprogramme, um die Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme zu f\u00f6rdern

• Planung und Organisation

- Aufbau eines Wärmekatasters, um den aktuellen und zukünftigen Wärmebedarf zu analysieren und darzustellen
- Sicherstellung einer effektiven Personalplanung und -organisation, um die notwendigen Kompetenzen und Kapazitäten für die Planung und Umsetzung bereitzustellen

Rechtliches

- Integration der Wärmeplanung in Bebauungs- und Flächennutzungspläne, um rechtliche Grundlagen für die Umsetzung zu schaffen
- Nutzung von Regulierungen und Vorschriften, um klimafreundliche Bauund Sanierungsstandards zu fördern

Kommunikation und Information

- Intensive Öffentlichkeitsarbeit durch die Kommune, um Bürger*innen sowie Gewerbetreibende über die Vorteile und Anforderungen der Wärmeplanung zu informieren
- Bereitstellung von Informationsmaterialien und Beratungsangeboten, z. B. zu Fördermöglichkeiten und technischen Lösungen

Kooperation und Beteiligung

- Einbindung lokaler Akteur*innen, wie Energieversorger und Unternehmen in den Planungsprozess
- Aufbau von Klimaschutznetzwerken, um Synergien zwischen verschiedenen Akteur*innen zu nutzen und gemeinsame Projekte zu f\u00f6rdern

• Technologien

- Integration Erneuerbarer Energien wie Solarthermie, Geothermie oder Biomasse in die Wärmeversorgung
- Einsatz von Energiespeichern, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen und saisonale Schwankungen auszugleichen
- Nutzung von Abwärme aus Gewerbe oder Industrie zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs

2.3 Einbindung der relevanten Akteur*innen

Die relevanten Akteur*innen der kommunalen Wärmeplanung werden im Rahmen einer umfassenden Akteursbeteiligung aktiv in die Umsetzung eingebunden. Dabei stehen die spezifischen Bedürfnisse und Perspektiven der Kommune, der Netzbetreiber und Energieversorger, Unternehmen sowie der Bürger*innen im Fokus. In Workshops und Expertenrunden werden ihre Anliegen aufgenommen und in die Erstellung des kommunalen Wärmeplans integriert. Diese Zusammenarbeit stellt sicher, dass die Ergebnisse des Wärmeplans nicht nur die strategischen Ziele der Kommune, sondern auch die betriebswirtschaftlichen Anforderungen der Energieversorger sowie die Bedürfnisse der Bürger*innen berücksichtigt. Der kommunale Wärmeplan generiert somit einen umfassenden Mehrwert, indem er die Interessen und Anforderungen aller beteiligten Akteur*innen miteinander verknüpft und zielgerichtete Lösungen für eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgung schafft.

- **Für die Kommune** bietet die Wärmeplanung eine Grundlage für die strategische Entwicklung der städtischen Energieinfrastruktur und unterstützt die gezielte Planung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung des Wärmesektors.
- **Für Netzbetreiber und Energieversorger** liefert die Wärmeplanung wichtige Erkenntnisse, um Planungen und Investitionen in den Umbau und die Anpassung der Wärmeinfrastruktur zu priorisieren.
- **Für Unternehmen** schafft der kommunale Wärmeplan Planungssicherheit und reduziert Kosten durch die Nutzung klimafreundlicher Wärmequellen. Gleichzeitig stärkt er die Wettbewerbsfähigkeit durch eine verbesserte ökologische Bilanz und fördert den Standort durch eine zukunftsfähige Wärmeinfrastruktur.
- **Für Bürger*innen** schafft der kommunale Wärmeplan Transparenz und Orientierung hinsichtlich verfügbarer, klimafreundlicher und kosteneffizienter Wärmeversorgungsoptionen.

3 Methodischer Ansatz der kommunalen Wärmeplanung

Der kommunale Wärmeplan in der SG Freren wird in einem klar strukturierten und prozessorientierten Ablauf umgesetzt, der auf die kontinuierliche Zusammenarbeit verschiedener Akteur*innen und Arbeitspakete aufbaut. Die in der **Abb. 2** dargestellten Phasen spiegeln die einzelnen Schritte wider, die systematisch und koordiniert zur Erstellung des kommunalen Wärmeplans beitragen.

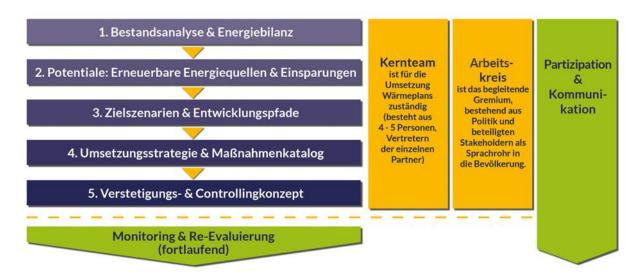


Abb. 2: Phasen & Arbeitspakete des kommunalen Wärmeplans

Der gesamte Prozess wird entlang der in der **Abb. 2** gezeigten Phasen und Arbeitspakete umgesetzt, die durch einen mehrstufigen Charakter und regelmäßigen Austausch geprägt sind. Die Umsetzung wird von einem engen Austausch zwischen der Arbeitsgemeinschaft *Hansa Luftbild - K2l2* und dem Kernteam begleitet und umfasst die folgenden methodischen Hauptschritte:

Bestandsanalyse mit Energie- & Treibhausgasbilanz

Im ersten Arbeitsschritt, der Bestandsanalyse, wird der Ist-Zustand der Wärmeversorgung detailliert analysiert. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der GIS-gestützten Gebäudebestandskartierung, um die energetische Struktur der SG präzise zu erfassen. Darüber hinaus wird der Heizwärmebedarf für unterschiedliche Gebäudetypen und Sektoren abgeschätzt sowie die Brennstoffverteilung und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen untersucht. Diese sektorale Treibhausgasbilanz dient als Grundlage, um den aktuellen Stand der CO₂-Emissionen in der Wärmeversorgung zu messen. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse bilden die Datengrundlage für die weiteren Projektschritte. Während das Kernteam die operative Arbeit übernimmt, sorgt der Arbeitskreis für die strategischen Leitlinien und die Beurteilung der Ergebnisse.

Potentialanalyse zu Energieeinsparpotentialen & Erneuerbaren Energien

In der zweiten Phase werden mögliche Energieeinsparpotentiale und die Nutzung Erneuerbarer Energien untersucht. Dabei werden Energieeinsparpotentiale durch Sanierungsmaßnahmen bewertet, während Erneuerbare Energien wie Solarthermie, Photovoltaik und Biomasse lokalisiert und beziffert werden. Gleichzeitig werden technologische und infrastrukturelle Optionen hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und technischen Machbarkeit analysiert. Um die Ergebnisse anschaulich darzustellen und leichter kommunizieren zu können, werden verschiedene statistische Auswertungen erstellt und die Erkenntnisse mithilfe von Graphen, Diagrammen und interaktiven Kartenwerken visualisiert. Diese Phase legt den Grundstein für die Entwicklung von Szenarien und strategischen Maßnahmen.

Zielszenarien & Entwicklungspfade

Auf Basis der Potentialanalyse werden in dieser Phase alternative Zielszenarien und Entwicklungspfade erarbeitet. Orientierung bieten dabei die im Projekt "Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland" (Langfristszenarien 3) definierten Zielszenarien 2045 (T45)-Strom, die von einer starken Elektrifizierung des Energiesystems ausgehen (Fraunhofer ISI, 2023; vgl. Agora Think Tanks, 2024; Agora Think Tanks et al., 2024). Die festgelegten Entwicklungsszenarien skizzieren die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungspfade auf die zukünftigen Wärmedichten und zeigen auf, welche Wärmenetztypen und Technologien aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll wären. Der Arbeitskreis prüft die entwickelten Szenarien, um sicherzustellen, dass diese sowohl mit den lokalen Gegebenheiten als auch mit den übergeordneten Klimazielen vereinbar sind.

Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Im nächsten Arbeitsschritt wird schließlich auf Grundlage der definierten Instrumente und Strategiefelder eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen und deren Priorisierung festlegt. Hierbei werden zeitliche, technische und finanzielle Aspekte berücksichtigt, um die erarbeiteten Maßnahmen schrittweise und prozessorientiert in die Realität umzusetzen. Die fortlaufende Information über Zwischenergebnisse und Workshops mit Beteiligung der Stakeholdergruppen schaffen Transparenz und stärken die Akzeptanz der erarbeiteten Maßnahmen. Durch diese Herangehensweise kann eine tragfähige und langfristig anwendbare Entscheidungsgrundlage zur Erreichung der Klimaneutralität in der SG Freren geleistet werden.

Verstetigung und Monitoring

Die Wärmeplanung ist ein dynamischer Prozess, der kontinuierlich überwacht und alle fünf Jahre überprüft werden muss (WPG, 22.12.2023, §25, Abs.1), um sicherzustellen, dass die Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung umgesetzt werden und den Anforderungen des WPG entsprechen (BMJ, 2023). Die Verstetigungsstrategie des kommunalen Wärmeplans in der SG Freren zielt darauf ab, die erarbeiteten Maßnahmen

langfristig in die kommunalen Planungsprozesse und politischen Entscheidungen zu integrieren. Das sogenannte Controlling-Konzept stellt sicher, dass die Umsetzung des Wärmeplans kontinuierlich überwacht und überprüft wird. Zentrale Indikatoren wie CO₂-Ausstoß, der Anteil Erneuerbarer Energien und die Sanierungsquote werden fortlaufend analysiert und alle fünf Jahre einer Überprüfung unterzogen.

4 Kommunikation und Partizipation

Die Kommunikationsstrategie im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dient dazu, Information und Partizipation zielgruppenspezifisch zu gestalten und so eine breite Akzeptanz und aktive Mitgestaltung zu fördern. U. a. wird auch darauf geachtet, Personenkreise aus den Bereichen Politik, Schornsteinfegerinnung, Gewerbe und der Öffentlichkeit mit in den Ablauf einzubinden, um die Verbreitung der Informationen in ihren Netzwerken zu erhöhen. Die Kommunikation nutzt bewährte und reichweitenstarke Kanäle wie die Website der SG und Social-Media-Plattformen, insbesondere *Instagram, Facebook* und die App der SG. Diese Kanäle bieten kontinuierliche Updates, sensibilisieren die Öffentlichkeit und laden zur aktiven Beteiligung ein.

Ein besonderer Fokus liegt auf interaktiven Formaten, um Transparenz zu schaffen und wertvolle Rückmeldungen von Unternehmen, Bürger*innen und politischen Vertreter*innen einzuholen. Dazu gehören:

- Stakeholder-Mapping zur Identifikation relevanter Akteur*innen und Netzwerke
- Workshops wie Szenarien- und Maßnahmenworkshops mit Beteiligung der relevanten Stakeholdergruppen und der Öffentlichkeit, um konkrete lokale Potentiale und Prioritäten zu erarbeiten
- Unternehmensbefragungen, um spezifische Anforderungen und Erwartungen zu berücksichtigen
- Präsentationen in politischen Gremien, um die politische Unterstützung zu sichern

Zur Sicherstellung der Effektivität der Kommunikationsstrategie finden regelmäßige Abstimmungen im Kernteam statt. Die Abschlusspräsentation fasst die Ergebnisse anschaulich zusammen und fördert die Akzeptanz für die politische Beschlussfassung und Umsetzung der erarbeiteten Maßnahmen. Die weiterführende Öffentlichkeitsarbeit ist darauf ausgerichtet, die Umsetzung der Maßnahmen transparent zu begleiten. Regelmäßige Fortschrittsberichte und öffentliche Meldung zum aktuellen Stand im Rahmen der Verstetigung und des Monitorings sollen das Vertrauen der Bevölkerung stärken und die nachhaltige Umsetzung der Maßnahmen fördern.

5 GIS-gestützte Datenanalyse und integriertes Datenmanagement

Im Rahmen des Projektmanagements wird ein umfassendes Datenmanagement eingerichtet, um den komplexen Anforderungen der Wärmeplanung gerecht zu werden. Hierbei werden alle relevanten Daten zur Wärmeversorgung, Energieinfrastruktur und Gebäudestruktur der SG als Gesamteinheit als auch der Stadt Freren und den vier Mitgliedsgemeinden systematisch erfasst, analysiert und in einer zentralen PostGIS-/PostgreSQL-Geodatenbank integriert. Die Einrichtung dieser Geodatenbank folgt einem strukturierten Prozess, der mit der systematischen Recherche, Sichtung und Beschaffung energierelevanter Daten beginnt. In diesem Kontext wird eine Daten- und Indikatorenmatrix erstellt, die eine klare Übersicht über verfügbare Datenquellen und deren Relevanz für die Wärmeplanung bietet. Diese Matrix dient als zentrale Grundlage für die weitere Datenzusammenführung und Analyse. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Analyse und Datenverknüpfung des Raumwärmebedarfsmodells 2022, das von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN, o. J.) bereitgestellt und fortlaufend aktualisiert wird. Dieser räumlich zugeordnete GIS-Datensatz ermöglicht die gebäudescharfe Modellierung des Heizwärmebedarfs und bildet die Ausgangsbasis für die energetische Bewertung des Gebäudebestandes (vgl. BMWK, 2024). Basierend auf dieser Datenbasis wird ein aggregiertes Gebäudemodell entwickelt und angewendet, um eine GIS-basierte sektorale Energie- und CO₂-Emissionsbilanz (z. B. für das gesamte Samtgemeindegebiet) zu erstellen. Dabei werden Gebäude hinsichtlich ihrer Typologie (z. B. Wohngebäude, Gewerbe), Baualtersklasse und Nutzung analysiert. Die Aufbereitung absoluter (Gesamtmenge) und spezifischer (z. B. pro m²) Energieverbrauchswerte sowie CO₂-Emissionen nach verschiedenen Verbrauchergruppen und Sektoren erfolgt ebenfalls auf Basis der zentralen Datenbank. Hierbei werden ergänzend geltende Standards wie bundesweite Indikatoren- und Stickstoff-Koordinierungsstelle (nach Bilanzierungssystematik Kommunal – BISKO) (Hertle, 2019; Difu 2024), das endenergiebasierte Territorialprinzip und die Berechnung von Treibhausgas(THG)-Emissionsfaktoren (inklusive Vorketten) die Gebäudekartierung und Wärmebedarfsmodellierung nach Typology Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA)-Standard (IWU, 2022) berücksichtigt. Dieser Ansatz ermöglicht eine detaillierte Wärmebedarfsanalyse und eine präzise Abbildung der energetischen Eigenschaften des Gebäudebestands. Die zentrale Speicherung und standardisierte Aufbereitung der Daten in einem GIS-kompatiblen Format lässt nicht nur die nahtlose Verknüpfung unterschiedlicher Datenquellen und den Datenfluss ohne Medienbruch zu, sondern schafft auch die Basis für die mögliche zukünftige Erstellung eines digitalen Zwillings (virtuellen Abbilds, z.B. einer Kommune). Dieser ist in der Lage, die realen Raum- und Gebäudestrukturen als interaktives Modell abzubilden und weitreichende Potentiale für Szenario-Simulationen und räumliche Analysen zu bieten.

Abschließend werden die Ergebnisse statistisch aufbereitet und kartographisch in verständlicher Form dargestellt. Mit dem Abschluss des Projekts werden sämtliche aufbereiteten GIS-Daten und Karten an die SG Freren übergeben. Diese Übergabe gewährleistet, dass die SG über eine fundierte und umfassende Datengrundlage verfügt, die sie für zukünftige Planungen und Maßnahmen nutzen kann.

6 Ergebnisse

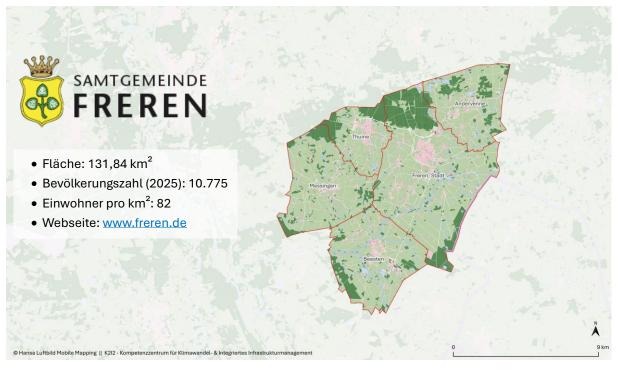


Abb. 3: Geographische Merkmale und Basisstatistiken

Die SG Freren ist eine kreisangehörige Kommune des Landkreises Emsland in Niedersachsen. Sie umfasst die Stadt Freren sowie die vier Mitgliedsgemeinden Andervenne, Beesten, Messingen und Thuine und erstreckt sich über eine Fläche von rund 132 km² (vgl. **Abb. 3**).

6.1 Bevölkerungsentwicklung

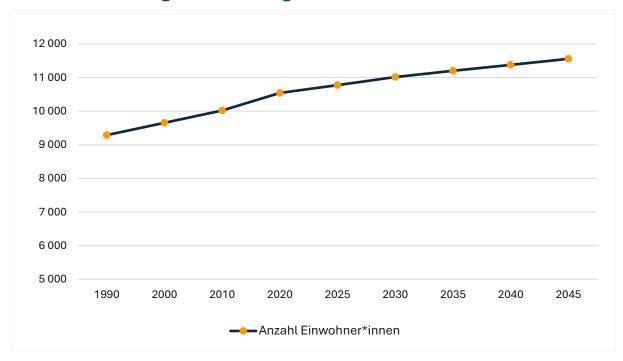


Abb. 4: Entwicklung der Bevölkerungszahl in der SG Freren (Quelle für Prognose bis 2045: Landesamt für Statistik Niedersachsen)

Die SG Freren verzeichnet ein dauerhaftes Bevölkerungswachstum, das ihre Attraktivität als Wohnstandort unterstreicht. Aktuellen Zahlen zufolge beträgt die Bevölkerungszahl im Jahr 2025 10.775, was einer Bevölkerungsdichte von rund 82 Einwohner*innen pro km² entspricht. Basierend auf dem aktuellen Wachstumstrend wird die Bevölkerung voraussichtlich bis 2045 auf rund 11.600 Einwohner*innen ansteigen (vgl. **Abb. 4**). Dies macht eine strategische und vorausschauende Wärmeplanung erforderlich.

6.2 Harmonisierung der demographischen Entwicklung mit der Wärmeplanung

Die geringe Besiedlungsdichte der SG Freren stellt eine Herausforderung für den wirtschaftlichen Betrieb großflächiger Wärmenetze dar. Die Kosten für die Errichtung und den Betrieb solcher Netze sind in weniger dicht besiedelten Gebieten oft schwer kostendeckend zu verwirklichen. Dennoch bieten die Bevölkerungsentwicklung und das Wachstumspotential der SG Chancen, um den Ausbau Erneuerbarer Energien und innovativer Technologien voranzutreiben. Maßnahmen wie der Einsatz solarthermischer Anlagen, Wärmepumpen und Biomasse können nicht nur die Wärmeversorgung langfristig sichern, sondern auch die Attraktivität der SG als zukunftsfähigen Wohnstandort steigern. Die Bevölkerungsentwicklung ist ein zentraler Faktor, der den zukünftigen Energiebedarf in der SG Freren prägt. Der erwartete Anstieg der Einwohner*innenzahl führt zu einem wachsenden Bedarf an Wohnraum, Heizenergie und infrastrukturellen Anpassungen.

Aus diesen Tatsachen lassen sich folgende zu betrachtende Aspekte ableiten: Wohnraumbedarf und Energienutzung

- Der Zuwachs an Bevölkerung erfordert die Planung neuer Wohngebiete sowie Nachverdichtung in bestehenden Ortsteilen. Hierbei bietet die geringe Besiedlungsdichte die Chance, energieeffiziente Neubauten zu entwickeln, die optimal an nachhaltige Wärmeinfrastrukturen angeschlossen werden können.
- Gleichzeitig bleibt die Sanierung des Gebäudebestands entscheidend, um Energieverluste zu minimieren und fossile Brennstoffe schrittweise durch klimafreundlichere Alternativen zu ersetzen.

Demografische Entwicklung und Energieverbrauch

- Der demografische Wandel hin zu einer älteren Bevölkerung führt zu einer verstärkten Nachfrage nach barrierefreien und energieeffizienten Wohnkonzepten. Wartungsarme und kostengünstige Heizlösungen wie Wärmepumpen sind hier mögliche Lösungsansätze.
- Die sinkende Haushaltsgröße in Kombination mit einer alternden Bevölkerung könnte den spezifischen Energieverbrauch pro Person erhöhen und erfordert angepasste Versorgungslösungen.

6.3 Veränderte Nutzungsanforderungen

Mit dem Bevölkerungswachstum steigt der Bedarf an kommunaler Infrastruktur, etwa Kindertagesstätten und Schulen, Gewerbeflächen sowie öffentliche Einrichtungen. Diese tragen erheblich zum Gesamtenergiebedarf bei und erfordern eine abgestimmte Wärmeversorgung, die Wirtschaftlichkeit und Klimaziele gleichermaßen berücksichtigt.

Trotz der Herausforderungen durch die geringe Besiedlungsdichte bietet die SG Freren Potentiale, durch innovative Ansätze die Wärmeversorgung nachhaltig zu gestalten:

Dezentrale und hybride Systeme

In weniger dicht besiedelten Gebieten können dezentrale Einzelheizsysteme wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder kleinere Nahwärmenetze effizient eingesetzt werden. Diese Systeme sind flexibel und können gezielt durch die Kombination verschiedener Energiequellen und Technologien an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden.

• Integration Erneuerbarer Energien

Der Ausbau solarthermischer Anlagen, Biomasse und Wärmepumpen trägt entscheidend zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei. Diese Technologien sind besonders geeignet, um kleinere Netzstrukturen oder Einzelversorgungen wirtschaftlich zu gestalten.

• Clusterlösungen

In Neubaugebieten oder dicht besiedelten Ortsteilen können Wärmenetzcluster entstehen, die in Kombination mit Erneuerbaren Energien sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sinnvoll betrieben werden.

Schrittweiser Rückbau des bestehenden Gasnetzes

Eine langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung erfordert einen schrittweisen Umbau des bestehenden Gasnetzes, um die gesetzlich vorgeschriebene Dekarbonisierung bis spätestens 2040 zu erreichen.

Das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) legt fest, dass in Gebäuden in Neubaugebieten ab dem 1. Januar 2024 nur noch Heizsysteme installiert werden dürfen, die mindestens 65 % Erneuerbare Energien nutzen. Der Einsatz fossiler Gasheizungen ist in diesem Kontext nur noch zulässig, wenn nachgewiesen wird, dass ein ausreichender Anteil erneuerbarer Gase, wie Biomethan oder grüner Wasserstoff genutzt wird, oder wenn hybride Systeme (z. B. Gasheizung kombiniert mit Wärmepumpe oder Solarthermie) eingesetzt werden. Für Bestandsgebäude gelten ab 2029 stufenweise steigende Anteile Erneuerbarer Energien, die bis 2040 auf 100 % ansteigen müssen.

Neben einem möglichen Rückbau der bestehenden Netzinfrastrukturen können Übergangslösungen wie die schrittweise Einspeisung von grünem Wasserstoff und die Nutzung von Biomethan dazu beitragen, die Klimaziele zu erfüllen. Diese Optionen ermöglichen es, das bestehende und funktionierende Gasnetz in den kommenden Jahrzehnten effizient weiterzuentwickeln, während parallel alternative Wärmesysteme und erneuerbare Technologien ausgebaut werden.

Bis 2030 könnten erste Beimischungen von Wasserstoff und Biomethan in bestehende Netze realisiert werden, während der vollständige Ersatz fossiler Energieträger durch erneuerbare Gase (Biomethan) bis spätestens 2040 angestrebt wird.

Der Umbau des fossilen Gasnetzes und die Transformation hin zu einem klimaneutralen Energiesystem sollten dabei mit klar definierten Meilensteinen erfolgen, um eine kontinuierliche Anpassung an technologische Fortschritte und gesetzliche Vorgaben zu ermöglichen. Die Umstellung erfordert eine enge Abstimmung zwischen den beteiligten Energieunternehmen - dem Netzbetreiber bzw. Energieversorger Westnetz GmbH - sowie den betroffenen Kundengruppen. Ziel ist es, wirtschaftliche und technisch tragfähige Lösungen anzubieten, die den Übergang erleichtern und eine hohe Akzeptanz fördern. So kann die Nutzung fossiler Energieträger schrittweise reduziert und gleichzeitig eine zuverlässige, zukunftsfähige und klimafreundliche Wärmeversorgung sichergestellt werden.

Errichtung eines Wasserstoffnetzes

Die SG Freren könnte mittelfristig von der Entwicklung eines überregionalen Wasserstoffnetzes profitieren. Grundlage dafür ist das durch Bund und EU geförderte Projekt GET H2/H2LIN, das in der benachbarten Stadt Lingen realisiert wird (Niedersächsisches Wasserstoff-Netzwerk, o.J.). Das Projekt verfolgt das Ziel, eine

vollständige Wertschöpfungskette für grünen Wasserstoff in Nordwestdeutschland aufzubauen – von der Erzeugung über die Speicherung bis hin zum Transport und zur Anwendung in Industrie, Mobilität und kommunaler Energieversorgung. Die Versorgung soll zunächst über Tankfahrzeuge erfolgen, mittelfristig ist jedoch der Aufbau eines regionalen Wasserstoff-Pipelinenetzes geplant, das die Versorgung angrenzender Kommunen – darunter perspektivisch auch die SG Freren – ermöglichen soll. Für die SG Freren eröffnet sich damit die Möglichkeit, in absehbarer Zeit an eine klimaneutrale Wasserstoffinfrastruktur angebunden zu werden. Einsatzmöglichkeiten könnten insbesondere in den Bereichen kommunale Wärmeversorgung, industrielle Prozesse, Mobilität (z. B. ÖPNV oder Landwirtschaft) sowie perspektivisch auch für dezentrale Kraft-Wärme-Kopplungs (KWK)-Anlagen bestehen.

7 Bestandsanalyse

Die kommunale Wärmeplanung für das Gebiet der Samtgemeinde wurde auf Basis eines umfassenden, GIS-gestützten und datenbasierten Ansatzes erarbeitet. Dieser verbindet eine detaillierte Bestandsanalyse mit räumlicher Visualisierung und sektoraler Bilanzierung.

Das Arbeitspaket "Bestandsanalyse" diente der systematischen Erfassung und Bewertung der energetischen Wirksamkeit der bestehenden Raum- und Gebäudestruktur innerhalb der Samtgemeinde. Ziel war es, eine gebäudescharfe Datengrundlage zu schaffen, die den Heizwärmebedarf sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen präzise quantifiziert, analysiert und räumlich verortet darstellt.

7.1 Differenzierung und Auswahl der Betrachtungsebenen im Wärmeplanungsgebiet

Die kommunale Wärmeplanung für die SG Freren basiert auf einer differenzierten Betrachtung der relevanten Maßstabs- und Informationsebenen. Dabei wird zwischen dem einzelnen Gebäude und dem Baublock als aggregierte Einheit unterschieden, um sowohl detaillierte als auch strategische Planungsgrundlagen zu schaffen. Diese Herangehensweise ermöglicht es, sowohl die individuelle Gebäudeperspektive zu berücksichtigen als auch das Potential für Wärmeversorgungssysteme auf Baublock- oder Ortsteilebene systematisch zu analysieren.

Das individuelle Gebäude als Grundlage der Analyse

Das individuelle Gebäude bildet die primäre Maßstabs- und Informationsebene und stellt die Grundlage für eine differenzierte Analyse dar, insbesondere bei der Ermittlung des Wärmebedarfs und der Sanierungspotentiale. Auf dieser Ebene wurden spezifische Gebäudemerkmale erfasst, darunter:

- Gebäudetyp (z. B. Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Nichtwohngebäude)
- Nutzung (Wohngebäude, Gewerbe, öffentliche Nutzung)

- · Gebäudealter und energetischer Zustand
- Nutzfläche und Heizsystem
- Anzahl der Bewohner*innen

Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene

Der Baublock repräsentiert die aggregierten Merkmale aller Gebäude innerhalb eines bestimmten Bereichs. Diese Daten werden räumlich verortet und sowohl statistisch-tabellarisch als auch kartografisch (z. B. mittels GIS) aufbereitet. Ein "Baublock" ist ein städtebaulicher Begriff und bezeichnet eine räumliche Einheit innerhalb einer Gemeinde oder Siedlung, die durch Straßen, Wege oder andere physische Barrieren (z. B. Eisenbahnlinien oder Fließgewässer) begrenzt ist. Innerhalb eines Blocks befinden sich in der Regel mehrere zusammenhängende oder freistehende Gebäude.

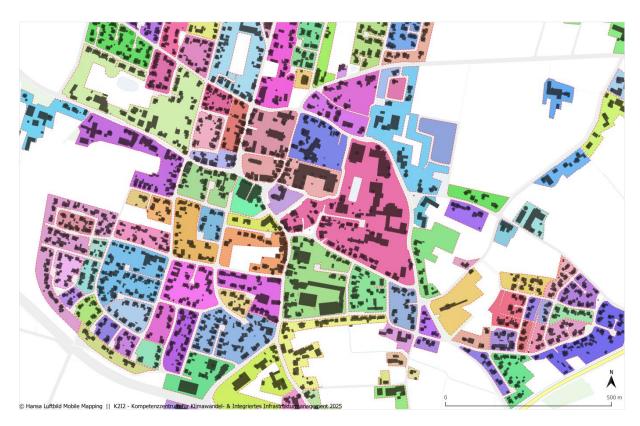


Abb. 5: Der Baublock als maßgebliche Analyse- und Planungsebene für die kommunale Wärmeplanung

Zur Charakterisierung eines Baublocks im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gehören Indikatoren, wie der dominierende Gebietstyp (z.B. Wohn-, Gewerbe-, Mischgebiet), die Bauepoche, die Wärmedichteklasse und die genutzten Energieträger oder die infrastrukturelle Erschließung (vgl. **Abb. 5**). Diese Merkmale ermöglichen eine präzise Analyse der energetischen Situation und bilden die Grundlage für die Wärmeversorgungsplanung. Basierend auf der Bewertung der Baublöcke wird abgeleitet, welche Wärmeversorgungsart am geeignetsten ist – beispielsweise die Ausweisung als Wärmenetzgebiet oder als Gebiet für eine dezentrale Wärmeversorgung. Gleichzeitig wird eine zeitliche Pla-

nung erarbeitet, die die Verfügbarkeit der empfohlenen Versorgungsart im Zeitverlauf abbildet. Hierbei fließen technische, wirtschaftliche und klimapolitische Kriterien und Abwägungen ein.

Generell gilt, dass auf folgenden Abbildungen, auf denen auf Karten analysierte Daten aggregiert auf der Baublockebene gezeigt werden, solche Baublöcke aus Datenschutzgründen nicht dargestellt werden, in denen es weniger als vier Adresspunkte gibt.

Kategorisierung der Baublöcke

Die Baublöcke werden für die weitere Bearbeitung drei Kategorien zugeordnet:

- **Siedlungskerngebiet**, das sich aufgrund der Siedlungsstruktur und der höheren Bedarfsdichten potenziell für die Errichtung eines Wärmenetzes eignet
- **Einzelgebäude mit dezentraler Energieversorgung**, die auf die individuellen Anforderungen der Gebäude abgestimmt ist
- **Gebäudecluster** ab fünf Adresspunkten, die Potential für die Bildung organisierter Energiegemeinschaften bieten und der Betrieb eines Mikronetzes eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellen kann.

7.2 Arbeitsschritte und Ergebnisse der GIS-gestützten Datenverarbeitung, Analyse und Visualisierung

Die adresspunktgenaue Erfassung des Gebäudebestandes umfasst eine systematische Erhebung und Analyse auf Basis von ALKIS-Daten (LGLN, o.J.), Basiskarten vom Bundesamt für Kartografie und Geodäsie (BKG 2025; Basemap), Open Street Map (OSM) (OSMF, o.J.), Zensus-2022-Daten (Destatis, 2025), 3D-Gebäudemodell, Adresspunktverortung sowie weiteren relevanten Datensätzen, um eine detaillierte Grundlage für die Planung und Bewertung energetischer Maßnahmen zu schaffen (vgl. **Abb. 6**).



Abb. 6: Verorteter Gebäudebestand in QGIS

7.2.1 GIS-basierte Analyse und Visualisierung

Die relevanten Gebäudeeigenschaften wie Baualtersklassen, Gebäudetypen, Nutzungsarten und vorhandene Heizsysteme wurden umfassend analysiert, um eine fundierte Grundlage für die Wärmeplanung zu schaffen. Ergänzend werden Daten zur Netzinfrastruktur und bestehenden Wärmeversorgungsanlagen integriert, wodurch ein vollständiges Bild der energetischen Ausgangslage entstand.

Zur systematischen Visualisierung und Analyse der Ergebnisse wird ein zensuskonformes 100x100-Meter-Raster generiert. Dieses Raster ermöglicht die anonymisierte Darstellung von Zensusergebnissen und aggregierten Daten, sodass personenbezogene Informationen geschützt bleiben. Gleichzeitig dient es als Basis für erste räumliche und statistische Auswertungen, die wertvolle Einblicke in lokale Gegebenheiten und Entwicklungspotentiale liefern (vgl. **Abb. 7**). Diese Arbeitsschritte werden erfolgreich durchgeführt und bilden eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Entscheidungsfindung.

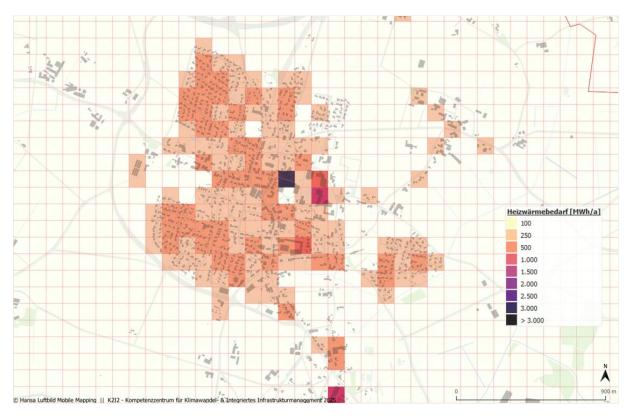


Abb. 7: Zensus Gitterzellen (100x100-Meter Gitter) mit aggregierten Heizenergiebedarfen

7.2.2 Energiebedarfsmodellierung

Der Heizwärmebedarf wurde sektoren- und gebäudegruppenspezifisch auf Basis etablierter Modelle und verlässlicher Datenquellen ermittelt. Eine besondere Herausforderung stellt dabei der Umstand dar, dass konkrete und flächendeckende Informationen zu durchgeführten Sanierungsmaßnahmen in der Regel nicht vorliegen.

Um dennoch eine fundierte und realitätsnahe Abschätzung des Wärmebedarfs zu ermöglichen, wurden verschiedene gebäudespezifische Merkmale und Datengrundlagen einbezogen, darunter:

- die Bauepoche
- der Gebäudetyp (z. B. Einfamilienhaus oder Mehrfamilienhaus)
- Daten des bevollmächtigten Schornsteinfegers (z. B. Brennstoffart, Heizungsart, Kesselalter)
- sowie datenschutzkonform aggregierte, reale Energieverbrauchsdaten auf Gebäudegruppen- bzw. Baublockebene

Im nächsten Schritt werden die ermittelten Daten auf Straßenzug-, Mitgliedsgemeindeund Samtgemeindeebene aggregiert. Dadurch können energetische Hotspots identifiziert werden, etwa Cluster bzw. Gruppe älterer Gebäude, Gebiete mit einem hohen Anteil fossiler Energieträger oder Bereiche mit einer besonders hohen Wärmebedarfsdichte. Diese Informationen sind essenziell, um gezielte Maßnahmen zur Energieeinsparung und zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu entwickeln.

Zur Verdeutlichung der räumlichen Muster und Konzentrationen der Heizwärmebedarfe wird eine sogenannte *Heatmap* (**Abb. 8**) erstellt. Diese zeigt anschaulich die Verteilung der Bedarfe im Untersuchungsgebiet und erleichtert die Identifikation prioritärer Handlungsfelder. Ergänzend dazu wird der Gebäudebestand in einer 3D-Visualisierung dargestellt, um die Raumstrukturen und energetischen Herausforderungen noch plastischer und verständlicher abzubilden. Diese Visualisierungen unterstützen nicht nur die Analyse, sondern auch die Kommunikation mit Stakeholdern und die strategische Planung von Maßnahmen.

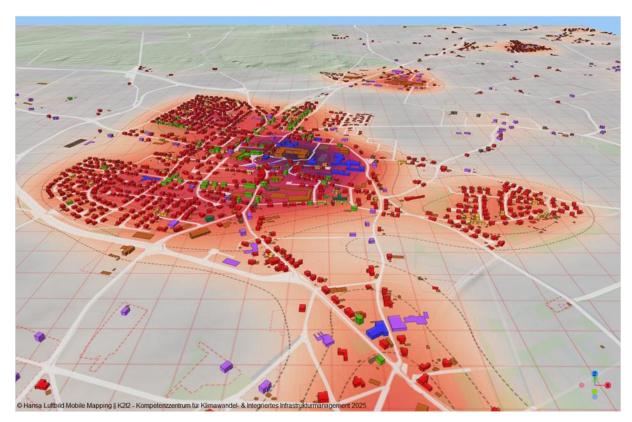


Abb. 8: Die sogenannte Heatmap als analytisches Instrument zur Analyse der räumlichen Wärmebedarfsmuster

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden Baublöcke als zentrale Planungselemente eingesetzt, um räumlich zusammenhängende Bereiche mit ähnlichen energetischen Profilen (Cluster) zu identifizieren. Für jeden Baublock entsteht eine detaillierte Energie- und Treibhausgasbilanz, die eine fundierte Bewertung der energetischen Ausgangslage ermöglicht. Die Ergebnisse werden kartographisch aufbereitet, um räumliche Muster und priorisierte Handlungsfelder übersichtlich darzustellen und so eine gezielte Planung von Maßnahmen zur Emissionsminderung zu unterstützen. **Abb. 9** illustriert den ermittelten Heizwärmebedarf. Grundlage der Darstellung ist eine baublockweise Analyse, bei der der Heizwärmebedarf in MWh/a erfasst wird. Baublöcke mit weniger als vier Adresspunkten werden aus Datenschutzgründen nicht dargestellt

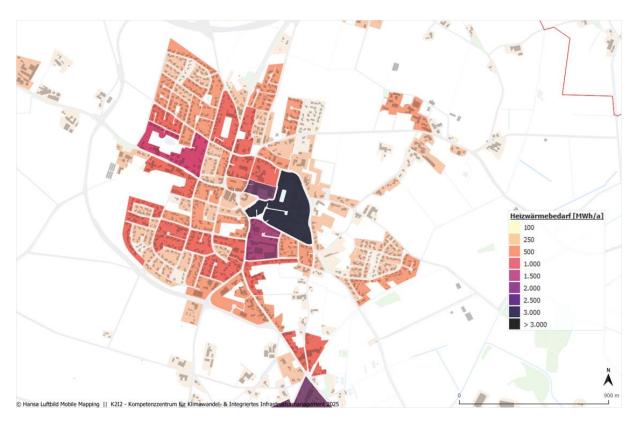


Abb. 9: Gegenwärtiger Heizwärmebedarf in MWh/a

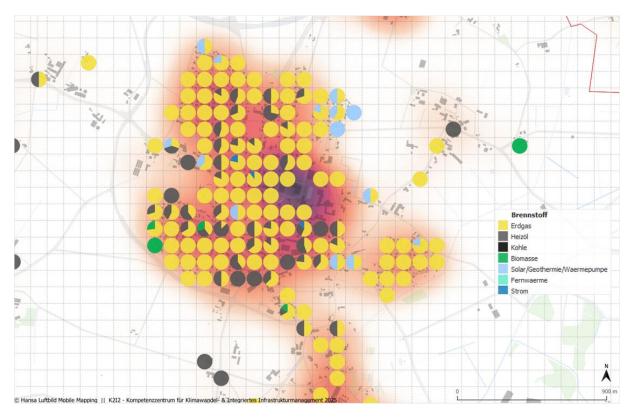


Abb. 10: Ermittelte räumliche Brennstoffverteilung, dargestellt auf dem 100x100-m-Zensusgitter

Der Heizwärmebedarf innerhalb der Baublöcke wird unter anderem mit Daten zu Heizsystemen und Brennstoffen abgeglichen. Dies ermöglicht die räumliche Darstellung und Verortung der dominierenden Energieträger auf Baublockebene bzw. im 100x100-m-Zensusgitter (siehe **Abb. 10**) sowie die Berechnung der daraus resultierenden spezifischen CO₂-Emissionen.

7.2.3 Heizwärmedichte

Da die generierten Baublöcke unterschiedliche Größen aufweisen, wird für die weiterführenden Analysen die Heizwärmedichte berechnet. Diese ist definiert als Heizwärmebedarf pro Hektar (ha) Baublockfläche. Hohe Heizwärmedichten deuten auf eine intensive Energie- oder Wärmenutzung hin (z. B. in dicht bebauten Gebieten), während niedrige Dichten auf einen geringeren Bedarf (z. B. in ländlichen oder locker bebauten Gebieten) hinweisen. Die Normalisierung ermöglicht es, Energiekennzahlen unabhängig von der Baublockgröße zu bewerten bzw. zu vergleichen. Dies bildet eine wesentliche Grundlage für die Auswahl potenzieller Planungs- und Fokusgebiete, insbesondere zur Identifikation von Gebieten, die sich aufgrund hoher Heizwärmedichten für den Ausbau eines Wärmenetzes eignen.

7.2.4 Baublockcharakterisierung

Im Rahmen der Analyse wird der nächste Schritt unternommen, um die spezifischen Merkmale jedes Baublocks detailliert auszuwerten und für jeden Baublock eine umfassende bauliche und energetische Charakterisierung vorzunehmen. Hierfür werden verschiedene Indikatoren berechnet sowie individuelle Kennzahlen pro Baublock erstellt.

<u>Aufbereitete und analysierte Baublockmerkmale und -indikatoren</u>

- Anzahl der Gebäude und Adresspunkte
- Gebäudekategorie und Gebäudetyp (z. B. Wohnen oder Nicht-Wohnen)
- Wohngebäudetyp und Bauepoche/Baualtersklasse (minimales, dominierendes und maximales Baujahr)
- Baublockfläche, Nutzung sowie versiegelte und nicht versiegelte Flächenanteile
- Kennzahlen wie Grundflächenzahl (GRZ) und Geschossflächenzahl (GFZ)
- Gebäudeeigenschaften wie Gebäudehöhe und Sanierungspotential
- Energetische und klimarelevante Indikatoren, darunter:
 - Raumwärmebedarf
 - Heizwärmebedarf
 - Strombedarf
 - Art des Brennstoffs
 - o Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen)
- Nutzflächenanteile sowie die Anzahl der Bewohner*innen pro Baublock

Darüber hinaus wird eine Reihe spezifischer Kennzahlen ermittelt, die eine genauere Beurteilung der baulichen und energetischen Situation ermöglichen. Dazu zählt beispielsweise der Flächenverbrauch pro Person und der Energiebedarf pro Quadratmeter Nutzfläche. Diese Indikatoren bieten eine Grundlage für spezifische Planungsgebiete und ermöglichen eine fundierte Beurteilung in Bezug auf städtebauliche, energetische und infrastrukturelle Fragestellungen sowie die differenzierte Bewertung und die Ableitung gezielter Umsetzungsmaßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung und Dekarbonisierung.

7.2.5 Wärmeliniendichte

Zur weiteren Unterstützung der Wärmeplanung wird die Wärmeliniendichte visualisiert, die eine präzise Analyse der Wärmebedarfe entlang von Straßenabschnitten ermöglicht (vgl. **Abb. 11**). Dabei werden die ermittelten Heizwärmebedarfe ins Verhältnis zur Länge der jeweiligen Straßenabschnitte bzw. zur für die Wärmeversorgung relevanten Trassenlänge gesetzt. Diese Methode bietet nicht nur eine anschauliche Darstellung der Wärmeverteilung, sondern ermöglicht auch die Identifikation erster möglicher Wärmenetztypen und Trassenführung sowie den Abgleich mit geplanten größeren Infrastrukturprojekten (z.B. im Bereich Straßenbau).

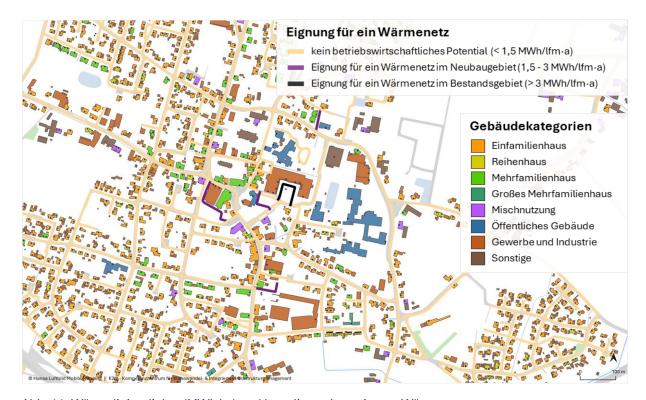


Abb. 11: Wärmeliniendichte (MWh/m) und korrelierende geeignete Wärmenetztypen

Die Visualisierung der Wärmeliniendichte leistet somit einen Beitrag zur Planung effizienter Wärmeversorgungslösungen und unterstützt gleichzeitig eine ganzheitliche, ortsbauliche und integrierte Infrastrukturplanung. Dies schafft Synergien zwischen unterschiedlichen Handlungsbereichen und sorgt für eine nachhaltige und zukunftsorientierte Gestaltung kommunaler Versorgungsstrukturen.

7.3 Gebäudebestand – Anzahl Gebäude

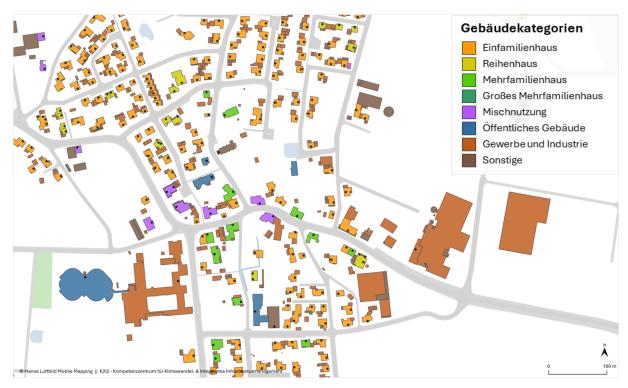


Abb. 12: Gebäudebestand nach Gebäudekategorie

Die Zahl, der in der SG Freren erfassten, beheizten Gebäude liegt bei 3.135. Diese Größe stellt eine zentrale Referenz für die kommunale Wärmeplanung dar, da sie die Gesamtheit der potenziellen Wärmeverbraucher abbildet und damit die Grundlage für die Abschätzung des Energiebedarfs, die Dimensionierung möglicher Versorgungssysteme sowie die Bewertung von Sanierungs- und Dekarbonisierungspfaden bildet. In der Praxis kann diese Zahl abweichen, da beispielsweise bei Wohngebäuden beheizte Nebengebäude oder Anbauten nicht immer eindeutig erfasst sind. Häufiger treten solche Unschärfen jedoch bei Industrie- und Gewerbestandorten sowie bei größeren öffentlichen Gebäudekomplexen, wie z.B. Schulen oder Sporthallen, auf. In diesen Fällen werden oftmals große Flächen oder mehrere Gebäude über eine zentrale Heizanlage versorgt. Viele Gebäude oder Nebengebäude, beispielsweise Werkstätten oder Lagerhallen, sind zudem nur teilweise beheizt oder benötigen keine kontinuierliche Wärmezufuhr (vgl. **Abb. 12**).

Entwicklung der Gebäudeanzahl

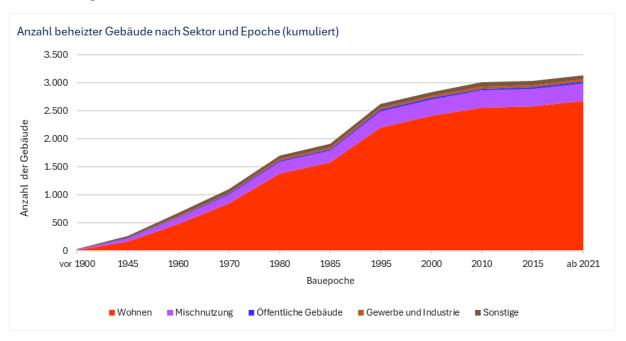


Abb. 13: Anzahl beheizter Gebäude nach Sektor und Epoche (kumuliert)

Abb. 13 zeigt die kumulierte Entwicklung der Anzahl beheizter Gebäude in der SG Freren, differenziert nach Sektoren und Bauepochen. Besonders auffällig ist der signifikante Anstieg der Gebäudezahlen im Wohnsektor und bei den Mischnutzungen, der seit 1945 in beiden Kategorien kontinuierlich zugenommen hat. Diese Entwicklung steht in direktem Zusammenhang mit dem Bevölkerungswachstum und der steigenden Nachfrage nach Wohnraum in dieser Zeit. Der Wohnsektor dominiert die Gebäudestruktur mit Abstand, was seinen zentralen Einfluss auf die kommunale Wärmeplanung unterstreicht.

Reine Gewerbe- und Industriebauten zeigen hingegen ein kontinuierliches Wachstum. Nach 2010 flachte die Neubautätigkeit etwas ab, doch seit 2015 ist wieder ein leichter Anstieg zu erkennen. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Entwicklung der beheizten Wohngebäude (siehe **Abb. 14**), wobei Einfamilienhäuser mit Abstand am häufigsten vertreten sind.

Diese Entwicklungen spiegeln sich auch in den energetischen Anforderungen und Sanierungsbedarfen wider, da Gebäude aus Bauphasen vor 1980 häufig einen höheren Wärmebedarf aufweisen. Die Analyse dieser Entwicklung liefert eine wichtige Grundlage für die Wärmeplanung, da sie aufzeigt, welche Gebäudetypen und Bauepochen besonders relevant für Maßnahmen zur energetischen Optimierung sind.

Anzahl beheizter Wohngebäude

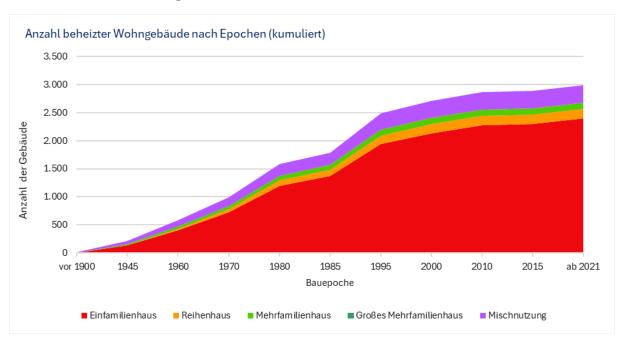


Abb. 14: Anzahl beheizter Wohngebäude nach Epochen (kumuliert)

Abb. 14 zeigt die kumulierte Anzahl beheizter Wohngebäude nach Baualtersklassen. Der Wohnsektor, inklusive gemischt genutzter Gebäude, dominiert mit rund 3.000 Gebäuden ab dem Jahr 2021 den Gebäudebestand und stellt damit den wichtigsten Bereich für die Wärmeplanung dar. Rund 2.400 Einfamilienhäuser machen den größten Teil des Bestandes aus. Zwischen 1945 und 1995 kam es – mit einer kurzen Unterbrechung in den 1980er-Jahren – zu einem kontinuierlich starken Anstieg der Neubautätigkeit. Dies prägt maßgeblich den heutigen Gebäudebestand. Auch Reihenhäuser und Mehrfamilienhäuser verzeichnen seit den 1960er-Jahren ein moderates Wachstum. Mehrfamilienhäuser und gemischt genutzte Gebäude mit Wohn- und Gewerbeflächen nahmen ebenfalls in dieser Zeit zu, bleiben aber im Vergleich zum Einfamilienhaussektor anteilig deutlich kleiner. Seit den 2000er-Jahren zeigt sich eine weiterhin konstante, aber langsamere Neubautätigkeit, die sich in den letzten Jahren nur leicht verstärkt hat.

Diese Entwicklungen zeigen sich auch in den energetischen Anforderungen und Sanierungsbedarfen. Besonders Gebäude aus den Bauphasen vor 1980 weisen häufig höhere Wärmebedarfe auf und bieten damit ein besonders hohes Potenzial für energetische Sanierungsmaßnahmen.

7.4 Gebäudebestand – Gebäudenutzflächen

Entwicklung der Gebäudenutzflächen

Ein präziseres Bild der Heizwärmebedarfe ergibt sich durch die Analyse der Nutzflächen der verschiedenen Gebäudetypen. Die beheizte Gebäudenutzfläche in der SG Freren beträgt rund 1.000.000 m². Insbesondere der Wohnsektor dominiert die Wärmeplanung, sowohl durch seine große Nutzfläche als auch durch die Anzahl der Gebäude. Die Analyse der beheizten Nutzflächen nach Bauepochen liefert dabei wertvolle Erkenntnisse über den energetischen Zustand der Gebäude und deren spezifischen Heizwärmebedarf. Ältere Gebäude, insbesondere solche aus Bauepochen vor 1980, weisen aufgrund niedriger energetischer Standards häufig einen höheren Wärmebedarf auf. Neuere Gebäude hingegen profitieren meist von besseren Dämmungen und effizienteren Heizsystemen, wodurch ihr Heizenergiebedarf reduziert wird.

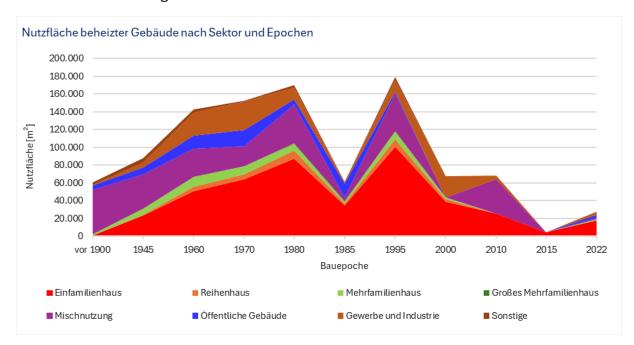


Abb. 15: Nutzfläche beheizter Gebäude pro Gebäudekategorie nach Epochen

Abb. 15 zeigt die Zuordnung der aktuell beheizten Nutzflächen zu den Bauepochen, in denen die jeweiligen Gebäude ursprünglich errichtet wurden. Dabei wird deutlich, dass insbesondere die Bauphasen zwischen 1945 und 1980 sowie die 1990er-Jahre einen signifikanten Anteil an der Gesamtnutzfläche ausmachen. Die Grafik zeigt zwei markante Höchstwerte in den 1980er- und 1990er-Jahren, gefolgt von einem starken Rückgang der neu errichteten beheizten Flächen nach dem Jahr 2000. Besonders auffällig ist, dass sowohl Einfamilienhäuser als auch Mischnutzungen, öffentliche Gebäude und Gewerbeund Industriegebäude in diesen Zeiträumen erhebliche Nutzflächenzuwächse verzeichneten. Nach 2000 ist die Nutzflächenentwicklung stark rückläufig, da weniger Neubauten

errichtet wurden. Gleichzeitig erfüllen neuere Gebäude in der Regel bereits höhere energetische Standards, sodass der Fokus zukünftiger Sanierungsmaßnahmen insbesondere auf den älteren Beständen aus den 1940er- bis 1990er-Jahren liegen sollte.

Die Daten verdeutlichen, wie stark die Bautätigkeit der Nachkriegszeit und der Wachstumsphasen der 1980er- und 1990er-Jahre die heutige Verteilung der beheizten Nutzflächen geprägt hat.

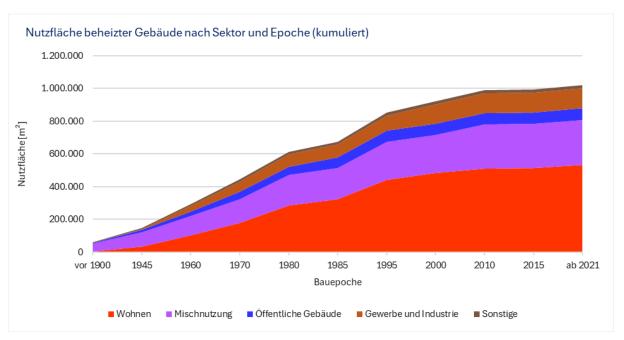


Abb. 16: Entwicklung der Nutzfläche der Sektoren nach Epochen

Abb. 16 zeigt die Entwicklung der kumulierten beheizten Nutzflächen in der SG Freren über verschiedene Bauepochen, differenziert nach Nutzungsarten wie Wohnen, Mischnutzung, öffentliche Gebäude, Gewerbe und Industrie sowie sonstige Gebäude. Ein deutlicher Anstieg der Wohnflächen ist ab den 1950er-Jahren zu erkennen, der sich bis in die 1980er-Jahre fortsetzt. Danach verlangsamt sich das Wachstum, bevor es ab den 1990er-Jahren erneut zunimmt. Seit den 2010er-Jahren ist eine stockende Entwicklung zu beobachten, wobei sich ab 2015 wieder ein leichter Anstieg abzeichnet. Der Wohnsektor stellt mit großem Abstand den größten Anteil der beheizten Nutzflächen dar und macht den dominierenden Anteil im Gesamtbestand aus. Auch die Mischnutzung sowie der Industrie- und Gewerbesektor verzeichnen kontinuierliche Zuwächse, wenngleich auf einem niedrigeren Niveau. Besonders der Sektor der öffentlichen Gebäude zeigt eine stetige, aber moderate Flächenzunahme. Diese Entwicklung unterstreicht die zentrale Bedeutung des Wohnsektors für die Wärmeplanung und verdeutlicht, dass insbesondere die älteren Gebäude mit größeren beheizten Flächen im Fokus energetischer Maßnahmen stehen sollten.

Wohngebäude - Nutzflächen

Anteile der Gebäudekategorien am Heizwärmebedarf

In der SG Freren entfallen derzeit die größten Nutzflächenanteile auf die Kategorie der Einfamilienhäuser, die eine Fläche von rund 450.000 m² einnehmen. An zweiter Stelle folgen mit rund 270.000 m² Gebäude mit Mischnutzung sowie Gewerbe- und Industriegebäude mit ca. 125.000 m². Reihen- und Mehrfamilienhäuser weisen im Vergleich zwar geringere Flächenanteile auf, verfügen jedoch gemeinsam über mehr als 80.000 m² und haben somit ebenfalls einen relevanten Einfluss auf den Gesamtwärmebedarf.

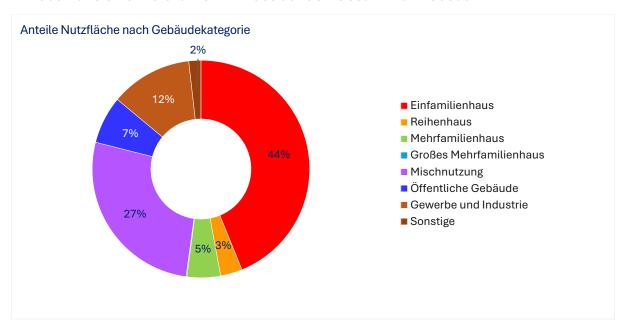


Abb. 17: Anteil Nutzfläche nach Gebäudekategorie

Ein Nutzflächenanteil von ca. 44 % an der beheizten Gesamtnutzfläche von rund 1.000.000 m² unterstreicht die zentrale Bedeutung der Einfamilienhäuser für die Heizwärmebereitstellung in der SG Freren (vgl. Abb. 17). Dieser Gebäudetyp dominiert nicht nur den Energiebedarf bei den Wohngebäuden, sondern bietet zugleich das größte Potential für Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen – sei es durch energetische Sanierungen oder den verstärkten Einsatz Erneuerbarer Energien. Mischnutzungen, die rund 27 % der Gesamtnutzfläche ausmachen, stellen eine besondere Herausforderung dar, da sie sowohl Wohn- als auch Gewerbe-, Industrie- und sonstige Flächen umfassen können. Diese Gebäude erfordern flexible und kombinierte Versorgungskonzepte, die mehreren Nutzungsarten gerecht werden. Mehrfamilienhäuser, die etwa 5 % der Gesamtnutzfläche ausmachen, ermöglichen durch ihre meist zentrale Wärmeversorgung oftmals einfachere technische Lösungen. Die Analyse der Nutzflächen und Bauepochen machen deutlich, dass Sanierungsmaßnahmen zur Energieeinsparung und die Umstellung auf Erneuerbare Energien vorrangig im Wohnsektor ansetzen sollten. Die Verteilung der Nutzflächen nach Bauepochen ist somit ein zentraler Indikator für die Priorisierung von Maßnahmen im Rahmen der Wärmeplanung.

7.4.1 Vorbildfunktion der Samtgemeinde Freren

Obwohl öffentliche Gebäude in der SG Freren nur einen geringen Anteil an der gesamten beheizten Nutzfläche ausmachen, spielen ihre Sanierung und ihr Neubau eine zentrale Rolle. Als Eigentümer und Verwalter dieser Gebäude übernimmt die öffentliche Hand eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung nachhaltiger und energieeffizienter Lösungen. Öffentliche Einrichtungen wie Kindertagesstätten, Schulen oder Sporthallen und Gebäude der Gemeindeverwaltung sind nicht nur bedeutende Orte des Gemeinwesens, sondern auch Vorzeigeprojekte, die die Relevanz von klimafreundlichem Bauen und Sanieren verdeutlichen. Investitionen in die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude sind aus wirtschaftlicher Sicht besonders sinnvoll, da sie den Energiebedarf reduzieren und die Betriebskosten minimieren.

In der SG Freren wird diese Verantwortung konsequent wahrgenommen. Die Sanierung und der Neubau öffentlicher Gebäude sind wichtige Bausteine der kommunalen Wärmeplanung und des Klimaschutzes. Durch ihre Nutzung und Symbolkraft tragen diese Gebäude wesentlich dazu bei, nachhaltige Entwicklungsziele zu fördern. Mit Projekten wie diesen demonstriert die SG, wie energieeffiziente und zukunftsorientierte Lösungen umgesetzt werden können, um langfristig einen Beitrag zur Klimaneutralität zu leisten. Diese Maßnahmen sollen private Hausbesitzer*innen und Unternehmen dazu ermutigen, ähnliche Maßnahmen umzusetzen, und tragen gleichzeitig dazu bei, die Lebensqualität und den Komfort für die Bürger*innen in der SG Freren nachhaltig zu erhöhen.

7.5 Heizwärmebedarf

Der Heizwärmebedarf steht im direkten Zusammenhang mit den beheizten Nutzflächen, wodurch sich die zuvor analysierten Gebäudekategorien und ihre Nutzung auch in den energetischen Kennzahlen widerspiegeln. Diese Betrachtung ermöglicht eine detaillierte Einschätzung der Wärmebedarfe, die insbesondere im Wohnsektor dominieren, und schafft eine Grundlage für die strategische Ausrichtung der Wärmeplanung.

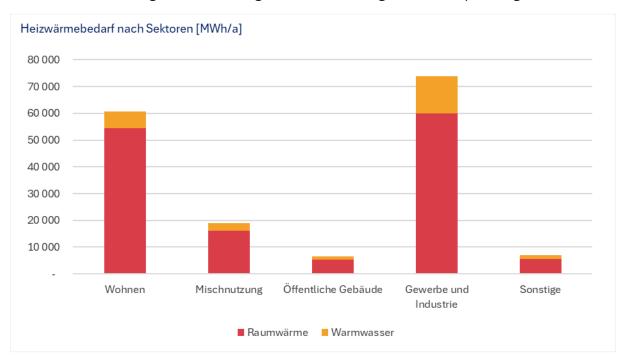


Abb. 18: Heizwärmebedarf nach Sektoren (in MWh/a)

Abb. 18 stellt den jährlichen Heizwärmebedarf (in Megawattstunden [MWh]) der verschiedenen Sektoren dar, unterteilt in Raumwärme und Warmwasser. Gewerbe und Industrie weisen dabei neben dem Wohnungssektor den größten Heizwärmebedarf auf, wobei die Raumwärme den dominierenden Anteil bildet. Insgesamt beträgt der Gesamtheizwärmebedarf rund 167 Gigawattstunden (GWh) pro Jahr. Der Sektor "Mischnutzung" trägt mit einem deutlich geringeren, aber dennoch relevanten Beitrag bei, während öffentliche Gebäude und sonstige Sektoren bei der Raumwärme im Vergleich eine untergeordnete Rolle spielen. Der Warmwasseranteil mit in Summe rund 25 GWh macht rund 15 % des Heizwärmebedarfs aus.

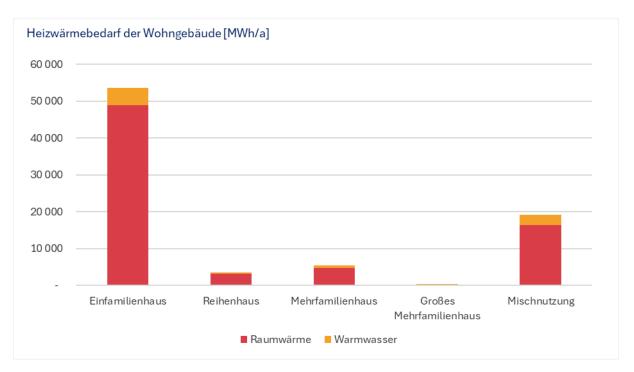


Abb. 19: Heizwärmebedarf der Wohngebäude (in MWh/a)

Abb. 19 zeigt, dass die Raumwärme in allen Gebäudekategorien der dominierende Faktor beim Heizwärmebedarf ist. Die kommunale Wärmeplanung konzentriert sich daher primär auf die Bereitstellung von Raumwärme, da sie den größten Anteil am Gesamtenergieverbrauch ausmacht. Besonders die Kategorie der Einfamilienhäuser, mit einem Heizwärmebedarf von rund 52 GWh/a, hebt sich hervor, da sie aufgrund ihres größeren Anteils an beheizter Fläche den höchsten Raumwärmebedarf aufweist. Diese Verteilung verdeutlicht die Bedeutung einer gezielten Reduktion des Wärmebedarfs, insbesondere im Einfamilienhausbereich, um Klimaziele zu erreichen und die Effizienz der Wärmeversorgung zu steigern. Warmwasser spielt im Vergleich zur Raumwärme eine untergeordnete Rolle, ist jedoch ebenfalls eine wichtige Komponente, insbesondere im Hinblick auf die Integration und Nutzung Erneuerbarer Energien wie Solarthermie und Photovoltaik zur Warmwasseraufbereitung. Der Einsatz dieser Technologien kann die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern im Privatbereich verringern und zur nachhaltigen Energieversorgung beitragen.

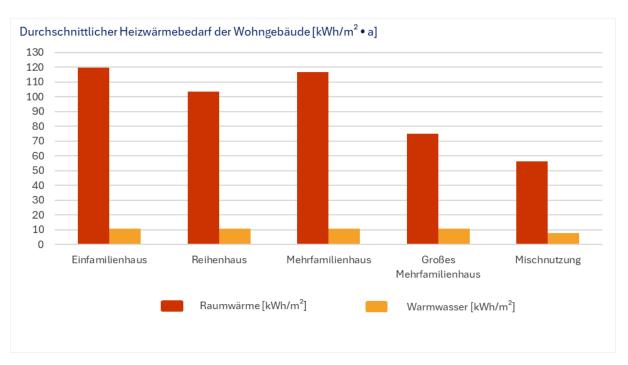


Abb. 20: Durchschnittlicher Heizwärmebedarf [kWh/m²/a] der Wohngebäudekategorien pro Quadratmeter

Abb. 20 illustriert den spezifischen Energiebedarf der Wohngebäudekategorien. Der durchschnittliche spezifische Heizwärmebedarf pro Quadratmeter und Jahr, bestehend aus Raumwärme und Warmwasser, beträgt über alle Wohngebäudekategorien hinweg rund 96 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter. Dabei entfällt der größte Anteil auf den spezifischen Raumwärmebedarf, der im Durchschnitt bei 84 kWh/m² liegt. Dieser Wert verdeutlicht ein erhebliches Sanierungspotential, insbesondere bei älteren Gebäuden, die häufig nicht den aktuellen energetischen Standards entsprechen. Abweichungen zwischen den einzelnen Gebäudekategorien resultieren hauptsächlich aus Unterschieden im Gebäudealter, der energetischen Bauqualität sowie den verschiedenen Wohnungsgrö-Ben und Nutzflächen. Insbesondere ältere Gebäude mit größeren beheizten Flächen und unzureichender Dämmung weisen tendenziell höhere spezifische Energiebedarfe auf. Eine gezielte energetische Sanierung kann nicht nur zur Reduktion des Gesamtenergieverbrauchs beitragen, sondern leistet auch einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele. Darüber hinaus verbessert sie die Effizienz der Wärmeversorgung und verringert langfristig die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern. Die dargestellten Werte machen somit deutlich, dass eine nachhaltige Wärmeplanung im Gebäudebestand ansetzen muss, um langfristig eine klimafreundliche Energieversorgung sicherzustellen.

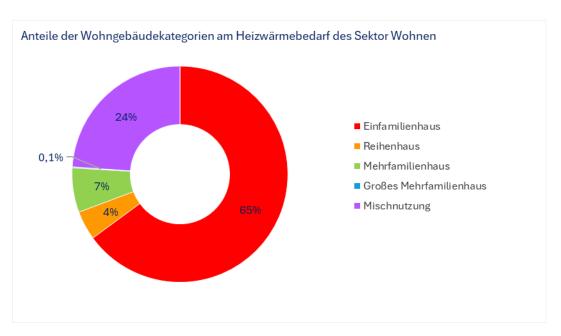


Abb. 21: Anteile (in %) der Wohngebäudekategorien am Heizwärmebedarf des Sektors Wohnen

Abb. 21 zeigt, dass Einfamilienhäuser mit einem Anteil von 65 % am Heizwärmebedarf der Wohngebäude eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung der SG Freren spielen. Dieser Gebäudetyp dominiert im Wohnsektor den Heizenergiebedarf deutlich und bietet zugleich das größte Potential für Energieeinsparungen und die Reduktion von Treibhausgasemissionen durch energetische Sanierungen oder den Einsatz Erneuerbarer Energien. Gebäude mit Mischnutzung, die 24 % des Heizwärmebedarfs ausmachen, können eine besondere Herausforderung darstellen, da sie aufgrund unterschiedlicher Nutzungsprofile flexiblere und effizientere technische Versorgungskonzepte erfordern. Diese Gebäude vereinen z. B. Wohn- und Gewerbeflächen, die jeweils spezifische Wärmebedarfe und zeitliche Nutzungsanforderungen haben. Für eine optimale Wärmeversorgung sind daher Wärmeversorgungssysteme notwendig, die sowohl die konstanten Bedarfe der Wohnbereiche als auch die variablen und teils intensiveren Anforderungen der Gewerbeflächen berücksichtigen. Dies erfordert innovative Ansätze, wie die Nutzung von Wärmespeichern oder digital gesteuerten Versorgungslösungen. Trotz ihres vergleichsweisen geringen Anteils können gezielte Maßnahmen, wie die Optimierung zentraler Wärmeversorgungssysteme, in diesen Gebäuden ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten. Die dargestellten Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer differenzierten Betrachtung des Gebäudebestandes, um die strategische Wärmeplanung in der SG Freren gezielt auf die wichtigsten Handlungsfelder auszurichten und somit die Energieeffizienz sowie die Klimaziele effektiv zu fördern.

7.6 Energieträgerverteilung

Der Heizwärmebedarf in der SG Freren stellt eine zentrale Komponente des Gesamtenergieverbrauchs der SG dar. Die zur Bereitstellung der Heizwärme eingesetzten Brennstoffe haben dabei einen erheblichen Einfluss auf die Menge der entstehenden Treibhausgasemissionen.

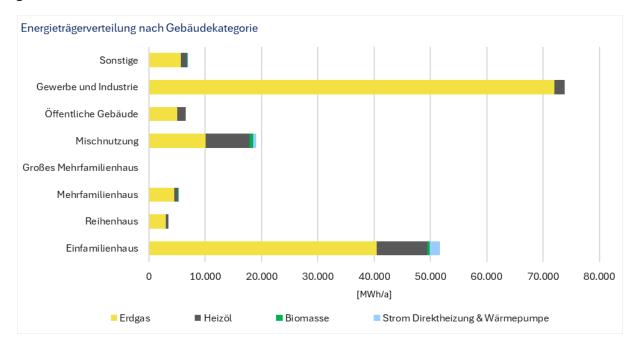


Abb. 22: Energieträgerverteilung zur Deckung des Heizwärmebedarfs

Abb. 22 verdeutlicht, dass Erdgas, mit einem Anteil von über 84 %, der dominierende Energieträger ist und den größten Teil des Energiebedarfs abdeckt. Heizöl, mit einem Anteil von rund 13 %, ist der zweitwichtigste Energieträger, was die weiterhin hohe Abhängigkeit von fossilen Energien verdeutlicht. Erneuerbare Energien, wie Biomasse und Umweltwärme (Wärmepumpen), spielen mit einem gemeinsamen Anteil von ca. 3 % aktuell eine untergeordnete Rolle im Energiemix. Diese Verteilung macht die starke Abhängigkeit der SG Freren von fossilen Brennstoffen deutlich, unterstreicht jedoch zugleich das Potential für eine verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energien. Eine Umstellung auf nachhaltigere Energieträger ist daher entscheidend, um den Heizwärmebedarf klimafreundlicher zu gestalten und die Treibhausgasemissionen nachhaltig zu reduzieren.

7.7 Treibhausgasbilanz

Die Reduktion der durch den Verbrauch fossiler Energieträger verursachten Treibhausgasemissionen stellt die zentrale Aufgabe und Zielsetzung der kommunalen Wärmeplanung dar. Die Treibhausgasemissionen in der SG Freren, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt wurden, sind maßgeblich durch den Heizwärmebedarf und die Verteilung der genutzten Energieträger geprägt.

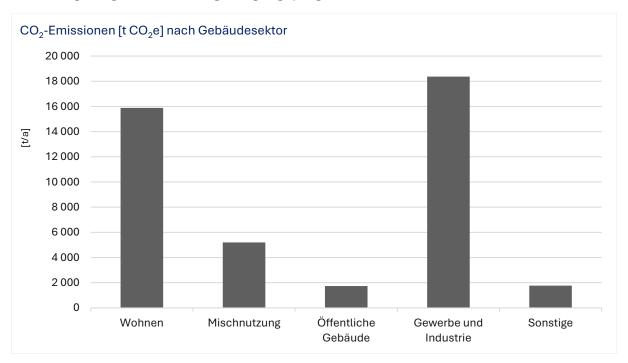


Abb. 23: CO₂-Emissionen [t CO₂e] nach Gebäudekategorie

Abb. 23 zeigt die CO_2 -Emissionen in Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente (CO_2 -Vergleichswerte) (t CO_2 e), aufgeschlüsselt nach Gebäudenutzung. Gewerbe und Industrie verursachen mit rund 18.300 t CO_2 e den größten Anteil an den Gesamtemissionen. Dies ist vor allem auf die intensive Nutzung von Erdgas zurückzuführen. Wohngebäude tragen rund 15.800 t CO_2 e bei, was nahezu vollständig auf den Verbrauch von Erdgas und Heizöl zurückzuführen ist. Gebäude mit Mischnutzung sowie öffentliche Gebäude und Gebäude mit sonstiger Nutzung verursachen zusammen ca. 8.600 t CO_2 e, wobei ebenfalls fossile Brennstoffe dominieren. Insgesamt wird die sektorale Emissionsbilanz von fossilen Energieträgern geprägt. Die Nutzung Erneuerbarer Energien, wie Biomasse, Umweltwärme und Direktstrom, bleibt in allen Sektoren gering. Diese Ergebnisse unterstreichen die Dringlichkeit, insbesondere im Bereich der Wohngebäude und der Industrie, Maßnahmen zur Reduktion fossiler Energieträger zu ergreifen und den Einsatz Erneuerbarer Energien zu fördern.

8 Potentialanalyse

Lokale erneuerbare Energiequellen werden in der SG Freren eine zentrale Rolle in der künftigen Wärmeversorgung spielen. Daher ist die Analyse der Potentiale ein essenzieller Bestandteil des Wärmeplans. Die Potentiale erneuerbarer Energiequellen basieren auf den zur Verfügung stehenden Flächenpotentialen, deren raumzeitlicher Verfügbarkeit sowie der technischen Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Technologien. Zusätzlich beeinflussen Faktoren wie lokale klimatische Bedingungen, rechtliche Rahmenbedingungen (z. B. Bauvorschriften und Naturschutzauflagen), gesellschaftliche Akzeptanz und mögliche Förderprogramme die Nutzung Erneuerbarer Energien.

Sämtliche Daten und Analysen wurden GIS- und datenbankgestützt erarbeitet und aufbereitet, um eine präzise räumliche und thematische Auswertung sicherzustellen. Die Grundlage der Potentialanalyse bildete ein GIS-gestütztes Flächenscreening, bei dem Flächen identifiziert wurden, die für die Produktion Erneuerbarer Energien ungeeignet sind oder Einschränkungen aufweisen. Aus der Flächenbilanz wurden unter anderem Naturschutz- und Überschwemmungsgebiete ausgeschlossen.

8.1 Bestehende Energieinfrastruktur in der Samtgemeinde Freren

Die Energieversorgung in der SG Freren ist durch eine gut ausgebaute Infrastruktur aus Gas-, Strom- und Erzeugungsanlagen geprägt. **Tab. 1** fasst die bestehende Energieinfrastruktur zusammen.

Tab. 1: Bestehende Energieinfrastruktur

Kategorie	Details		
Gasnetz	2.200 Gaszählpunkte, 150 km Netzlänge		
Stromnetz	3.700 Stromzählpunkte, 460 km erdverlegte Stromleitungen im Mittelspannungsbereich		
Stromerzeugungsanlagen	2.128 netzgekoppelte Anlagen		
Photovoltaik (PV)	1.479 PV-Anlagen mit 31,5 MW installierter Nettoleistung		
Batteriespeicher	548 Batteriespeicher mit 3,4 MW Nettoleistung		
BHKWs	20 BHKWs mit 7,4 MW Brutto- und 0,1 MW Nettoleistung		
Biogasanlagen	7,5 MW installierter elektrischer Leistung		
Windkraft	32 Windkraftanlagen mit rund 81 MW Nennleistung in Betrieb		

Quellen: Marktstammdatenregister (MaStR) und Westnetz GmbH; Berechnungen HL-MM/K2I2 (Stand: 2025)

Das Gasnetz umfasst 2.200 Gaszählpunkte mit einer Netzlänge von ca. 150 Kilometer und bildet die zentrale Grundlage für die Wärmeversorgung. Aufgrund seiner fossilen Ausrichtung stellt es jedoch eine erhebliche Herausforderung für die Klimaneutralitätsziele der SG dar. Das Stromnetz mit 3.700 Zählpunkten und 460 Kilometer erdverlegten Mittelspan-

nungsleitungen gewährleistet eine zuverlässige Stromverteilung. Im Bereich der Erneuerbaren Energien sind 2.128 netzgekoppelte Stromerzeugungsanlagen in Betrieb, darunter 1.479 Photovoltaikanlagen mit einer installierten Nettoleistung von 31,5 MW. Ergänzt wird diese Kapazität durch 548 Batteriespeicher mit einer Nettoleistung von 3,4 MW, die eine effiziente Speicherung und Nutzung überschüssiger Energie ermöglichen.

Wärmepumpen spielen mit 172 Zählpunkten und einer Nettoleistung von ca. 0,8 MW derzeit noch eine untergeordnete, aber zunehmend wichtigere Rolle in der klimafreundlichen Wärmebereitstellung. Die Windkraft ist eine tragende Säule der Erneuerbaren Energieversorgung und umfasst 32 bestehende Anlagen mit einer Gesamtleistung von 81 MW.

Um die Energieversorgung in der SG Freren klimafreundlicher zu gestalten, müssen der Ausstieg aus dem fossil geprägten Gasnetz sowie die Dekarbonisierung der KWK-Anlagen durch den konsequenten Ausbau Erneuerbarer Energien vorangetrieben werden. Die Potenziale und Möglichkeiten der erneuerbaren Energiequellen, die zu dieser Transformation beitragen können, werden nachfolgend erläutert.

8.2 Ergebnisse zu den Potentialen erneuerbarer Energiequellen

Die Ergebnisse zeigen, dass aus technischer Sicht signifikante Produktionssteigerungen Erneuerbarer Energien möglich sind und fossile Energieträger in allen Anwendungsbereichen schrittweise ersetzt werden können. Damit verfügt die SG Freren über ein erhebliches Entwicklungspotenzial für eine nachhaltige und klimafreundliche Energieversorgung

8.2.1 Geothermie

Die Geothermie zählt zu den vielversprechendsten erneuerbaren Energiequellen und bietet durch die Nutzung der in der Erde gespeicherten Wärme eine nachhaltige und umweltfreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen. Ein wesentlicher Vorteil der Geothermie gegenüber Wind- und Solarenergie ist ihre ständige Verfügbarkeit, unabhängig von Tageszeit oder Jahreszeit. In der Tiefe ab etwa fünf Metern bleibt die Temperatur konstant, wodurch Wärme und Strom rund um die Uhr bereitgestellt werden können.

Die Nutzung der Geothermie wird in zwei Hauptkategorien unterteilt:

8.2.1.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie nutzt Wärmequellen aus bis zu 400 Metern Tiefe und wird hauptsächlich zur direkten Wärmeversorgung von Gebäuden eingesetzt. Wärmepumpen spielen dabei eine zentrale Rolle: Sie entziehen die gespeicherte Energie aus der Umgebung – sei es aus der Luft, dem Grundwasser oder dem Erdreich – und heben diese auf ein höheres Temperaturniveau, um sie für Heizungszwecke nutzbar zu machen. Für diesen Prozess benötigt die Wärmepumpe Strom. Im Normalbetrieb kann sie aus einer Kilowattstunde Strom etwa vier Kilowattstunden Wärme erzeugen. Dieses Verhältnis wird als Jahresarbeitszahl (JAZ) bezeichnet und ist ein Maß für die Effizienz der Wärmepumpe.

Je höher die JAZ, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe. Die Effizienz und Umweltbilanz der Wärmeversorgung lässt sich zusätzlich steigern, wenn die Wärmepumpe mit Solarthermieanlagen oder einem Wärmepuffersystem kombiniert wird. Dadurch können Lastspitzen abgefangen, regenerative Energiequellen besser integriert und der Strombedarf netzdienlich verteilt werden.

Die oberflächennahe Geothermie bietet zwei effiziente Möglichkeiten zur Wärmegewinnung:

- **Erdwärmesonden**: Vertikal installierte Sonden reichen bis zu 400 Metern Tiefe und ermöglichen die Nutzung der konstanten Temperaturen des Untergrunds. Sie sind besonders platzsparend und eignen sich gut für dicht besiedelte Gebiete.
- **Erdwärmekollektoren**: Diese nutzen die oberflächennahen Schichten des Bodens zur Wärmegewinnung. Sie erfordern jedoch größere Grundstücksflächen und sind besonders für größere Liegenschaften oder Neubaugebiete geeignet.

Durch ihre Vielseitigkeit und hohe Effizienz stellt die oberflächennahe Geothermie eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgungsoption dar, die sowohl im Neubau als auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden Anwendung finden kann.

8.2.1.2 Tiefengeothermie

Die Tiefengeothermie nutzt die in großen Tiefen gespeicherte Erdwärme aus Tiefen von bis zu 5.000 Metern, um sowohl Wärme als auch Strom bereitzustellen. Mit zunehmender Tiefe steigt die Temperatur des Gesteins aufgrund des geothermischen Gradienten – durchschnittlich um etwa 3 °C pro 100 Metern Tiefe. In großen Tiefen lassen sich daher Temperaturen von 100–200 °C oder höher erreichen, die für verschiedene Energieanwendungen nutzbar gemacht werden können. Gegenwärtig ist jedoch kein Förder- oder Pilotprojekt zur Nutzung der Tiefengeothermie in der Region bekannt. Darüber hinaus lässt die aktuell geringe Wärmebedarfsdichte in der SG eine wirtschaftliche Nutzung tiefengeothermischer Ressourcen zum jetzigen Zeitpunkt nicht zu. Die Relevanz für die Wärmeversorgung in der SG Freren wird daher als sehr gering eingestuft.

Informationsgrundlagen

Das kostenfreie Niedersächsische Bodeninformationssystem, kurz NIBIS, bietet detaillierte Informationen zu geothermischen Potentialen und zur Wärmeleitfähigkeit des Bodens. Es befindet sich im Aufbau, weshalb derzeit noch für mitteltiefe und tiefe Geothermie in der SG Freren keine Daten vorliegen. Die Analyse konzentriert sich daher auf die oberflächennahe Geothermie bis zu einer Tiefe von 100 Metern. Der NIBIS-Kartenserver liefert Informationen zur Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds, die eine wichtige Grundlage für die Bewertung der geothermischen Potentiale bilden. In der SG Freren liegt die Wärmeleitfähigkeit in relevanten Tiefenstufen bei 1,9-2,5 W/mK (Watt pro Meter und Kelvin), was einer moderaten bis guten Effizienz für geothermische Anwendungen entspricht. Die Einheit W/mK gibt an, wie effizient der Untergrund Wärme leitet: Sie beschreibt, wie viel Wärmeenergie pro Sekunde durch einen Meter Boden fließt, wenn ein

Temperaturunterschied von einem Kelvin besteht, und ist damit ein zentraler Indikator für die Eignung des Bodens für geothermische Anwendungen.

Potentiale

Ausgehend von rund 730 Hektar verfügbarer, nicht versiegelter Fläche in den Siedlungsgebieten der Mitgliedsgemeinden ergibt sich bei einer angenommenen jährlichen Betriebsdauer von 2.000 VLS ein erhebliches Potenzial für den Einsatz von Erdwärmesystemen zur Wärmeversorgung. Für Erdwärmesonden, deren Leistung stark von der Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds abhängt, wurde auf Grund der bestehenden Wärmeleitfähigkeit eine spezifische Leistung von 50 Watt pro Quadratmeter (W/m²) angenommen. Bei einem angenommenen Mobilisierungsfaktor von 20 % ergibt sich daraus ein technisches Potential von rund 65.000 MWh/a an Wärmebereitstellung.

Für Erdwärmekollektoren, die Wärme aus den oberflächennahen Schichten des Bodens gewinnen, beträgt die spezifische Leistung 20–30 W/m². Bei einem deutlich niedrigeren angenommen Mobilisierungsfaktor von 5 % resultiert eine effektiv nutzbare Fläche von ca. 37 Hektar. Diese Fläche bietet ein Wärmebereitstellungspotential von rund 18.000 MWh/a. Das Ergebnis mit einem Gesamtpotential von rund 83 GWh verdeutlicht, dass die oberflächennahe Geothermie einen bedeutenden Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in der SG Freren leisten kann.

Kosten

Für Einzellösungen mit Erdwärmesonde können Gesamtkosten im Bereich von 30.000 bis 60.000 Euro anfallen, abhängig von den geologischen Gegebenheiten, der Bohrtiefe, der benötigten Wärmepumpenleistung und dem Umfang der Installationsarbeiten. In Einzelfällen – insbesondere bei ungünstigen Bodenverhältnissen oder komplexen baulichen Voraussetzungen – können die Kosten auch darüber hinausgehen. Für Erdwärmekollektoren sind die Kosten aufgrund der geringeren Erschließungskosten etwa 20 – 30% niedriger. Damit stellen sie eine kostengünstigere Alternative dar, sofern ausreichend Grundstücksfläche zur Verfügung steht. Die Investitionskosten lassen sich durch gezielte Fördermaßnahmen des Bundes (z. B. BEG- Bundesförderung für effiziente Gebäude) erheblich senken, wodurch die Technologie langfristig wirtschaftlich und nachhaltig wird. Für eine erfolgreiche Umsetzung sind detaillierte Standortanalysen erforderlich, um die geologischen Gegebenheiten optimal zu berücksichtigen und die Planung auf die jeweiligen Bedingungen vor Ort abzustimmen.

Fazit:

- Die oberflächennahe Geothermie bietet in der SG Freren eine nachhaltige und zukunftsfähige Wärmeversorgungsoption und stellt eine sinnvolle Ergänzung zu anderen erneuerbaren Energiesystemen dar.
- Erdwärmekollektoren sind besonders geeignet für größere Grundstücke sowie kommunale Gebäude, da sie eine ausreichende Fläche zur Installation benötigen und technisch vergleichsweise einfach umzusetzen sind.
- Erdwärmesonden stellen die effiziente Alternative in dicht besiedelten Gebieten dar, da sie weit weniger Platz benötigen und vertikal installiert werden können.
 Sie profitieren von konstanten Temperaturen in der Tiefe, was eine zuverlässige Wärmeversorgung ermöglicht.
- Allerdings sind bei Erdwärmesonden die Investitionskosten für Bohrungen zu berücksichtigen. Die Kosten liegen in der Regel bei 60–100 € pro Meter Tiefe, abhängig von den geologischen Bedingungen. Eine breite Nutzung dieses Potenzials wird realistisch nur dann möglich sein, wenn die bestehenden Förderprogramme (z. B. BEG, BEW) ausgeweitet bzw. gezielt auf gemeinschaftliche Lösungen ausgerichtet werden und durch Energiegemeinschaften, genossenschaftliche Modelle oder kommunale Trägerschaften Skaleneffekte erzielt und die Investitionslast auf mehrere Schultern verteilt wird.
- Durch eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse, professionelle technische Beratung und die Nutzung bestehender Förderprogramme können sowohl Erdwärmekollektoren als auch Erdwärmesonden einen bedeutenden Beitrag zur klimafreundlichen Wärmeversorgung in der SG Freren leisten. Die Effizienz der Wärmeversorgung kann durch eine Kombination mit Solarthermie oder Wärmepuffersystemen zusätzlich gesteigert werden.

8.2.2 Luftwärmepumpen

Luftwärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme

Die Nutzung von Umweltwärme über Luftwärmepumpen stellt eine wichtige Säule der nachhaltigen Energieversorgung dar. Luftwärmepumpen gewinnen Wärme aus der Umgebungsluft und machen sie für Heizung und Warmwasserbereitung nutzbar. Sie sind besonders flexibel einsetzbar, benötigen keine tiefen Bohrungen oder großen Flächen und können sowohl in Neubauten als auch in Bestandsgebäuden integriert werden.

Potentiale der Luftwärmepumpen-Nutzung in der Samtgemeinde Freren

Luftwärmepumpen erfordern keine besonderen geologischen Voraussetzungen und können praktisch auf jedem Grundstück installiert werden. Sie eignen sich sowohl für Einfamilienhäuser als auch für größere Wohngebäude oder Gewerbeobjekte. Wie Erdwärme

ist die Umweltwärme eine klimafreundliche Energiequelle, die unerschöpflich und kostenlos zur Verfügung steht. In Verbindung mit grünem Strom können Luftwärmepumpen eine nahezu emissionsfreie Wärmeversorgung gewährleisten. Ein besonderer Vorteil ist, dass Luftwärmepumpen keine zusätzlichen Installationen wie Bohrungen (wie bei Erdwärme) oder Kollektoren (wie bei Solarthermie) erfordern. Sie sind somit ideal geeignet für Gebiete mit geringem Platzangebot oder schwierigen geologischen Bedingungen. Der Gebäudebestand in der SG Freren besteht aus einer großen Zahl an Ein- und Mehrfamilienhäusern, die auf Luftwärmepumpen umgerüstet werden könnten. Für Neubaugebiete bietet sich die Möglichkeit, Luftwärmepumpen standardmäßig in die Bauplanung zu integrieren.

Herausforderungen der Luftwärmepumpen-Nutzung

- Die Effizienz von Luftwärmepumpen ist stark von der Außentemperatur abhängig. An kalten Wintertagen sinkt die Effizienz im Vergleich zu Erdwärme- oder Wasserwärmepumpen deutlich. Daher sind Optimierungen der Gebäudedämmung notwendig, um niedrige Vorlauftemperaturen zu gewährleisten und die Effizienz der Wärmepumpen zu erhöhen.
- Luftwärmepumpen benötigen elektrische Energie für den Betrieb. Um klimafreundlich zu bleiben, sollte dieser Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Hier bietet sich der Ausbau lokaler Photovoltaik-Anlagen als nachhaltige und wirtschaftliche Lösung an.
- Die Anschaffungskosten für Luftwärmepumpen sind zwar geringer als für Erdwärmesonden, können aber im Vergleich zu konventionellen Heizsystemen zunächst hoch erscheinen. Eine sorgfältige Kosten-Nutzen-Analyse und die Einbindung von Fördermitteln sind entscheidend, um die Wirtschaftlichkeit sicherzustellen.
- Die Außeneinheiten von Luftwärmepumpen erzeugen Betriebsgeräusche, die in dicht besiedelten Gebieten problematisch sein können. Eine sorgfältige Standortwahl und gegebenenfalls Schalldämpfungsmaßnahmen sind erforderlich, um die Geräuschentwicklung zu minimieren.

Fazit:

Luftwärmepumpen bieten für die SG Freren ein enormes Potential zur nachhaltigen Wärmeversorgung. Durch ihre flexible Einsetzbarkeit, die geringen Flächenanforderungen und die einfache Installation sind sie eine zukunftsfähige Lösung, besonders in Kombination mit Photovoltaik. Allerdings sind einige Herausforderungen zu beachten:

- Ein hoher energetischer Gebäudestandard oder umfassende Sanierungsmaßnahmen sind notwendig, um niedrige Vorlauftemperaturen zu gewährleisten und die Effizienz der Wärmepumpe zu optimieren.
- An Tagen mit niedrigen Außentemperaturen sinken die Arbeitszahl (JAZ) und die Effizienz von Luftwärmepumpen erheblich.
- Eine professionelle Beratung und korrekte Dimensionierung des Wärmepumpensystems sind entscheidend, um die Leistung optimal an den Heizbedarf des Gebäudes anzupassen und Effizienzverluste zu vermeiden.

8.2.3 Windkraft

Die Windenergie spielt eine zentrale Rolle bei der Erreichung der Klimaschutzziele und der Umstellung auf eine nachhaltige Energieversorgung. Sie gehört zu den effizientesten und wirtschaftlichsten Möglichkeiten zur klimafreundlichen Stromerzeugung. Im Kontext der SG Freren stellt die Windkraft eine wichtige Säule der lokalen Energiewende dar. Da die verfügbaren Flächen bereits weitgehend belegt sind, liegt der Schwerpunkt künftiger Entwicklungen insbesondere auf dem *Repowering* – also dem Ersatz älterer, kleinerer Anlagen durch moderne, leistungsstärkere Turbinen mit größeren Rotordurchmessern. Dadurch kann die Energieausbeute auf bestehenden Flächen deutlich gesteigert werden, ohne dass zusätzliche Flächen in Anspruch genommen werden müssen. Ein zentrales Element sollte dabei die finanzielle Beteiligung der Kommune und die Bürgerbeteiligung über Nachrangdarlehen oder Bürgerenergiegenossenschaften sein, die es den Bürger*innen ermöglicht, nicht nur die Akzeptanz für die Projekte zu stärken, sondern auch wirtschaftlich zu profitieren.

Beschreibung der Windenergiepotenziale in der Samtgemeinde Freren

In der SG Freren sind derzeit 32 Windenergieanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von rund 81 MW in Betrieb. Diese erzeugen zusammen etwa 225 GWh Strom pro Jahr und leisten damit schon heute einen erheblichen Beitrag zur regionalen Stromproduktion. Auf Basis der bestehenden Vorrangflächen (Stand: 13.11.2024) mit einer Gesamtfläche von 749 ha und unter Annahme moderner Windkraftanlagen der 6-MW-Klasse, einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von rund 7 m/s in 150 m Höhe, Abständen von ca. 4-fachen Rotordurchmessern sowie rund 3.000 VLS pro Jahr, (vgl. Borrmann et al., 2024) ergibt sich folgendes Bild:

- Verfügbare Potenzialfläche (Stand 13.11.2024): ca. 749 ha
- Bestehender Anlagenbestand: 32 WEA mit ca. 81 MW installierter Leistung
- Rund 225 GWh/a Stromertrag
- Repowering-Szenario: Ersatz durch rund 20 moderne 6 MW Anlagen
- Installierbare Leistung nach Repowering: ca. 120 MW
- Technischer Stromertrag: ca. 360 GWh/a

Ergebnisse und Bedeutung für die Samtgemeinde Freren

Die Analyse verdeutlicht, dass in der SG Freren bereits ein hoher Ausbaugrad erreicht ist. Neue Anlagen lassen sich nur noch in sehr begrenztem Umfang auf den bestehenden Vorrangflächen realisieren. Der entscheidende Hebel für die Zukunft ist daher das *Repowering*: Auf bestehenden Standorten können ältere Anlagen durch moderne, leistungsstärkere Turbinen ersetzt werden, sodass eine deutlich höhere Energieausbeute erzielt wird – bei gleichzeitig geringerer Anlagenzahl und reduzierter Flächeninanspruchnahme. Unter Vollausnutzung aller Vorrangflächen könnte so langfristig ein technisches Gesamtpotenzial von rund 360 GWh/a erschlossen werden. Damit ließe sich ein erheblicher Anteil des regionalen Strombedarfs decken und die Energieautarkie der Region weiter stärken. Die tatsächliche Umsetzung hängt jedoch von standortspezifischen Umweltprüfungen, der lokalen Akzeptanz sowie der Netzinfrastruktur ab. Ein weiterer Ausbau, kombiniert mit einer aktiven Bürgerbeteiligung, bietet die Möglichkeit, Windenergieprojekte wirtschaftlich und sozial nachhaltig umzusetzen.

Anmerkungen:

- Die Stromproduktion aus Windkraftanlagen ist stark von der Verfügbarkeit des Windes abhängig, die im Jahresverlauf erheblich schwanken kann. In windreichen Perioden wird zwar viel Energie erzeugt, doch bei Windflauten sinkt die Produktion deutlich, was die kontinuierliche Energieversorgung erschwert. Diese Schwankungen stellen nicht nur eine Herausforderung für die Stabilität der Stromnetze dar, sondern wirken sich auch auf die Langlebigkeit der Anlagen aus, da häufige Lastwechsel die mechanischen Komponenten stärker beanspruchen können. Darüber hinaus sind die übergeordneten Leitungsnetze oft noch unzureichend darauf ausgelegt, die natürlichen Schwankungen im Stromangebot effizient auszugleichen, was die Netzstabilität zusätzlich gefährdet.
- Windkraftanlagen haben akustische, visuelle und ökologische Auswirkungen, die sorgfältige Planung erfordern. Rotorgeräusche können die Lebensqualität in Wohngebieten beeinträchtigen, weshalb Lärmgrenzen und Mindestabstände vorgeschrieben sind. Die Anlagen prägen das Landschaftsbild und können Vögel und Fledermäuse gefährden, was durch Standortwahl und gesetzliche Vorgaben minimiert werden kann. Genehmigungsverfahren und Ausgleichsmaßnahmen tragen dazu bei, negative Folgen für Mensch und Natur zu begrenzen.
- Bestehende Interessensbekundungen zur Errichtung von Windkraftanlagen, kombiniert mit einer umfassenden Bürgerbeteiligung, schaffen die Grundlage für eine wirtschaftlich und sozial erfolgreiche Umsetzung der Windenergieprojekte. Die direkte Einbindung der Bürger*innen fördert die regionale Wertschöpfung und erhöht die Akzeptanz für die Anlagen vor Ort.

8.2.4 Solarenergie

Im Gegensatz zu fossilen Energieträgern basiert Solarenergie auf einer unerschöpflichen und kostenlosen Ressource. Sie spielt eine zentrale Rolle bei der klimafreundlichen Energieversorgung und ist ein entscheidender Baustein der lokalen Energiewende. Durch technologische Fortschritte konnten in den letzten Jahren sowohl die Effizienz von Photovoltaikanlagen (PV) als auch die Kosten deutlich verbessert werden. Der Wirkungsgrad – das Verhältnis zwischen der eingestrahlten Sonnenenergie und der tatsächlich erzeugten elektrischen oder thermischen Energie – konnte dabei gesteigert werden. Moderne PV-Module nutzen dabei direkte und indirekte Strahlung und erreichen heute Wirkungsgrade von 15–25 %, während die Preise seit 2010 um über 70 % gesunken sind.

Solarenergiepotentiale in der Samtgemeinde Freren

Die Nutzung von Dachflächen ist bereits fortgeschritten, jedoch bieten private, gewerbliche und öffentliche Gebäude weitere Ausbaupotentiale. Die GIS-gestützten Auswertungen haben das technische Potential für Solarenergie in der SG Freren umfassend ermittelt und zeigen, dass insbesondere Dachflächen ein enormes Potential zur Stromproduktion bieten. Ergänzend bietet Solarthermie eine effiziente Möglichkeit zur Bereitstellung von Warmwasser und Heizwärme. Insbesondere bei Wohngebäuden und kommunalen Einrichtungen bietet sie eine sinnvolle Ergänzung zur Photovoltaik. Freiflächen sind bislang weitestgehend ungenutzt. Eine PV-Nutzung auf unversiegelten Flächen, Brachflächen oder als *Agri-PV*-Lösung könnte zusätzliche Erträge generieren und gleichzeitig die bestehende Flächennutzung ergänzen (vgl. **Tab. 2**)

Tab. 2: Solarenergie - technische Potentiale und gegenwärtige Produktion

	Technisches Potential [GWh/a]	Gegenwärtige Produktion [GWh/a]	Grad der Nut- zung [in %]
PV-Dach	360	30	8%
PV-Freifläche	865	-	0%
Solarthermie	360	2,5	1%
Summe [GWh/a]	1.585	32,5	2%

Quelle: Eigene Berechnungen durch HL-MM & K2I2 (Stand: 2025)

Kostenentwicklung und Wirtschaftlichkeit

Die Anschaffungskosten für Photovoltaikanlagen sind in den letzten Jahren stark gesunken. Die Kosten pro kWp (Kilowatt-Peak, Maß für die Leistung einer Photovoltaikanlage) liegen bei 1.200–1.800 Euro, abhängig von Größe und Leistung. Die Gesamtkosten für ein Einfamilienhaus mit 4–10 kWp liegen zwischen 6.000 und 12.000 Euro. Laufende Kosten bei jährlich 300–400 Euro für Wartung und Versicherung. Zusätzlich 1.200–8.000 Euro für Speicherlösungen mit 4–8 kWh.

Förderprogramme und Einsparungen durch Eigenverbrauch verbessern die Wirtschaftlichkeit und machen die Solarenergie zu einer kostengünstigen und nachhaltigen Lösung. Durch die Aktivierung von Dach- und Freiflächen sowie den gezielten Ausbau von Solarthermie könnte die Solarenergieproduktion in der SG Freren um ein Vielfaches gesteigert werden. Die gesetzlichen Vorgaben zur Solardachpflicht – etwa bei gewerblichen Neubauten oder über Festsetzungen in Bauleitplänen – schaffen zusätzliche Anreize zur Erschließung bestehender Potenziale. In Kombination mit Förderprogrammen trägt Solarenergie maßgeblich zur lokalen Energieautarkie und zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Solarthermie weist zwar eine höhere energetische Effizienz auf, ist jedoch auf Anwendungen mit kontinuierlichem Wärmebedarf – wie etwa der Warmwasserbereitung – beschränkt. Photovoltaik hingegen ist vielseitiger einsetzbar und wirtschaftlich deutlich dominanter. In Kombination mit Förderprogrammen trägt Solarenergie maßgeblich zur lokalen Energieautarkie und zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Aus heutiger Sicht erscheint ein langfristig realistischer Anteil von etwa 5 % Solarthermie zu 95 % Photovoltaik bei der aktiven Dachflächennutzung sachgerecht – insbesondere in Regionen mit hohem Strombedarf, zunehmender Wärmepumpennutzung und begrenztem Bedarf an solar erzeugter Wärme

Zusätzliche Potentiale für Solarenergie in der Samtgemeinde Freren

Neben der Nutzung von Dachflächen, Freiflächen und Solarthermie gibt es weitere, bisher weniger genutzte Potentiale, die zur Steigerung der Solarenergieproduktion beitragen können. Diese betreffen innovative Konzepte, wie *Fassaden-PV*, Balkonkraftwerke und kombinierte Lösungen.

Fassaden-Photovoltaik (sogenanntes Fassaden-PV)

Moderne PV-Module können heute in Gebäudefassaden integriert werden und erweitern die Möglichkeiten der Stromerzeugung. Diese Lösungen sind besonders für Gewerbeimmobilien, öffentliche Gebäude und Neubauten geeignet, bei denen große vertikale Flächen zur Verfügung stehen. Fassadenmodule sind ästhetisch ansprechend, multifunktional (z. B. Verschattung) und ermöglichen eine Nutzung auch bei begrenzten Dachflächen.

Balkonkraftwerke (sogenannte Stecker-Solargeräte)

Balkonkraftwerke sind kleine, steckerfertige PV-Anlagen, die sich ideal für Mietwohnungen oder kleine Eigenheime eignen. Sie bestehen aus ein bis vier Modulen und können direkt an das Hausnetz angeschlossen werden. Pro Modul lassen sich etwa 500–1000 kWh/a erzeugen, abhängig von der Ausrichtung und Sonneneinstrahlung. Die Investitionskosten von etwa 400–1.500 Euro pro System sind gering. Den Bürger*innen bieten Balkonkraftwerke eine einfache Möglichkeit, aktiv zur Energiewende beizutragen und gleichzeitig ihre Stromkosten zu senken. Darüber hinaus eignen sie sich hervorragend zur schnellen und unkomplizierten Erschließung von kleinem Solarstrompotential.

Ein weiterer unschätzbarer Mehrwert liegt in der Bewusstseinsbildung: Durch die Nutzung von Balkonkraftwerken setzen sich Nutzer intensiver mit ihrem Stromverbrauch, Möglichkeiten der Energieeinsparung und moderner Technologie auseinander. Diese Auseinandersetzung fördert ein nachhaltigeres Denken und Handeln im Alltag, was langfristig zur Unterstützung der Energiewende und zu einer bewussteren Energienutzung beiträgt.

Parkplatzüberdachungen mit PV (sogenanntes Carport-PV)

Die Integration von PV-Anlagen auf Parkplätzen bietet eine doppelte Nutzung der Fläche – Stromproduktion und Beschattung der Stellplätze. Sogenannte *Carport-PV*-Systeme können sowohl auf öffentlichen Parkplätzen (z. B. Einkaufszentren, Schulen) als auch auf

privaten Stellplätzen installiert werden. Je nach Größe der Parkfläche können 25–100 MWh/a zusätzlich erzeugt werden. Parkplatzüberdachungen sind besonders wirtschaftlich bei großflächigen Stellplätzen und bieten einen sichtbaren Beitrag zur nachhaltigen Ortsentwicklung.

Kombination von Landwirtschaft und PV (sogenanntes Agri-PV)

Sogenanntes *Agri-PV* ermöglicht die gleichzeitige Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen für die Produktion von Lebensmitteln bzw. Sonderkulturen und die Erzeugung von Solarstrom. Die PV-Module werden in ausreichender Höhe und Abständen montiert, sodass landwirtschaftliche Maschinen weiterhin eingesetzt werden können. Die Vorteile sind: Erhöhung der Flächeneffizienz, Schutz vor Wetterextremen und zusätzliche Einnahmequellen für landwirtschaftliche Betriebe. In Kombination mit einem gezielten Energiemanagement im landwirtschaftlichen Betrieb entstehen so klimaresiliente Bewirtschaftlungsmodelle, die den Herausforderungen künftiger Wetterextreme besser standhalten können. *Agri-PV* bietet besonders für landwirtschaftlich geprägte Gemeinden wie die SG Freren zusätzliche Chancen zur Erschließung von erneuerbaren Energiepotentialen.

Direkte sogenannte *Power-to-Heat-*Anwendungen als Ergänzung der Wärmeversorgung

Neben Wärmepumpen als effizienter sogenannte *Power-to-Heat*-Anwendung gewinnt die direkte Nutzung von Solarstrom zur Wärmeerzeugung zunehmend an Bedeutung. Dabei wird überschüssiger PV-Strom genutzt, um über Heizstäbe Wärme in Puffer- oder Brauchwasserspeichern bereitzustellen.

Getrieben durch den weiteren Ausbau von Photovoltaikanlagen – gegebenenfalls auch in Form von PVT(Photovoltaik-Thermie)-Systemen, die gleichzeitig Strom und nutzbare Wärme bereitstellen – sowie durch weiter sinkende Systemkosten und eine wachsende Zahl praktischer Anwendungsbeispiele könnte sich die direkte *Power-to-Heat*-Nutzung künftig als sinnvolle Ergänzung der Wärmeversorgung etablieren.

Besonders in Kombination mit Speichern und intelligenten Steuerungssystemen tragen solche Systeme perspektivisch dazu bei, Lastspitzen im Stromnetz zu reduzieren und überschüssige Solarenergie effizient zu verwerten. Damit eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Flexibilisierung des Energieverbrauchs und zur sektorübergreifenden Integration Erneuerbarer Energien im lokalen Energiesystem.

Netzinfrastruktur im Kontext des PV-Ausbaus

Für den erfolgreichen Ausbau von Dach- und Freiflächenphotovoltaik ist neben der Flächenverfügbarkeit auch die Aufnahmefähigkeit der vorhandenen Stromnetze ein entscheidender Faktor. Die Erfahrung zeigt, dass es im Zusammenhang mit dem Zubau von PV-Anlagen immer wieder zu Engpässen bei der Netzeinspeisung kommt, was die Umsetzung geplanter Projekte verzögern oder im Einzelfall verhindern kann.

Die künftige Nutzung des technisch verfügbaren PV-Potenzials wird maßgeblich davon abhängen, inwieweit die Netzinfrastruktur mit dem Ausbau der dezentralen Erzeugungskapazitäten Schritt halten kann. Dies erfordert eine vorausschauende Netzplanung und gegebenenfalls eine Verstärkung der Netze – entweder im Rahmen der bestehenden gesetzlichen Vorgaben (z. B. § 11 EnWG – Verpflichtung zum effizienten, sicheren und leistungsfähigen Netzbetrieb (BMJ, 2005)) oder im Zuge eigeninitiierter Maßnahmen der zuständigen Netzbetreiber.

Darüber hinaus gewinnen technische Flexibilitätsoptionen, wie der Einsatz von Batteriespeichern, steuerbaren Einspeisemanagementsystemen oder Lastverschiebungstechnologien, zunehmend an Bedeutung. Sie können helfen, Netzengpässe lokal abzufedern und den weiteren Zubau von PV-Anlagen auch in bereits belasteten Netzbereichen zu ermöglichen.

Fazit:

- Die Nutzung der Solarenergie bietet in der SG Freren großes Potenzial für eine nachhaltige Strom- und Wärmeerzeugung. GIS-gestützte Analysen zeigen, dass durch die Nutzung von Dach- und Freiflächen sowie innovativen Technologien wie Fassaden-PV, Balkonkraftwerken und Parkplatzüberdachungen die Energieproduktion erheblich gesteigert werden kann.
- Solarenergie kann auf Dachflächen, Freiflächen, Gebäudefassaden und sogar auf landwirtschaftlichen Flächen (*Agri-PV*) installiert werden. Dies ermöglicht eine hohe Flächeneffizienz.
- Moderne PV-Module erreichen Wirkungsgrade von bis zu 25 %, während sich die Kosten für Photovoltaikanlagen seit 2010 um über 70 % verringert haben.
- Balkonkraftwerke und Bürgerkraftwerke ermöglichen es Bürger*innen, aktiv zur Energiewende beizutragen. Die einfache Installation und niedrigen Kosten von Balkonkraftwerken fördern die Beteiligung breiter Bevölkerungsschichten.
- Lösungen wie *Carport-PV* oder *Agri-PV* kombinieren Stromerzeugung mit zusätzlichem Nutzen wie Beschattung oder landwirtschaftlicher Produktion.
- Allerdings ist Solarenergie wie Windkraft nicht dauerhaft verfügbar, da die Stromproduktion von Sonneneinstrahlung und Wetterbedingungen abhängig ist. Diese Schwankungen erfordern ergänzende Speichertechnologien und Netzlösungen, um eine zuverlässige Energieversorgung zu gewährleisten.
- Die Erfahrung zeigt, dass es im Zusammenhang mit dem PV-Ausbau immer wieder zu Engpässen in der Netzinfrastruktur kommt. Eine vorausschauende Netzplanung, gezielte Ausbaumaßnahmen sowie der verstärkte Einsatz von Speicher- und Einspeisemanagementlösungen sind daher zentrale Voraussetzungen für die Nutzung des vollen Potenzials.

8.2.5 Bioenergie

Die Landwirtschaft befindet sich aktuell in einem Spannungsfeld zwischen steigenden Anforderungen an die Lebensmittelproduktion, ökologischen Erfordernissen und der zu-

nehmenden Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Energieerzeugung. Diese Nutzungskonflikte werden durch den fortschreitenden Klimawandel weiter verschärft. Veränderte Wetterbedingungen wie häufigere Dürren, Starkregenereignisse und steigende Temperaturen bedrohen die Produktivität landwirtschaftlicher Betriebe und erfordern innovative Ansätze, um sowohl die Ernährungssicherheit als auch die Erreichung der ökologischen Ziele zu gewährleisten. Gleichzeitig bieten diese Herausforderungen auch die Chance, neue Wege zu beschreiten. Durch eine verstärkte Integration nachhaltiger Technologien und interkommunaler Kooperationen können Synergien geschaffen und Nutzungskonflikte entschärft werden. Die Verbindung von Energieproduktion, Klimaschutz und landwirtschaftlicher Praxis stärkt nicht nur die Resilienz gegenüber dem Klimawandel, sondern schafft auch neue lokale Wertschöpfungspotenziale.

Potentialabschätzung und interkommunale Ansätze zur Bioenergienutzung

Die SG Freren verfügt bereits über ein erhebliches Bestandspotenzial an Biogasanlagen, insbesondere durch mehrere NawaRo-Anlagen, die auf Basis nachwachsender Rohstoffe betrieben werden. Diese Anlagen leisten einen wichtigen Beitrag zur lokalen Energieversorgung sowie zur Verwertung organischer Reststoffe aus der Landwirtschaft.

Ein zukunftsweisendes Projekt stellt die geplante Abfall-Biogasanlage in Freren - Bardel dar. Diese Anlage soll künftig organische Reststoffe wie Bioabfälle und Gülle verwerten und könnte die regionale Energieversorgung sinnvoll ergänzen – ohne in Konkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion zu treten.

Insgesamt ist das bestehende Potenzial weitgehend ausgeschöpft. Ein weiterer Ausbau herkömmlicher Biogasanlagen wird aus heutiger Sicht als unwahrscheinlich eingeschätzt, da sowohl die Verfügbarkeit geeigneter Flächen als auch die Verfügbarkeit von Inputstoffen (z. B. Maissilage) zunehmend begrenzt sind.

Während die Erschließung neuer Energiepflanzenflächen kaum noch realistisch ist, bieten die gezielte Verwertung von Reststoffen und die Rückführung organischer Nebenprodukte in landwirtschaftliche Kreisläufe weiterhin signifikante Effizienzpotenziale – ökologisch wie ökonomisch.

8.2.6 Kreislaufwirtschaft

Die Konkurrenz um Flächen zwischen der Nahrungsmittelproduktion, dem ökologischen Ausgleich und der Energieproduktion stellt eine zentrale Herausforderung dar. Eine nachhaltige Lösung bietet die Kreislaufwirtschaft, die durch die effiziente Nutzung von Ressourcen und Stoffströmen dazu beitragen kann, diese Nutzungskonflikte zu entschärfen. Sie schafft zudem Mehrwert für verschiedene Akteursgruppen, indem sie landwirtschaftliche Reststoffe, biogene Abfälle und Nebenprodukte in den Wertschöpfungskreislauf integriert.

Elemente der Kreislaufwirtschaft:

- Humusaufbauende Landwirtschaft durch Förderung der Bodenfruchtbarkeit durch die Einbringung organischer Stoffe wie Gärreste
- Kohlenstoffbindung und lokale C-Senken durch Speicherung von Kohlenstoff im Boden
- Primäre Nutzung landwirtschaftlicher Erzeugnisse für Lebensmittel und Futtermittel
- Sekundäre Nutzung von Restwertstoffen wie Gülle, Stroh, Mist und Ernterückständen für die Energieproduktion
- Tertiäre Nutzung durch Rückführung von Gärresten aus Biogasanlagen in die Landwirtschaft zur Bodenverbesserung und langfristigen Kohlenstoffspeicherung.

Interkommunale Zusammenarbeit für mehr Effizienz:

Ein zukunftsfähiger Weg liegt in der interkommunalen Zusammenarbeit, um die Effizienz der Bioenergienutzung zu steigern und die regionale Wertschöpfung zu erhöhen:

1. Gemeinsame Nutzung von Infrastrukturen

Biogasanlagen können Biomasse und biogene Reststoffe aus mehreren Gemeinden verarbeiten und effizienter ausgelastet werden und die SG Freren könnte Biomethan aus Nachbargemeinden nutzen, während dort die Verwertung der Reststoffe erfolgt.

2. Zentralisierte Reststoffverwertung

Gülle, Mist, Ernterückstände und Biomüll könnten durch gemeinsame Absprachen gesammelt und verwertet werden, wodurch die Logistikkosten sinken, und die Ressourcenauslastung steigt.

3. Wissensaustausch und Projektentwicklung

Regelmäßige Treffen zwischen den Gemeinden, Landwirtschaft und Energieversorgern könnten den Austausch von Best Practices fördern und die Entwicklung neuer Projekte, wie die Nutzung von Gärresten oder die Biomethanproduktion als Teil einer Kreislauf-orientierten Verwertung beschleunigen.

8.2.7 Biomethanproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung

Die Kombination von Biomethanproduktion und Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) stellt eine Schlüsseltechnologie dar, um die Bioenergie effizient zu nutzen. Biomethan kann durch Vergärung organischer Stoffe erzeugt und in KWK-Anlagen zur gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung eingesetzt werden. Diese kombinierte Nutzung von Strom und Wärme steigert die Effizienz und maximiert die Ressourcenausbeute. Ein entscheidender Faktor für eine nachhaltige Bioenergienutzung ist die effiziente Nutzung der anfallenden Abwärme. Diese sollte nicht ungenutzt verloren gehen, sondern gezielt in Wärmenetze eingespeist oder mit saisonalen Speichern kombiniert werden, um auch außerhalb der Pro-

duktionszeiten eine stabile Wärmeversorgung sicherzustellen. Zusätzlich bietet die Rückführung von Reststoffen in die Landwirtschaft eine weitere ökologische und ökonomische Synergie:

- Humusaufbau und Kohlenstoffspeicherung durch organische Dünger
- Schließung regionaler Stoffkreisläufe und Förderung der Bodenfruchtbarkeit
- Erhöhung der regionalen Wertschöpfung, da Rohstoffe lokal genutzt und verarbeitet werden

Die Verknüpfung von Biogas, Abwärmenutzung und saisonalen Wärmespeichern kann dazu beitragen, fossile Energieträger weiter zu reduzieren und eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu ermöglichen. Gerade mit Blick auf zukünftige niedertemperaturfähige Wärmenetze bietet diese Technologie großes Potenzial, um eine nachhaltige und wirtschaftliche Wärmeversorgung in der Region sicherzustellen.

Fazit:

Die SG Freren hat die Möglichkeit, durch eine verstärkte interkommunale Zusammenarbeit und die konsequente Umsetzung von Kreislaufwirtschaftsansätzen die ungenutzten Potentiale der Bioenergie nachhaltig zu erschließen. Im Mittelpunkt sollte dabei nicht die quantitative Ausweitung der Energieproduktion, sondern die qualitative Weiterentwicklung bestehender Strukturen stehen – verbunden mit dem Ziel, Bodenfruchtbarkeit zu verbessern, regionale Stoffkreisläufe zu schließen und klimaaktive Wertschöpfung zu generieren. Die Kombination aus innovativen Ansätzen, gemeinsamer Projektentwicklung und einem stärkeren Fokus auf Nachhaltigkeit bietet der SG Freren und den Nachbargemeinden die Chance, eine Vorreiterrolle in der regionalen Energiewende einzunehmen. Dies stärkt nicht nur die ökologische, sondern auch die ökonomische Resilienz der Region.

8.2.8 Wasserstoff

Die SG Freren könnte bereits mittelfristig über das vom Bund und der EU geförderte Projekt Get H2/H2LIN in der Nachbarkommune Lingen in größerem Maße mit grünem Wasserstoff versorgt werden. Im Sommer 2024 hat einer der größten Energieversorger Deutschlands auf dem Gelände des Gaskraftwerks Emsland in Lingen eine 14-Megawatt-Elektrolyse-Anlage in Betrieb genommen. Dort wird auf der Basis von Strom aus Erneuerbaren Energien geplant ca. 270 kg grüner Wasserstoff pro Stunde erzeugt. Dem Projekt haben sich bisher als regionale Abnehmer mehr als 50 Unternehmen, aber auch einige Kommunen angeschlossen, die ab 2025 zunächst mit Tankfahrzeugen und später über ein (über-)regionales Wasserstoffnetz per Pipeline versorgt werden. Genauere Daten über z.B. Lieferbeginn, Volumen, etc. im Kontext der SG Freren standen bei Redaktionsschluss für diesen Bericht noch nicht fest. Die weitere Entwicklung bleibt zu beobachten, da der Zugang zu grünem Wasserstoff künftig eine strategisch relevante Rolle für die regionale Energieversorgung und Standortentwicklung spielen kann.

8.2.9 Abwärme

Industrielle Abwärme stellt ein oft nicht ausreichend berücksichtigtes Potenzial für die kommunale Wärmeversorgung dar. Sie entsteht in Produktionsprozessen, in denen überschüssige Wärmeenergie freigesetzt wird, die ungenutzt bleibt oder an die Umgebung abgegeben wird. Durch die Integration industrieller Abwärme in die Wärmeversorgung können fossile Energieträger ersetzt und $\rm CO_2$ -Emissionen signifikant reduziert werden. Dies trägt nicht nur zur Erreichung von Klimazielen bei, sondern verbessert auch die Energieeffizienz auf kommunaler und betrieblicher Ebene.

Die Nutzung industrieller Abwärme ist jedoch mit Herausforderungen verbunden. Da es sich um ein Nebenprodukt industrieller Prozesse handelt, kann die Verfügbarkeit schwanken, was die Planbarkeit und Risikoabschätzung erschweren. Zudem ist eine kontinuierliche und verlässliche Wärmeabgabe notwendig. Unternehmen, die Abwärme bereitstellen, benötigen daher gesicherte rechtliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen, um Investitionen und langfristige Verpflichtungen eingehen zu können. Die Wirtschaftlichkeit hängt stark von der Nähe zu potenziellen Abnehmern sowie von den technischen Voraussetzungen der bestehenden Wärmeinfrastruktur ab.

Im Rahmen der Analyse wurde bei der DP Supply GmbH (DMK Deutsches Milchkontor) in Beesten ein jährliches Abwärmepotenzial von rund 5,8 GWh/a ermittelt. Aufgrund des niedrigen Temperaturniveaus (< 25 °C) ist dieses Potenzial jedoch nur durch den Einsatz von Wärmepumpensystemen in Kombination mit niedertemperaturfähigen Wärmenetzen wirtschaftlich nutzbar. Die Temperaturen liegen dabei überwiegend im Niedertemperaturbereich, was eine direkte Nutzung im klassischen Wärmenetz ausschließt. Eine Integration wäre nur über Wärmepumpensysteme, Speicherlösungen und niedertemperaturfähige Wärmenetze (z. B. kalte Netze, Mikronetze oder Nahwärme-Cluster) möglich.

Auf Basis der vorliegenden Informationen handelt es sich derzeit nicht um kurzfristig realisierbare Optionen. Gründe hierfür sind:

- geringe Temperaturniveaus (< 25 °C), die technische Anpassungen erfordern
- fehlende konkrete Umsetzungs- oder Investitionspläne
- Unsicherheiten hinsichtlich einer kontinuierlichen Verfügbarkeit

Langfristig kann die Nutzung dieser Abwärmequellen jedoch eine wichtige Rolle in einer nachhaltigen Wärmeversorgung spielen, insbesondere durch die Kopplung mit Wärmepumpen, Speichern und Sektorenkopplungsansätzen (z. B. Power-to-Heat). Ein vorausschauendes Vorgehen in enger Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen, Planungsbüros und Energieversorgern könnte dazu beitragen, langfristige Lösungen zu entwickeln. So kann die Erschließung von gewerblichen und industriellen Abwärmepotentialen gezielt vorbereitet und in eine zukunftsfähige Wärmeversorgung integriert werden.

Handlungsempfehlungen:

Obwohl die Nutzung industrieller Abwärme auf Basis der im Rahmen des Projektes zur Verfügung stehenden Informationen derzeit keine kurzfristig realisierbare Option darstellt, würde eine vertiefte Untersuchung die Chance bieten, langfristige Perspektiven zu eröffnen. Dazu sind folgende Schritte und strategische Maßnahmen notwendig:

Durchführung einer Machbarkeitsstudie

Eine Machbarkeitsstudie sollte technische, wirtschaftliche, rechtliche und organisatorische Aspekte klären. Wichtige Punkte dabei sind:

- o Wiederholte Prüfung des Interesses potenzieller Abwärmeerzeuger
- Prüfung der Prozess- und betriebsinternen Abwärmenutzung (Temperaturniveau, Wärmemenge, Medium der Abwärme, zeitliche Verfügbarkeit)
- Prüfung des Interesses der Abnehmer und des Anschlussgrades
 Eine hohe Anschlussquote ist eine zentrale Voraussetzung für die wirtschaftliche Realisierung eines Wärmenetzes. Dazu sind Gespräche mit potenziellen Abnehmern sowie eine fundierte Nachfrageanalyse erforderlich.

o Entwicklung eines Contracting-Konzepts

Ein maßgeschneidertes Contracting-Modell muss entwickelt werden, um die Finanzierung und den Betrieb des Wärmenetzes sicherzustellen. Hierbei sollten mögliche Fördermittel und die Einbindung privater sowie kommunaler Partner berücksichtigt werden.

Strategische Maßnahmen

Zusätzlich zur Machbarkeitsstudie und Entwicklung eines Contracting-Konzepts können gezielte Maßnahmen zur Nutzung der Abwärme langfristig Synergien schaffen und die Umsetzbarkeit verbessern:

o Gezielte Bautätigkeiten

Durch die Steuerung von Neubau- und Sanierungsprojekten in unmittelbarer Nähe zu den Abwärmequellen können neue potenzielle Abnehmer geschaffen werden. Von Beginn an auf die Nutzung der Abwärme ausgelegte Gebäude und Betriebe verbessern die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit erheblich.

o Ansiedlung passender Betriebe

Unternehmen, die Wärme auf niedrigen Temperaturniveaus benötigen (z. B. Gewächshäuser oder Lebensmittelverarbeitung), können gezielt in der Nähe der Abwärmequellen angesiedelt werden. Diese Betriebe profitieren von der Abwärme und schaffen eine wirtschaftliche Grundlage für den Betrieb eines Wärmenetzes.

Partnerschaften

Die Schaffung neuer Partnerschaften, in einer ersten Phase z.B. in Form einer Arbeitsgruppe, mit Beteiligung von Energieversorger bzw. Netzbetreiber, lokalen Betrieben, der Gemeinde und den Bürger*innen ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor.

8.2.10 Weitere Energiequellen

Aufgrund der verfügbaren Potentiale der bereits genannten erneuerbaren Energiequellen, die ein großes Potential und ein hohes Maß an technischem Umsetzungswissen erfordern, spielen weitere potenzielle Wärmequellen, wie die Nutzung von Abwärme aus Abwässern oder die Errichtung von Großwärme- oder saisonalen Speichern, aktuell keine zentrale Rolle. Die zukünftige Nutzung dieser Potentiale wird jedoch nicht ausgeschlossen und sollte im Rahmen von Machbarkeitsstudien und technischer Feinplanung im Einzelfall geprüft werden.

8.3 Einsparpotentiale durch Sanierung und Effizienzsteigerung

Aufbauend auf den Ergebnissen der Gebäudebestandsanalyse und den ermittelten Wärmebedarfsdichten in den Baublöcken wurden die energetischen Einsparpotenziale in den Baublöcken untersucht. Dabei wurde die Energieeinsparung durch eine sanierungsbedingte Reduktion des Wärmebedarfs im Gebäudebestand ermittelt. Die potenziellen Einsparungen für Raumwärme und Trinkwarmwasser variieren je nach Nutzungsart (z. B. Einfamilienhaus, Reihenhaus, Mehrfamilienhaus oder Nichtwohngebäude), Baualter der Gebäude und Sanierungszustand.

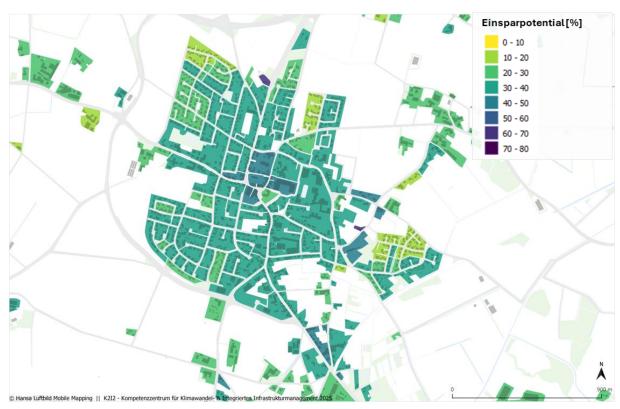


Abb. 24: Maximales Einsparungspotential [%] beim Heizwärmebedarf durch eine umfassende Gebäudebestandssanierung

Basierend auf diesen Gebäudemerkmalen und den zugrunde liegenden Daten wurden Zielkennwerte und maximal erzielbare Einsparpotentiale abgeleitet. Diese wurden auf Baublockebene aggregiert, räumlich verortet und sowohl statistisch-tabellarisch als auch kartografisch aufbereitet.

Die ermittelten maximalen Einsparpotentiale und Wärmebedarfsdichten zeigen einen möglichen Pfad hinsichtlich der Einsparungen im Zeitverlauf bis zum Zieljahr 2040 auf. Sie bilden zudem die Grundlage für die Identifikation von Straßenzügen und Ortsteilen mit erhöhtem Energieeinsparpotenzial und die Zuordnung sowie Clusterung der einzelnen Baublöcke zu Wärmeversorgungsgebieten, die potenziell für eine Wärmenetzversorgung geeignet sind (vgl. **Abb. 24**).

Diese maximalen Einsparpotentiale setzen jedoch voraus, dass alle Gebäude umfassend saniert werden. Dies ist in der Praxis unrealistisch, da zahlreiche Faktoren wie Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit oder der Erhalt denkmalgeschützter Substanz die Umsetzung beeinflussen. Zukünftig könnten auch Aspekte wie die Verfügbarkeit von Baumaterialien und Fachpersonal zu Einschränkungen führen.

Sanierungsentscheidungen werden in der Regel von den Eigentümern*innen anlassbezogen getroffen, etwa bei Eigentümerwechsel, Instandhaltungsbedarf oder geplanten Modernisierungen. Dabei spielen mehrere Faktoren eine entscheidende Rolle, darunter ordnungsrechtliche Vorgaben, wie das Gebäudeenergiegesetz (GEG), finanzielle Förderinstrumente (z. B. BEG-Förderung), steuerliche Anreize, der zukünftige CO₂-Preis sowie die individuellen finanziellen Möglichkeiten und langfristigen Nutzungspläne der Eigentümer*innen.

Die SG Freren hat im privaten Gebäudebereich nur begrenzte Einflussmöglichkeiten, kann jedoch durch gezielte Informationskampagnen, Beratungsangebote und Förderprogramme indirekt auf die Sanierungsrate einwirken. Solche Maßnahmen könnten dazu beitragen, die Hemmschwellen für energetische Sanierungen zu senken und Eigentümer*innen stärker zu motivieren.

Im Bereich öffentlicher Gebäude kann die SG jedoch aktiver eingreifen. Ab Ende 2025 greifen die europäische Sanierungsverpflichtung und die damit verbundene Erstellung von Sanierungsfahrplänen. Diese verpflichten öffentliche Einrichtungen, schrittweise energetische Standards zu verbessern und die Energieeffizienz ihrer Gebäude zu erhöhen. Darüber hinaus könnte die SG Vorbildfunktionen übernehmen, indem sie ihre eigenen Gebäude energetisch saniert und innovative Lösungen wie die Integration Erneuerbarer Energien oder intelligente Energiemanagementsysteme umsetzt. Dies könnte nicht nur Energieeinsparungen für die Kommune selbst bringen, sondern auch als Multiplikator für private Eigentümer*innen wirken.

Zusammenfassend erfordert die Steigerung der Sanierungsrate eine Kombination aus regulatorischen, finanziellen und beratenden Maßnahmen, die sowohl auf privater als auch auf öffentlicher Ebene miteinander verzahnt werden sollten.

8.4 Zielszenarien und Entwicklungspfade

Das Definieren unterschiedlicher Szenarien dient dazu, verschiedene mögliche Entwicklungspfade zu vergleichen, die Auswirkungen von Maßnahmen zu bewerten und fundierte Entscheidungen für die langfristige Planung zu treffen. Die Entwicklung der Szenarien für die zukünftige Wärmeversorgung basiert neben den ermittelten Heizwärmebedarfen auch auf den technisch verfügbaren Potenzialen erneuerbarer Energiequellen. Als Leitplanke dienen die T45-Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems des Bundes, die verschiedene Dekarbonisierungspfade beschreiben. Das Hauptszenario "T45-Strom" setzt auf eine starke Elektrifizierung des Energiesystems, um bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erreichen (Fraunhofer ISI 2023). Diese übergeordneten Szenarien liefern wichtige Rahmenwerte und Orientierungen, während die kommunale Wärmeplanung die konkrete Übertragung auf die Gebäude- und Quartiersebene vornimmt. Da es nur schwer vorhersehbar ist, welche Gebäude zu welchem Zeitpunkt und in welcher Tiefe tatsächlich saniert werden, wurde für die Wärmeplanung ein zweistufiger Ansatz gewählt. Erstens drei universelle Szenarien, die den gesamten Gebäudebestand auf Basis durchschnittlicher Sanierungsraten abbilden, und zum anderen zwei gebäudescharfe Szenarien, die die energetische Entwicklung einzelner Gebäude und Baublöcke differenziert betrachten.

Dabei unterscheiden sich die drei universellen Szenarien in der jährlichen Sanierungsrate (0,8 %, 1,6 % und 2,4 %) sowie in der angesetzten Sanierungstiefe. Für das Zielszenario wird eine jährliche Sanierungsrate von 1,6 % bei einer durchschnittlichen Sanierungstiefe von rund 30 % angenommen, was in etwa dem energetischen Niveau eines KfW-55-Standards entspricht. Dieses Szenario wird als realistische Grundlage für die Wärmeplanung herangezogen, da es eine praxisgerechte Dynamik widerspiegelt und die bestehenden technischen und finanziellen Rahmenbedingungen berücksichtigt. Die Szenarien "moderat" (0,8 %) und "hoch" (2,4 %) dienen als Vergleichs- und Sensitivitätsanalysen.

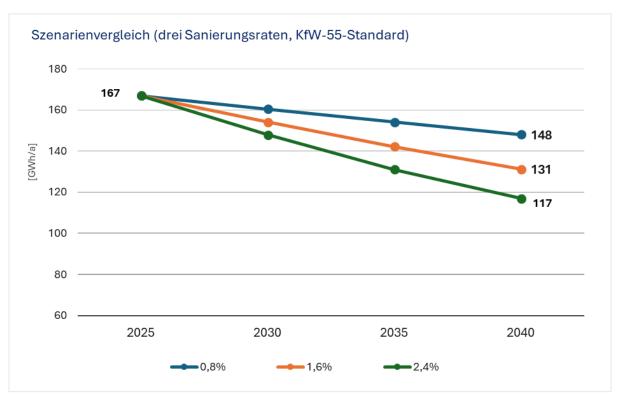


Abb. 25: Szenarienvergleich mit Entwicklungspfaden unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen

Abb. 25 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs bis 2040 in den drei universellen Szenarien. Im Ausgangsjahr 2025 liegt der Wärmebedarf in allen Fällen bei 167 GWh/a. Im moderaten Szenario (0,8 %) sinkt er bis 2040 auf 148 GWh/a (–11,4 %). Das Zielszenario (1,6 %) führt zu einem Rückgang auf 131 GWh/a (–21,6 %), während das Szenario mit hohen Sanierungsanstrengungen (2,4 %) einen deutlichen Rückgang auf 117 GWh/a (–29,9 %) bewirkt.

Die Erkenntnisse aus den übergeordneten Szenarien und die möglichen Substitutionspotentiale fossiler Energieträger durch den Einsatz Erneuerbarer Energien bilden die Grundlage für die Skizzierung der zwei gebäude- und baublockscharfen Entwicklungsszenarien:

- Moderates Engagement: Dieses Szenario berücksichtigt auf Gebäude- und Baublockebene die spezifischen Sanierungspotenziale, orientiert sich jedoch an einem moderaten Entwicklungspfad. Es bildet eine vorsichtige, realistische Sanierungsdynamik ab, bei der die energetische Optimierung in Tiefe und Geschwindigkeit begrenzt bleibt.
- Hohes Engagement: Dieses Szenario berücksichtigt die maximalen Sanierungspotenziale einzelner Gebäude und Baublöcke. Es spiegelt eine ambitionierte Entwicklung wider und wird von Energieversorgern und Netzbetreibern gezielt als
 Grundlage genutzt, um die Eignung und Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzlösungen zu bewerten.

Die aus den Szenarien abgeleiteten Entwicklungen der Wärmebedarfsdichten werden ausgewertet, um den zukünftigen Wärmebedarf und die Auswirkungen der geplanten Sa-

nierungsmaßnahmen auf die einzelnen Baublöcke zu ermitteln. Auf Grundlage der modellierten Heizwärmebedarfsdichten (in MWh/ha) und deren betriebswirtschaftlicher Bewertung wird zudem die Eignung für unterschiedliche Wärmenetztypen analysiert. Dabei werden die Heizwärmebedarfsdichten der einzelnen Baublöcke entsprechend der nachfolgenden Kategorisierung den jeweils geeigneten Wärmenetztypen zugeordnet:

- Kein technisches Potential (< 250 MWh/ha): Gebiete und Baublöcke, die sich aufgrund ihrer niedrigen Heizwärmedichte nicht für die Anbindung an ein Wärmenetz eignen.
- Kaltes Wärmenetz im Bestand oder Neubaugebiet (250–400 MWh/ha): Für Gebiete mit moderaten Heizbedarfsdichten besteht Potential für kalte Wärmenetze, die mit sehr niedrigen Vorlauftemperaturen (5–25 °C) arbeiten. Diese Netze nutzen häufig Umweltwärme, Abwärme, Geothermie oder Solarenergie und erfordern den Einsatz von Wärmepumpen in den angeschlossenen Gebäuden.
- Niedertemperaturnetz im Bestand (400–800 MWh/ha): Diese Gebiete eignen sich für Niedertemperaturnetze, die bei weniger stark sanierten Bestandsgebäuden wirtschaftlich betrieben werden können. Typische Vorlauftemperaturen liegen im Bereich von 35–60 °C, was den effizienten Einsatz Erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, solarthermischen Anlagen oder Biomasseheizungen ermöglicht.
- Konventionelles Wärmenetz im Bestand (800–1500 MWh/ha): Gebiete mit höherer Heizwärmedichte eignen sich für konventionelle Wärmenetze, die durch höhere Vorlauftemperaturen (60–90°C) geprägt sind. Diese Netze werden gegenwärtig häufig mit zentralisierten fossilen oder biomassebasierten Heizwerken betrieben.
- Sehr hohe Wärmenetzeignung (> 1500 MWh/ha): Bereiche mit einer hohen Wärmebedarfsdichte eignen sich besonders für den Bau und Betrieb von Wärmenetzen. Diese können durch Vorlauftemperaturen von 100 °C und mehr charakterisiert sein und finden oft in dicht besiedelten Gebieten oder bei industriellen Anwendungen Einsatz.

Im Sinne der Klimaneutralität geht der Trend eindeutig hin zu Niedertemperaturnetzen und kalten Wärmenetzen, da sie zahlreiche Vorteile bieten. Sie sind besser kompatibel mit der Nutzung Erneuerbarer Energien und tragen wesentlich dazu bei, fossile Brennstoffe weitgehend zu ersetzen. Energieeffiziente Neubauten und sanierte Bestandsgebäude benötigen weniger Heizenergie und können daher problemlos mit niedrigeren Temperaturen versorgt werden. Niedrige Vorlauftemperaturen steigern die Effizienz und minimieren gleichzeitig Wärmeverluste im Netz. Darüber hinaus ermöglichen diese Netztypen eine nachhaltige und langfristige Planung, da sie flexibel an zukünftige Technologien und Energiequellen anpassbar sind.

Zur Ableitung von Mustern und dem Vergleich der Heizwärmebedarfe in den Baublöcken wurden die nachfolgenden Wärmebedarfsdichtekarten (siehe **Abb. 26** – **Abb. 28**) erstellt und die Eignung hinsichtlich der unterschiedlichen Wärmenetztypen bewertet. Ziel ist es, die Veränderungen der Heizwärmedichte (gemessen in MWh/Hektar pro Jahr) bis zum

Jahr 2040 darzustellen und deren Eignung für verschiedene Wärmenetztypen pro Baublock zu bewerten.

Abb. 26 zeigt die gegenwärtige Heizwärmedichte und liefert Einblicke in die aktuell realisierbaren Wärmenetztypen, die sich an den aktuellen energetischen Standards orientieren.

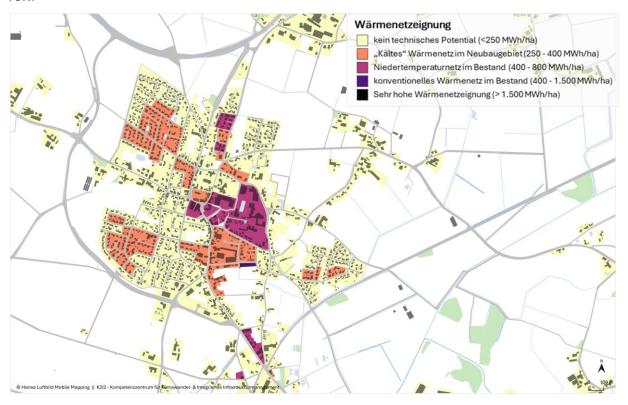


Abb. 26: Gegenwärtige Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der SG Freren (am Bsp. Stadt Freren)

Abb. 27 und Abb. 28 zeigen die modellierte Heizenergiedichte in der SG Freren im Jahr 2040 unter Berücksichtigung moderater bzw. hoher Sanierungsanstrengungen. Bereits bei moderaten Sanierungsmaßnahmen wird deutlich, dass sich nur noch wenige Baublöcke für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes eignen, während zahlreiche Bereiche weder eine technische noch eine betriebswirtschaftliche Eignung aufweisen. Hohe Sanierungsanstrengungen verstärken diesen Effekt weiter. Die Heizwärmedichte sinkt deutlich stärker, wodurch sich die Netzeignung nahezu vollständig hin zu Niedertemperatur- und kalten Wärmenetzen verschiebt. Klassische Wärmenetze mit hohen Vorlauftemperaturen stellen in der SG Freren daher perspektivisch keine tragfähige Option für die zukünftige Wärmeversorgung dar.

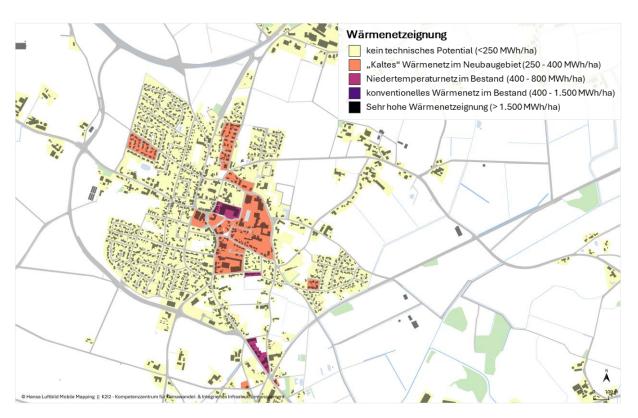


Abb. 27: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der SG Freren im Jahr 2040 unter Berücksichtigung moderater Sanierungsmaßnahmen (am Bsp. Stadt Freren)

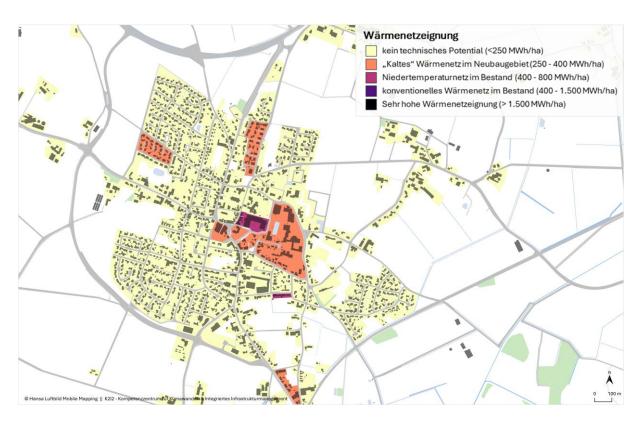


Abb. 28: Heizenergiedichte und Wärmenetzeignung in der SG Freren im Jahr 2040 unter Berücksichtigung hoher Sanierungsanstrengungen (am Bsp. Stadt Freren)

Angesichts der derzeit von fossilen Energieträgern dominierten Wärmeversorgung sollte ein möglichst hohes Sanierungsengagement angestrebt werden, um die notwendigen Voraussetzungen für die angestrebte Klimaneutralität bis 2040 zu schaffen. In diesem Kontext zeigen die Szenarien und Karten, dass in vielen Baublöcken zukünftig weder ein technisches noch ein betriebswirtschaftliches Potenzial für den Betrieb eines klassischen Wärmenetzes besteht. In der SG Freren fehlen dicht bebaute Gebiete mit ausreichend hoher Wärmebedarfsdichte, sodass konventionelle Wärmenetze mit hohen Vorlauftemperaturen keine wirtschaftlich tragfähige Option darstellen. Stattdessen verschiebt sich die Netzeignung zunehmend hin zu Systemen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen, während weitläufigere oder stark sanierte Gebiete vorrangig auf dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder hybride Heizsysteme angewiesen sein werden.

Zudem gewinnen Mikronetze und Clusterlösungen zunehmend an Bedeutung, da sie eine flexible und wirtschaftliche Versorgung einzelner Quartiere oder Baublöcke ermöglichen. Im Neubau stellen kalte Wärmenetze eine realistische Option dar, da sie Wärmeverluste minimieren, die effiziente Nutzung Erneuerbarer Energien ermöglichen und sich gut mit energieeffizienten Gebäuden kombinieren lassen. Ihre Umsetzung ist jedoch mit Herausforderungen verbunden, etwa bei der Integration bestehender Gebäude, der Bereitstellung unterschiedlicher Vorlauftemperaturen, der Dimensionierung der Infrastruktur oder der Sicherstellung einer verlässlichen Spitzenlastversorgung.

Dennoch bilden Mikronetze und Insellösungen – wie das von der MW Bioenergie GmbH & Co. KG betriebene, über eine rund 2,7 km lange Mikrogasleitung versorgte biogasbasierte Blockheizkraftwerk in der Stadt Freren, das mehrere öffentliche und private Gebäude mit Wärme beliefert – ebenso wie Clusterlösungen, kalte Wärmenetze und dezentrale Heizsysteme langfristig die wirtschaftlich und ökologisch sinnvollste Grundlage für eine nachhaltige Wärmeversorgung in der SG Freren.

8.4.1 Zielszenario: Zukunft der Wärmebereitstellung in der Samtgemeinde Freren

Die Entwicklung und Darstellung verschiedener Szenarien im Rahmen des kommunalen Wärmeplans hatte das Ziel, die Auswirkungen unterschiedlicher Sanierungsanstrengungen auf die zukünftige Wärmebedarfsdichte und die Eignung verschiedener Wärmenetztechnologien bis 2040 sichtbar und nachvollziehbar zu machen. Basierend auf diesen Szenarien wurde ein Zielszenario formuliert, das als Grundlage für die Maßnahmenentwicklung und Umsetzung dient.

Das Zielszenario verfolgt eine schrittweise Transformation hin zu einer nachhaltigen, effizienten und klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Es setzt auf ein hohes Sanierungsengagement und erhebliche Effizienzsteigerungen. Grundlage bildet eine jährliche Sanierungsrate von 1,6 % bei einer durchschnittlichen Sanierungstiefe von rund 30 %, was in etwa dem energetischen Niveau eines KfW-55-Standards entspricht. Zusätzlich wird angenommen, dass der Anteil Erneuerbarer Energien bis 2030 auf rund 60–70 %

steigt. Damit dient das Zielszenario als praxisgerechter Entwicklungspfad, der ambitionierte, aber realistisch erreichbare Fortschritte in der Wärmeversorgung widerspiegelt und als zentrale Grundlage für die Wärmeplanung herangezogen wird.

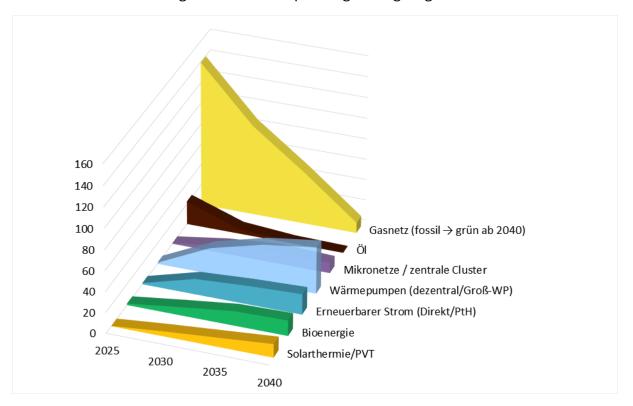


Abb. 29: Entwicklung der erneuerbaren Energiequellen und Technologien an der Heizwärmebereitstellung bis zum Jahr 2040

Abb. 29 zeigt die Entwicklung der Energieträgeranteile an der Wärmebereitstellung bis 2040. Sie veranschaulicht das Zielszenario und die angestrebte Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Die Wärmeversorgung der SG Freren wird schrittweise von fossilen Energieträgern entkoppelt und durch einen technologieübergreifenden, hybriden Ansatz ersetzt, in dem verschiedene erneuerbare Energieträger und Systeme miteinander kombiniert werden.

Zentrale Bausteine sind Wärmepumpen in Verbindung mit erneuerbarem Strom aus Windkraft und Photovoltaik. Bis 2040 decken sie rund 45 % der Wärmebereitstellung ab. Etwa 55 % entfallen auf Luftwärmepumpen (überwiegend dezentral), rund 35 % auf Erdund Grundwasserwärmepumpen (stabile Quellen) und ca. 10 % auf Großwärmepumpen, die in Mikronetzen bzw. räumlich begrenzten zentralen Versorgungsclustern bis zu 70–80 % des lokalen Bedarfs abdecken können. Power-to-Heat-Konzepte ergänzen dieses Spektrum, indem überschüssiger erneuerbarer Strom flexibel in Wärme umgewandelt wird und damit zur Netzstabilität beiträgt.

Zentrale Wärmeversorgungslösungen werden insbesondere in Neubaugebieten relevant. Ihr Anteil liegt bis 2040 bei rund 10 % des Gesamtwärmebedarfs. Diese Systeme basieren vor allem auf kalten Mikronetzen, die Synergien zwischen Wärmepumpen, PVT-Systemen, Geothermie und Speichern erschließen.

Das Gasnetz wird schrittweise zurückgebaut und zukünftig überwiegend für die Verteilung von Biomethan und grünem Wasserstoff genutzt. Es deckt vor allem Hochtemperaturanwendungen in Industrieprozessen sowie flexible Spitzenlastanwendungen ab und stabilisiert sich langfristig bei rund 10 %.

Der Anteil der Bioenergie nimmt bis 2040 zu und bleibt bei etwa 15 % stabil. Dazu zählt sowohl die direkte Verbrennung von Biomasse als auch die Einspeisung von Biomethan in das grüne Gasnetz. Biomasse wird gezielt in Nischenanwendungen eingesetzt, beispielsweise in Blockheizkraftwerken oder industriellen Anwendungen, wo ihre hohe Effizienz und Verfügbarkeit besondere Vorteile bietet.

Solarthermie und Photovoltaik-Thermie (PVT) erreichen bis 2040 einen Anteil von rund 10 %. Sie spielen insbesondere in der dezentralen Warmwasserbereitung, aber auch in zentralen Clustern eine Rolle. PVT-Module erzeugen sowohl Strom als auch nutzbare Wärme, steigern die Flächeneffizienz und verbessern durch die Abführung der Wärme zusätzlich den Wirkungsgrad der PV-Module. In Neubaugebieten eröffnen sie erhebliche Synergien in Verbindung mit kalten Netzen.

Speichertechnologien sind ein unverzichtbares Bindeglied: kurzfristige Pufferspeicher ermöglichen eine effiziente Lastverschiebung, während saisonale Speicher (z. B. Erdbecken- oder Aquiferspeicher) dazu beitragen, Solarüberschüsse in die Heizperiode zu übertragen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Die angestrebte Transformation erfordert eine zeitnahe Weichenstellung hin zu einem hybriden, technologieübergreifenden Ansatz, der Speichertechnologien, Sektorenkopplung und Effizienzsteigerungen integriert. Technologische Fortschritte bei Wärmepumpen, Geothermie, Speichern und Power-to-Heat müssen den Wandel beschleunigen. Gleichzeitig sind energiepolitische Rahmenbedingungen, gezielte Förderprogramme und klare rechtliche Vorgaben notwendig, um Investitionen zu erleichtern und Planungsprozesse zu beschleunigen.

Die aktive Beteiligung von Bürger*innen und Unternehmen gilt als zentraler Erfolgsfaktor. Verbleibende Emissionen sollen über Maßnahmen zur Kohlenstoffbindung im Boden oder über Emissionszertifikate kompensiert werden. Für unvermeidbare Hochtemperaturbedarfe wird ab 2030 auf erneuerbare Quellen zurückgegriffen – insbesondere auf Bioenergie und grünen Wasserstoff.

8.4.2 Umgang mit dem bestehenden Gasnetz

Das bestehende Gasnetz in der SG Freren spielt derzeit eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung. Aufgrund der fossilen und klimaschädlichen Ausrichtung des Gasmarktes steht die Gasversorgung jedoch aktuell im Widerspruch zu den Klimazielen der SG. Sollte sich der Anteil grüner Gase am Gasmarkt zukünftig nicht merklich erhöhen, würde das Gasnetz – nicht zuletzt durch die progressive ${\rm CO_2}$ -Besteuerung – zunehmend an Bedeutung verlieren. Damit wäre auch seine langfristige wirtschaftliche Tragfähigkeit infrage gestellt. Ein strategischer und geordneter Umgang mit dem Gasnetz ist daher unerlässlich,

um die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040 erfolgreich zu gestalten.

Notwendige Schritte zur Dekarbonisierung

- Ausstieg aus fossilem Erdgas: Der schrittweise Rückzug aus der Nutzung fossilen Erdgases ist notwendig. Parallel dazu muss der Ausbau Erneuerbarer Energien konsequent vorangetrieben werden, um die Transformation des Gasnetzes hin zu grünen Gasen abzusichern.
- Kurzfristige Maßnahmen bis 2030: Erste Beimischungen von Wasserstoff und Biomethan im bestehenden Netz können die CO₂-Intensität der Wärmeversorgung senken und den Übergang einleiten.
- Langfristige Transformation bis 2040: Ziel ist der vollständige Ersatz fossiler Energieträger bis spätestens 2040. Dies erfordert eine Kombination aus Gasnetzrückbau, Einspeisung von Biomethan und Wasserstoff sowie den parallelen Ausbau dezentraler Technologien wie Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasseheizungen sowie räumlich begrenzter Mikronetze.

Notwendige Abstimmung und Strategie

Die Transformation des Gasnetzes erfordert eine klare Strategie mit definierten Zeithorizonten und Meilensteinen. Diese muss eine kontinuierliche Anpassung an technologische Entwicklungen und gesetzliche Rahmenbedingungen ermöglichen. Eine enge Zusammenarbeit zwischen Gasnetzbetreibern, Versorgern und Kund*innen ist dabei unverzichtbar. Nur wenn wirtschaftliche und technische Lösungen erarbeitet werden, die den Übergang erleichtern und eine hohe Akzeptanz fördern, kann die Umstellung gelingen. Angesichts bislang fehlender energiepolitischer Rahmenbedingungen sowie bestehender technischer und wirtschaftlicher Unsicherheiten bleibt jedoch offen, in welchem Umfang Wasserstoff im Wärmesektor eingesetzt werden kann und in welchem Maße ein Gasnetzrückbau erforderlich wird.

Versorgung in Baublöcken außerhalb des Siedlungskerngebiets

- Einzelgebäude: Die Wärmeversorgung erfolgt hier dezentral und nicht leitungsgebunden. Zukünftig werden überwiegend Wärmepumpen eingesetzt, deren Auslegung (Luft-Wasser, Sole-Wasser oder Wasser-Wasser) von den lokalen Gegebenheiten abhängt. Ergänzend können Biomasseheizungen (Pellets, Hackschnitzel) zur Spitzenlastabdeckung sowie solarthermische Anlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung genutzt werden. Da Solarthermie wetter- und saisonabhängig ist, ist sie mit weiteren Technologien zu kombinieren. Um eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, sind flankierende Maßnahmen wie Förderprogramme, Beratungsangebote und technische Unterstützung notwendig
- **Gebäudecluster:** Hier bietet sich die Bildung organisierter Energiegemeinschaften an. Die Errichtung oder Erweiterung von Mikronetzen kann in diesen Fällen eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Lösung darstellen. Diese Netze könnten etwa durch zentrale Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder gemeinschaftliche

Solarthermieanlagen betrieben werden. Der Einsatz saisonaler Speicher erhöht die Versorgungssicherheit und ermöglicht die Abfederung von Lastspitzen. Mikronetze sind insbesondere dann sinnvoll, wenn mehrere Gebäude mit hohen Heizwärmebedarfen räumlich nahe beieinanderliegen oder einen gemeinsamen Eigentümer haben (z. B. bei Kommunalgebäuden).

• **Gemischte Nutzungstypen:** In Clustern mit unterschiedlichen Gebäudenutzungen können hybride Ansätze sinnvoll sein, bei denen dezentrale Einzelanlagen mit kleinen gemeinschaftlichen Versorgungssystemen kombiniert werden. Diese flexiblen Lösungen ermöglichen eine Anpassung an die spezifischen Bedarfe der Gebäudenutzer*innen.

8.5 Darstellung der Wärmeversorgungsarten

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die voraussichtliche Eignung der Teilräume der SG Freren für unterschiedliche Wärmeversorgungsarten im Zieljahr 2040. Die Bewertung erfolgt technologieoffen, berücksichtigt jedoch die realistischen lokalen Rahmenbedingungen.

- Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete umfassen vor allem die ländlich geprägten oder weniger dicht besiedelten Gebiete, in denen individuelle Heizlösungen dominieren. Die Wärmeversorgung erfolgt hier entweder für Einzelgebäude oder perspektivisch in Form von Mikronetzen für kleinere Gebäudeverbünde. Einzelgebäude werden nicht leitungsgebunden versorgt, sondern entsprechend ihrer individuellen Anforderungen ausgestattet. Es ist davon auszugehen, dass künftig vorrangig Wärmepumpen genutzt werden, die je nach Standortbedingungen als Luft-Wasser-, Sole-Wasser- oder Wasser-Wasser-Systeme installiert werden. Ergänzend kommen Biomasseanlagen (Holzpellets oder Hackschnitzel), insbesondere zur Spitzenlastabdeckung im Winter, zum Einsatz. Solarthermische Anlagen spielen ebenfalls eine Rolle, insbesondere zur Warmwasserbereitung und als unterstützende Heizquelle.
- Klassische Hochtemperatur-Wärmenetze spielen in der SG Freren aus heutiger Sicht keine Rolle. Stattdessen kommen niedertemperaturbasierte Mikronetze zum Einsatz, die durch zentrale Großwärmepumpen, Abwärmenutzung, Solarthermie oder Biomasse gespeist werden. Solche Lösungen sind insbesondere in Neubaugebieten oder bei räumlich nahen Gebäudeclustern mit hohem Wärmebedarf (z. B. Schulen, kommunale Gebäude oder Wohnanlagen) wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll. Ein bestehendes Beispiel liefert bereits das Mikronetz am Schulzentrum in der Stadt Freren, das über eine Mikrogasleitung mit Biogas versorgt und durch Blockheizkraftwerke mehrere öffentliche und private Liegenschaften mit grüner Wärme beliefert. Ergänzend können zukünftig saisonale Wärmespeicher wie Erdbecken- oder Aquiferspeicher eingesetzt werden, um die Versorgungssicherheit zu erhöhen, Lastspitzen abzufangen und eine effiziente Nutzung erneuerbarer Wärme über das Jahr hinweg zu gewährleisten.

• Wasserstoffnetzgebiete sind vor allem für industrielle Standorte relevant, in denen Wasserstoff langfristig wirtschaftlich und technisch sinnvoll eingesetzt werden kann. Die SG Freren könnte mittelfristig von der Entwicklung des überregionalen Wasserstoffnetzes profitieren. Grundlage ist das von Bund und EU geförderte Projekt GET H2/H2LIN in der benachbarten Stadt Lingen, das den Aufbau einer vollständigen Wertschöpfungskette für grünen Wasserstoff in Nordwestdeutschland verfolgt. Für die SG Freren ergeben sich dadurch künftig Einsatzmöglichkeiten insbesondere in Industrie und Gewerbe, perspektivisch auch in kommunalen Anwendungen (z. B. ÖPNV oder dezentrale KWK) sowie im Bereich der Logistik und des Schwerlastverkehrs. In der kartografischen Darstellung werden daher potentiellen Gebiete (Industrie- und Gewerbeflächen) als Standorte mit Wasserstoff-Potenzial ausgewiesen. Darüber hinaus kann Wasserstoff künftig auch zur Einspeisung und schrittweisen Dekarbonisierung des bestehenden Gasnetzes beitragen.

Bewertungssystematik und Planungszeiträume

Die Betrachtung und Einteilung des Gemeindegebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete erfolgt schrittweise für die Stützjahre 2030 und 2035 und das Zieljahr 2040. Die Stützjahre dienen als Referenzpunkte für die vorausschauende Planung und regelmäßige Überprüfung der Wärmeversorgungsstrategie, um auf technologische Entwicklungen, wirtschaftliche Rahmenbedingungen und regulatorische Änderungen flexibel reagieren zu können.

Die Eignung der Gebiete für die verschiedenen Wärmeversorgungsarten basiert grundsätzlich auf einer abgestuften Bewertung, die infrastrukturelle, städtebauliche, wirtschaftliche und technische Rahmenbedingungen berücksichtigt:

- **Sehr wahrscheinlich ungeeignet**: Gebiete mit geringer Gebäudedichte, niedrigem Wärmebedarf oder infrastrukturellen Einschränkungen gelten als nicht geeignet für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung.
- Wahrscheinlich ungeeignet: Diese Gebiete und Baublöcke weisen bessere Bedingungen als die "sehr wahrscheinlich ungeeigneten" Zonen auf, dennoch sind wirtschaftliche oder infrastrukturellen Einschränkungen vorhanden, die eine leitungsgebundene Versorgung zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht sinnvoll machen.
- Wahrscheinlich geeignet: Diese Gebiete und Baublöcke zeigen potenzielles Entwicklungspotenzial für eine netzgebundene Wärmeversorgung, benötigen aufgrund der geringen Wärmebedarfsdichten aber weitere detaillierte Untersuchungen zur technischen Machbarkeit und wirtschaftlichen Tragfähigkeit.
- Sehr wahrscheinlich geeignet: Aufgrund einer hohen Gebäudedichte und eines entsprechend hohen Wärmebedarfs gelten diese Gebiete als grundsätzlich geeignet für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung. Diese Einschätzung muss jedoch auf Basis einer Machbarkeitsstudie sowie detaillierter Untersuchungen zur technischen Umsetzbarkeit und nachhaltigen Wirtschaftlichkeit überprüft und bestätigt werden.

• **Prüfgebiet**: In diesen Gebieten ist eine eindeutige Zuordnung zu einer bestimmten Wärmeversorgungsart – dezentrale Versorgung, Wärmenetz oder Wasserstoffnutzung – derzeit nicht möglich. Um die optimale Lösung zu bestimmen, sind weitere Analysen erforderlich.

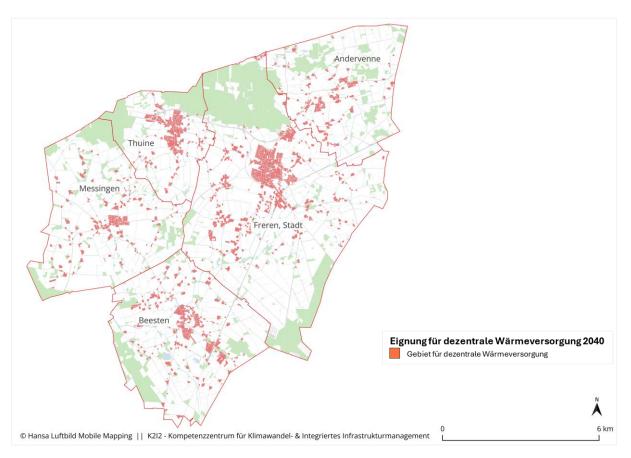


Abb. 30: Eignung der Gebiete und Baublöcke für die dezentrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2040

Abb. 30 zeigt die räumliche Verteilung der möglichen dezentralen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde für das Zieljahr 2040. Die Analyse verdeutlicht, dass eine flächendeckende Wärmeversorgung durch dezentrale Heizsysteme möglich und plausibel ist. Die Eignung zur dezentralen Wärmeversorgung im gesamten Gemeindegebiet gilt nicht nur für das Zieljahr 2040, sondern auch für das Stützjahre 2030 und 2035.

Neben der individuell-dezentralen Wärmeversorgung bieten sich in einzelnen Baublöcken insbesondere Mikronetze als Fokusgebiete an: Hier besteht zusätzlich Potenzial für Insellösungen und organisierte Energiegemeinschaften. Gerade in eng zusammenliegenden Gebäudeclustern kann geprüft werden, ob der Aufbau neuer oder der Ausbau bestehender Mikronetze wirtschaftlich und technisch sinnvoll ist. Solche Netze können durch Blockheizkraftwerke, zentrale Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder gemeinschaftlich betriebene Photovoltaik- und Solarthermieanlagen gespeist werden. Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und zur Abdeckung von Lastspitzen ist zudem der Einsatz saisonaler Wärmespeicher denkbar.

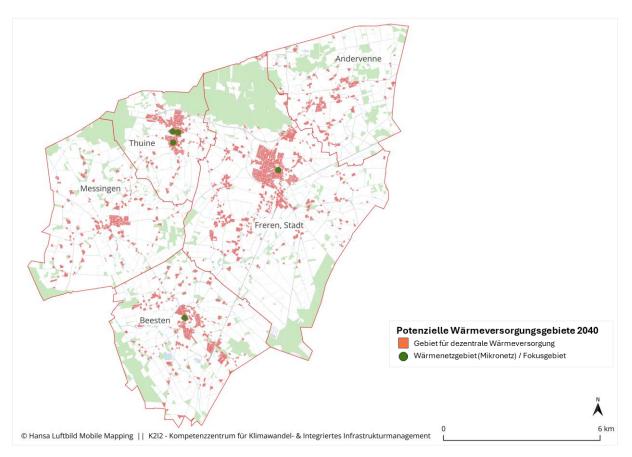


Abb. 31: Potenzielle Standorte und Gebiete für eine mögliche zentrale Wärmeversorgung im Zieljahr 2040

Abb. 31 illustriert Standorte, die sich aufgrund ihrer Lage, der verfügbaren Flächen oder des erwarteten Heizwärmebedarfs bis zum Jahr 2040 besonders als Ausgangspunkte für punktuelle Netzerweiterungen oder Pilotprojekte einer zentralen Wärmeversorgung eignen. Diese Standorte können als potenzielle "Keimzellen" für künftige Wärmenetzlösungen betrachtet werden – insbesondere dann, wenn kommunale oder gewerbliche Ankergebäude vorhanden sind, die als stabile Lastträger und initiale Versorgungszentren dienen können. Insbesondere ist zu prüfen, inwiefern sich die identifizierten Standorte auch für die Entwicklung von kalten Wärmenetzen eignen. Diese zeichnen sich durch niedrige Systemtemperaturen, geringe Netzverluste und eine hohe Flexibilität aus. Als Energiequellen kommen neben Bioenergie insbesondere oberflächennahe Geothermie, Grundwasser sowie industrielle Abwärme in Betracht. Bei Niedertemperaturnetzen wird die eigentliche Nutzwärme dabei dezentral über Wärmepumpen in den Gebäuden bereitgestellt.

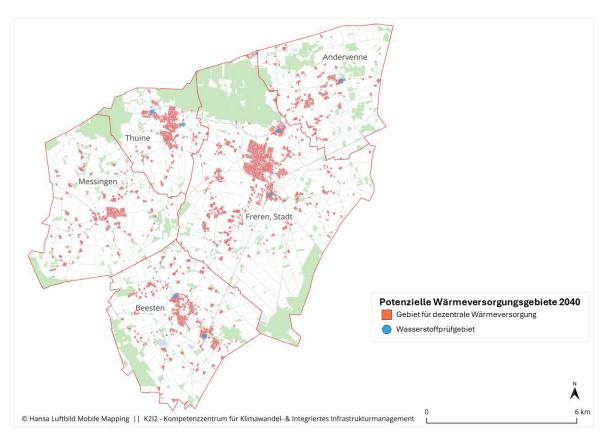


Abb. 32: Potenzielle Standorte für eine mögliche Versorgung mit Wasserstoff im Zieljahr 2040

Abb. 32 zeigt die Eignung ausgewählter Standorte für eine mögliche Anbindung an ein Wasserstoffnetz in der SG Freren im Zieljahr 2040. Die Darstellung erfolgt punktuell, da es sich überwiegend um Industrie- und Gewerbeflächen sowie bestehende Betriebe handelt, die durch eine hohe Energienachfrage, geeignete infrastrukturelle Voraussetzungen und ihre Rolle als Ankerbetriebe gekennzeichnet sind.

Auch mögliche Erweiterungen oder Neuansiedlungen können dazu führen, dass diese Standorte langfristig für den Einsatz von Wasserstoff in Frage kommen. Da jedoch noch keine abschließende Entscheidung über die langfristig sinnvollste Wärmeversorgungsoption getroffen werden kann, wurden die Standorte und Gebiete zunächst als Prüfgebiete ausgewiesen – sowohl für das Zieljahr 2040 als auch für die Stützjahre 2030 und 2035.

Zur Bestimmung der optimalen Wärmeversorgungsstrategie sind daher weiterführende Untersuchungen erforderlich. Dabei sind neben der Nutzung von Wasserstoff auch Alternativen wie die künftige Verwendung des bestehenden Gasnetzes mit erneuerbaren Gasen (z. B. Biomethan oder synthetisches Methan) zu berücksichtigen. Eine enge Abstimmung mit den betroffenen Unternehmen ist essenziell, um spezifische Energiebedarfe, betriebliche Entwicklungen und infrastrukturelle Anforderungen frühzeitig in die Planung einzubeziehen.

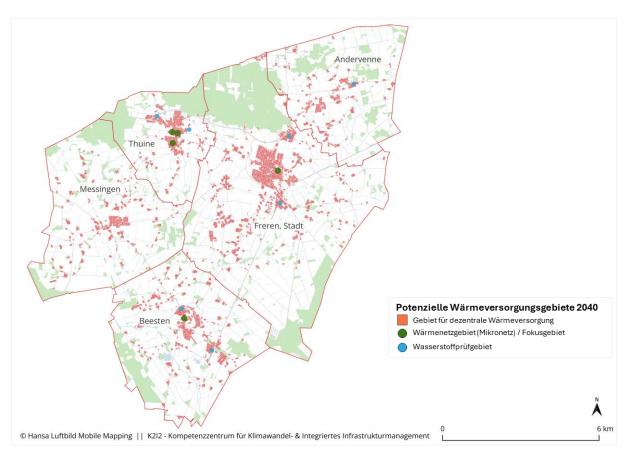


Abb. 33: Eignung der Baublöcke und Gebiete in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete im Zieljahr 2040

Abb. 33 veranschaulicht die geplante Einteilung der SG Freren in zukünftige Wärmeversorgungsgebiete bis 2040. Dargestellt sind Gebiete für dezentrale Lösungen sowie mögliche Standorte für Wärmenetze und mögliche Standorte für Wasserstoffnutzung und -einspeisung. Die in der Karte markierten Punkte repräsentieren dabei Standorte, die jeweils auf Gebiete und in den meisten Fällen auf mehrere Baublöcke verweisen.

Alle dargestellten Standorte sind als Prüfgebiete zu verstehen, da die langfristig sinnvollste Wärmeversorgungsoption erst auf Basis weiterführender Analysen, zum Beispiel im Rahmen einer Machbarkeitsstudie, und in enger Abstimmung mit den betroffenen Akteur*innen festgelegt werden kann. Die Festlegung dieser Prüfgebiete gilt aus heutiger Sicht sowohl für das Zieljahr 2040 als auch für die Stützjahre 2030 und 2035.

Die Konkretisierung und Umsetzung haben schrittweise zu erfolgen, um die Entwicklung unter Berücksichtigung technologischer Optionen, wirtschaftlicher Faktoren, paralleler Infrastrukturprojekte sowie regulatorischer Vorgaben voranzutreiben. Die Dauer eines Wärmenetzprojekts hängt von verschiedenen Rahmenbedingungen ab, darunter Projektgröße, planerische Herausforderungen, Genehmigungsverfahren und Finanzierungsoptionen. In der Regel vergehen von der ersten Planung bis zur vollständigen Inbetriebnahme etwa fünf bis zehn Jahre.

8.6 Fokusgebiete zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde Freren

Die Identifikation und Analyse von Fokusgebieten (Mikronetze) bilden einen zentralen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung der Samtgemeinde Freren. In diesen Bereichen bestehen aufgrund struktureller und energetischer Bedarfe (Heizwärmedichte), funktionaler Nutzungsschwerpunkte und Eigentumsstrukturen (öffentliche Gebäudecluster) besonders geeignete Voraussetzungen für eine kurz- bis mittelfristige Umsetzung von Maßnahmen zur klimafreundlichen Wärmeversorgung. Ziel ist es, mithilfe gezielter Strategien und standortspezifischer Umsetzungspläne die Energieeffizienz zu steigern, den Wärmeenergiebedarf zu reduzieren und die Wärmeversorgung schrittweise klimaneutral zu gestalten.

Im Vergleich zu klassischen, großflächigen Wärmenetzen gewinnen Mikronetze und Clusterlösungen insbesondere in ländlich geprägten Regionen, in denen flächendeckende hohe Wärmedichten fehlen, zunehmend an Bedeutung. Sie ermöglichen eine flexible, wirtschaftliche und lokal angepasste Wärmeversorgung einzelner Quartiere oder Gebäudekomplexe und können schrittweise erweitert oder kombiniert werden.

In der Samtgemeinde Freren dienen diese Fokusgebiete als Reallabore der Wärmewende, getragen von öffentlichen Gebäuden und Einrichtungen, deren Nutzungsschwerpunkte stabile Wärmebedarfe und Synergieeffekte zwischen kommunalen, sozialen und Bildungsstrukturen ermöglichen.

Damit übernehmen die öffentlichen Einrichtungen eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung der Wärmewende und schaffen Orientierung für private und gewerbliche Akteur*innen.

Die folgenden drei Fokusgebiete wurden auf Basis der Heizwärmedichte, der Gebäudenutzung und der Eigentumsstrukturen identifiziert. Alle relevanten Indikatoren und ergänzenden Merkmale werden im digitalen Zwilling (GIS) der Samtgemeinde vorgehalten und bilden die Grundlage für vertiefende Analysen und Machbarkeitsstudien.

Fokusgebiet 1: Stadt Freren – Bildungs- und Sportcampus

Das Fokusgebiet umfasst den Bildungs- und Sportcampus Freren mit der Franziskus-Demann-Schule, der Paul-Moor-Schule, dem Hallenbad, dem Sportzentrum sowie weiteren kommunalen Einrichtungen entlang der Lünsfelder Straße. Zentraler technischer Standort ist die Energiezentrale an der Lünsfelder Straße, die über eine rund 2,7 km lange Mikrogasleitung aus der Biogasanlage der MW Bioenergie GmbH & Co. KG gespeist wird (vgl. 2G, o.J.). Die Anlage betreibt biogasbasierte Blockheizkraftwerke und versorgt über ein bestehendes Nahwärmenetz mehrere öffentliche und private Gebäude mit regenerativer Wärme (Abb. 34).

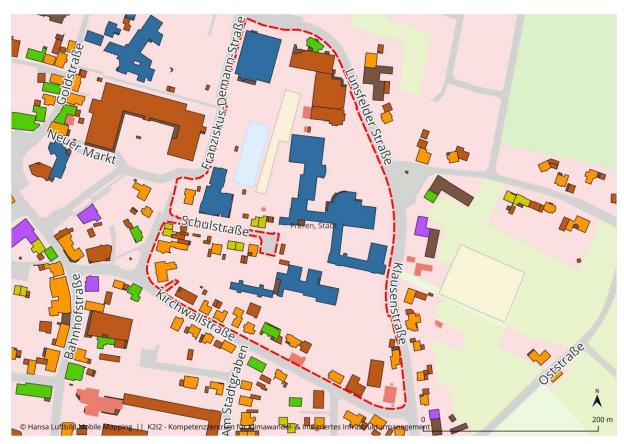


Abb. 34: Fokusgebiet 1 – Stadt Freren, Bildungs- und Sportcampus

Das bestehende Wärmenetz deckt bereits einen wesentlichen Teil des lokalen Wärmebedarfs ab. Durch die Kombination aus Bildungs-, Sport- und Verwaltungsnutzungen ergeben sich gleichmäßige Lastprofile mit hoher Grundlast, insbesondere durch das Hallenbad. Die angrenzenden Quartiere weisen ein moderates bis gutes Verdichtungspotenzial auf, wodurch sich das bestehende Netz wirtschaftlich erweitern und perspektivisch transformieren lässt.

Maßnahmen (stichwortartig):

- Machbarkeitsstudie Netztransformation (Temperaturniveau, Hybridbetrieb, Wärmepumpe, Speicher, Wirtschaftlichkeit)
- Analyse der Verdichtungspotenziale (Gebäudecluster, Anschlussgrad)
- Einbindung des Hallenbads als Grundlastanker
- Integration von PV-Strom und Betriebsoptimierung BHKW/Wärmepumpe
- Abstimmung Betreiberkonzept mit MW Bioenergie GmbH & Co. KG
- Förderprüfung (BEW Modul II, KWKG)

Fokusgebiet 2: Mitgliedsgemeinde Thuine - Kloster- und Schulbereich

Das Fokusgebiet Thuine besteht aus drei Kernbaublöcken. Es umfasst das Gebiet um den Klosterkomplex St. Franziskus mit den angrenzenden Bildungseinrichtungen (u. a. Berufs-

bildende Schulen, Franziskusschule) sowie zugehörigen Wohn- und Verwaltungsgebäuden entlang der Klosterstraße, das Areal des ehemaligen Krankenhauses und den Baublock zwischen der Hauptstraße und dem Südring (**Abb. 35**).

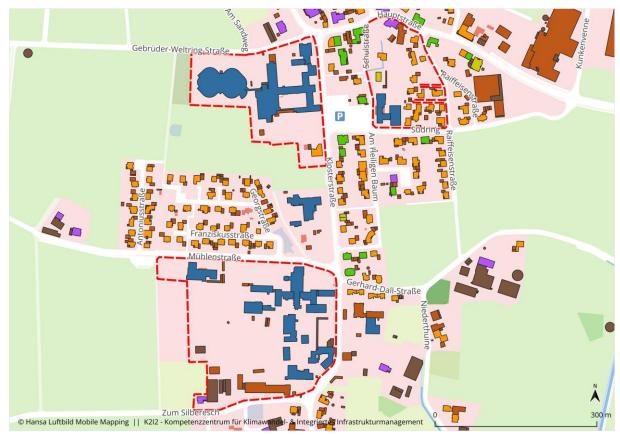


Abb. 35: Fokusgebiet 2 – Mitgliedsgemeinde Thuine, Kloster- und Schulbereich

Das Gebiet zeichnet sich durch eine hohe Wärmebedarfsdichte, eine ausgeprägte öffentliche Nutzung und eine kompakte Bebauungsstruktur aus. Die bestehenden Gebäude sind teilweise sanierungsbedürftig, verfügen aber über stabile Nutzungsperspektiven und gleichmäßige Lastverläufe. Aufgrund der Flächenausdehnung und der Eigentumsverhältnisse eignet sich das Gebiet besonders für die Entwicklung eines Mikronetzes auf Basis erneuerbarer Energien (z. B. Großwärmepumpe, Biomasse, Solarthermie) oder als Hybridlösung mit Spitzenlastdeckung durch ein biogasbetriebenes BHKW.

Maßnahmen (stichwortartig):

- Machbarkeitsstudie Mikronetz (Technologiemix, Lastprofile, Speicherintegration)
- Abwärmepotenzialanalyse im Bereich Kloster/Schule
- Prüfung PV- und Solarthermieintegration auf Bestandsdächern
- Entwicklung eines Betreiber- und Genossenschaftsmodells
- Förderprüfung (BEW Modul I, Kommunalrichtlinie)
- Einbindung lokaler Akteur*innen und Eigentümergemeinschaften

Fokusgebiet 3: Mitgliedsgemeinde Beesten - Schul- und Gemeindezentrum

Das Fokusgebiet liegt im Ortskern von Beesten und umfasst den Bereich rund um die Grundschule Beesten, die Kindertagesstätte, das Gemeindehaus sowie angrenzende Wohngebäude an der Hauptstraße, Frerener Straße und Ragenstraße (**Abb. 36**).



Abb. 36: Fokusgebiet 3 – Mitgliedsgemeinde Beesten, Schul- und Gemeindezentrum

Die Gebäude bilden ein kompaktes öffentliches Cluster mit konstantem Wärmebedarf und räumlicher Nähe, wodurch sich die Einrichtung eines Mikronetzes mit zentraler Wärmeerzeugungseinheit (z. B. Wärmepumpe oder BHKW) anbietet.

Durch die hohe Dichte öffentlicher Gebäude und die klare Eigentumsstruktur bestehen besonders gute Voraussetzungen für eine gemeinschaftliche Umsetzung im Rahmen einer Energiegemeinschaft.

Maßnahmen (stichwortartig):

- Machbarkeitsstudie zur Errichtung eines Mikronetzes (Technologie, Wirtschaftlichkeit)
- Ermittlung der Anschlussdichte und des Wärmebedarfsprofils
- Prüfung der Kombination von Wärmepumpe und Solarthermie (Hybridlösung)
- Nutzung kommunaler Dachflächen für PV und Wärmepumpenstrom
- Einbindung der Kommune als Ankerkunde und Betreiberpartner
- Förderprüfung (BEW Modul I Machbarkeitsstudien, KfW 271)

Zusammenfassende Bewertung und Ausblick

Die drei identifizierten Fokusgebiete stellen die Schwerpunktbereiche der kommunalen Wärmewende in der Samtgemeinde Freren dar. Während das Gebiet Freren (Stadt) vorrangig den Ausbau und die Transformation eines bestehenden Wärmenetzes verfolgt, bieten Thuine und Beesten Potenziale zur Neuentwicklung dezentraler Mikronetze. Alle Gebiete verfügen über öffentliche Ankernutzungen, klare Eigentumsstrukturen und positive Wirtschaftlichkeitsperspektiven, sodass sie in Kombination ein realistisches und übertragbares Fundament für die zukünftige Wärmeversorgung der Samtgemeinde bilden.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Fokusgebiete und Maßnahmenansätze dienen als Grundlage für die im nachfolgenden Kapitel 9 "Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog" konkretisierten Handlungsmaßnahmen. Dort werden die Maßnahmenblätter (Kapitel 9.2) detailliert dargestellt, welche die hier aufgeführten räumlichen Ansätze weiter vertiefen und in einen übergeordneten strategischen Rahmen überführen. Damit bilden die Fokusgebiete die räumlich-funktionale Basis für die in der kommunalen Wärmeplanung verankerten Projekte zur Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040.

9 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die SG Freren hat sich das Ziel gesetzt, bis 2040 eine vollständig klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Um dies zu verwirklichen, wurde eine umfassende Strategie entwickelt, die sich auf die Ergebnisse der Bestands- und Potentialanalyse im Rahmen des kommunalen Wärmeplans stützt und im Einklang mit dem Zielszenario steht. Diese Strategie bildet die Grundlage für einen detaillierten Maßnahmenkatalog und etwaige Planungs- und Fokusgebiete (Mikronetzen), die gemeinsam die Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung vorantreiben.

Umsetzungsstrategie

Im Gegensatz zu urbaneren Regionen zeigt die Analyse für die SG Freren kein nennenswertes Potenzial für großflächige Wärmenetzlösungen. Stattdessen kommt dezentralen Versorgungssystemen und Mikronetzen eine zentrale Bedeutung zu, da sie eine flexible, wirtschaftliche und standortangepasste Wärmeversorgung in ländlich geprägten Strukturen ermöglichen.

Diese Mikronetze werden zunehmend als Fokusgebiete entwickelt, in denen technische, organisatorische und wirtschaftliche Konzepte erprobt und anschließend auf weitere Quartiere übertragen werden können. Die zukünftigen Wärmebedarfe und Emissionen werden daher maßgeblich von zwei zentralen Entwicklungspfaden bestimmt:

- Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudebestand durch energetische Modernisierung und Optimierung der Anlagentechnik
- Schrittweise Transformation zu erneuerbaren Energieträgern (insbesondere Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie und innovative Hybridlösungen)

Diese beiden Säulen bilden das Fundament der Umsetzungsstrategie. Sie werden durch flankierende Maßnahmen ergänzt, die u. a. auf die Stärkung der kommunalen Steuerungsfähigkeit, die Einbindung relevanter Akteur*innen sowie die Schaffung geeigneter Finanzierungs- und Beteiligungsmodelle abzielen.

Zentrale Handlungsfelder sind:

- **Energetische Sanierung** des Bestandsgebäudesektors als wichtigste Stellschraube zur Reduktion des Wärmebedarfs.
- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung, etwa durch Wärmepumpen, Biomasse, Solarthermie, Photovoltaik in Verbindung mit Speichern sowie die Nutzung von Rest- und Abwärme.
- Ausbau und Modernisierung der Strom- und Verteilnetze, um die zunehmende Elektrifizierung (Wärmepumpen, Elektromobilität, Speichertechnologien) zu ermöglichen.
- **Kommunale Vorbildfunktion**, insbesondere durch die Erstellung und Umsetzung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Gebäude.
- Informations- und Beratungsangebote zur Förderung von Sanierungen und zur Nutzung bestehender Förderprogramme.
- Kooperation und Beteiligung mit Bürger*innen, Handwerksbetrieben, Nachbarkommunen und Energiedienstleistern zur gemeinsamen Umsetzung von Projekten.

9.1 Maßnahmenkatalog

Aufbauend auf den Ansätzen der Umsetzungsstrategie wurde ein Katalog mit acht priorisierten Maßnahmen entwickelt, der konkrete Projekte und Schritte für eine nachhaltige Wärmeversorgung in der SG definiert. Der Maßnahmenkatalog, der in einem Maßnahmenworkshop unter Beteiligung der Teilnehmenden vorbereitet wurde (vgl. **Abb. 37**), dient als zentrales Instrument, um die Wärmewende zielgerichtet voranzutreiben.





Abb. 37: Impressionen vom Akteurs- und Maßnahmenworkshop am 28.04.2025

Ziele und Struktur des Maßnahmenkatalogs

Der Maßnahmenkatalog bietet eine strukturierte Übersicht aller geplanten und priorisierten Schritte zur Verbesserung der Wärmeversorgung in der SG Freren. Er umfasst sowohl grundsätzliche als sogenannte "No-regret-Maßnahmen" bezeichnete Ansätze, die für alle Mitgliedskommunen gelten, als auch spezifische Maßnahmen, die auf bestimmte Themenfelder, Standorte oder Umsetzungsprozesse zugeschnitten sind.

Jedes Maßnahmenblatt folgt einer einheitlichen Struktur und enthält:

- **Gebietsbezug** Angabe des räumlichen Anwendungsbereichs
- Beschreibung Inhalte und Schwerpunkte der Maßnahme
- **Ziel** angestrebter Nutzen für die SG
- Beitrag zum Zielszenario Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040
- **Erforderliche Schritte und Meilensteine** konkrete Umsetzungsschritte mit zeitlicher Einordnung
- Kosten grobe Kostenschätzungen (soweit möglich)
- Einfluss der Kommune Rolle und Steuerungsmöglichkeiten der Samtgemeinde
- Akteur*innen beteiligte Partner und Umsetzende
- **Betroffene** relevante Zielgruppen
- Mögliche Finanzierungsmechanismen Förderprogramme, Beteiligungs- und Vertragsmodelle
- Flankierende Aktivitäten Maßnahmen zur Öffentlichkeitsarbeit, Information und Beteiligung

Ziel des Katalogs ist es, klare Handlungsanleitungen bereitzustellen und die Umsetzung durch transparente Priorisierung, festgelegte Zeitpläne und definierte Zuständigkeiten zu unterstützen. Damit wird eine verlässliche Grundlage für Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft geschaffen, um die Wärmewende in der SG Freren erfolgreich und koordiniert voranzubringen.

9.2 Maßnahmenblätter

M1: Durchführung konkreter Machbarkeitsstudien und erster Planungsschritte zur Errichtung oder Erweiterung von Mikro-Wärmenetzen in den identifizierten Fokusgebieten

Gebietsbezug: Identifizierte Fokusgebiete in der Samtgemeinde Freren (u. a. Bildungs- und Sportcampus Freren mit bestehendem biogasbasiertem Nahwärmenetz der MW Bioenergie GmbH & Co. KG) sowie geeignete Neubaugebiete im gesamten Samtgemeindegebiet.

Beschreibung: Es werden konkrete Machbarkeitsstudien durchgeführt, um die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit von Mikro-Wärmenetzen, insbesondere in den identifizierten Fokusgebieten und Neubauarealen, zu prüfen. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Entwicklung von Betriebs- und Geschäftsmodellen, die eine Umsetzung durch lokale Energiegemeinschaften ermöglichen. Energiegemeinschaften stellen aus Sicht der Samtgemeinde eine besonders wünschenswerte und

zukunftsfähige Organisationsform dar, da sie Bürger*innen, Unternehmen und Institutionen befähigen, sich aktiv, finanziell und organisatorisch am Aufbau und Betrieb gemeinschaftlicher Wärmenetze zu beteiligen. Dies stärkt die regionale Wertschöpfung, erhöht die Akzeptanz in der Bevölkerung und erleichtert die Finanzierung und langfristige Tragfähigkeit der Projekte. In den Fokusgebieten sollen bestehende Infrastrukturen, wie das von der MW Bioenergie GmbH & Co. KG betriebene Nahwärmenetz, auf ihre technische und wirtschaftliche Erweiterbarkeit geprüft werden. Die Machbarkeitsstudien bilden somit die Grundlage für eine systematische Weiterentwicklung dieser Gebiete zu klimaneutralen Wärmenetzinseln. Die Studie bildet die Grundlage für eine strategische Entscheidungsfindung und berücksichtigt dabei auch die Potenziale verschiedener erneuerbarer Wärmequellen – insbesondere Biomethan, Klärgas sowie (Freiflächen-)Photovoltaik in Verbindung mit intelligenter Speichertechnologie.

Ziel: Bereitstellung einer belastbaren Grundlage für die Entscheidung über weitere Planungsschritte und den zukünftigen Bau kleinerer klimaneutraler Wärmenetze, vorrangig für Neubaugebiete bzw. Fokusgebiete. Wenn möglich sollte dabei die vorhandene Infrastruktur genutzt werden. Die Machbarkeitsstudie liefert Erkenntnisse und Planungsgrundlagen zur Nutzung unterschiedlicher Wärmequellen, um eine umfassende Perspektive der Energieversorgung in der SG zu gewinnen. Die Durchführung der Machbarkeitsstudie dient als Grundlage für Industrie, Energieversorger und privaten Investor*innen für eine wirtschaftliche Umsetzung.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Machbarkeitsstudie ermöglicht es, klimaneutrale Lösungen zu identifizieren, Projekte zur Substitution fossiler Energieträger zu fördern, CO₂-Emissionen zu reduzieren sowie die Kosten und Nutzen für die Kommune, die Energiegemeinschaften und weitere beteiligte Akteur*innen abzuwägen. Dies fördert eine nachhaltige und wirtschaftlich tragfähige Planung und leistet somit einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2040.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Planung und Bereitstellung der Haushaltsmittel
- Ausschreibung und Vergabe der Machbarkeitsstudie(n)
- Kostenermittlung für die Finanzierungsbeteiligung der Beteiligten
- Durchführung von Informationskampagnen und Umfrage zur Beteiligung an den Energiegemeinschaften
- Abschluss der Studie(n) und Präsentation der Ergebnisse (voraussichtlich Ende 2027)
- Integration der Ergebnisse zu den erneuerbaren Wärmequellen in die Gesamtplanung
- Konkrete Planung der Mikro-Wärmenetze basierend auf den Studienergebnissen

Mögliche zeitliche Einordnung: Start 2026, Abschluss der Studie 2027-2028

Kosten: Ca. 40.000 – 60.000 Euro für die Studie

Einfluss der Kommune: Hoch – Die Kommune agiert als Initiator, Förderer, Auftraggeber und Koordinator der Studie. Sie stellt sicher, dass die Interessenten, Bedarfsträger (Industrie, Gewerbe, Neubaugebiete) und alle möglichen Quellen für die genannten

erneuerbaren Energien bei den einzelnen Schritten im Ablauf in die Planung integriert werden.

Akteur*innen: Gemeinderat, Samtgemeindeverwaltung, Energieversorger bzw. Netzbetreiber, Investoren (Genossenschaften, Gemeinschaften), externe Dienstleister, Planungsbüros.

Betroffene: Anwohner*innen (als Mitglieder der Gemeinschaften) und Unternehmen (evtl. auch öffentliche Einrichtungen), die sich an einer gemeinschaftlichen Wärmelösung beteiligen wollen.

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Beteiligung der Energiegemeinschaften, Förderprogramme für kommunale Wärmeplanung (z. B. KfW, BAFA, EU-Programme), kommunale Mittel, Öffentlich-Private Partnerschaften (ÖPP), Contracting-Modelle für die Wärmenetzumsetzung.

Flankierende Aktivitäten: Regelmäßige Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit zu Energiegemeinschaften und Beteiligungsmodellen zur Sensibilisierung der betroffenen Akteur*innen und Akzeptanzsteigerung; Einrichtung einer Webseite für Interessensbekundungen und Fragen zur kommunalen Wärmeplanung.

M2: Ausbau und Modernisierung der Netz-Infrastruktur

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet, unter besonderer Berücksichtigung der identifizierten Fokusgebiete

Beschreibung: Erweiterung/Modernisierung des Stromnetzes zur Unterstützung einer zukunftsfähigen Energieversorgung. Ziel ist es, ein leistungsfähiges Netz mit integrierten Speicherlösungen und Lastmanagement zu schaffen, das die Nutzung erneuerbarer Energiequellen für Wärmeversorgung und Elektromobilität fördert.

Ziel: Aufbau eines modernen, leistungsfähigen Stromnetzes, das die Integration erneuerbarer Energien (z. B. PV, Wind) sowie die Unterstützung der Elektromobilität und Wärmeversorgung ermöglicht.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Das verbesserte Stromnetz dient der Abfederung von Spitzenlasten und optimiert die Einspeisung erneuerbarer Energien. Dadurch wird die Substitution fossiler Energieträger vorangetrieben und die CO₂-Emission reduziert, was einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 leistet.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Bewertung des Bedarfs und der technischen und wirtschaftlichen Realisierbarkeit des Ausbaus und der Modernisierung der Netz-Infrastruktur
- Austausch mit dem Netzbetreiber und regelmäßiger Dialog zur Ertüchtigungsund Ausbaustrategie als zentraler Meilenstein
- Klärung der Integration künftiger Entwicklungen, insbesondere des Ausbaus von (FF-)PV und Windkraft und der zunehmenden Elektrifizierung der Mobilität
- Erfassung und Auswertung relevanter Daten zur Netzbelastung und zukünftigen Anforderungen
- Festlegung von Maßnahmen zur Bereitstellung notwendiger Flächen (z. B. für Trafostationen)

Mögliche zeitliche Einordnung: Beginn 2026, dann fortlaufend

Kosten: Gegenwärtig nicht abschätzbar

Einfluss der Kommune: Die Hauptverantwortung liegt bei dem Energieversorger bzw. Netzbetreiber. Die Verwaltung der SG agiert jedoch proaktiv und lädt zu einer intensiven Zusammenarbeit ein. Dabei prüft sie auch die Möglichkeit, Einfluss in Strategie, Umsetzung und Betrieb zu nehmen. Zudem unterstützt die Kommune durch die Bereitstellung von Flächen für Netzinfrastruktur, Trafostationen und andere notwendige Einrichtungen.

Akteur*innen: Hauptverantwortlich sind der Energieversorger und Netzbetreiber, namentlich die Westnetz GmbH. Ergänzend wirken die SG-Verwaltung, externe Dienstleister, Ingenieurbüros sowie potenzielle Investoren.

Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen, kommunale Einrichtungen, Investoren und Betreiber von Infrastruktur für erneuerbare Energien (z.B. Wind- und Solarparks) sowie alle Nutzer*innen, die von einer stabilen und zukunftsfähigen Energieversorgung profitieren.

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Klimaschutz und alternative Finanzierungsmodelle, wie ÖPP und Contracting-Modelle (z. B. Energieliefer- oder Anlagen-Contracting), werden geprüft.

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen, Exkursionen und Öffentlichkeitsarbeit werden organisiert, um den Austausch zwischen Samtgemeinde, Netzbetreiber bzw. Energieversorger zu fördern sowie die Akzeptanz und Beteiligung der relevanten Akteur*innen zu erhöhen.

M3: Screening und Informationsweitergabe und ggfs. Einführung und Bewerbung von Fördermitteln und -programmen für die energetische Sanierung

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet ("No-regret"- Maßnahme)

Beschreibung: Sichtung und Bereitstellung von Informationen über bestehende und neue Förderprogramme zur energetischen Sanierung für Privathaushalte und Unternehmen. Die Maßnahme umfasst die kontinuierliche Aktualisierung und Bewerbung von Fördermöglichkeiten, um die Inanspruchnahme von Förderprogrammen für Sanierungsmaßnahmen zu fördern.

Ziel: Unterstützung der Bürger*innen und Unternehmen bei der Nutzung von Förderprogrammen zur energetischen Sanierung und zur Steigerung der Energieeffizienz.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Fördert die Akzeptanz und die Teilnahme an energetischen Sanierungsmaßnahmen. Durch die umfassende Nutzung von Fördermitteln können Sanierungsprojekte effizienter umgesetzt und die CO₂-Emissionen durch den Gebäudebestand nachhaltig gesenkt werden.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

Einrichtung und Bewerbung von Informationsstellen sowie Erstellung von Informationsmaterialien zu F\u00f6rderprogrammen

- Auswahl und ggf. Schulung von Beratenden zur Unterstützung von Bürger*innen und Unternehmen bei der Antragsstellung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen
- Regelmäßige Evaluierung der Beratungsangebote sowie laufende Aktualisierung der bereitgestellten Informationen und Materialien.

Mögliche zeitliche Einordnung: Laufend, zeitlos; mit fortlaufender Anpassung an aktuelle Förderprogramme und neue gesetzliche Vorgaben.

Kosten: Personal- und Verwaltungskosten für die Organisation und Bereitstellung von Beratungs- und Informationsangeboten.

Einfluss der Kommune: Anbieter und Koordinator; die Kommune organisiert und bewirbt die Beratungsangebote und steht als Ansprechpartner zur Verfügung.

Akteur*innen: Samtgemeindeverwaltung, externe Energieberater

Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen in der Samtgemeinde

Mögliche Finanzierung: Kommunale Mittel zur Finanzierung der Informations- und Beratungsangebote; ergänzende Fördermittel für Beratungsleistungen und Energieeffizienzmaßnahmen.

Flankierende Aktivitäten: Regelmäßige Bewerbung der Beratungsangebote über verschiedene lokale Medien (auch digital). Regelmäßiges Aktualisieren und Bereitstellung der Informationen an Bürger*innen und Unternehmen durch permanentes Screening.

M4: Einrichtung von Energieberatungsstellen und Durchführung von Schulungen zur Energieeffizienz und Heizungsoptimierung

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet ("No-regret"-Maßnahme)

Beschreibung: Ergänzend zu Beratungsangeboten durch die Kreisverwaltung und die Verbraucherzentrale wird die Einrichtung von Beratungsstellen und die Durchführung von Schulungen für Haushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen auf kommunaler Ebene zur Steigerung der Energieeffizienz und Optimierung von Heizsystemen empfohlen. Ziel ist es, Energieeinsparpotenziale aufzuzeigen und die Umsetzung kosteneffizienter Maßnahmen zu fördern.

Ziel: Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten und öffentlichen Gebäuden, Sensibilisierung für energieeffiziente Heizsysteme und Betriebsoptimierung, Förderung nachhaltiger Energienutzung und Kosteneinsparungen für Verbraucher*innen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Reduzierung des Energieverbrauchs in privaten und öffentlichen Gebäuden, Sensibilisierung für energieeffiziente Heizsysteme und Betriebsoptimierung, Förderung nachhaltiger Energienutzung und Kosteneinsparungen für Verbraucher*innen.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Bedarfsermittlung für Beratungseinrichtungen
- Bedarfsermittlung für Schulungs- und Beratungsangebote
- Erstellung eines Schulungs- und Beratungskonzepts
- Aufbau eines Netzwerks aus Energieberater*innen und Expert*innen

- Durchführung erster Schulungen und Beratungen
- Kontinuierliche Evaluierung und Optimierung des Programms

Mögliche zeitliche Einordnung: Initiierung 2025, Start 2026

Kosten: Abhängig vom Umfang der Aktivitäten: geschätzt 25.000 – 40.000 Euro jährlich für Räume, Schulungen, Beratungen und Öffentlichkeitsarbeit

Einfluss der Kommune: Hoch – die Verwaltung kann als Initiator, Förderer und Koordinator auftreten und die Aktivitäten und Angebote aktiv steuern.

Akteur*innen: SG (Koordination, Finanzierung, Öffentlichkeitsarbeit), Energieberater*innen und Expert*innen, Verbraucherzentralen und Umweltorganisationen, Handwerksbetriebe und Energieversorger.

Betroffene: Private Haushalte, Gewerbe- und Industriebetriebe, Öffentliche Einrichtungen (z. B. Schulen, Kitas, Verwaltungen, soziale Einrichtungen).

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Förderprogramme von Bund und Land (z. B. BAFA, KfW, Kommunalrichtlinie), Kofinanzierung durch Energieversorger, Stiftungen der Sparkassen und der Volksbanken, Eigenmittel der SG, Kooperation mit Verbraucherzentralen und Umweltorganisationen.

Flankierende Aktivitäten: Regelmäßige Bewerbung der Einrichtungen und Beratungsangebote und Informationskampagnen zur Energieeffizienz, Kooperation mit Handwerksbetrieben für Heizungsoptimierung.

M5: Förderung und Integration von Blockheizkraftwerken zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet

Beschreibung: Die Errichtung eines Kraftwerks zur Nahwärmeversorgung umfasst die Klärung verfügbarer Energiequellen, den Aufbau eines Leitungsnetzes sowie die Definition einer geeigneten Rechtsform für den Bau und Betrieb der Anlage. Wesentlich ist die Zusammenarbeit mit Energieversorger bzw. Netzbetreiber und Investoren, um eine wirtschaftlich tragfähige und technisch optimierte Lösung zu gewährleisten. In den identifizierten Fokusgebieten – insbesondere dort, wo bereits biogasbasierte Wärmeerzeugung vorhanden ist – kann die Maßnahme gezielt zur Optimierung und Erweiterung bestehender Anlagen beitragen und als Modellprojekt für eine effiziente Kombination von Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbaren Energiequellen dienen.

Ziel: CO₂-Einsparung und Sicherstellung der Wirtschaftlichkeit des Projekts durch geeignete Geschäftsmodelle und Partnerschaften.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Der Effizienzgrad der Anlage bzw. des Kraftwerks wird definiert und optimiert, wodurch eine nachhaltige und effiziente Strom- und Nahwärmeversorgung ermöglicht wird, die zur Substitution fossiler Energieträger und zur Reduktion von CO_2 -Emissionen beiträgt – ein wesentlicher Baustein auf dem Weg zur Klimaneutralität.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

 Durchführung einer Machbarkeitsstudie zur technologischen und wirtschaftlichen Bewertung (mit der Ermittlung des Flächenbedarfs und der Identifizierung eines geeigneten öffentlichen Grundstücks)

- Gewinnung von Investoren und Kooperationspartnern
- Definition und Anstoßen einer geeigneten Rechtsform für den Betrieb (z. B. Genossenschaft, GmbH, kommunale Beteiligungsgesellschaft)
- Koordination mit dem Energieversorger bzw. Netzbetreiber, um Netzintegration und Energieverfügbarkeit sicherzustellen
- Einbindung der Bevölkerung durch transparente Kommunikation und Beteiligungsformate

Mögliche zeitliche Einordnung: mittelfristig, 2025-2035

Kosten: 30 – 45 Mio. Euro

Einfluss der Kommune: Die Kommune agiert als Initiator, Motivator und Vorbild – sie stellt finanzielle und organisatorische Rahmenbedingungen bereit, beispielsweise durch Flächenbereitstellung, unterstützende Infrastruktur und ggfs. eine Wärmesatzung, um einen hohen Anschlussgrad und damit eine Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Zudem treibt sie die Koordination mit relevanten Akteur*innen voran.

Akteur*innen: Bürgermeister, SG-Verwaltung, Energieversorger bzw. Netzbetreiber (Westnetz), Investoren, rechtliche und wirtschaftliche Berater*innen für die Wahl der Rechtsform.

Betroffene: SG (als Koordinator und ggf. Mitbetreiber*innen),

Investoren und Energieunternehmen (als Finanzierungspartner und Betreiber), Bürger*innen und Unternehmen (als potenzielle Abnehmer*innen).

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Eigenkapital der Kommune,

Fördermittel und Investitionszuschüsse, Beteiligungsmodelle (z. B. Bürgerbeteiligung, Genossenschaftsmodelle, Genussrechte).

Flankierende Aktivitäten: Workshops zur Bürgerbeteiligung und Sensibilisierung,

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit zur Projektkommunikation,

Investorenmessen und gezielte Akquise für potenzielle Kapitalgeber.

M6: Aufbau von (öffentlichen-privaten) Partnerschaften und Kooperation mit Nachbarkommunen, Handwerkern und anderen Akteur*innen

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet ("No-regret"-Maßnahme)

Beschreibung: Die Maßnahme sieht die Förderung und Implementierung öffentlichprivater Partnerschaften (ÖPP) sowie eine enge Zusammenarbeit mit Nachbarkommunen, Handwerksbetrieben und weiteren Akteur*innen vor, um die Umsetzung nachhaltiger Wärmenetzprojekte effizient und wirtschaftlich tragfähig zu gestalten.

Ein zentraler Bestandteil ist die ganzheitliche Betrachtung und integrale Umsetzung der Wärmeplanung, insbesondere durch die Machbarkeitsstudien, als erneuerbare Energiequellen. Dies erfordert eine enge Abstimmung mit privaten Partnern, Energieversorger bzw. Netzbetreiber und relevanten Institutionen, um Synergien zu nutzen, die technische Machbarkeit sicherzustellen und wirtschaftliche Modelle zu entwickeln. Die Einbindung privater Akteur*innen ermöglicht eine optimierte Finanzierung, effiziente Umsetzung und Innovationsförderung, während die öffentliche Hand für Planungssicherheit, gesellschaftliche Akzeptanz und regulatorische Rahmenbedingungen sorgt. Durch interkommunale Kooperationen können bestehende Infrastrukturen und Fördermittel optimal genutzt werden, um die Wärmewende in der SG Freren wirtschaftlich und nachhaltig zu realisieren.

Ziel: Nutzung von Synergien zwischen kommunalen und privaten Akteur*innen für Wärmenetzprojekte, Optimierung der Finanzierung durch öffentlich-private Modelle und Contracting-Lösungen, interkommunale Zusammenarbeit zur gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z.B. Biomasse), Technologie- und Infrastrukturentwicklung unter Einbindung lokaler Handwerksbetriebe.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Zusammenarbeit ermöglicht eine effiziente und finanziell tragbare Umsetzung der Wärmewende, senkt die Kosten für die öffentliche Hand und fördert die Einführung innovativer Technologien. Gleichzeitig wird durch die öffentliche Beteiligung die Einhaltung von Klimazielen und sozialen Standards sichergestellt.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Projektinitialisierung und Auswahl eines ersten Projekts, das sich für eine ÖPP eignet, und Definition der Projektziele (2026-2027)
- Konzeptentwicklung mit Konkretisierung des Projekts, einschließlich technischer, finanzieller und rechtlicher Anforderungen. Erstellung von Machbarkeitsstudien (2027-2028)
- Schaffung der politischen und rechtlichen Grundlagen durch Abstimmung mit politischen Gremien und Sicherstellung eines rechtlichen Rahmens für die ÖPP-Umsetzung (2027-2028)
- Suche nach geeigneten privaten Partnern und Einholung von Angeboten (2027-2028)
- Ausarbeitung der Verträge, einschließlich Rollenverteilung, Vergütungsstrukturen und Risikoallokation (2028-2029)
- Planung und Entwicklung einer detaillierten Zeit- und Umsetzungsplans (2029-2030)
- Bau und Inbetriebnahme des Wärmenetzes (2030-2035)

Mögliche zeitliche Einordnung: 2026 – 2027: Vorbereitung, Bedarfsanalyse, Konzepterstellung, Förderanträge und Partnerschaftsvertrag; 2028-2035: Technische Planung, Umsetzung und Inbetriebnahme.

Kosten: Gesamtkosten für Umsetzung: Abhängig von der Größe der Wärmenetze und der dafür beauftragten Machbarkeitsstudien.

Einfluss der Kommune: Hoch - Die Kommune fungiert als Koordinator und Förderer, stellt sicher, dass öffentliche Interessen gewahrt bleiben und überwacht die Einhaltung der vertraglichen Verpflichtungen und vermittelt zwischen privaten und öffentlichen Partnern. Zudem ist die Bereitstellung öffentlicher Flächen bei der Umsetzung von Bedeutung, z.B. für die Errichtung von BHKW/Heizzentralen, Windkraft- oder Freiflächen-PV-Anlagen.

Akteur*innen: SG-Verwaltung und Politik (Koordination und Förderung), Energieversorger/Netzbetreiber (Netzplanung und Betrieb), Nachbarkommunen (Interkommunale Zusammenarbeit), Private Investoren und Contracting-Anbieter (ÖPP-Finanzierung und Betrieb), Ingenieurbüros und Planungsbüros (technische Umsetzung), Handwerksbetriebe und Bauunternehmen (lokale Wertschöpfung).

Betroffene: Anwohner*innen, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen, die an das Wärmeversorgungssystem angeschlossen werden.

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Öffentlich-private Finanzierungsmodelle (ÖPP, Contracting, Beteiligungen), Förderprogramme für Wärmenetze und erneuerbare Energien (KfW, BAFA, EU-Förderungen), Direktinvestitionen durch private Unternehmen und Energieversorger/Netzbetreiber.

Flankierende Aktivitäten: Informationskampagnen für potenzielle Kunden, um die Vorteile der ÖPP darzustellen und Vertrauen in die Wärmeversorgung zu stärken; Exkursionen zu Best-Practice-Projekten zur Förderung des Erfahrungsaustauschs; Schulungen für kommunale Mitarbeitende zur optimalen Gestaltung, Begleitung und Überwachung der Projekte; Regelmäßige Stakeholder-Treffen zur Abstimmung und Evaluierung der Projekte; Regelmäßige Berichterstattung über Fortschritte und Ergebnisse der Partnerschaften; Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikationsmaßnahmen, um Akzeptanz und Beteiligung zu fördern; Netzwerktreffen mit potenziellen Investoren, Energieversorgern und Handwerksbetrieben, um Kooperationen zu initiieren; Fördermittelberatung für lokale Unternehmen, um Anreize für eine Beteiligung zu schaffen.

M7: Etablierung und Nutzung von Austauschformaten und digitalen Plattformen zur Information über Förderprogramme und Sanierungsmöglichkeiten für die Wärmewende

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet ("No-regret"-Maßnahme)

Beschreibung: Austauschformate und digitale Plattformen werden genutzt und weiterentwickelt, um sowohl strukturierte als auch leicht zugängliche Informationen über Förderprogramme, Sanierungsoptionen und technische Lösungen für die Wärmewende bereitzustellen. Die Plattformen ermöglichen zudem den direkten Austausch zwischen Bürger*innen, Unternehmen und Fachakteur*innen (z. B. Energieberatern, Handwerkern).

Ziel: Erleichterung des Zugangs zu relevanten Informationen über energetische Sanierung und Fördermöglichkeiten, Erhöhung der Beteiligung an Sanierungsmaßnahmen durch zielgruppenspezifische Aufklärung, Vernetzung von Bürger*innen, Fachleuten und der Verwaltung zur effizienteren Umsetzung der Wärmewende.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Erhöht das Bewusstsein und die Beteiligung an energetischen Sanierungsmaßnahmen und unterstützt die Wärmewende durch eine transparente und zentrale Informationsquelle.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Plattform-Konzept und Auswahl (2026): Entscheidung über die Entwicklung einer eigenen Plattform und/oder die Anbindung an bestehende Lösungen (z. B. Bundes-, Landesplattformen (Energieagentur) und/oder das Portal der Klimaschutzinitiative bzw. der Energieeffizienzagentur des Landkreises Emsland)
- Entwicklung und technische Umsetzung (2027): Erstellung oder Anpassung einer digitalen Plattform, Anbindung von Förderprogrammen und Sanierungsberatungen (z. B. KfW, BAFA, lokale Initiativen), Integration interaktiver Funktionen (z. B. Fördermittelrechner, Checklisten, Online-Beratungsformate)
- Inhaltliche Gestaltung und Pflege (ab 2028): Regelmäßige Aktualisierung der Inhalte, Einbindung von Best-Practice-Beispielen und Erfahrungsberichten

 Öffentlichkeitsarbeit und Vernetzung (laufend): Bewerbung der Plattform durch lokale Medien, Infoveranstaltungen und soziale Netzwerke, Kooperation mit Energieberatern, Handwerkskammern und Banken zur Bereitstellung ergänzender Angebote

Mögliche zeitliche Einordnung: Start 2026, schrittweise Umsetzung mit fortlaufender Weiterentwicklung.

Kosten: Technische Entwicklung und Integration: 50.000 – 150.000 Euro (abhängig von Umfang und Individualisierung), laufende Wartung und inhaltliche Pflege: 10.000 - 20.000 Euro/Jahr.

Einfluss der Kommune: Hoch – Die Kommune fungiert als Initiator und Koordinator, stellt sicher, dass die Informationen zugänglich und aktuell sind, und arbeitet mit relevanten Partnern zur Umsetzung zusammen.

Akteur*innen: SG-Verwaltung, Klimaschutzmanager*innen der Nachbarkommunen, Landkreis Emsland – Klimakoordinierungsausschuss, IT-Dienstleister, Energieagentur, Handwerkskammern und lokale Betriebe, Banken und Förderinstitute (Information zu Finanzierungsmodellen).

Betroffene: Bürger*innen, Unternehmen.

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Kommunale Mittel der SG und des Landkreises Emsland, Fördermittel für Digitalisierung.

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen und Workshops (z. B. zu Förderprogrammen, Antragstellung und energetischen Sanierungsmöglichkeiten), Fortführung und ggfs. Erweiterung der kreisweiten Informationskampagnen mit Webinaren und Online-Seminaren zu spezifischen Themen, etwa zu einzelnen Förderprogrammen (BAFA, KfW), Wärmepumpentechnik, PV-Anlagen und effizienter Gebäudedämmung, Social-Media-Kampagnen zur aktiven Bewerbung der digitalen Plattform (auch die des Klimaschutzportals des Landkreises) und der flankierenden Beratungsund Informationsangebote, um insbesondere jüngere und digital affine Zielgruppen zu erreichen.

M8: Erstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Gebäude

Gebietsbezug: Gesamtes SG-Gebiet

Beschreibung: Priorisierung und Förderung der Sanierung öffentlicher Gebäude, um den Energieverbrauch zu senken und die CO_2 -Emissionen zu reduzieren. Dazu werden bestehende Gebäude systematisch erfasst und bewertet, um fundierte Sanierungsfahrpläne zu erstellen, die als Grundlage für konkrete Modernisierungsmaßnahmen dienen. Diese Maßnahme befindet sich bereits zu Teilen in der Umsetzung. In den Fokusgebieten kommt der Sanierung kommunaler Gebäude eine besondere Bedeutung zu, da sie als infrastrukturelle Ankerpunkte für geplante Mikro-Wärmenetze dienen und zugleich die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand bei der Umsetzung der Wärmewende stärken.

Ziel: Erhöhung der Energieeffizienz und Senkung der Emissionen durch die Modernisierung von Gebäuden sowie die langfristige Reduzierung der Energiekosten für die Kommune.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Sanierungsfahrpläne tragen dazu bei, klimaneutrale Lösungen zu identifizieren und umzusetzen. Durch die Reduktion des Energieverbrauchs und die Substitution fossiler Energieträger und der damit verbundenen Reduktion von CO₂-Emissionen wird ein wesentlicher Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040 geleistet. Gleichzeitig unterstützt die nachhaltige Modernisierung der Gebäude die langfristige Senkung der Energiekosten.

Zudem kommt die Kommune ihrer Rolle und der Vorbildfunktion nach und fördert die Sensibilisierung und Akzeptanz in der Bevölkerung der Samtgemeinde.

Erforderliche Schritte und Meilensteine:

- Bestandsaufnahme und Bewertung des Gebäudebestands
- Festlegung von Zielen und Standards
- Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
- Durchführung von Kostenschätzungen und Prüfung von Finanzierungsmöglichkeiten
- Priorisierung der Gebäude und der Maßnahmen
- Erarbeitung eines Zeitplans
- Umsetzung und Fortschrittskontrolle
- Evaluierung und kontinuierliche Verbesserung

Mögliche zeitliche Einordnung: Kurz- bis mittelfristig

Kosten: Sanierungskosten variieren und sind abhängig von Gebäudegröße, -zustand, etc. Kosten können zusätzlich durch Fördermittel reduziert werden.

Einfluss der Kommune: Hoch bei eigenen kommunalen Gebäuden, da die SG direkte Maßnahmen umsetzen kann.

Akteur*innen: SG-Verwaltung, Bauamt, Eigentümer*innen, externe Dienstleister

Betroffene: Verwaltung, Gebäudebesitzer*innen, Mieter*innen, lokale Unternehmen.

Mögliche Finanzierungsmechanismen: Fördermittel für Gebäudesanierung und Energieeffizienzprogramme.

Flankierende Aktivitäten: Informationsveranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung und Beteiligung der betroffenen Akteur*innen, um Akzeptanz zu fördern und den Erfahrungsaustausch zu unterstützen.

10 Kommunikationsstrategie im Rahmen der Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Die Kommunikationsstrategie der SG Freren zielt darauf ab, eine konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit mit allen Zielgruppen zu gewährleisten. Durch klare Informationen, interaktive Workshops und fortlaufende Öffentlichkeitsarbeit wurde eine breite Akzeptanz geschaffen und aktive Mitarbeit gefördert. Die Strategie berücksichtigt lokale Gegebenheiten und setzt auf zielgruppenspezifische Formate sowie effektive Medien.

10.1 Informationsbereitstellung und Kommunikationskanäle

- Die Grundlage der Strategie bildet eine transparente und kontinuierliche Informationsbereitstellung über verschiedene Kanäle: Im Mittelpunkt stand dabei die kommunale Website, die als zentrales Informationsportal dient. Hier finden Bürger*innen
 stets aktuelle Updates zur Wärmeplanung, eine umfassende FAQ-Sektion sowie weiterführende Links und Materialien.
- Ein spezieller Newsbereich auf der Website hielt die Öffentlichkeit über Fortschritte, Änderungen und wichtige Meilensteine der Wärmeplanung auf dem Laufenden. Die FAQ-Sektion beantwortet häufig gestellte Fragen in leicht verständlicher Sprache und behandelt Themen wie technische Hintergründe, rechtliche Verpflichtungen, Kosten und die Auswirkungen der Wärmeplanung auf den Alltag.
- Zusätzlich stellte die SG Downloads und Verlinkungen zu Infobroschüren sowie weiterführenden Ressourcen der Landes- und Bundesstellen zur Verfügung. Diese Materialien boten vertiefende Informationen für Interessierte. Um den Austausch mit der Bürgerschaft zu fördern, gab es eine einfache Möglichkeit, Feedback per Mail oder telefonisch über das Bauamt der Samtgemeinde einzureichen. Dies ermöglichte eine direkte Kommunikation zwischen Bürger*innen und der Verwaltung, wodurch Anliegen frühzeitig erkannt werden können.
- Um komplexe Themen anschaulich darzustellen, nutzte die SG u.a. Informationen der Deutschen Energie-Agentur (dena) und der Energieeffizienzagentur Landkreis Emsland e.V. (EEA Emsland), die das Thema kommunale Wärmeplanung greifbarer machen. Ein Veranstaltungskalender informierte über bevorstehende Termine, wie Ausschusssitzungen oder Workshops, und förderte so die Teilnahme der Bürger*innen an relevanten Veranstaltungen.
- Ein weiterer zentraler Bestandteil der Strategie war die Präsentation von Informationen für die Mitglieder des Samtgemeinderates, der Gemeinderäte und Bürgermeister.
 Hier wurden Fortschritte und Ergebnisse der Wärmeplanung vorgestellt, um Transparenz gegenüber den politischen Entscheidungsträger*innen zu gewährleisten. Gleichzeitig dienen die Mandatsträger*innen als Kommunikationsschnittstelle, um die Bevölkerung über die Entwicklungen im Bereich der kommunalen Wärmeplanung auf dem Laufenden zu halten.

Durch diese umfassende Strategie wurde sichergestellt, dass alle relevanten Akteur*innen – von der Bürgerschaft bis hin zu den politischen Gremien – kontinuierlich und transparent informiert werden.

10.2 Zielgruppenorientierte Kommunikation

 Die Kommunikationsstrategie der SG Freren war gezielt auf die Bedürfnisse und Erwartungen verschiedener Zielgruppen ausgerichtet und soll auch in Zukunft fortgeführt werden.

- Für die Bürger*innen lag der Schwerpunkt auf Öffentlichkeitsarbeit über die kommunale Webseite. Ziel war es, die breite Bevölkerung regelmäßig und umfassend zu informieren.
- Die politischen Entscheidungsträger*innen wurden durch Workshops, Präsentationen und eine kontinuierliche Berichterstattung in alle Phasen des Projekts einbezogen von der Planung bis zum Abschluss.
- Das Kernteam, bestehend aus dem Bauamt der Samtgemeindeverwaltung Freren und das Team von Hansa Luftbild-K2I2, tauschte sich regelmäßig in digitalen Jour-Fixe-Treffen aus. Diese Sitzungen ermöglichten eine vertiefte Zusammenarbeit und einen reibungslosen Ablauf der Projektarbeit.
- Zusätzlich wurden Multiplikator*innen, wie politische Entscheidungsträger*innen sowie Vertreter*innen aus Gewerbe und Handwerk sowie die Schornsteinfeger*innen, aktiv eingebunden.
- Durch diese zielgruppenorientierte Kommunikation wurde sichergestellt, dass alle relevanten Akteur*innen – von der Bevölkerung bis zu den politischen Gremien – effektiv erreicht und in den Prozess integriert wurden.

10.3 Workshops und Veranstaltungsformate

Die Workshops und Präsenzveranstaltungen waren zentrale Elemente der Strategie und förderten Transparenz, Konsensbildung und aktive Mitarbeit.

Auftaktworkshop mit der Samtgemeindeverwaltung, Vertreter*innen aus dem Samtgemeinderat und den fünf Mitgliedsgemeinden sowie Vertreter*innen der Westnetz GmbH am 15. Januar 2025:

Ziel: Einführung in die Ziele, den Zeitplan und den Ablauf der Kommunalen Wärmeplanung. Frühzeitige Sensibilisierung und Rückkopplung.

Inhalt:

- Vorstellung der Ausgangslage und Herausforderungen in der Wärmeversorgung
- Diskussions- und Feedbackrunden für Anregungen und Fragen

Zielgruppen: Verwaltung und kommunale Mandatsträger*innen

Maßnahmenworkshop am 28. April 2025:

Ziel: Vertiefung und Diskussion konkreter Maßnahmen zur Energieeffizienz und Dekarbonisierung.

Inhalt:

- Impulsvorträge zu den Zwischenergebnissen und innovativen Ansätzen und erfolgreichen Beispielen
- Gruppenarbeiten zur Diskussion und Priorisierung von Maßnahmen
- Gemeinsame Bewertung der Maßnahmen nach Kriterien wie Effizienz, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit

Zielgruppen: Technische Expert*innen, Unternehmen, Energieversorger, Wasserverband, politische Entscheidungsträger*innen und Bürger*innen

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, SG-Webseite (Mitteilungsblatt, Nr. 589), Pressemitteilung (Freren App), direkte Ansprache

Ergebnispräsentation im Samtgemeinderat am 25.09.2025

Ziel: Präsentation der Zwischen- und Endergebnisse

Inhalt:

- Vorstellung der Endergebnisse
- Ausblick auf Umsetzungsschritte, Verstetigung und Monitoring

Zielgruppen: politische Vertreter*innen, Mitarbeiter*innen der Samtgemeindeverwaltung

Einladungskanäle: E-Mail-Verteiler, SG-Webseite

10.4 Langfristige Kommunikation und Evaluierung nach dem Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung

Durch eine regelmäßige Berichterstattung werden Fortschritte und Anpassungen der Maßnahmen dokumentiert. Fortschritts- und Evaluationsberichte werden die Ergebnisse zusammenfassen und eine kontinuierliche Optimierung der Umsetzung ermöglichen. Bürger*innenforen und Arbeitsgruppen werden ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Kontinuierliche Treffen werden Raum für den Dialog schaffen, die Beteiligung der Bevölkerung stärken und langfristige Unterstützung für die Maßnahmen der Wärmeplanung sichern.

Zur Erfolgskontrolle wird die SG regelmäßig die Teilnehmerzahlen an Veranstaltungen, die Reichweite der Online-Aktivitäten und die Zufriedenheit der Bürger*innen analysieren.

Ein sogenannter Runder Energietisch könnte zukünftig als Plattform für den kontinuierlichen Austausch zwischen Politik, den Energieversorgern, Handwerkerbetrieben und der Frerener Samtgemeindeverwaltung dienen. Dieses Format könnte eine enge Zusammenarbeit fördern und sicherstellen, dass alle relevanten Akteur*innen auch langfristig in den Prozess eingebunden bleiben.

10.5 Stakeholdermapping

Gemäß § 7 WPG umfasst die Partizipation die Einbindung der Öffentlichkeit, der Träger öffentlicher Belange, der Netzbetreiber sowie weiterer relevanter Akteur*innen. Diese sollen auch zukünftig eine konsens- und unterstützungsorientierte Zusammenarbeit fördern, um eine breite Akzeptanz und aktive Mitwirkung bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen sicherzustellen.

Das Stakeholder-Mapping wurde vom Kernteam durchgeführt, wobei einzelne Zielgruppen bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung proaktiv eingebunden wurden. Weitere Zielgruppen sollten bei der Umsetzung der Maßnahmen berücksichtigt werden, um die Beteiligung und Unterstützung aller relevanten Akteur*innen weiter auszubauen und die gesetzten Ziele effektiv zu erreichen (vgl. **Tab. 3**).

Relevante Akteursgruppen sind:

1. Samtgemeindeverwaltung

- **Primäre Beteiligte**: Fachbereich Bauamt
- **Steuerungseinheiten**: Samtgemeindebürgermeister, weitere Fachabteilungen
- **Kommunikationskanäle**: E-Mail-Verteiler, Dokumentenmanagementsysteme sowie regelmäßige interne Dienstbesprechungen (Jour fixe, abteilungsübergreifende Treffen)

2. Kommunalpolitik

- Beteiligung des Samtgemeinderats und insbesondere der Mitgliedsgemeinden und Gemeindebürgermeister*innen
- Vorschlag zur Etablierung eines "Arbeitskreises Wärmeplanung" mit Vertreter*innen aller Fraktionen
- Nutzung des digitalen Ratsinformationssystems für transparente Kommunikation

3. Öffentlichkeit

Niederschwellige Angebote, wie:

- Online-Kanäle: Website (FAQs, Veranstaltungsankündigungen) und Mitteilungsblatt
- **Offline-Kanäle**: Amtsblatt, Broschüren, Informationsveranstaltungen, Plakate im Rathaus und Sprechstunden zu Energie- und Wärmeversorgung
- **Ziel:** Proaktive Ansprache aller Altersgruppen

4. Energieversorgungsunternehmen

- Hauptakteur: Westnetz GmbH
- Kommunikationsformate: Jour Fixe, Einführung eines sogenannten *Runden Energietisches*, gemeinsame Veranstaltungen und Präsentation der Zusammenarbeit in der Öffentlichkeitsarbeit

5. Weitere Akteursgruppen gemäß § 7 WPG

- Großverbraucher von Wärme und Gas sowie potenzielle Produzenten Erneuerbarer Energien und Abwärme
- Betreiber angrenzender Energieversorgungsnetze (z.B. in Nachbarstädten)
- Gewerbevereine, Handwerksinnung und Schornsteinfeger*innen

Tab. 3: Stakeholdergruppen mit möglichen Kommunikationsformaten

Stakeholdergruppe	Kommunikationsformate
Öffentlichkeit (Bevölkerung)	Mitteilungsblatt (SG-Website), Samtgemeindeapp (Freren App)
Kommunalverwaltung	E-Mail-Verteiler, Jour Fixe, abteilungsübergreifende Treffen
Kommunalpolitik	Präsentationen, Workshops und Ratsinformationssystem
Energieversorgungsunternehmen	Jour Fixe, gemeinsame Veranstaltungen, Ko- operationen
Potenzielle Produzenten erneuerbarer Energien	Persönliche Gespräche, Fragebögen, Workshops
Großverbraucher	Direkte Ansprache, persönliche Gespräche, Fragebögen
Nachbarkommunen	Interkommunaler Austausch, Kooperationsgespräche
Bildungs- und Sozialeinrichtungen (Schulen, Jugendwerke)	Workshops, Schulprojekte, Jugendbeteiligung
Handwerkskammern und Immobilienwirt- schaft (lokale Gewerbevereine)	Netzwerktreffen, Workshops, persönliche Ansprache

Die Analyse der Stakeholdergruppen zeigt, dass der Einfluss und das Interesse je nach Gruppe unterschiedlich ausgeprägt sind. Die Samtgemeindeverwaltung (Bauamt) hat einen hohen Einfluss auf die Planung und Umsetzung der Maßnahmen. Gleichzeitig zeigt sie ein starkes Interesse, da die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung direkt in ihren Aufgabenbereich fällt. Eine ähnlich hohe Bedeutung kommt der Kommunalpolitik zu, insbesondere dem Samtgemeinderat und den Gemeinderäten. Diese politischen Gremien üben mit ihrer Entscheidungsbefugnis über strategische und finanzielle Aspekte großen Einfluss aus und haben ein hohes Interesse, da die Wärmeplanung häufig eine Priorität auf der politischen Agenda darstellt.

Auch die Energieversorgungsunternehmen, wie Westnetz GmbH, gehören zu den Schlüsselakteuren. Mit ihrem technischen Know-how und ihren Ressourcen sind sie maßgeblich an der Umsetzung beteiligt und haben ein entsprechend hohes Interesse an einem erfolgreichen Projektverlauf.

Neben diesen zentralen Akteur*innen gibt es Gruppen mit mittlerem Einfluss und Interesse. Die Nachbarkommunen weisen einen mittleren Einfluss auf, da durch interkommunale Zusammenarbeit Synergien entstehen können. Ihr Interesse bleibt jedoch moderat, da sie zwar von den Ergebnissen profitieren, jedoch nicht direkt am Planungsprozess beteiligt sind.

Eine ähnliche Rolle spielen die Handwerkskammern und die Immobilienwirtschaft, die unterstützend tätig werden können, etwa durch die Umsetzung technischer Lösungen. Daher weisen sie ebenfalls einen mittleren Einfluss und ein mittleres Interesse auf.

Die Bildungs- und Sozialeinrichtungen, darunter Schulen und Jugendwerke, haben hingegen einen mittelmäßigen Einfluss, da sie nicht direkt in die Planung eingebunden sind. Ihr Interesse ist jedoch hoch, da die kommunale Wärmeplanung erheblichen Einfluss auf die zukünftige Lebenswelt der Jugendlichen haben wird. Zudem können sie durch Bildungsprojekte und Jugendbeteiligung die Akzeptanz in der Bevölkerung fördern.

Die Öffentlichkeit, bestehend aus Bürger*innen, hat ebenfalls einen mittelmäßigen Einfluss, da sie nicht direkt in Entscheidungsprozesse involviert ist. Ihr Interesse ist jedoch besonders hoch, da die Maßnahmen der Wärmeplanung ihr tägliches Leben betreffen und sie von Kosten, Nutzen und Umsetzungen direkt betroffen sind. Insgesamt wird deutlich, dass die Kommunalverwaltung, die Kommunalpolitik, die Energieversorgungsunternehmen und die Großverbraucher die zentralen Stakeholder mit hohem Einfluss und Interesse sind, während andere Gruppen, wie Bildungs- und Sozialeinrichtungen oder die Öffentlichkeit, eher indirekt eingebunden werden, jedoch ein starkes Interesse an den Ergebnissen zeigen.

10.6 Stellungnahmen und Rückmeldungen aus der Bevölkerung

Während des gesamten Projektzeitraums wurden Rückmeldungen und Stellungnahmen aus der Bevölkerung systematisch gesammelt und ausgewertet. Die Beteiligung der Bürger*innen war ein zentraler Bestandteil des Prozesses, um die Kommunale Wärmeplanung auf eine breite und belastbare Basis zu stellen. Die Rückmeldungen wurden über verschiedene Kanäle eingeholt, darunter öffentliche Veranstaltungen wie der Maßnahmenworkshop sowie durch direkten Kontakt über die Samtgemeindeverwaltung. Bürger*innen aus der SG Freren hatten und haben die Möglichkeit, ihre Meinungen, Bedenken und Ideen einzubringen. Insbesondere die Auswahl erneuerbarer Energietechnologien, die Kosten für Privathaushalte sowie die Praktikabilität vorgeschlagener Maßnahmen standen im Fokus der Diskussionen.

Ein häufig geäußerter Wunsch war die Berücksichtigung der sozialen Verträglichkeit, insbesondere in Hinblick auf die Kostenverteilung und die Unterstützung einkommensschwächerer Haushalte. Die finanzielle Belastung durch Investitionen in neue Heiztechnologien und energetische Sanierungen wurde dabei ebenso thematisiert wie die Versorgungssicherheit und die Zuverlässigkeit neuer Technologien wie Wärmepumpen oder

Nahwärmenetze. Auch Unsicherheiten hinsichtlich der Geschwindigkeit und Verbindlichkeit der Maßnahmen wurden von der Bevölkerung angesprochen.

Ein zentraler Wunsch vieler Bürger*innen war die Einrichtung umfassender Beratungsangebote, um individuelle Fragen zur Umstellung auf nachhaltige Heizsysteme zu klären. Insbesondere die technische Umsetzbarkeit, Fördermöglichkeiten und die langfristigen Kosten waren häufige Themen, bei denen die Bevölkerung Unterstützung suchte. Die SG reagierte darauf mit der möglichen Vermittlung zur Energieeffizienzagentur Landkreis Emsland e.V. (EEA Emsland), um fundierte Beratungsmöglichkeiten für die Bürger*innen zu schaffen.

Darüber hinaus brachte die Bevölkerung den Gedanken einer integralen Planung ein, um die Effizienz von Baumaßnahmen zu steigern. Ein häufig genannter Vorschlag war, bei anstehenden Straßensanierungen Leerrohre für spätere Wärmenetze oder andere Versorgungsinfrastrukturen vorzusehen. Dieses Vorgehen würde nicht nur langfristige Kosten sparen, sondern auch die Umsetzung zukünftiger Maßnahmen erleichtern und unnötige Belastungen für Anwohner*innen vermeiden.

Die konkreten Rückmeldungen und Ideen zeigen, wie engagiert und kreativ die Bevölkerung sich in den Planungsprozess eingebracht hat. Viele der Anregungen wurden in die Maßnahmen integriert und stärken so die Akzeptanz und Praxistauglichkeit der geplanten Wärmewende in der Samtgemeinde.

Die SG Freren hat diese Rückmeldungen ernst genommen und intensiv daran gearbeitet, die Bedenken der Bevölkerung in die Planungen einzubinden und proaktiv darauf einzugehen. Wo immer möglich, werden Maßnahmen so gestaltet, dass sie finanziell tragbar und sozial gerecht sind. Unterstützungsangebote, insbesondere für einkommensschwächere Haushalte, werden in die Planungen berücksichtigt, um finanzielle Sorgen abzufedern. Darüber hinaus wurde die Kommunikation gezielt ausgebaut, um Transparenz zu schaffen und Vertrauen in den Planungsprozess aufzubauen. Workshops und Präsentationen trugen dazu bei, Unsicherheiten zu verringern und die Bereitschaft zur Mitgestaltung zu fördern. Die Rückmeldungen der Bevölkerung flossen systematisch in die Wärmeplanung ein, was zur Formulierung bedarfsgerechter und praxisnaher Maßnahmen beitrug. Die Beteiligung zeigte, dass die Bürger*innen nicht nur Interesse an der KWP haben, sondern aktiv daran mitwirken möchten, ihre SG nachhaltiger und zukunftsfähiger zu gestalten. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Zusammenarbeit mit der Bevölkerung einen wesentlichen Beitrag zur Qualität und Tragfähigkeit der Wärmeplanung geleistet hat. Die Ergebnisse der Bürgerbeteiligung werden nicht nur in diesem Bericht dokumentiert, sondern bilden auch eine Grundlage für die fortlaufende Umsetzung und Weiterentwicklung der Maßnahmen, um die Wärmeplanung in der SG Freren zu einem gemein-

schaftlichen Erfolg zu machen.

11 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie stellt sicher, dass die Wärmeplanung in der SG Freren auch über den Projektabschluss hinaus als dynamischer und kontinuierlicher Prozess verankert wird. Sie definiert Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, um die Umsetzung und langfristige Weiterentwicklung der Wärmeplanung in Einklang mit dem WPG und den zugehörigen Landesregelungen sicherzustellen.

Organisationsstrukturen und Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung

Die zentrale Koordinationsstelle bestehend aus dem Fachbereich Bauamt der SG Freren wird weiter für die strategische Steuerung, das Monitoring und die Evaluierung der Wärmeplanung zuständig sein. Sie ist auch zukünftig Anlaufstelle für alle Fragen rund um die Wärmeplanung und wird in Abstimmung mit dem Bürgermeister und den politischen Gremien tätig. Aufgaben umfassen:

- Kontinuierliche Überwachung der definierten Maßnahmen und Erreichung der Wärmeziele, ggfs. mit der Hilfe von Dashboards und digitalen Karten
- Regelmäßige Berichte an den Samtgemeinderat, an die Gemeinderäte und die Öffentlichkeit zur Fortschrittskontrolle und Erfolgsmessung

Arbeitskreis Wärmeplanung

Der Arbeitskreis Wärmeplanung, bestehend aus Mitgliedern aller politischen Fraktionen, sollte etabliert werden, um die zentrale Koordinationsstelle zu unterstützen. Da dem Arbeitskreis sowohl die notwendigen zeitlichen Ressourcen als auch das erforderliche Fachwissen für bestimmte Aufgaben fehlen, liegt die Hauptverantwortung bei der zentralen Koordinationsstelle. Diese setzt sich aus dem Fachbereich Bauamt zusammen. Die Koordinationsstelle übernimmt die fachliche Leitung und sorgt dafür, dass die technischen und fachlichen Anforderungen der Wärmeplanung fortlaufend überprüft und professionell umgesetzt werden. Der Arbeitskreis unterstützt diese Bemühungen durch strategische und politische Impulse sowie die Förderung des Austauschs zwischen den beteiligten Akteur*innen.

Die Aufgaben des Arbeitskreises umfassen:

- Unterstützung bei der Maßnahme, die Wärmeleitplanung als Teil einer integralen Infrastrukturplanung zu etablieren
- Bereitstellung politischer und organisatorischer Unterstützung für die kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung
- Unterstützung bei der Identifikation und Analyse potenzieller Risiken sowie der Erarbeitung von Handlungsempfehlungen
- Förderung und Koordinierung der Zusammenarbeit mit benachbarten Kommunen für gemeinschaftliche Wärmeprojekte und Infrastrukturen

Politische Begleitung durch den Samtgemeinderat und die Gemeinderäte

Der Samtgemeinderat und die Gemeinderäte bleiben in allen wesentlichen Entscheidungen der Wärmeplanung eingebunden. Eine regelmäßige Berichterstattung sorgt dafür, dass politische Vertreter*innen jederzeit über den Fortschritt und die Herausforderungen der Wärmeplanung informiert sind. Hierdurch wird gewährleistet, dass der politische Wille zur nachhaltigen Wärmeplanung langfristig bestehen bleibt und erforderliche Mittel und personelle Ressourcen bereitgestellt werden.

Einbindung lokaler Energieversorger bzw. Netzbetreiber

Der lokale Energieversorger bzw. Netzbetreiber, namentlich Westnetz GmbH, werden als strategische Partner kontinuierlich eingebunden. Die Samtgemeindeverwaltung wird sich bzgl. der Zuständigkeiten mit der Westnetz GmbH abstimmen, um die Umsetzung und Optimierung der Energie-, respektive Wärmeversorgung, im Zuge der Wärmewende voranzutreiben.

Anpassung an das WPG und Landesrecht

Das WPG und die Regelungen auf Landesebene werden bei der Verstetigungsstrategie berücksichtigt, insbesondere im Hinblick auf Zuständigkeiten und rechtliche Vorgaben.

- Rechtliche Anpassungen: Die Verstetigungsstrategie bleibt flexibel, um sich an neue Anforderungen aus dem Bundes- und Landesrecht anzupassen. Das bedeutet, dass Zuständigkeiten und Prozesse entsprechend den Landesrichtlinien laufend überprüft und angepasst werden sollten.
- Schaffung neuer Verantwortlichkeiten: Sofern das Landesrecht oder das WPG spezifische Rollen oder Berichterstattungspflichten festlegen, werden entsprechende Strukturen innerhalb der kommunalen Verwaltung geschaffen und qualifiziertes Personal eingestellt.
- Fortbildungsmaßnahmen: Regelmäßige Fortbildungen für Mitarbeitende in der Koordinationsstelle und der Arbeitsgruppe werden eingeführt, um sicherzustellen, dass alle Akteur*innen die aktuellen rechtlichen Entwicklungen kennen und die Wärmeplanung entsprechend anpassen können.

Langfristige Verankerung und Finanzierung

- Langfristige Finanzierungsplanung: Für die Verstetigung der Wärmeplanung ist eine nachhaltige Finanzierungsstrategie notwendig. Jährliche Budgetierung und zusätzliche Fördermittelakquise werden als feste Aufgaben der Koordinationsstelle definiert. Ziel ist es, langfristige Förderungen auf Landes- und Bundesebene zu nutzen und finanzielle Beiträge aus der Wirtschaft einzubinden.
- Fördermittelakquise und Kooperationen: Die Koordinationsstelle (Fachbereich Bauamt) ist auch verantwortlich für die Akquise von Fördermitteln und den Aufbau von Kooperationen mit regionalen und nationalen Partnern (z. B. Bundes- und Landesenergieagentur), um die Wärmeplanung kosteneffizient weiterzuentwickeln und innovative Projekte zu fördern.

Auswahl möglicher Förderprogramme (Stand 15.07.2025)

• Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Kreditinstituts für Wiederaufbau (KfW).

Bundesförderung für die Energieberatung für (Nicht-)Wohngebäude BAFA, KfW

Bundesförderung für transformative Klimaschutzprojekte

Aktuelle Informationen und Antragsdetails finden sich auf der Website des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE, ehemals BMWK)

Förderungen für Erneuerbare Energien "Standard" KfW

Innovative KWK-Systeme

BAFA

Transformationsinitiative Stand-Land-Zukunft - Planungsbeschleunigung für die Klimaanpassung mit Urbanen Digitalen Zwillingen

Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (ehemals BMBF), Strategie Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)

Umweltschutzförderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Deutsche Bundesstiftung Umwelt

• EU-Life – Programm für die Umwelt und Klimapolitik

BMWE (BMWK)

Kälte-Klima-Richtlinie

BAFA

Zukunft Region

BMWE (BMWK)

• Kommunale Klimaschutzmodellprojekte gefördert durch den Bund:

Diese Förderprogramme unterstützen Kommunen bei innovativen Klimaschutzprojekten. Mögliche Förderprogramme sind: "Bundesförderung kommunaler Umweltschutz (Kommunalrichtlinie)", "Energetische Stadtsanierung – Zuschuss Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier", "IKK – Energetische Stadtsanierung – Quartiersversorgung", "Investive, kommunale Klimaschutzprojekte", "Förderung von Klimaanpassung in sozialen Einrichtungen", "Kl-Leuchttürme für Umwelt, Klima, Natur und Ressourcen", "Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels", "Natürlicher Klimaschutz in kommunalen Gebieten" oder z.B. "Natürlicher Klimaschutz in ländlichen Kommunen"

Aktuelle Informationen auf den Websites der KfW und des BMWE (BMWK)

Kommunale Klimaschutzmodellprojekte gefördert durch das Land Niedersachsen:

Mögliche Förderprogramme sind: "Förderung der Zukunftsfähigkeit niedersächsischer Regionen durch die Umsetzung kooperativer Entwicklungsvorhaben und Modellvorhaben (Richtlinie 'Zukunftsregionen in Niedersachsen')", "Förderung städtebaulicher Erneuerungsmaßnahmen (Städtebauförderungsrichtlinie – R-StBauF)", "Förderung von Anpassungs- und Widerstandsfähigkeit und von erfolgreichen sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Transformationsprozessen in Innenstädten ('Resiliente Innenstädte')" und "Energetische Stadtsanierung - Klimaschutz und Klimaanpassung im Quartier (Programm 432)"

Aktuelle Informationen auf den Websites der NBank, Niedersächsisches Ministerium für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung und des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz, EEA Emsland, KEAN, Projektträger Jülich (PtJ)

- Nationales Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie (NIP)
 - Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung (ehemals BMDV)
- Investitionskredit für Digitale Infrastruktur Standardvariante
 Bundesministerium für Digitales und Staatsmodernisierung (ehemals BMDV)
- Förderprogramme speziell für Unternehmen:

Mögliche Programme sind: "Förderung von Klimaschutz und Energieeffizienz bei Unternehmen, bei öffentlichen Trägern und Kultureinrichtungen (Richtlinie ,Klimaschutz und Energieeffizienz')", "Förderung von Vorhaben zur Optimierung der betrieblichen Ressourceneffizienz und zur Förderung der Kreislaufwirtschaft (Richtlinien ,Betriebliche Ressourceneffizienz')", "Förderung einzelbetrieblicher Investitionen und ergänzender CO₂-Einsparmaßnahmen (,Niedersachsen Invest EFRE')"; "Investive Maßnahmen landwirtschaftlicher Unternehmen aus Niedersachsen, Bremen und Hamburg – Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP)" oder "Förderung von Projekten im Bereich der regionalen Wertschöpfung landwirtschaftlicher Erzeugnisse" (Landwirtschaftskammer NI, ab Herbst 2025).

Aktuelle Informationen auf den Websites der NBank, der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, des BMWE (BMWK) und des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz, Niedersächsischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr, Bauen und Digitalisierung, Niedersächsischen Ministeriums für Bundes- und Europaangelegenheiten und Regionale Entwicklung sowie des Niedersächsischen Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, EEA Emsland, KEAN, Projektträger Jülich (PtJ)

Die o.g. Einrichtungen und Organisationen und auch die KEAN bieten Kommunen gezielte Fördermöglichkeiten und Hilfestellungen für die Umsetzung der Maßnahmen nach der Wärmeplanung. Dazu zählen finanzielle Unterstützungen für konkrete Projekte, die aus den Wärmeplänen abgeleitet wurden, sowie Förderungen für innovative Quartierskonzepte und die Nutzung Erneuerbarer Energien. Zudem können Kommunen auf Workshops

und Seminare zugreifen, die Best Practices für die Fördermittelbeantragung und Projektumsetzung vermitteln. Ergänzend dazu stellt die Energieagentur wichtige Datengrundlagen bereit, um die Förderanträge und Umsetzungsstrategien fundiert zu untermauern.

Schaffung einer langfristigen Kommunikationsplattform:

Eine zentrale Plattform, namentlich die Website der SG, wird weiterführend zur kontinuierlichen Bürgerinformation und -beteiligung genutzt, um über die regelmäßigen Fortschritte und den aktuellen Stand der Wärmeplanung zu berichten. Zusätzlich soll sie als Schnittstelle für den Dialog zwischen Bürger*innen, Verwaltung und weiteren Akteur*innen dienen.

Erfolgskontrolle und Anpassung:

Die Verstetigungsstrategie wird regelmäßig überprüft und bei Bedarf an geänderte Rahmenbedingungen angepasst. Hierbei helfen:

- Regelmäßige Evaluierung wie Jahresberichte und Analysen, die zeigen, welche Maßnahmen erfolgreich waren und wo noch Optimierungsbedarf besteht.
- Anpassung an technische und rechtliche Entwicklungen, z.B. flexibles Handeln und Anpassungen, um technische Innovationen oder neue gesetzliche Anforderungen frühzeitig zu integrieren.

Förderung der regionalen und interkommunalen Zusammenarbeit:

• Interkommunale Kooperationsplattform

Um Synergien zu nutzen, wird eine interkommunale Kooperationsplattform mit benachbarten Kommunen geschaffen, z.B. koordiniert über den Landkreis Emsland. Ziel ist es, gemeinsame Projekte zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen zu entwickeln und Effizienzpotentiale in der Wärmenetzinfrastruktur zu heben.

Austausch von Best Practices

Regelmäßige Treffen zum Austausch von Best Practices zwischen benachbarten Kommunen gewährleisten, dass aktuelle Entwicklungen und erfolgreiche Strategien geteilt und übernommen werden können.

Gemeinsame Projektentwicklung und Ressourcenbündelung

In Kooperation mit benachbarten Kommunen könnten Projekte zur gemeinsamen Nutzung erneuerbarer Energiequellen (z. B. Geothermie) und zum Aufbau einer interkommunalen Kreislaufwirtschaft entwickelt werden. Dies würde Kosten sparen und die Wärmewende in der Region effizient fördern.

Fazit

Die Verstetigungsstrategie der SG Freren setzt auf umfassende Transparenz und aktive Einbindung aller relevanten Akteur*innen. Durch niederschwellige Angebote und gezielte Kommunikationsmaßnahmen wird sichergestellt, dass niemand von der Wärmeplanung ausgeschlossen wird. Der Ansatz gewährleistet eine nachhaltige Beteiligung, fördert Akzeptanz und trägt maßgeblich zur erfolgreichen Umsetzung der Wärmeplanung bei. Die Verstetigungsstrategie stellt zudem sicher, dass die Wärmeplanung in der SG auch über den Projektabschluss hinaus als dynamischer und kontinuierlicher Prozess verankert wird. Sie definiert Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, um die Umsetzung und langfristige Weiterentwicklung der Wärmeplanung in Einklang mit dem WPG und den zugehörigen Landesregelungen sicherzustellen. Durch die Integration innovativer Technologien, interkommunaler Kooperation und systematischer Fortschreibung wird ein robuster Rahmen geschaffen, um die gesteckten Klimaziele zu erreichen und gleichzeitig die langfristige Resilienz der SG zu sichern. Mit dieser Strategie legt der SG Freren einen klaren und umsetzbaren Fahrplan für eine nachhaltige Zukunft vor.

12 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept dient als strategisches Werkzeug, um die Wärmeplanung der SG Freren zielgerichtet zu steuern und den Fortschritt der gesetzten Ziele kontinuierlich zu überwachen. Es umfasst Ansätze zur Top-down- und Bottom-up-Verfolgung der Zielerreichung, definiert geeignete Indikatoren und legt Prozesse für die Datenerfassung und -auswertung fest. Darüber hinaus berücksichtigt es Managementmöglichkeiten und Zertifizierungssysteme, die eine transparente und überprüfbare Steuerung der Wärmeplanung ermöglichen. Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die den Klimazielen der Bundesregierung entspricht und gleichzeitig den spezifischen Bedürfnissen der SG Rechnung trägt (Die Bundesregierung, 2019).

12.1 Controlling-Ansätze

Top-down-Ansatz

Der Top-down-Ansatz stellt sicher, dass die übergeordneten strategischen Ziele der SG Freren, u.a. die Klimaneutralität bis zum Jahr 2040, konsequent in der Wärmeplanung berücksichtigt und umgesetzt werden. Dies geschieht durch die klare Definition von Zielvorgaben, die strategische Steuerung der finanziellen Mittel sowie ein kontinuierliches Monitoring des Fortschritts. Die strategischen Ziele, wie beispielsweise die Reduktion der CO₂-Emissionen und der Ausbau Erneuerbarer Energien, werden dabei nicht nur als allgemeine Absichten formuliert, sondern anhand von konkreten messbaren Indikatoren überprüft.

Die finanzielle Planung orientiert sich ebenfalls an diesen Zielen. Es wird angestrebt, Mittel gezielt für die erarbeiteten Maßnahmen einzusetzen. Dies umfasst unter anderem den Ausbau der Erneuerbaren Energien oder den möglichen Bau von Wärmenetzen.

Ein wesentlicher Bestandteil des Top-down-Ansatzes ist die regelmäßige Überwachung des Gesamtfortschritts. Dabei werden zentrale Kennzahlen, wie der jährliche CO_2 -Ausstoß oder die Nutzung Erneuerbarer Energien in Gigawattstunden, systematisch evaluiert und mit den gesetzten Zielwerten abgeglichen. Dieser Prozess gewährleistet, dass Abweichungen frühzeitig erkannt und korrigierende Maßnahmen eingeleitet werden können.

Bottom-up-Ansatz

Der Bottom-up-Ansatz ergänzt den Top-down-Ansatz, indem er die operative Ebene aktiv in das Controlling integriert. Ziel ist es, Rückmeldungen und Fortschritte aus einzelnen Projekten und Maßnahmen in die strategische Steuerung einfließen zu lassen. Hierbei wird jeder einzelnen Maßnahme eine konkrete Zielvorgabe zugewiesen. Beispielsweise könnten energetische Sanierungen in einem Quartier mit dem Ziel einer bestimmten Einsparung an MWh Energie oder einer spezifischen Reduktion der CO₂-Emissionen verknüpft werden. Ein zentrales Element des Bottom-up-Ansatzes sind Rückkopplungsprozesse. Die Ergebnisse der vor Ort umgesetzten Maßnahmen, wie etwa die Steigerung der Energieeffizienz in einem Wohngebiet, werden systematisch erfasst und analysiert, beispielsweise mithilfe eines Dashboards. Diese Daten fließen zurück in die strategische und integrale Planung. Sie können in einem GIS-System oder einem digitalen Zwilling aufbereitet und laufend ergänzt werden, um eine dynamische Weiterentwicklung der Planungsinstrumente zu ermöglichen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die aktive Einbindung lokaler Akteur*innen, darunter die Bevölkerung, Unternehmen und weitere Interessensgruppen. Ihre Mitwirkung bei der Datenerhebung und Bewertung trägt nicht nur zur Verbesserung der Datenqualität bei, sondern steigert auch die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen.

Indikatoren für die Zielerreichung

Um den Erfolg der Wärmeplanung messbar zu machen, wurden spezifische Indikatoren und Kennzahlen definiert. Diese können regelmäßig erfasst werden und ermöglichen eine transparente sowie objektive Bewertung des Fortschritts:

• Erneuerbare Energien

Der Fortschritt beim Ausbau Erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung wird systematisch überwacht. Indikatoren umfassen die Brennstoffverteilung zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser, den Anteil fossiler Energieträger sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen.

• Endenergieverbrauch

Die Entwicklung des Energieverbrauchs in verschiedenen Sektoren (Wohnen, Gewerbe, Industrie) wird beobachtet, um Einsparpotenziale zu identifizieren. Wichtige Indikatoren sind der jährliche Verbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Strom.

• CO₂-Emissionen (absolut und pro Kopf)

Der Umfang der CO_2 -Emissionsreduktionen durch energetische Maßnahmen wird gemessen. Indikatoren sind die absoluten Treibhausgasemissionen (t CO_2 e) sowie die spezifischen Emissionen pro Kopf und pro Quadratmeter Nutzfläche.

Sanierungsrate und -tiefe

Der Fortschritt der energetischen Gebäudesanierung wird anhand der Anzahl sanierter Gebäude, der durchgeführten Maßnahmen, der sanierten Nutzflächen sowie der resultierenden Energiekennzahlen bewertet. Zudem werden die Baualtersklassen berücksichtigt, um ein differenziertes Bild der Sanierungsfortschritte zu erhalten.

Rahmenbedingungen und Prozesse für Datenerfassung und -auswertung

Eine verlässliche und systematische Fortführung und Erfassung sowie Auswertung der Daten ist essenziell, um die Wärmeplanung effektiv steuern zu können. Hierzu werden klare Prozesse und Strukturen etabliert:

Datenquellen

Aufbauend auf den Datenbestand des kommunalen Wärmeplans werden regelmäßig aktuellere Daten bereitgestellt. Energieversorgungsunternehmen und Bezirksschornsteinfeger stellen Daten zu Energieverbräuchen und Heizungsanlagen zur Verfügung. Landesdaten geben Aufschluss über Gebäudetypen und Baualtersklassen. Ergänzend tragen Rückmeldungen lokaler Akteur*innen wie Bürger*innen und Unternehmen dazu bei, praktische Erfahrungen und Beobachtungen einzubringen.

Datenerhebungsprozesse

Es werden regelmäßige Berichte erstellt, um den Fortschritt zu dokumentieren und transparent zu kommunizieren. Re-Evaluierungen alle fünf Jahre dienen dabei als Grundlage für die Steuerung. Ein digitaler Wärmeatlas wird genutzt, um Maßnahmen und Fortschritte räumlich darzustellen. Durch den Einsatz moderner Softwarelösungen können die erhobenen Daten effizient ausgewertet und analysiert werden.

Qualitätssicherung

Die Qualität der Daten wird durch Validierungsprozesse sichergestellt, die von unabhängigen Stellen (Dienstleistern) durchgeführt werden. Zudem werden standardisierte Verfahren zur Datenerfassung und -auswertung eingeführt, um Vergleichbarkeit und Transparenz zu gewährleisten.

Managementmöglichkeiten und Zertifizierungssysteme

Zur effektiven Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung empfiehlt sich die Etablierung eines strukturierten Energiemanagementansatzes. Ein solches Konzept ermöglicht die systematische Identifikation und Priorisierung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz. Insbesondere die regelmäßige Organisation von Workshops und

Schulungen für alle Beteiligten, darunter Verwaltungsmitarbeitende, lokale Unternehmen, politischen Mandatsträger*innen und interessierte Bürger*innen, fördert das Bewusstsein für energieeffiziente Maßnahmen. Zudem wird ein gezielter Wissensaustausch angeregt, der die praktische Umsetzung der Wärmeplanung vor Ort verbessert.

Die zentrale Koordinationsstelle, respektive das Bauamt, ist entscheidend für die erfolgreiche Steuerung und Überwachung des Wärmeplans. Diese Stelle ist die Schnittstelle zwischen Politik, Verwaltung, Unternehmen und der Bevölkerung und kann eine kohärente Umsetzung der Ziele sicherstellen.

Darüber hinaus bieten Zertifizierungssysteme wie der European Energy Award (EEA) oder die DGNB-Zertifizierung für nachhaltige Quartiere wertvolle Unterstützung. Diese Systeme dienen nicht nur der Qualitätssicherung und Zielkontrolle, sondern erhöhen auch die Glaubwürdigkeit und Motivation aller Beteiligten. Der EEA ermöglicht etwa eine systematische Bewertung der Fortschritte in der kommunalen Energiepolitik und bietet gleichzeitig Orientierungshilfen zur weiteren Optimierung.

Durch die Integration solcher Instrumente kann die SG Freren ihren Weg hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung sichtbarer, strukturierter und effektiver gestalten. Es wird empfohlen, diese Managementmöglichkeiten kontinuierlich zu evaluieren und an die Bedürfnisse der SG anzupassen.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Umsetzung der KWP erfordert eine sorgfältige Abwägung zwischen Investitionskosten und den langfristigen Nutzen der Maßnahmen. Für den Ausbau Erneuerbarer Energien, die Installation von Wärmenetzen oder die energetische Sanierung von Gebäuden fallen oft erhebliche Anfangsinvestitionen an. Gleichzeitig bringen diese Maßnahmen jedoch sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile.

Durch die Reduktion des Endenergieverbrauchs können langfristig Energiekosten eingespart werden, während gleichzeitig die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern sinkt. Zudem leistet die SG mit einer "Leuchtturmfunktion" einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz. Ein weiterer positiver Effekt ist die Stärkung der lokalen Wertschöpfung: Die Einbindung regionaler Unternehmen bei der Umsetzung von Maßnahmen fördert die Wirtschaft vor Ort.

Zahlreiche Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene (siehe vorherige Auflistung), z.B. die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), können genutzt werden, um die finanziellen Belastungen für die SG und die Bürger*innen zu reduzieren. Eine transparente Darstellung der Kosten und Nutzen in regelmäßigen Fortschrittsberichten schafft Vertrauen und unterstreicht die Wirtschaftlichkeit der geplanten Maßnahmen. Zuständig hierfür ist die zentrale Koordinierungsstelle in Form des Fachbereichs Bauamt der SG Freren.

Quellen- und Literaturverzeichnis

- 2G (o.J.). Eine Kleinstadt im westlichen Niedersachsen setzt zunehmend auf grüne Energie aus Biogas. Online unter: https://2-g.com/de/referenzen/eine-kleinstadt-im-westlichen-niedersachsen-setzt-zunehmend-auf-grune-energie-aus-biogas~cs1802 (abgerufen am: 11.07.2025)
- Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hg.) (April 2024). BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal. Methoden und Daten für die kommunale Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland [= Version April 2024]. Online unter: https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BISKO_2023-24.pdf (abgerufen am: 11.07.2025)
- Agora Think Tanks (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung. Online unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/A-EW_344_Klimaneutrales_Deutschland_WEB.pdf (abgerufen am: 11.07.2025)
- Agora Think Tanks, Prognos AG, Öko-Institut e. V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt Energie gGmbH, Universität Kassel (2024): Klimaneutrales Deutschland. Von der Zielsetzung zur Umsetzung Vertiefung der Szenariopfade. Online unter: https://www.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2023/2023-30_DE_KNDE_Update/A-EW_349_KNDE_Szenariopfade_WEB.pdf (abgerufen am 11.07.2025)
- Borrmann, R., Rehfeldt, K., Kruse, D. (2024): Volllaststunden von Windenergieanlagen an Land Entwicklung, Einflüsse, Auswirkungen. Varel, Deutsche WindGuard GmbH. Online unter: https://www.windguard.de/veroeffentlichungen.html?file=files/cto_layout/img/unternehmen/veroeffentlichungen/2020/Volllaststunden%20von%20Windenergieanlagen%20an%20Land%202020.pdf (abgerufen am: 11.07.25)
- Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2025): Open Data. Online unter: https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/open-data.html (abgerufen am: 11.07.2025)
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) (07.07.2025): Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz EnWG). Online unter: https://www.gesetze-im-internet.de/enwg_2005/BJNR197010005.html (abgerufen am: 26.06.2025)
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) (22.12.2023): Bundesgesetzblatt Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. Online unter: https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/394/VO (abgerufen am 11.07.2025)

- Bundesministerium der Justiz (BMJ) (08.12.2010): Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens "Klima- und Transformationsfonds" (Klima- und Transformationsgesetz KTFG). Online unter: https://www.gesetze-im-internet.de/ekfg/BJNR180700010.html (abgerufen am: 11.07.2025)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (28.03.2024): Neue Langfristszenarien für die Energiewende. Online unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2024/04/05-neue-langfristszenarien-fuer-die-energiewende.html (abgerufen am 11.07.2025)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (Hg.) (2024): Das neue Gebäudeenergiengesetz: Die wichtigsten Fakten. Online unter: https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Downloads/faktenblatt-geg-gebaeudeenergiegesetz.pdf?__blob=publicationFile&v=9 (abgerufen am: 11.07.25)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) (Juni 2024): Leitfaden Wärmeplanung Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche; Heidelberg/Freiburg/Stuttgart/Berlin
- Bundesnetzagentur (07.05.2025): Festlegung Erstellung eines IT-Sicherheitskatalogs nach §11 Abs. 1a und 1b EnWG. Online unter: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/IT_Sicherheit/Sicherheitskataloge/Konsultationsdokument.pdf?__blob=publication-File&v=2 (abgerufen am 15.07.2025)
- Deutscher Städtetag: Daten für die kommunale Wärmeplanung (25.06.2024): Herausforderungen, "Best Practices und Handlungsempfehlungen". Online unter: https://www.staedtetag.de/publikationen/weitere-publikationen/2024/leitfadendaten-fuer-die-kommunale-waermeplanung (abgerufen am 11.07.2025)
- Die Bundesregierung (Hg.) (12.12.2019): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG). Online unter: https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html (abgerufen am: 11.07.2025)
- Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI) (Oktober 2023): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3 -T45-Szenarien. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2024/LFS3_T45-Bericht_Szenarien_Industrie_final.pdf (abgerufen am: 11.07.2025)
- Hertle, H., Dünnebeil, F., Gugel, B., Rechsteiner, E., Reinhard, C. (November 2019): BISKO – Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasreduzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland; Heidelberg. Online unter: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf (abgerufen am 11.07.2025)

- Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (14.11.2022): "TABULA" Entwicklung von Gebäudetopologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestandes in 13 europäischen Ländern. Online unter: https://www.iwu.de/index.php?id=205 (abgerufen am 11.07.2025)
- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) (o.J.): Nds. Wärmebedarfskarte und weitere Geodaten. Online unter: https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/zielgruppen/kommunen/KWP-NDS_Waermebedarfskarte.php (abgerufen am: 11.07.2025)
- Landesamt für Statistik Niedersachsen (2025): Bevölkerungsstand: Einwohnerzahl Niedersachsens Tabellen. Online unter: https://www.statistik.niedersachsen.de/startseite/themen/bevoelkerung/bevolkerungsstand_einwohnerzahl_niedersachsens/bevolkerungsstand-einwohnerzahl-niedersachsens-tabellen-201964.html (abgerufen am: 11.07.2025)
- Land Niedersachsen (10.12.2020): Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz Nklima) [aktuelle Fassung ab 01.01.2024]. Online unter: https://voris.wolterskluwer-online.de/browse/document/d083c42e-5da3-3833-baba-23cde5d8b2b5 (abgerufen am 11.07.2025)
- Land Niedersachsen (o.J.): Wärmewende in Niedersachsen. Online unter:

 https://www.niedersachsen.de/energie/waermewende/warmewende-in-niedersachsen-227497.html (abgerufen am: 11.07.2025)
- Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) (o.J.): AL-KIS. https://www.lgln.niedersachsen.de/startseite/geodaten_karten/liegenschaftsinformationen_aus_alkis/alk/alkis-232331.html (abgerufen am: 11.07.2025)
- Niedersächsisches Wasserstoff-Netzwerk (o.J.): Niedersachsens Wasserstoff-Karte. Online unter: https://www.wasserstoff-niedersachsen.de/niedersachsens-wasserstoff-karte/ (abgerufen am: 11.07.2025)
- OpenStreetMap Stiftung (OSMF) (o.J.): OpenStreetMap. Online unter: https://www.o-penstreetmap.org/#map=6/51.33/10.45 (abgerufen am: 11.07.2025)
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2025): Zensus 2022 Datenbank. Online unter: https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online (abgerufen am: 11.07.2025)
- Umweltbundesamt (Hg.) (2022): Kurzgutachten Kommunale Wärmeplanung. Online unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_12-2022_kurzgutachten_kommunale_waermeplanung.pdf (abgerufen am: 11.07.2025)

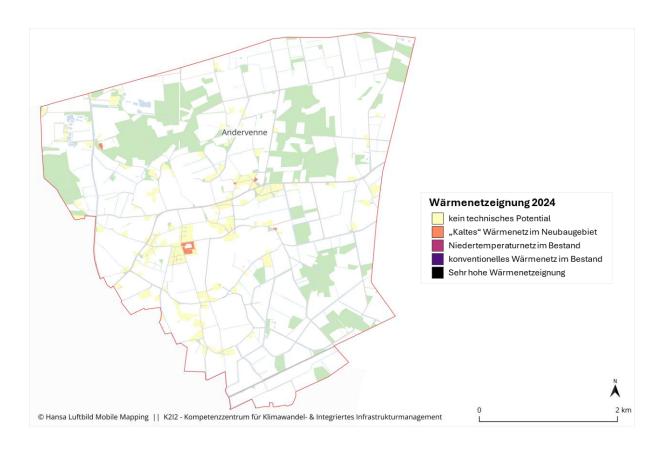
Anlagen

Im Folgenden werden separate Übersichtskarten zum Ist-Zustand (jeweils obere Karte) sowie zum Szenario einer hohen Sanierungsrate im Zieljahr 2040 (jeweils untere Karte) für die Stadt Freren und die vier Mitgliedsgemeinden Andervenne, Beesten, Messingen und Thuine dargestellt (siehe **Abb. 38 – 42**). Die Karten bieten eine erste visuelle Einschätzung zur räumlichen Verteilung von Gebäudestrukturen, Energiebedarfen und Sanierungspotenzialen in den jeweiligen Orten.

Eine Detailansicht sämtlicher Karten ist über die GIS-Ebenen und digitale Kartendarstellungen möglich. Bei Bedarf können die Daten zusätzlich über ein WebGIS (internetbasiertes GIS) bereitgestellt werden, sodass sie in allen Zoomstufen interaktiv betrachtet werden können. Dies ermöglicht den Nutzerinnen und Nutzern, eigenständig zwischen einzelnen Ortsteilen, Straßen oder Gebäudeblöcken zu navigieren und sich so ein vertieftes Bild der Ausgangssituation und der Entwicklungsszenarien zu machen.

Für vertiefte Analysen stehen die Daten zudem über das Quantum Geoinformationssystem (QGIS), eine leistungsstarke Open-Source-Software für Geoinformationssysteme, zur Verfügung. Das QGIS ermöglicht nicht nur den direkten Zugriff auf die Geodatenbank, sondern auch die Durchführung eigener Abfragen, statistischer Auswertungen und räumlicher Modellierungen. Auf diese Weise können Anwender*innen ohne Lizenzkosten mit den Daten arbeiten, Szenarien durchspielen und individuelle Fragestellungen untersuchen.

Statistiken und weiterführende Auswertungen zu den einzelnen Mitgliedsgemeinden und Gemarkungen können direkt aus dem QGIS exportiert werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Ergebnisse in thematischen Karten, Diagrammen oder Berichten zu visualisieren. Somit bilden die hier dargestellten Übersichtskarten lediglich einen Einstiegspunkt – die eigentliche Stärke liegt in der interaktiven Nutzung der Geodaten für Planung, Monitoring und Entscheidungsprozesse.



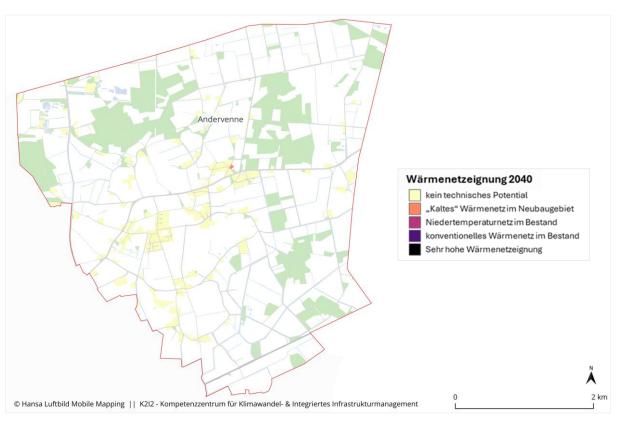
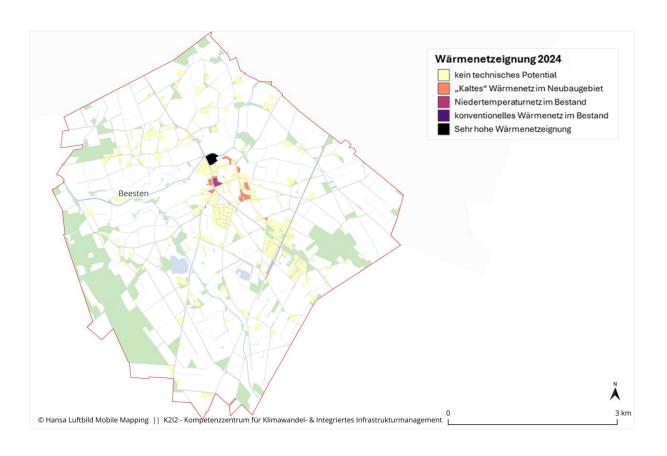


Abb. 38: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Andervenne (Ist-Zustand 2024 [oben] und Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])



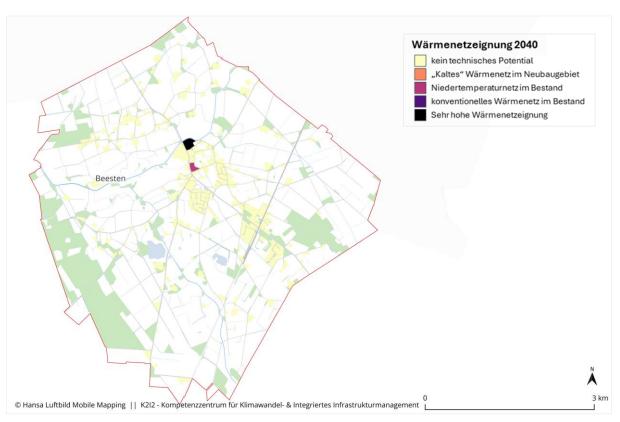
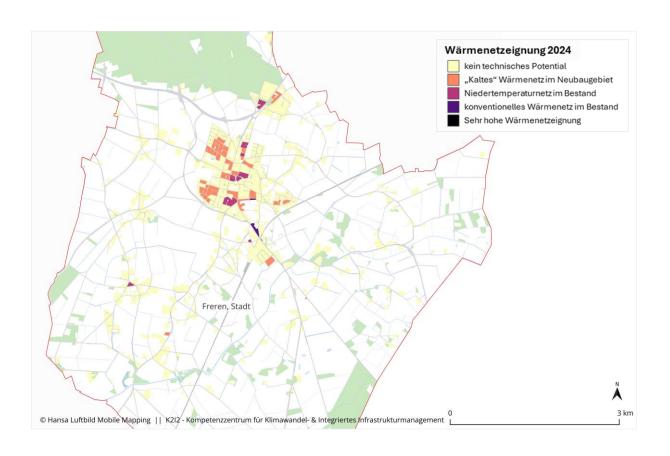


Abb.39: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Beesten (Ist-Zustand 2024 [oben] und Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])



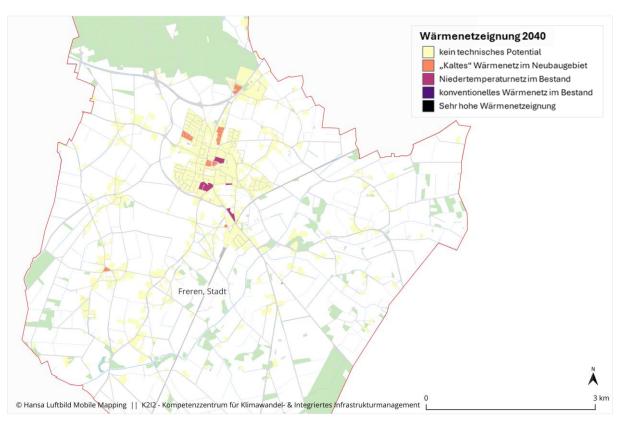
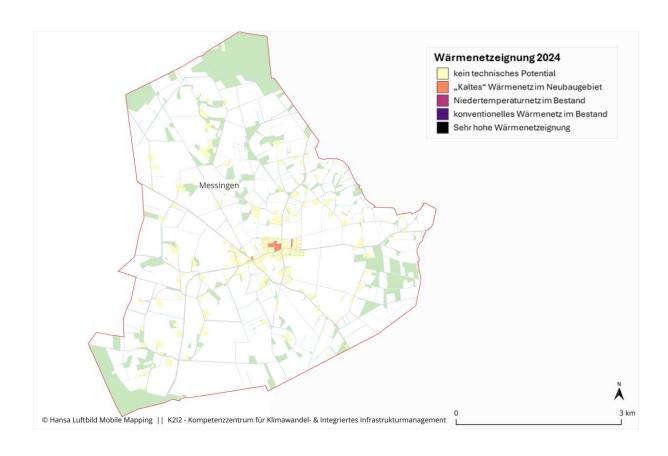


Abb. 40: Heizwärmebedarf für die Stadt Freren (Ist-Zustand 2024 [oben] und Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])



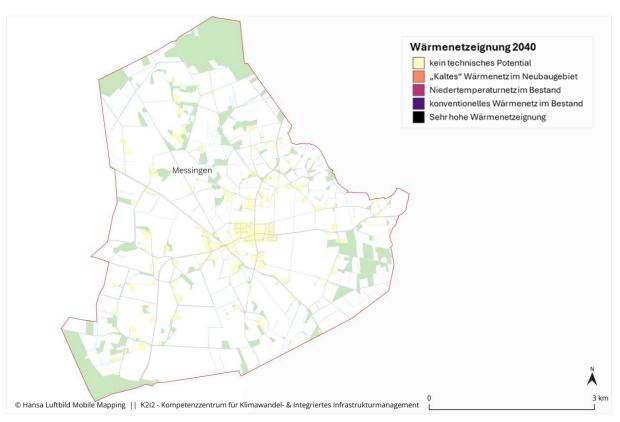
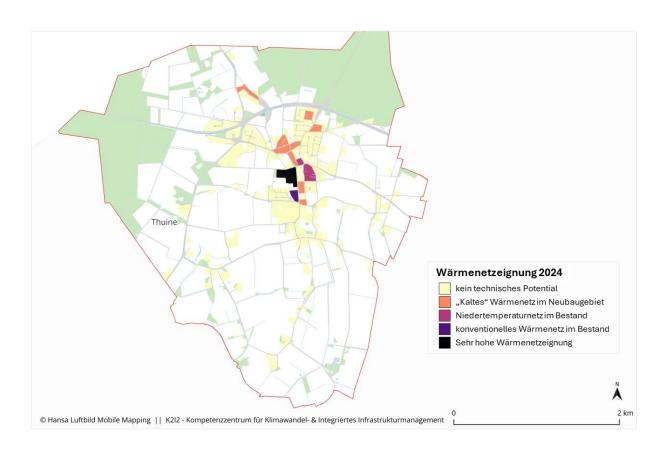


Abb. 41: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Messingen (Ist-Zustand 2024 [oben] und Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])



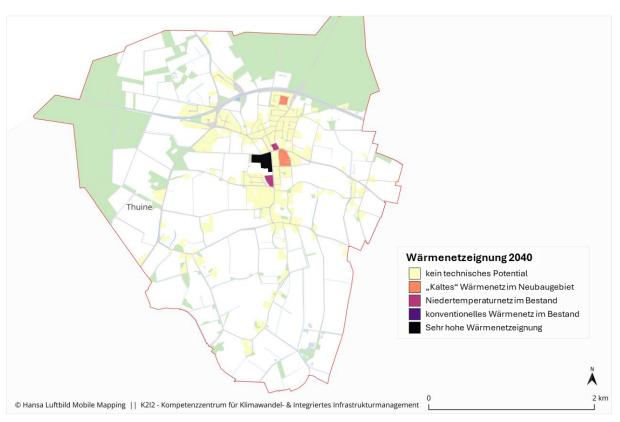


Abb. 42: Heizwärmebedarf für die Mitgliedsgemeinde Thuine (Ist-Zustand 2024 [oben] und Szenarien hohe Sanierungsrate 2040 [unten])